




# BE1-11<sup>m</sup>

## Sistema de protección de motores

*Manual de instrucciones*



 **ADVERTENCIA :** La Proposición 65 de California requiere la inclusión de advertencias especiales en productos que pueden contener sustancias químicas conocidas en el estado de California como causantes de cáncer, defectos de nacimiento y otros daños reproductivos. Por favor tenga en cuenta que al publicar esta advertencia según la Proposición 65, estamos notificándole que uno o más productos químicos allí listados pueden estar presentes en los productos que le vendemos. Para obtener más información sobre los productos químicos específicos que este producto contiene, visite <https://es.basler.com/Proposición-65>.

# Prefacio

Este manual de instrucciones brinda información sobre la instalación y el funcionamiento del sistema de protección de motores BE1-11*m*. Con ese fin, se describirán aquí los siguientes temas:

- Información general y una guía de inicio rápido
- Controles e indicadores
- Entradas y salidas
- Funciones de protección y control
- Información de informes y alarmas
- Diagramas de montaje y conexiones
- Software BESTCOMSP*lus*®
- Comunicación y seguridad
- Procedimientos de pruebas y detección de problemas
- Especificaciones
- Características de las curvas de tiempo
- Módulo de RTD (opcional)

Los manuales de instrucciones opcionales para el BE1-11*m* incluyen:

- Protocolo de comunicación Modbus® (número de pieza Basler Electric 9424272774)
- Protocolo de red distribuida (DNP) (número de pieza Basler Electric 9424272773)
- Protocolo de comunicación IEC 61850 (número de pieza Basler Electric 9424272892)

## ***Convenciones utilizadas en este manual***

Se hace hincapié en la información importante sobre los procedimientos y la seguridad, que se presenta en este manual a través de cuadros de advertencia, precaución y notas. A continuación, se ilustra y define cada tipo de cuadro.

### **Advertencia**

Los cuadros de advertencia destacan condiciones o acciones que pueden provocar lesiones personales o la muerte.

### **Precaución**

Los cuadros de precaución llaman la atención hacia condiciones operativas que pueden causar daños de los equipos o la propiedad.

### **Nota**

Los cuadros de notas enfatizan la información importante con respecto a la instalación o el funcionamiento.



12570 State Route 143  
Highland IL 62249-1074 EE. UU.

[www.basler.com](http://www.basler.com)

[info@basler.com](mailto:info@basler.com)

Tel.: +1 618.654.2341

Fax: +1 618.654.2351

© 2025 por Basler Electric  
Todos los derechos reservados  
Primera edición: septiembre de 2010

## Advertencia

**LEA ESTE MANUAL.** Lea este manual antes de instalar, operar o mantener el BE1-11*m*. Tenga en cuenta todas las advertencias, precauciones y notas en este manual y en el producto. Guarde este manual con el producto para futuras consultas. Solo personal calificado debe instalar, operar o realizar el mantenimiento de este sistema. El incumplimiento de las recomendaciones de las etiquetas de advertencia y precaución puede ocasionar lesiones físicas o daños materiales. Proceda con precaución en todo momento.

## Precaución

La instalación de versiones anteriores del firmware puede causar problemas de compatibilidad, que provocan la incapacidad de funcionar correctamente y pueden carecer de las mejoras y resoluciones a los problemas, que las versiones más recientes sí tienen. Basler Electric recomienda enfáticamente que siempre se use la versión más reciente del firmware. Si el usuario usa versiones anteriores del firmware es bajo su propio riesgo y eso puede anular la garantía limitada de la unidad.

Basler Electric no asume ninguna responsabilidad con respecto al cumplimiento o incumplimiento de los códigos nacionales y locales, ni de cualquier otro código aplicable. Este manual sirve como material de referencia y es indispensable que se comprenda bien su contenido antes de efectuar cualquier procedimiento de instalación, funcionamiento o mantenimiento.

Para conocer los términos de servicio relacionados con este producto y el software, consulte el documento *Commercial Terms of Products and Services* (Términos comerciales de productos y servicios) que está disponible en [www.basler.com/terms](http://www.basler.com/terms).

Esta publicación contiene información confidencial de Basler Electric Company, una empresa de Illinois, EE. UU. Se presta para uso confidencial, sujeto a devolución a petición y con la aceptación mutua de que no se puede utilizar de ninguna manera que sea perjudicial para los intereses de Basler Electric Company, y se utiliza exclusivamente para los fines previstos.

No es la intención de este manual cubrir todos los detalles y todas las variaciones en los equipos, ni proporcionar datos sobre cada posible contingencia vinculada a su instalación o funcionamiento. La disponibilidad y el diseño de todas las características y opciones están sujetos a cambios sin previo aviso. Con el transcurso del tiempo, se pueden realizar mejoras y revisiones de esta publicación. Antes de realizar cualquiera de los siguientes procedimientos, comuníquese con Basler Electric para obtener la última revisión de este manual.

La versión en idioma inglés de este manual es la única versión aprobada.



# Historial de revisiones

A continuación se ofrece un resumen histórico de los cambios realizados en este manual de instrucciones. Las revisiones se enumeran en orden cronológico inverso.

Visite [www.basler.com](http://www.basler.com) para descargar el último hardware, firmware y los historiales de revisión de BESTCOMSPi<sup>us</sup>®.

## Historial de revisiones del manual de instrucciones

Manual Revisión y fecha	Cambio
AE, julio de 2025	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se agregó la declaración de cumplimiento de la FCC</li> <li>Se actualizó la tabla de cumplimiento de la RoHS de China</li> <li>Se cambiaron las menciones de BESTwave a BESTdata</li> </ul>
AD, septiembre de 2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se eliminaron las referencias al CD del producto</li> <li>Se eliminó el lenguaje relacionado con la aplicación del complemento</li> <li>Se corrigió la ruta a la ubicación del instalador de controladores en el capítulo de inicio rápido</li> <li>Especificaciones actualizadas</li> <li>Descripción actualizada del modo IG</li> <li>Requisitos del sistema BESTCOMSPi<sup>us</sup> actualizados</li> </ul>
AC, diciembre de 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se agregó el cumplimiento de RoHS de China</li> </ul>
AB, febrero de 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificación de aislamiento actualizadas</li> <li>Se agregó una nota sobre el tamaño de cable recomendado y la toma a tierra</li> <li>Procedimiento actualizado para descargar e instalar BESTCOMSPi<sup>us</sup></li> </ul>
AA, febrero de 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se agregó el cumplimiento de UKCA al módulo BE1-11<i>m</i> y RTD</li> </ul>
Z, julio de 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se eliminó el reconocimiento UL del módulo RTD para su uso en ubicaciones peligrosas</li> <li>Ediciones menores de texto</li> </ul>
Y, julio de 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se agregó información sobre el juego de tiras de terminales y la placa adaptadora BE3-GPR al capítulo de <i>Montaje</i></li> <li>Tipos de baterías de respaldo actualizadas</li> <li>Se agregó la descripción de la configuración de auto equilibrio al capítulo de <i>protección del diferencial de corriente de fase (87)</i></li> <li>Se realizaron correcciones menores en todo el manual</li> </ul>
X, septiembre de 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se añadió soporte para BESTCOMSPi<sup>us</sup> versión 4.00.00</li> <li>Se quitó la Carta de Revisión de todas las páginas</li> <li>Se cambió la numeración secuencial a la numeración de secciones</li> <li>El Historial de revisiones del manual de instrucciones se movió al prefacio</li> <li>Se quitó el capítulo independiente de Historial de revisiones</li> <li>Se realizaron correcciones menores en todo el manual</li> </ul>
W, febrero de 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se agregaron descripciones para la configuración en el capítulo Calidad de energía</li> <li>Se agregó RoHS 2 al capítulo de Especificaciones</li> <li>Se eliminaron las referencias a los números de pieza 944410103 y 944410104 del módulo RTD del capítulo Módulo RTD</li> <li>Ediciones de texto menores a lo largo del manual</li> </ul>
V, Agosto de 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se añadió descripción para el Tiempo DNP en el ajuste de UTC</li> <li>Otras mejoras menores</li> </ul>
U, abril de 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los rangos de medición de potencia corregidos figuran en los capítulos de Medición y especificación</li> <li>Historial de revisiones agregado para nuevas versiones de hardware, firmware y software</li> </ul>

Manual Revisión y fecha	Cambio
T, noviembre de 2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se actualizó la descripción del modo Desequilibrio para los elementos 50 y 51</li> <li>• Se actualizó la descripción del modo Pulso para los interruptores virtuales de control 43</li> <li>• Se actualizó el plano de circuitos para el monitor del circuito de disparo 52 y la tabla para la corriente extraída</li> <li>• Se agregaron especificaciones para el nuevo módulo de RTD, números de pieza 9444100103 y 9444100104</li> <li>• Otras ediciones menores del texto</li> </ul>
S, julio de 2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se agregó soporte para del BE1-11<i>m</i> BESTCOMSP<i>lus</i> la versión 3.17.01</li> </ul>
R, mayo de 2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se agregó soporte para la versión del firmware del BE1-11<i>m</i> 2.11.01 y la versión de BESTCOMSP<i>lus</i> 3.17.00</li> <li>• Se realizaron correcciones menores en todo el manual</li> </ul>
Q	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se utilizó esta letra de revisión</li> </ul>
P, febrero de 2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se añadió El controlador de USB no se instaló correctamente al capítulo Detección de problemas</li> <li>• Se añadió la declaración de precaución sobre la memoria no volátil al capítulo BESTlogic<i>Plus</i></li> <li>• Se realizaron correcciones en todo el manual</li> </ul>
O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se utilizó esta letra de revisión</li> </ul>
N, julio de 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se agregó soporte para la versión del firmware del BE1-11<i>m</i> 2.10.00 y la versión de BESTCOMSP<i>lus</i> 3.14.00</li> <li>• Ediciones menores del texto</li> </ul>
M, diciembre de 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se agregó soporte para la versión del firmware del BE1-11<i>m</i> 2.09.00 y la versión de BESTCOMSP<i>lus</i> 3.11.00</li> <li>• Se reemplazaron varias pantallas de ajuste de BESTCOMSP<i>lus</i> que mostraban valores primarios y secundarios</li> <li>• Se agregó la tabla Unidades de parámetros seleccionables en el capítulo Módulo RTD</li> <li>• Se actualizó el manual en consecuencia para reflejar la nueva capa del panel frontal con el código QR</li> <li>• Se agregó el capítulo Herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSP<i>lus</i></li> <li>• Ediciones menores del texto</li> </ul>
L, 14 de septiembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se agregó Revestimiento de conformación a la Opción 2 en las Figuras 1 y 234</li> <li>• Se corrigieron las Figuras 290 (Curva A1), 301 (Curva B1) y 306 (Curva C1) en el capítulo Características de las curvas de tiempo</li> <li>• Se realizaron correcciones en todo el manual</li> </ul>
K, 14 de mayo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se corrigió la numeración de los terminales para CT2 en la Figura 182, Conexiones CA típicas para corriente trifásica</li> </ul>
J, 14 de abril	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se agregó soporte para la versión del firmware del BE1-11<i>m</i> 2.08.00 y la versión de BESTCOMSP<i>lus</i> 3.06.00</li> <li>• Se agregó el Paso 2 y se actualizó el Paso 3 en Funcionamiento del elemento, Control de los interruptores virtuales de control en el capítulo Interruptores virtuales de control (43)</li> <li>• Se agregó la descripción del Simulador de lógica fuera de línea en el capítulo BESTlogic<i>Plus</i></li> <li>• Se cambió el orden de las curvas Sobrecorriente inversa (51) en el capítulo Características de las curvas de tiempo</li> </ul>
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se utilizó esta letra de revisión</li> </ul>
H, 14 de febrero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se eliminó la información de registro del producto</li> </ul>

<b>Manual Revisión y fecha</b>	<b>Cambio</b>
G, 13 de diciembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se agregó soporte para la versión del firmware del BE1-11<math>m</math> 2.07.00 y la versión de BESTCOMSP<math>Plus</math> 3.05.02</li> <li>• Se movió Historial de revisiones al final del manual</li> <li>• Se actualizaron los requisitos de la computadora para el software BESTCOMSP<math>Plus</math></li> <li>• Se movió Preguntas más frecuentes del capítulo Detección de problemas a un capítulo nuevo</li> <li>• Se corrigió la ilustración del puente del monitor del circuito de disparo</li> </ul>
F, 13 de marzo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se agregó la descripción de Frecuencia de 10 segundos en el capítulo Calidad de potencia</li> <li>• Se agregó la superposición de caja en la Figura 164, Caja tipo J - Dimensiones del cortacircuitos y de perforación en el capítulo Montaje</li> <li>• Se agregó la figura 176, Conexiones de detección de corriente monofásica en el capítulo Conexiones típicas</li> <li>• Se agregó el capítulo Especificaciones - Funcionamiento para 25 Hz</li> <li>• Se agregó una declaración de almacenamiento en el capítulo Módulo de RTD</li> <li>• Se agregó el capítulo Puntos digitales</li> </ul>
E, 12 de noviembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se agregó una declaración de almacenamiento en el capítulo Inicio rápido</li> <li>• Se realizaron correcciones menores en todo el manual</li> </ul>
D, 12 de septiembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se modificó el manual con un estilo y una estructura nuevos</li> <li>• Se agregó soporte para la versión del firmware del BE1-11<math>m</math> 2.06.00 y la versión de BESTCOMSP<math>Plus</math> 3.00.02</li> </ul>
C, 12 de febrero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se aclararon las especificaciones para las entradas de detección de contacto en las Secciones 1, 7 y 13</li> <li>• Se agregó ® a BESTCOMSP<math>Plus</math>® en todo el manual</li> <li>• Se agregaron Propiedades avanzadas y la Figura 3-8 en la Sección 3</li> <li>• Se aclararon las ecuaciones para las curvas de 49TC en la Sección 9 y el Apéndice A</li> <li>• Se agregó Consejos de la aplicación en la Sección 12</li> <li>• Se realizaron correcciones menores en todo el manual</li> </ul>
B, 11 de noviembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se agregó Aislamiento debajo de Especificaciones generales en la Sección 1</li> <li>• Se agregó la Certificación de GOST-R en la Sección 1</li> <li>• Se reemplazó la Figura 3-5, Pantalla Conexión del BE1-11 (Se agregó el botón Opciones avanzadas)</li> <li>• Se agregó la explicación del ajuste Decodificación de IRIG y se reemplazó la Figura 4-9, Pantalla Configuración de reloj</li> <li>• Se agregó información sobre Alarmas de anulación de salida en la Sección 8</li> <li>• Se cambió el listado de Rango de frecuencia medida de 10-75 Hz a 10-125 Hz en las Secciones 1 y 11</li> <li>• Se reemplazó la Figura 11-11, Pantalla Medidor de motor (Se agregó el botón Restablecimiento de la capacidad térmica)</li> <li>• Se mejoró Ejemplo de cálculo de ajustes en la Sección 12</li> <li>• Se agregaron ecuaciones para Curva estándar y Curva de IEC debajo de Curvas de tiempo de 49TC en el Apéndice A</li> <li>• Se agregó la Aprobación de UL para ubicaciones peligrosas en el Apéndice E</li> <li>• Se realizaron correcciones menores y otras mejoras en todo el manual</li> </ul>

<b>Manual Revisión y fecha</b>	<b>Cambio</b>
A, 11 de enero	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se agregó la Certificación de DNP en la Sección 1</li><li>• Se agregó la Figura D-2, Cómo volver a unir la cubierta frontal</li><li>• Se agregó Procedimiento de configuración de las comunicaciones del módulo de RTD en el Apéndice E</li></ul>
—, 10 de septiembre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Publicación inicial</li></ul>

# Contenido

Introducción.....	1-1
Inicio rápido.....	2-1
Controles e indicadores .....	3-1
Entradas y salidas de contacto .....	4-1
Protección de la subtensión de fase (27P) .....	5-1
Protección de la tensión de secuencia negativa (47) .....	6-1
Protección de la sobretensión de fase (59P) .....	7-1
Protección de la sobretensión auxiliar (59X) .....	8-1
Protección de la frecuencia (81) .....	9-1
Protección de la subcorriente instantánea (37) .....	10-1
Protección de la sobrecorriente de secuencia negativa (46).....	11-1
Protección de la sobrecorriente instantánea (50) .....	12-1
Protección de la falla del disyuntor (50BF) .....	13-1
Protección de la sobrecorriente inversa (51) .....	14-1
Protección del diferencial de corriente de fase (87) .....	15-1
Protección de la potencia (32) .....	16-1
Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q).....	17-1
Protección del factor de potencia (55) .....	18-1
Protección del detector de temperatura de resistencia (49RTD).....	19-1
Protección de la curva térmica (49TC) .....	20-1
Protección de la secuencia incompleta (48) .....	21-1
Protección de los arranques por intervalo de tiempo (66).....	22-1
Protección de la inhibición de re arranque.....	23-1
Protección de entrada analógica .....	24-1
Interruptores virtuales de control (43) .....	25-1
Cronómetros de lógica (62).....	26-1
Funciones de bloqueo (86) .....	27-1
Interruptor de control del disyuntor (101).....	28-1
Grupos de ajustes .....	29-1
Medición .....	30-1
Puntos digitales .....	31-1
Secuencia de eventos .....	32-1
Informes de fallas .....	33-1
Informes del motor .....	34-1
Alarmas .....	35-1
Informes del diferencial .....	36-1

Monitoreo del disyuntor .....	37-1
Demandas .....	38-1
Perfil de carga .....	39-1
Calidad de potencia .....	40-1
Monitor del circuito de disparo (52TCM).....	41-1
Pérdida de fusible (60FL).....	42-1
BESTnet™ Plus .....	43-1
Montaje.....	44-1
Terminales y conectores .....	45-1
Conexiones típicas .....	46-1
Software BESTCOMSPlus® .....	47-1
BESTlogic™ Plus .....	48-1
Comunicación .....	49-1
Seguridad .....	50-1
Cronometraje .....	51-1
Información del dispositivo.....	52-1
Configuración .....	53-1
Introducción a la realización de pruebas .....	54-1
Realización de pruebas de aceptación .....	55-1
Realización de pruebas de puesta en servicio .....	56-1
Realización de pruebas periódicas .....	57-1
Prueba de la subtensión de fase (27P).....	58-1
Prueba de la sobretensión de fase (59P) .....	59-1
Prueba de la sobretensión auxiliar (59X).....	60-1
Prueba de la frecuencia (81).....	61-1
Prueba de la subcorriente instantánea (37).....	62-1
Prueba de la sobrecorriente instantánea (50).....	63-1
Prueba de la falla del disyuntor (50BF).....	64-1
Prueba de la sobrecorriente inversa (51).....	65-1
Prueba del diferencial de corriente de fase (87).....	66-1
Prueba de la potencia (32).....	67-1
Pérdida de excitación - Prueba basada en var inverso (40Q).....	68-1
Prueba del factor de potencia (55).....	69-1
Prueba de la curva térmica (49TC).....	70-1
Prueba de la secuencia incompleta (48).....	71-1
Prueba de los arranques por intervalo de tiempo (66) .....	72-1
Prueba de la inhibición de re arranque .....	73-1
Prueba de los interruptores virtuales de control (43).....	74-1
Prueba de los cronómetros de lógica (62) .....	75-1

---

Prueba de las funciones de bloqueo (86) .....	76-1
Prueba del interruptor de control del disyuntor (101) .....	77-1
Preguntas más frecuentes .....	78-1
Detección de problemas .....	79-1
Especificaciones .....	80-1
Especificaciones - Funcionamiento para 25 Hz.....	81-1
Características de las curvas de tiempo .....	82-1
Módulo de RTD .....	83-1
Ejemplos de cálculos de ajustes .....	84-1
Herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSP <i>lus</i> <sup>®</sup> .....	85-1





# 1 • Introducción

El sistema de protección de motores BE1-11*m* brinda protección, control, monitoreo y funciones de medición flexibles, fiables y económicos para motores medianos y grandes. El BE1-11*m* brinda protección térmica del motor con un modelo térmico basado en la corriente que incluye desvío de la corriente desequilibrada, curvas personalizables dependientes de la tensión, desvío de RTD y anulación de arranque de emergencia. El sistema ofrece protección del diferencial y de la sobrecorriente para las fallas internas así como elementos de sobrecorriente, tensión, frecuencia y potencia para proteger contra las condiciones anormales del sistema y del proceso. El BE1-11*m* ofrece datos de mantenimiento del motor, adquiere y registra datos del arranque, monitorea el circuito del disyuntor y de disparo, y realiza registros de la oscilografía y los eventos secuenciales. Las características de control incluyen el arranque manual y de emergencia, la inhibición del arranque de capacidad térmica, los botones Arrancar y Detener, los interruptores selectores virtuales, el bloqueo virtual y los cronómetros de modo variable. La medición del sistema y la información de estado están disponibles en el panel frontal del BE1-11*m* y a través de los puertos de comunicación del BE1-11*m*. Gracias a sus capacidades, el BE1-11*m* es adecuado para utilizar en aplicaciones de motores medianos y grandes, y en aplicaciones críticas de motores pequeños. Las aplicaciones del BE1-11*m* incluyen instalaciones de generación de energía a nivel de servicios, instalaciones de tratamiento de agua, plantas de perforación y refinado de petróleo, fábricas de papel y plantas químicas.

El puerto USB del panel frontal o el puerto Ethernet trasero opcional permiten la comunicación local entre el BE1-11*m* y la computadora que funciona con el software BESTCOMSP*lus*®. El software BESTCOMSP*lus* simplifica el proceso de puesta en servicio del sistema gracias a que brinda una interfaz gráfica para configurar el BE1-11*m* y establecer un esquema de protección y control para su aplicación. Mediante BESTCOMSP*lus*, todos los ajustes y la lógica del BE1-11*m* se pueden conservar en un archivo para imprimir o cargar en otros sistemas de protección BE1-11*m*. Los registros de la oscilografía y los eventos secuenciales se pueden obtener a través del BE1-11*m*, ver e imprimir.

Las características del panel frontal incluyen una pantalla grande alfanumérica con retroiluminación e indicadores LED que muestran los parámetros del sistema, los ajustes del BE1-11*m* y el estado del BE1-11*m*. Los pulsadores permiten navegar a través del menú en pantalla, realizar cambios en los ajustes y restablecer los objetivos (con acceso protegido con contraseña).

## Aplicaciones

---

Gracias a sus capacidades, el BE1-11*m* es ideal para aplicaciones con los siguientes atributos:

- Aplicaciones con motores grandes o procesos importantes que requieren protección y control integrales de los motores
- Aplicaciones que requieren protección de la pérdida de excitación para motores síncronos
- Aplicaciones que requieren una interfaz entre el paquete de protección y control, y los sistemas de control de procesos
- Aislamiento entre los RTD y el BE1-11*m* debido a la distancia entre la caja del BE1-11*m* y el módulo de RTD
- Carga baja para prolongar el rango lineal de los CT
- Flexibilidad suministrada por rangos de ajustes amplios, grupos de ajustes múltiples y curvas de coordinaciones múltiples en una unidad
- Ahorro económico y de espacio gracias a una unidad multifunción y multifásica. Esta única unidad puede brindar todas las funciones requeridas de protección, control, medición e indicación local y remota para las aplicaciones típicas.
- Comunicaciones Ethernet de alta velocidad y soporte del protocolo
- Capacidades de un relé multifunción numérico

- El tamaño pequeño y la parte saliente limitada detrás del panel facilitan la modernización de los sistemas de protección y control en los equipos existentes
- Detección de niveles bajos de corriente a tierra (opción SEF)
- Funcionalidad de IEC 61850

## ***Características***

---

El sistema de protección del BE1-11*m* incluye varias características para la protección, el monitoreo y el control de los equipos del sistema de potencia. Estas características incluyen funciones de protección, control, medición, informes y alarmas. El sistema de la lógica programable altamente flexible llamado BESTlogic™*Plus* le permite al usuario aplicar las funciones disponibles con total flexibilidad y personalizar el sistema para que cumpla con los requisitos del sistema de potencia protegido. Las E/S programables, las características de comunicación extensiva y la interfaz de usuario avanzada permiten un fácil acceso a las características brindadas.

La siguiente información resume las capacidades de este dispositivo multifunción. Cada característica, junto con su configuración y uso, se describe en más detalle en los capítulos posteriores de este manual.

### **Características generales**

#### HMI (interfaz de usuario)

Cada BE1-11*m* tiene una pantalla y 12 indicadores LED en el panel frontal: Estado de suministro de potencia, alarma de problema de relé, alarma secundaria, alarma principal, disparo, Seleccionar interruptor de control, Operar interruptor de control y el Indicador 1 a 7 (programable en BESTlogic*Plus*). La pantalla de cristal líquido (LCD) con retroiluminación le permite al BE1-11*m* reemplazar la indicación local y las funciones de control, tales como la medición del panel, los anuncios de la alarma y los interruptores de control. Cuatro pulsadores de desplazamiento permiten la navegación a través del árbol de menús en la pantalla LCD. Los parámetros se cambian con el pulsador Editar. Los objetivos, las alarmas y otros registros se borran con el pulsador Restablecer. En el Modo de edición, los pulsadores de desplazamiento brindan las selecciones de entrada de datos. El Modo de edición se indica mediante un LED en el pulsador Editar. Los pulsadores Arrancar y Detener se pueden programar en BESTlogic*Plus*.

La pantalla LCD tiene una lógica de prioridad automática para determinar qué valores de medición se muestran en pantalla, de manera que cuando un operador se acerque, se muestren automáticamente los datos de medición de mayor interés, sin tener que navegar hasta la estructura del menú. Los parámetros de medición desplazables se seleccionan en Ajustes generales, en la pantalla de ajustes de la HMI en el panel frontal de BESTCOMSP*Plus*.

#### Información del dispositivo

La versión del software incorporado (firmware), el número de serie y el número de estilo se encuentran en la pantalla del panel frontal o en los puertos de comunicación.

Los tres campos libres (Id. de dispositivo, Id. de estación e Id. de usuario) se pueden utilizar para ingresar información para identificar al BE1-11*m*. Varias de las funciones de informes utilizan estos campos para identificar los informes de datos del BE1-11*m*. Los ejemplos de usos del campo de identificación del BE1-11*m* incluyen el nombre de motor y el número de motor.

#### Seguridad del dispositivo

Los ajustes de seguridad afectan el acceso de lectura y escritura. Las contraseñas proporcionan seguridad de acceso para seis áreas diferentes de acceso funcional: Lectura, Control, Operador, Ajustes, Diseño y Administrador. Se asigna un área de acceso a cada nombre de usuario/contraseña, con acceso a esa área y a cada área que se encuentre en un nivel inferior. Por ejemplo, una contraseña de administrador brinda acceso a las seis áreas funcionales.

La capacidad de restringir el acceso de cualquiera de las áreas de acceso a determinados puertos de comunicación específicos constituye una segunda dimensión de seguridad. Por ejemplo, usted podría configurar la seguridad para denegar el acceso a los comandos de control a través del puerto Ethernet.

### Grupos de ajustes

Cuatro grupos de ajustes permiten la implementación del relé adaptable para optimizar los ajustes del BE1-11*m* para diversas condiciones de funcionamiento. Se puede implementar la lógica automática y externa para seleccionar el grupo de ajustes activos.

### Reloj

El reloj se utiliza en las funciones de registro para marcar la hora y la fecha de los eventos. El cronometraje del BE1-11*m* puede estar administrado automáticamente por el reloj interno o puede estar coordinado con una fuente externa a través de una red o un dispositivo de IRIG.

Para el reloj, se suministra un capacitor de reserva y una batería adicional. Durante una pérdida de la potencia de funcionamiento, el capacitor de reserva mantiene el cronometraje por hasta 24 horas, según las condiciones. A medida que el capacitor se consume, la batería de reserva entra en funcionamiento y mantiene el cronometraje. La batería de reserva tiene una expectativa de vida útil de más de cinco años, según las condiciones.

### IRIG

Una entrada IRIG-B no modulada estándar recibe señales de sincronización de tiempo de un reloj maestro. La compensación automática de tiempo con ahorro de luz de día se puede habilitar y configurar para fechas variables o fijas.

### NTP (protocolo de hora de red)

El NTP sincroniza el reloj en tiempo real con los servidores de tiempo de la red a través del puerto Ethernet. BESTCOMSP*lus* se utiliza para establecer la prioridad de las fuentes de referencia de tiempo disponibles para el BE1-11*m*, IRIG-B, el NTP, el DNP y el RTC (reloj en tiempo real). La dirección del NTP se configura utilizando BESTCOMSP*lus*.

## **Comunicaciones**

Tres puertos de comunicación independientes brindan acceso a todas las funciones del BE1-11*m*. Un puerto USB (bus serie universal) está ubicado en el panel frontal, un puerto RS-485 bifilar está ubicado en el panel trasero y un puerto Ethernet opcional también está ubicado en el panel trasero. Los puertos RS-485 y Ethernet están aislados eléctricamente.

Los protocolos Modbus® y DNP3 se encuentran disponibles en forma opcional para los puertos de comunicación RS-485 o Ethernet. El protocolo IEC 61850 se encuentra disponible en forma opcional para el puerto Ethernet cuando la opción RS-485 es N (Ninguna). Todos los protocolos disponibles se describen en detalle en manuales de instrucciones por separado. Consulte el boletín del producto o a Basler Electric para obtener información sobre la disponibilidad de estas opciones y de los manuales de instrucciones. Las sesiones de Modbus se pueden operar en forma simultánea a través de los puertos Ethernet y RS-485.

## **Parámetros del sistema**

Las corrientes y las tensiones trifásicas se muestrean digitalmente y se extrae la fundamental utilizando un algoritmo de transformada discreta de Fourier (DFT).

Los circuitos de detección de tensión se pueden configurar para circuitos de transformador de tensión monofásica, trifásica y trifilar, o de cuatro hilos. El sistema de circuitos de detección de tensión brinda protección de la tensión, protección de la frecuencia, polarización y medición de vatios/vares. Las magnitudes de la tensión de cambio neutro, de secuencia positiva y secuencia negativa provienen de las tensiones trifásicas. El muestreo digital de la frecuencia medida brinda una alta precisión en los valores no nominales.

La entrada de detección de tensión auxiliar (V<sub>x</sub>) brinda capacidades de protección para el monitoreo de la sobretensión/subtensión de la tensión fundamental y del tercer armónico de la fuente de TT conectada a la entrada V<sub>x</sub>. Esta capacidad es útil para la protección contra fallas de la conexión a tierra.

Todos los circuitos de detección de corriente tienen carga baja y se encuentran aislados. Las magnitudes de la corriente neutra, de secuencia positiva y secuencia negativa provienen de las corrientes trifásicas.

Una entrada de corriente a tierra independiente se encuentra disponible para la medición directa de la corriente en un transformador de corriente neutra, de devanado terciario o de balance de flujo. Uno o dos grupos de CT se brindan en el BE1-11*m*, según el número de estilo. Para obtener más información, consulte la tabla de estilos.

## **Entradas y salidas programables**

Las entradas y salidas programables se describen en los siguientes párrafos.

### Entradas programables

Siete entradas programables de detección de contacto con condicionamiento de señal programable brindan una interfaz de lógica binaria para el sistema de protección y control. Para obtener las opciones de E/S, consulte la tabla de estilos. Todas las funciones y las etiquetas de entrada se pueden programar utilizando BESTlogicPlus. Una etiqueta que sea útil para el usuario se puede asignar a cada entrada y a cada estado (energizado y desenergizado) para su uso en las funciones de informes. Los puentes montados en la placa admiten los regímenes de tensión duales.

### Salidas programables

Ocho salidas programables de contacto para fines generales brindan una interfaz de lógica binaria para el sistema de protección y control. Para obtener las opciones de E/S, consulte la tabla de estilos. Una salida de contacto a prueba de fallas y programable sirve como salida de alarma. Todas las funciones y las etiquetas de salida se pueden programar utilizando BESTlogicPlus. Un nombre que sea útil para el usuario se puede asignar a cada salida y a cada estado (energizado y desenergizado) para su uso en las funciones de informes. La lógica de la salida se puede controlar para abrir, cerrar o pulsar cada contacto de salida para los fines de prueba o control. Todos los contactos de salida cuentan con un régimen de disparo.

## **Informes y alarmas**

Las diversas funciones de informes y alarmas brindan informes de fallas, informes diferenciales, las demandas, los disyuntores y el monitoreo del circuito de disparo. También se brindan informes de la calidad de potencia, de los datos de energía, del estado en general y del estado del motor.

### Estado del motor

El estado del motor se encuentra disponible en la pantalla del panel frontal y a través de los puertos de comunicación. El estado del motor se puede programar por completo con BESTlogicPlus.

### Alarmas

Los diagnósticos automáticos extensivos dispararán una alarma de problema fatal de relé si alguna de las funciones principales del BE1-11*m* está en peligro. Las alarmas de problema fatal de relé no son programables y son exclusivas de la salida Alarma (OUTA) y del LED Problema de relé en el panel frontal. Las alarmas adicionales de problema de relé y todas las demás funciones de alarma se pueden programar según tengan una mayor o menor importancia. Los LED de alarma principal o secundaria en el panel frontal indican las alarmas programadas. Los puntos de alarma principal o secundaria también se pueden programar para cualquier contacto de salida, incluido OUTA. Más de 50 condiciones de alarma están disponibles para ser monitoreadas, incluidas las condiciones de la lógica definibles por el usuario utilizando BESTlogicPlus.

Las alarmas activas se pueden leer y restablecer en el panel frontal o a través de los puertos de comunicación. Un informe de secuencia histórica de eventos con marcas de hora y fecha enumera cuándo se disparó y borró cada alarma. Estos informes están disponibles a través de los puertos de comunicación.

### Monitoreo del disyuntor

Las estadísticas del disyuntor se registran para un único disyuntor. Incluyen la cantidad de operaciones, la tarea que provocó la interrupción y la falla de la corriente, y el tiempo de disparo del disyuntor. Cada una de estas condiciones se puede configurar para disparar una alarma.

### Monitor del circuito de disparo (52TCM)

El circuito de disparo de un disyuntor o relé de bloqueo se puede monitorear para detectar la pérdida de tensión (fusible quemado) o la pérdida de continuidad (bobina abierta de disparo). En BESTlogicPlus, se pueden implementar monitores adicionales del circuito de disparo o cierre utilizando entradas adicionales, cronómetros de lógica y alarmas de lógica programables.

### Demandas

Los valores de demanda se calculan de manera continua para las corrientes de fase, la corriente neutra, la corriente de secuencia negativa, la corriente a tierra, la potencia real, la potencia reactiva y la potencia aparente. El intervalo de demanda y el método de cálculo de la demanda se pueden configurar en forma independiente para las mediciones de la corriente de fase, neutra y de secuencia negativa. El informe de demanda registra la demanda pico y actual con marcas de hora y fecha para cada registro.

### Calidad de potencia

El BE1-11m ofrece un rendimiento de medición de calidad de potencia Clase B de IEC 61000-4-30. Los ajustes de calidad de potencia incluyen un modo de referencia fijo o deslizable, histéresis de caída, relación de caída, histéresis de aumento y relación de aumento.

### Informes de datos de la energía

El BE1-11m mide e informa los datos de la energía en la forma de vatios/hora y vares/hora. Ambos valores positivo y negativo se informan en unidades primarias trifásicas.

### Informes del estado general

El BE1-11m brinda un informe extenso del estado general para el monitoreo, la puesta en servicio y la detección de problemas. Los informes de estado están disponibles en la pantalla del panel frontal o en los puertos de comunicación.

### Informes de fallas

Los informes de fallas constan de datos objetivo sencillos, informes de resumen de falla y registros de oscilografía detallados para permitir al usuario obtener información sobre las alteraciones en el detalle que se desee. El BE1-11m registra e informa datos de oscilografía en formato IEEE, COMTRADE estándar de la industria para permitir el uso de cualquier software de análisis de fallas. Basler Electric ofrece un programa para Windows® llamado BESTdata que puede leer y graficar archivos binarios o ASCII en formato COMTRADE. El software BESTdata es gratuito y está disponible en [www.basler.com](http://www.basler.com).

### Grabadora de secuencia de eventos

Una grabadora de secuencia de eventos (SER) registra y marca la hora y la fecha de todas las entradas y salidas del BE1-11m así como todas las condiciones de la alarma monitoreadas por el BE1-11m. La resolución de la marca de hora y fecha se encuentra en el medio ciclo más cercano. Los informes de E/S y alarma se pueden obtener de los registros así como de los informes de los eventos registrados durante el lapso de tiempo relacionado con un informe de falla específica.

## **Protección y control**

El BE1-11m incluye elementos de protección que monitorean la tensión, la corriente, la potencia, el ángulo de fase, la frecuencia, la temperatura y mucho más, con el fin de brindar protección contra las fallas y las condiciones de funcionamiento anormal. Los elementos de control permiten que el BE1-11m pueda controlar las configuraciones complejas de distribución. Los siguientes párrafos describen cada función de protección y control.

### Protección de la subtensión (27P) y la sobretensión (59P)

Se incluyen cuatro elementos subtensión de fase y dos elementos sobretensión de fase. La protección de subtensión/sobretensión de fase se puede establecer para operar cuando una, dos o tres fases disminuyen por debajo del nivel de activación. Cuando se utiliza una conexión de transformador de tensión de cuatro hilos, la protección de la subtensión/sobretensión se puede configurar para la tensión

de fase a fase o de fase a neutro. Los elementos 27P están equipados con una característica de inhibición de la subtensión. Se puede seleccionar el tiempo inverso o definido.

#### Protección de la sobretensión auxiliar (59X)

Dos elementos sobretensión auxiliar brindan protección de la sobretensión. Los elementos protección de la sobretensión auxiliar se pueden configurar para monitorear por separado las tensiones del tercer armónico, de cambio neutro, de secuencia positiva, de secuencia negativa o fundamental auxiliar. La protección de desequilibrio de la conexión a tierra se brinda cuando la entrada de tensión auxiliar está conectada a una fuente de 3V0, como una TT delta quebrada, o cuando el modo 3V0 está seleccionado para obtener la tensión de compensación calculada a partir de las cantidades de fase. Se puede seleccionar el tiempo inverso o definido.

#### Protección de la frecuencia (81)

Cuatro elementos independientes de frecuencia se pueden configurar para el funcionamiento con sobrefrecuencia, subfrecuencia o tasa de variación de la frecuencia (81R). Cada uno se puede configurar por separado para monitorear la frecuencia en la entrada principal de tensión trifásica o la entrada Vx. La tasa de variación se puede configurar para operar en positivo, negativo o "cualquiera de los dos".

#### **Nota**

Los sistemas de protección BE1-11m habilitados para comunicaciones IEC-61850 (estilo Mxxxx5xxxxxxx) tienen sus elementos protección de la frecuencia fijos en dos elementos subfrecuencia y dos elementos sobrefrecuencia.

#### Protección de la subcorriente instantánea (37)

Un elemento subcorriente instantánea funciona con corriente trifásica. Esta función de protección disparará el motor cuando ocurra una pérdida de carga.

#### Protección de la sobrecorriente instantánea (50)

Seis elementos sobrecorriente instantánea se pueden configurar para la protección monofásica, trifásica, a tierra, neutra, de secuencia positiva, de secuencia negativa o de desequilibrio.

#### Protección de la falla del disyuntor (50BF)

Una función de protección de una falla del disyuntor brinda protección y seguridad al sistema de potencia en caso de que ocurra una falla del disyuntor monitoreado.

#### Protección de la sobrecorriente inversa (51)

Cinco elementos sobrecorriente inversa se pueden configurar para la protección monofásica, trifásica, a tierra, neutra, de secuencia positiva, de secuencia negativa o de desequilibrio. Las funciones de sobrecorriente inversa utilizan un algoritmo de cronometraje integrador dinámico que cubre un rango, de activación a 40 veces de activación, con características de restablecimiento instantáneas o integradas seleccionables. Las curvas de sobrecorriente de tiempo inverso cumplen con la norma IEEE C37.112-1996 - *IEEE Standard Inverse-Time Characteristic Equations for Overcurrent Relays* (norma IEEE, Ecuaciones de características de tiempo inverso para relés de sobrecorriente) e incluyen siete curvas similares a las curvas de Westinghouse/ABB CO, cinco curvas similares a las curvas de GE IAC, cuatro curvas de tabla, una curva de tiempo fijo y una curva programable por el usuario.

La protección de la corriente de secuencia negativa (46) está incluida como modo del elemento 51 (sobrecorriente inversa).

Una entrada de corriente a tierra por separado brinda protección de la sobrecorriente a tierra para un CT a tierra por separado. Como opción, se encuentra disponible una versión de SEF (falla a tierra sensible) del CT a tierra por separado.



<b>Nota</b>
Los sistemas de protección BE1-11m habilitados para comunicación IEC-61850 (estilo Mxxx5xxxxxxx) no permiten elementos de sobrecorriente restringidos o controlados por voltaje. El bloqueo de un 51 con un elemento de subtensión (27) puede permitir el control de los requisitos de aplicación pendientes.

*Protección del diferencial de corriente de fase (87)*

Un elemento diferencial de corriente de fase brinda un modo de diferencial trifásico, de restricción de porcentaje, de protección de diferencial con pendiente doble, en fase. En el modo de equilibrio de flujo, los CT de diferencial están conectados en una configuración de equilibrio de flujo.

*Protección de la potencia (32)*

Se puede establecer un elemento potencia direccional para la protección directa o inversa, de la sobrepotencia o la subpotencia. El elemento se puede utilizar para cualquier aplicación que requiera la detección de flujo de potencia direccional, incluida la protección de interconexiones (se interconecta entre una red de servicio eléctrico y una fuente de generación que no está conectada a la red de servicio eléctrico). El algoritmo de medición de la potencia se adapta según corresponda para cualquier conexión posible de transformador de tensión trifásica o monofásica. La protección de la potencia direccional se puede configurar para uno de tres, dos de tres, tres de tres o la potencia total.

<b>Nota</b>
Los sistemas de protección BE1-11m habilitados para comunicaciones IEC-61850 (estilo Mxxx5xxxxxxx) tienen sus elementos protección de la potencia fijos en un elemento subpotencia.

*Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q)*

Un elemento pérdida de excitación actúa sobre el ingreso de flujo de var excesivo en la máquina, para indicar una excitación de campo por debajo de lo normal.

*Protección del factor de potencia (55)*

Un elemento factor de potencia protege los motores síncronos contra la recepción de vares del sistema de potencia externo, debido a la pérdida de excitación de campo.

*Protección de la curva térmica (49TC)*

Un elemento curva térmica brinda protección térmica del motor con un modelo térmico basado en la corriente que incluye desvío de la corriente desequilibrada, curvas personalizables dependientes de la tensión, desvío de RTD y anulación de arranque de emergencia.

*Detector de temperatura de resistencia (49RTD)*

Catorce elementos detector de temperatura de resistencia brindan protección de la temperatura en exceso o la temperatura insuficiente en las aplicaciones donde un módulo de RTD remoto está conectado al BE1-11m mediante un cable Ethernet o RS-485. Para obtener más información, consulte el capítulo *Módulo de RTD*.

*Protección de la secuencia incompleta (48)*

Un elemento secuencia incompleta protege al motor de los daños, al anunciar una secuencia incompleta si el motor arranca y no llega al estado de funcionamiento después de que caduca el retardo configurable por el usuario.

### Protección de los arranques por intervalo de tiempo (66)

Un elemento arranques por intervalo de tiempo impide que el motor arranque si la cantidad de arranques definida por el usuario se ve superada dentro del intervalo de tiempo definido por el usuario.

### Protección de la inhibición de re arranque

Un elemento inhibición de re arranque impide que el motor arranque cuando las condiciones del motor o del sistema implicarían un arranque sin éxito del motor, debido a los límites térmicos, o no se desea arrancar el motor debido a razones del proceso o del sistema.

### Protección de entrada analógica

Ocho elementos protección de entrada analógica monitorean las señales de entrada analógica externa cuando dos módulos de RTD remotos están conectados mediante un cable Ethernet o RS-485. Con cada módulo de RTD se brindan cuatro entradas analógicas.

### Pérdida de fusible (60FL)

Un elemento pérdida de fusible protege contra el disparo en falso debido a la pérdida de detección de tensión. El monitoreo del circuito del transformador de tensión suma seguridad al detectar problemas en los circuitos de detección del transformador de tensión y al impedir el mal funcionamiento de las funciones 27, 32, 55, 59 y 51/27.

### Interruptor de control del disyuntor (101)

El disparo y la desconexión de un disyuntor seleccionado se pueden controlar mediante el interruptor virtual de control del disyuntor. Al interruptor virtual de control del disyuntor se puede acceder en forma local en el panel frontal o de manera remota a través de los puertos de comunicación.

### Interruptores virtuales de control (43)

Se puede acceder en forma local en el panel frontal o de manera remota a través de los puertos de comunicación a cinco interruptores virtuales de control. Los interruptores virtuales se pueden utilizar para disparar o desconectar interruptores o disyuntores adicionales, o para habilitar e inhabilitar determinadas funciones.

### Cronómetros de lógica (62)

Ocho cronómetros de lógica con seis modos de funcionamiento emulan virtualmente cualquier tipo de cronómetro.

### Funciones de bloqueo (86)

Se suministran dos elementos de bloqueo.

## **Lógica programable de BESTlogic™Plus**

Todas las funciones de protección y control del BE1-11 $m$  se implementan en un elemento de función independiente. Cada bloqueo de función es equivalente a su función exclusiva, su dispositivo discreto equivalente, por lo tanto, es sumamente común para el ingeniero de protección. Cada bloqueo de función independiente tiene todas las entradas y salidas que pueda tener el componente discreto equivalente. La programación con BESTlogicPlus permite elegir los dispositivos requeridos por su esquema de protección y control, y luego bosquejar diagramas esquemáticos para conectar las entradas y las salidas para obtener la lógica deseada del funcionamiento.

Los ajustes de la lógica personalizados le permiten adaptar la funcionalidad del BE1-11 $m$  para satisfacer las necesidades de sus prácticas de funcionamiento y los requisitos del sistema de potencia.

## **Funciones de medición**

La medición se brinda para los siguientes parámetros:

- Tensiones primaria y secundaria (P-P, P-N, V1, V2, 3V0, Vx, De 3º armónico de Vx)
- Frecuencia (fase y auxiliar)



- Corrientes primaria y secundaria (fase, a tierra, I1, I2, 3I0)
- Potencia (real, reactiva, aparente)
- Factor de potencia
- Diferencial de fase (Iop, Ir)
- Energía (vatios/hora totales y vares/hora totales)
- Valores de la entrada y la salida analógicas
- Temperaturas de la entrada de RTD
- Motor (capacidad térmica, desequilibrio de tensión, corriente eficaz del motor)

## Descripción del modelo y del número de estilo

Las características eléctricas y operativas del BE1-11m se definen mediante una combinación de letras y números que conforman el número de estilo. El número de estilo describe las opciones incluidas en un dispositivo específico y aparece en las etiquetas ubicadas en el panel frontal y en el interior de la caja. Al momento de recibir un BE1-11m, verifique que el número de estilo que figura en la solicitud concuerde con el que figura en la nota de empaque, a fin de asegurarse de que sea el mismo. El número de modelo y el número de estilo se muestran en la Figura 1-1.

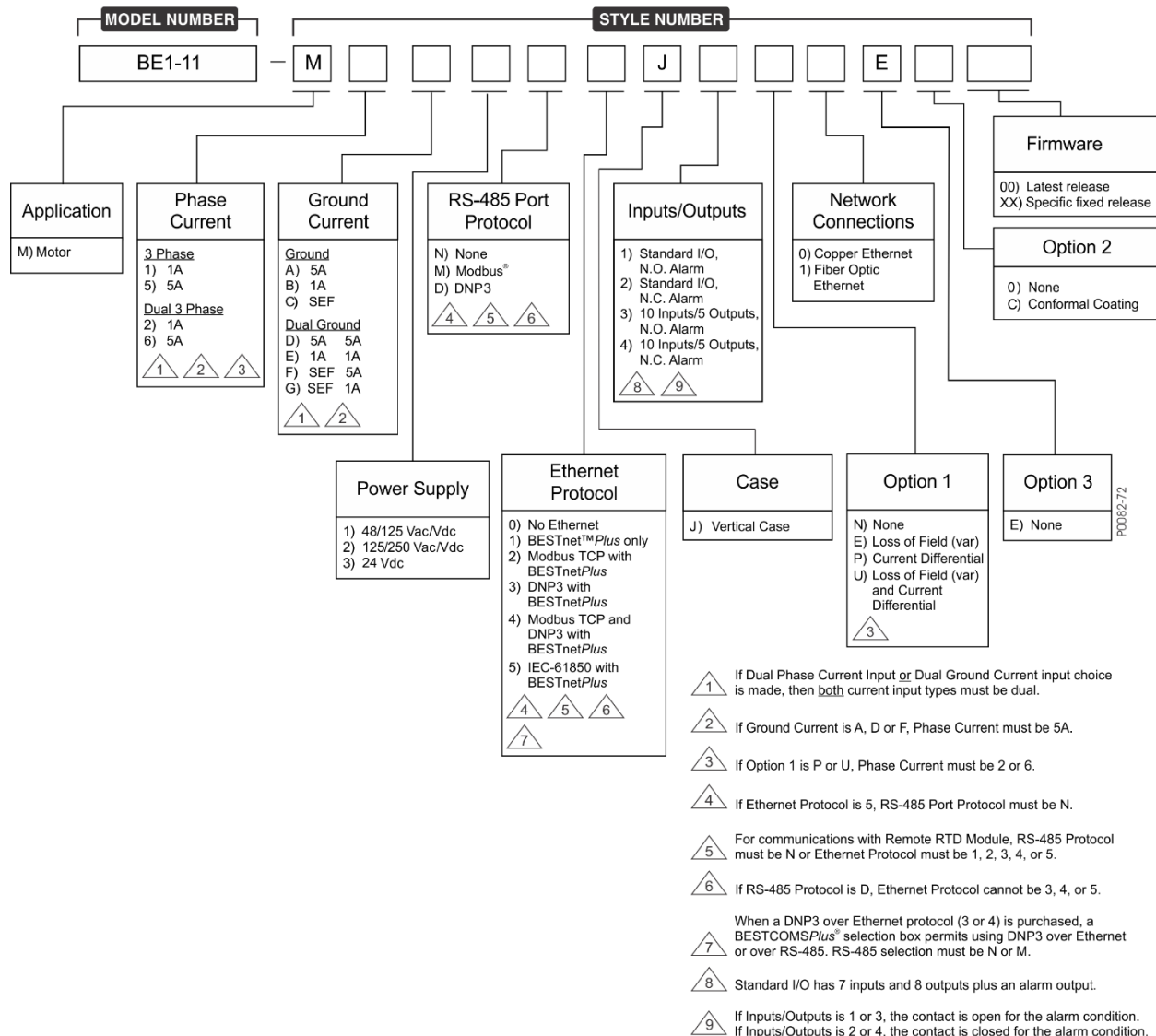


Figura 1-1. Tabla de estilos

MODEL NUMBER	NÚMERO DE MODELO
BE1-11m	Introducción

STYLE NUMBER	NÚMERO DE ESTILO
Application	Aplicación
M) Motor	M) Motor
Phase Current	Corriente de fase
3 Phase	Trifásico
Dual 3 Phase	Trifásico doble
Ground Current	Corriente a tierra
Ground	A tierra
Dual Ground	A tierra doble
SEF	SEF
RS-485 Port Protocol	Protocolo de puerto RS-485
N) None	N) Ninguno
M) Modbus®	M) Modbus®
D) DNP3	D) DNP3
Inputs/Outputs	Entradas/Salidas
1) Standard I/O, N.O. Alarm	1) E/S estándar, N.A. Alarma
2) Standard I/O, N.C. Alarm	2) E/S estándar, N.C. Alarma
3) 10 Inputs/5 Outputs, N.O. Alarm	3) 10 entradas/5 salidas, N.A. Alarma
4) 10 Inputs/5 Outputs, N.O. Alarm	4) 10 entradas/5 salidas, N.A. Alarma
Power Supply	Suministro de potencia
Ethernet Protocol	Protocolo Ethernet
0) No Ethernet	0) Sin Ethernet
1) BESTnet™Plus only	1) BESTnet™Plus únicamente
2) Modbus TCP with BESTnetPlus	2) Modbus TCP con BESTnetPlus
3) DNP3 with BESTnetPlus	3) DNP3 con BESTnetPlus
4) Modbus TCP and DNP3 with BESTnetPlus	4) Modbus TCP y DNP3 con BESTnetPlus
5) IEC-61850 with BESTnetPlus	5) IEC-61850 con BESTnetPlus
Alarm Contact	Contacto de alarma
1) Normally Open	1) Normalmente abierto
2) Normally Closed	2) Normalmente cerrado
Case	Caja
J) Vertical Case	J) Caja vertical
Network Connections	Conexiones de red
0) Copper Ethernet	0) Ethernet de cobre
1) Fiber Optic Ethernet	1) Ethernet de fibra óptica
Option 1	Opción 1
N) None	N) Ninguno
E) Loss of Field (var)	E) Pérdida de campo (var)
P) Current Differential	P) Diferencial de corriente
U) Loss of Field (var) and Current Differential	U) Pérdida de campo (var) y Diferencial de corriente
Firmware	Firmware
00) Latest release	00) Última versión
XX) Specific fixed release	XX) Versión fija específica
C) Conformal Coating	C) Revestimiento de conformación
If Dual Phase Current Input <u>or</u> Dual Ground Current input choice is made, then <u>both</u> current input types must be dual.	Si se elige la opción de entrada Corriente de fase doble <u>o</u> la entrada Corriente a tierra doble, entonces <u>ambos</u> tipos de entrada de corriente deben ser dobles.
If Ground Current is A, D or F, Phase Current must be 5A.	Si la corriente a tierra es A, D o F, la corriente de fase debe ser 5A.
If Option 1 is P or U, Phase Current must be 2 or 6.	Si la opción 1 es P o U, la corriente de fase debe ser 2 o 6.
If Ethernet Protocol is 5, RS-485 Port Protocol must be N or M.	Si el protocolo de Ethernet es 5, el protocolo del puerto RS-485 debe ser N o M.

For communications with Remote RTD Module, RS-485 Protocol must be N or Ethernet Protocol must be 1, 2, 3, 4, or 5.	Para las comunicaciones con el módulo de RTD remoto, el protocolo de RS-485 debe ser N o el protocolo de Ethernet debe ser 1, 2, 3, 4 o 5.
If RS-485 protocol is D, Ethernet protocol cannot be 3, 4, or 5.	Si el protocolo de RS-485 es D, el protocolo de Ethernet no puede ser 3, 4 ni 5.
7) When a DNP3 over Ethernet protocol (3 or 4) is purchased, a BESTCOMSPlus selection box permits using DNP3 over Ethernet or over RS-485 selection must be N	7) Cuando se adquiere un DNP3 a través del protocolo de Ethernet (3 o 4), una casilla de selección de BESTCOMSPlus permite utilizar DNP3 a través de Ethernet. A través de RS-485, la selección debe ser N
8) Standard I/O has 7 inputs and 8 outputs plus an alarm output	8) E/S estándar tiene 7 entradas y 8 salidas más una salida de alarma
9) If Inputs/Outputs is 1 or 3, the contact is open for the alarm condition. If Inputs/Outputs is 2 or 4, the contact is closed for the alarm condition.	9) Si Entradas/Salidas es 1 o 3, el contacto está abierto para la condición de alarma. Si Entradas/Salidas es 2 o 4, el contacto está cerrado para la condición de alarma.



## 2 • Inicio rápido

Este capítulo brinda información básica sobre la instalación y la configuración del sistema de protección de motores BE1-11*m*. Al recibir el BE1-11*m*, verifique que el número de modelo y estilo concuerde con el que figura en la solicitud y en la nota de empaque. Si existe evidencia de un daño en el envío, presente un reclamo ante el transportista y notifíquesele a la oficina regional de ventas, a su representante de ventas o a un representante de ventas de Basler Electric en Highland, Illinois.

Si no planea instalar el BE1-11*m* inmediatamente, guárdelo en la caja original del envío, en un lugar sin humedad ni polvo.

### Nota

No conecte un cable USB entre la computadora y el BE1-11*m* hasta que BESTCOMSP*lus* esté instalado. Si conecta un cable USB antes de que finalice la configuración, se pueden producir errores.

## Mantenimiento

El mantenimiento preventivo consiste en el remplazo periódico de la batería de reserva y la verificación periódica de que las conexiones entre el BE1-11*m* y el sistema están limpias y ajustadas. La cubierta frontal solo se debe extraer cuando se reemplaza la batería de reserva del reloj en tiempo real. Asegúrese de que el BE1-11*m* esté apagado y fuera de servicio antes de extraer la cubierta frontal. Las unidades del BE1-11*m* se fabrican con tecnología de punta montada en superficie. Por eso, Basler Electric recomienda que ninguna persona ajena al personal de Basler Electric intente realizar procedimientos de reparación.

## Almacenamiento

Este dispositivo contiene capacitores electrolíticos de aluminio de larga duración. Para los dispositivos que no están en uso (repuestos en almacenamiento), la duración de estos capacitores se puede prolongar energizando el dispositivo durante 30 minutos una vez al año.

## Instalación del software BESTCOMSP*lus*®

El software BESTCOMSP*lus* está basado en .NET Framework de Microsoft®. El programa de configuración que instala BESTCOMSP*lus* en su computadora también instala el complemento del BE1-11 y la versión requerida de .NET Framework (si no la tiene instalada). El BESTCOMSP*lus* opera con sistemas que usan Windows® 7 SP1, Windows 8.1, Windows 10, y Windows 11. Las recomendaciones del sistema para .NET Framework y BESTCOMSP*lus* se enumeran en la Tabla 2-1.

**Tabla 2-1. Recomendaciones del sistema para BESTCOMSP*lus* y .NET Framework**

Tipo de sistema	Componente	Recomendación
32/64 bits	Procesador	2,0 GHz
32/64 bits	RAM	1 GB (mínimo); 2 GB (recomendado)
32 bits	Disco duro	200 MB (si .NET Framework ya está instalado en la computadora)
		4,5 GB (si .NET Framework no está instalado en la computadora)
64 bits	Disco duro	200 MB (si .NET Framework ya está instalado en la computadora)
		4,5 GB (si .NET Framework no está instalado en la computadora)

Para instalar BESTCOMSP*lus*, el usuario de Windows debe tener derechos de administrador.

1. Descargue BESTCOMSPPlus desde [www.basler.com](http://www.basler.com).
2. Haga clic en el botón de instalación de BESTCOMSPPlus. La utilidad de instalación instala BESTCOMSPPlus, .NET Framework (si aún no está instalado), el controlador USB y el complemento BE1-11 para BESTCOMSPPlus en su PC.

Una vez finalizada la instalación de BESTCOMSPPlus, se agrega la carpeta Basler Electric al menú de programas de Windows. Puede acceder a esta carpeta haciendo clic en el botón Inicio de Windows y luego accediendo a la carpeta Basler Electric en el menú Programas. La carpeta Basler Electric contiene un ícono que inicia BESTCOMSPPlus cuando se le hace clic.

## Conecte y encienda el complemento del BE1-11

El complemento del BE1-11 es un módulo que se ejecuta dentro del intérprete de órdenes de BESTCOMSPPlus. El complemento del BE1-11 contiene ajustes específicos operativos y de la lógica solo para los sistemas de protección BE1-11.

Tenga en cuenta que si un BE1-11m no está conectado, no podrá configurar determinados ajustes de Ethernet. Los ajustes de Ethernet se pueden modificar solo cuando existe una conexión activa USB o Ethernet. Para obtener más información, consulte el capítulo *Comunicación*.

### Conexión USB

El controlador de USB se copió en su computadora durante la instalación de BESTCOMSPPlus y se instala automáticamente después de encender el BE1-11m. El progreso de la instalación del controlador de USB se muestra en el área de la barra de tareas de Windows. Windows le informará cuando la instalación esté completa.

Conecte un cable USB entre la computadora y su sistema de protección BE1-11m. A la derecha, se muestra un cable USB típico con un conector tipo B.

**NOTA**

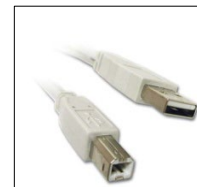
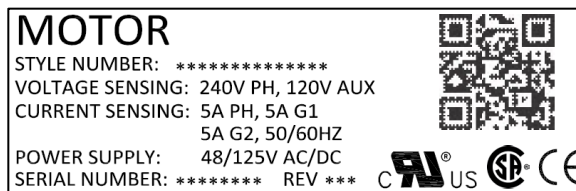
En algunos casos, el Asistente de hardware nuevo encontrado le advertirá acerca del controlador de USB. Si esto sucede, dirija al asistente hacia la siguiente carpeta:

C:\Program Files\Basler Electric\USB Connect Driver\

Si el controlador de USB no se instala correctamente, consulte el capítulo *Detección de problemas*.

### Aplicación de la potencia de funcionamiento

Los valores nominales del suministro de potencia se enumeran en la etiqueta del panel frontal. Consulte la Figura 2-1 para obtener un ejemplo.



**Figura 2-1. Ejemplo de etiqueta del panel frontal**

Style number:	Número de estilo:
Voltage sensing	Detección de tensión
Current sensing:	Detección de corriente:
Power supply	Suministro de potencia
Serial Number:	Número de serie:

MOTOR	MOTOR
-------	-------

STYLE NUMBER:	NÚMERO DE ESTILO:
VOLTAGE SENSING: 240V PH, 120 V AUX	DETECCIÓN DE TENSIÓN: 240V PH, 120 V AUX
CURRENT SENSING: 5ª PG, 5ª G1 5ª G2, 50/60 HZ	DETECCIÓN DE CORRIENTE: 5ª PG, 5ª G1 5ª G2, 50/60 HZ
POWER SUPPLY: 48/125V AC/DC	SUMINISTRO DE POTENCIA: 48/125V CA/CC
SERIAL NUMBER:	NÚMERO DE SERIE:
REV:	REV:

Conecte los terminales traseros A6, A7 y A8 (a tierra) a un suministro de potencia. La Figura 2-2 muestra los terminales traseros del BE1-11m con la opción de E/S estándar. Aplique una potencia de funcionamiento consistente con los valores nominales de suministro de potencia enumerados en la etiqueta del panel frontal. Espere a que finalice la secuencia de arranque.

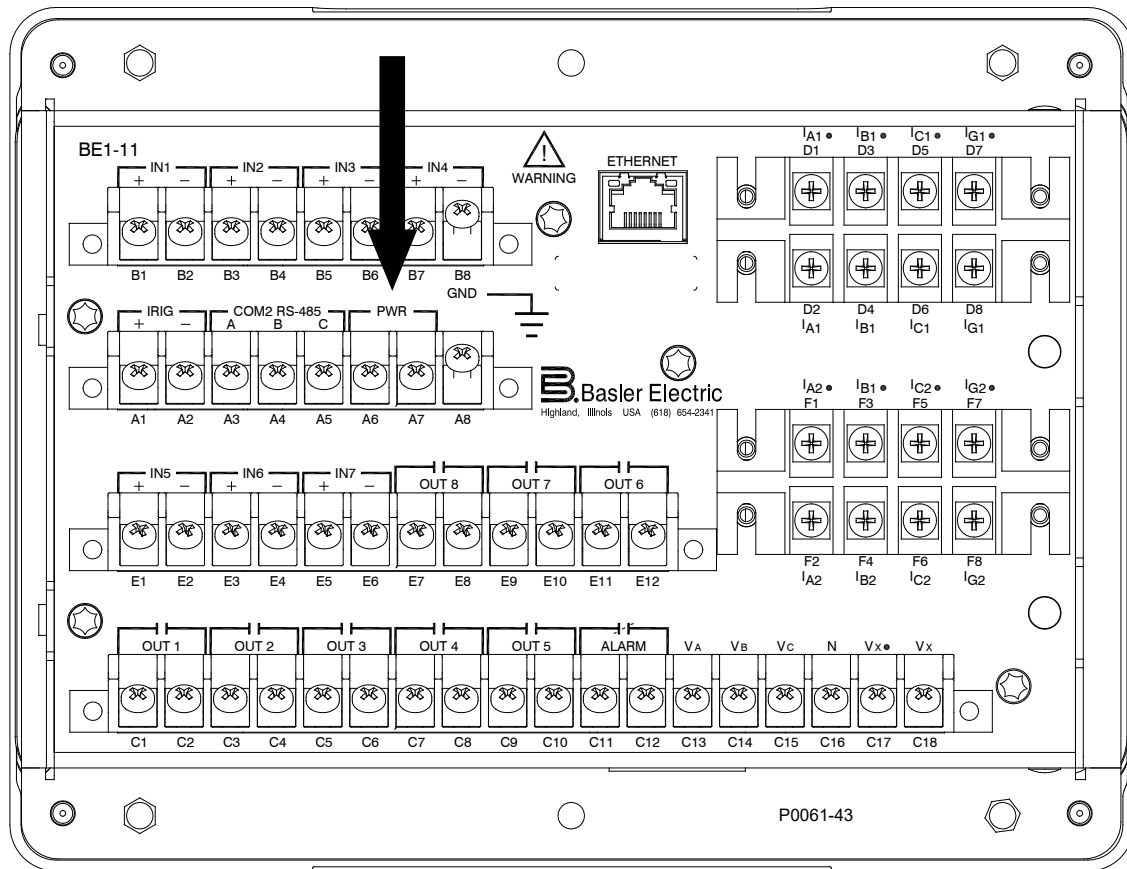
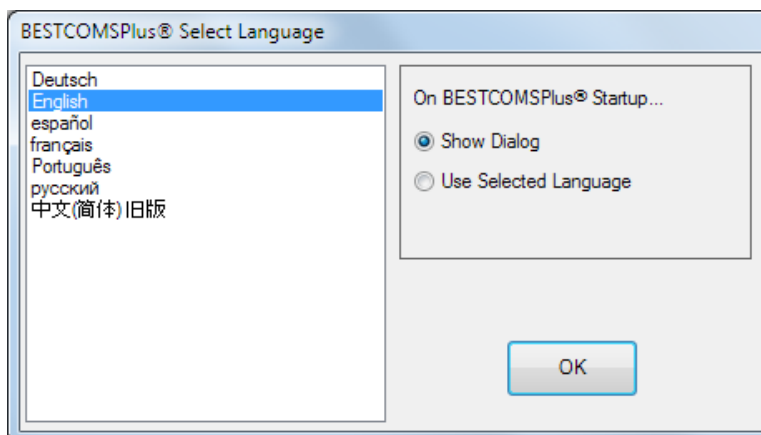


Figura 2-2. Terminales traseros PWR

IN1	IN1
WARNING	ADVERTENCIA
ETHERNET	ETHERNET
IRIG	IRIG
COM2 RS-485	COM2 RS-485
PWR	PWR
OUT 8	OUT 8
ALARM	ALARMA

## Inicio de BESTCOMSPPlus®

Para iniciar BESTCOMSPPlus, haga clic en el botón Inicio, señale Programas, Basler Electric, y luego haga clic en el ícono BESTCOMSPPlus. Durante el arranque inicial, se muestra la pantalla Seleccionar idioma de BESTCOMSPPlus (Figura 2-3). Puede elegir ver esta pantalla cada vez que inicie BESTCOMSPPlus o puede seleccionar un idioma preferido y esta pantalla se eludirá en el futuro. Haga clic en Aceptar para continuar. Se puede acceder a esta pantalla en otro momento, seleccionando Herramientas y Seleccionar idioma en la barra de menú.



**Figura 2-3. Pantalla Seleccionar idioma de BESTCOMSPPlus**

BESCOMSPPlus® Select Language	Seleccionar idioma de BESCOMSPPlus®
On BESCOMSPPlus® Startup...	En el arranque de BESCOMSPPlus®...
Show Dialog	Mostrar cuadro de diálogo
Use Selected Language	Utilizar el idioma seleccionado
OK	Aceptar

La pantalla inicial de BESTCOMSPPlus se muestra por un momento breve. Consulte la Figura 2-4.



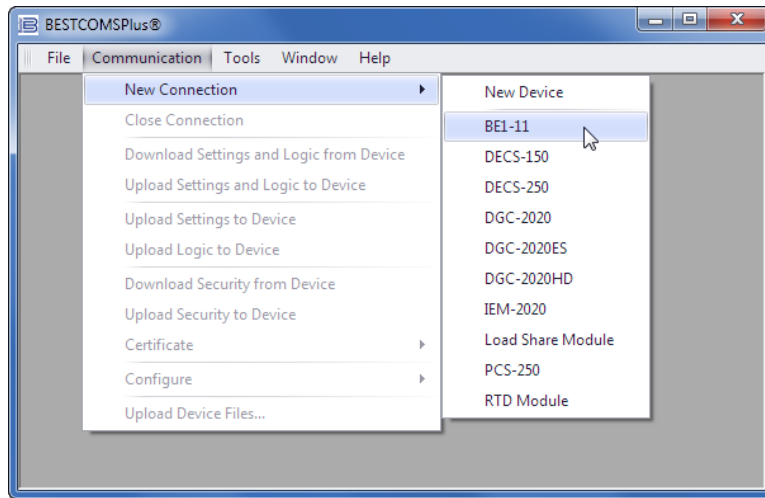
**Figura 2-4. Pantalla inicial de BESTCOMSPPlus**

Basler Electric	Basler Electric
BESTCOMSPPlus®	BESTCOMSPPlus®
Version XX.YY.ZZ	Versión XX.YY.ZZ
Copyright	Copyright

Se abre la ventana de la plataforma BESTCOMSPPlus. Seleccione Nueva conexión del menú desplegable Comunicación y seleccione BE1-11. Consulte la Figura 2-5.

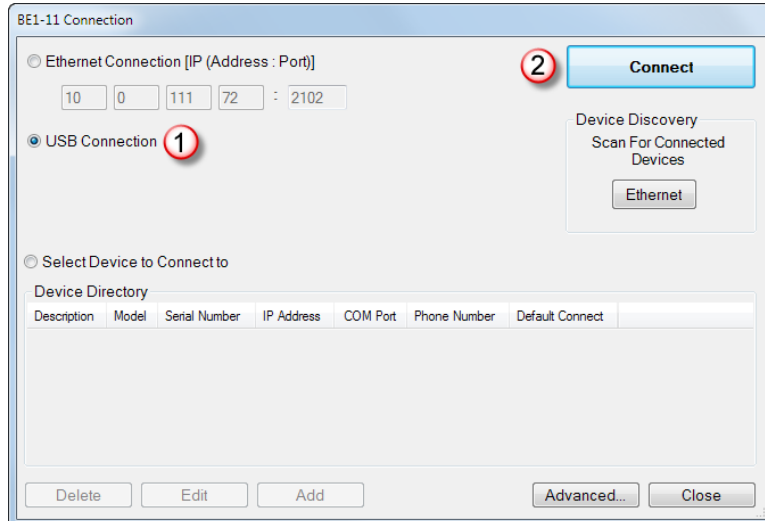
Se muestra la pantalla Conexión del BE1-11, que aparece en la Figura 2-6. Seleccione Conexión USB y luego haga clic en el botón Conectar.





**Figura 2-5. Menú desplegable Comunicación**

File	Archivo
Communication	Comunicación
New connection	Nueva conexión
New device	Nuevo dispositivo
Load share module	Módulo de reparto de carga
RTD Module	Módulo de RTD
Tools	Herramientas
Window	Ventana
Help	Ayuda



**Figura 2-6. Pantalla Conexión del BE1-11**

BE1-11 Connection	Conexión del BE1-11
Ethernet Connection [IP (Address : Port)]	Conexión Ethernet [IP (Dirección: Puerto)]
USB Connection	Conexión USB
Select Device to Connect to	Seleccionar dispositivo para conectarse
Device Directory	Directorio de dispositivos
Description	Descripción
Model	Modelo
Serial Number	Número de serie
IP Address	Dirección IP
COM Port	Puerto COM

Phone Number	Número de teléfono
Default Connect	Conexión predeterminada
Connect	Conectar
Device Discovery	Identificación de dispositivos
Scan For Connected Devices	Buscar dispositivos conectados
Ethernet	Ethernet
Delete	Eliminar
Edit	Editar
Add	Agregar
Advanced...	Avanzado...
Close	Cerrar

## **Programación del BE1-11m**

Esta sección incluye una introducción a BESTCOMSP*lus*, explica las pantallas de resumen y brinda un ejemplo de los elementos de ajuste y la lógica de programación.

### **Introducción a BESTCOMSP*lus***

BESTCOMSP*lus* es una aplicación para computadora basada en Windows® que ofrece una interfaz gráfica de usuario fácil de usar para los productos de comunicación de Basler Electric. El nombre BESTCOMSP*lus* es la abreviatura en inglés de Basler Electric Software Tool for Communications, Operations, Maintenance and Settings.

BESTCOMSP*lus* le brinda al usuario un medio para configurar y monitorear el BE1-11*m* con solo marcar y hacer clic con el ratón. Las capacidades de BESTCOMSP*lus* permiten que la configuración de uno o más sistemas de protección de motores BE1-11*m* sea rápida y eficiente. Una de las ventajas principales de BESTCOMSP*lus* es que se puede crear un esquema de ajustes, guardarlo en un archivo y luego cargarlo al BE1-11*m* cuando el usuario lo crea conveniente.

El complemento del BE1-11 se abre dentro del intérprete de órdenes principal de BESTCOMSP*lus*. El mismo esquema de la lógica predeterminado que se envía con el BE1-11*m* se incorpora a BESTCOMSP*lus* mediante la descarga de los ajustes y la lógica del BE1-11*m* o mediante la selección de la aplicación tipo "M" en la pantalla Número de estilo. Esto le da al usuario la opción de desarrollar un archivo de ajustes personalizados mediante la modificación del esquema de la lógica predeterminado o la creación de un esquema único desde cero.

La lógica programable de BESTlogic™*Plus* se utiliza para programar la lógica del BE1-11*m* para los elementos de protección, las entradas, las salidas, las alarmas, etc. Esto se logra mediante el método de arrastrar y soltar. El usuario puede arrastrar elementos, componentes, entradas y salidas a la grilla del programa y hacer conexiones entre ellos para crear el esquema de la lógica deseado.

BESTCOMSP*lus* también permite descargar los archivos COMTRADE estándar de la industria para analizar los datos almacenados de la oscilografía. El análisis detallado de los archivos de oscilografía se puede realizar con el software BESTdata. Este software es gratuito y está disponible en [www.basler.com](http://www.basler.com).

La Figura 2-7 ilustra los componentes típicos de la interfaz de usuario del complemento del BE1-11 con BESTCOMSP*lus*.

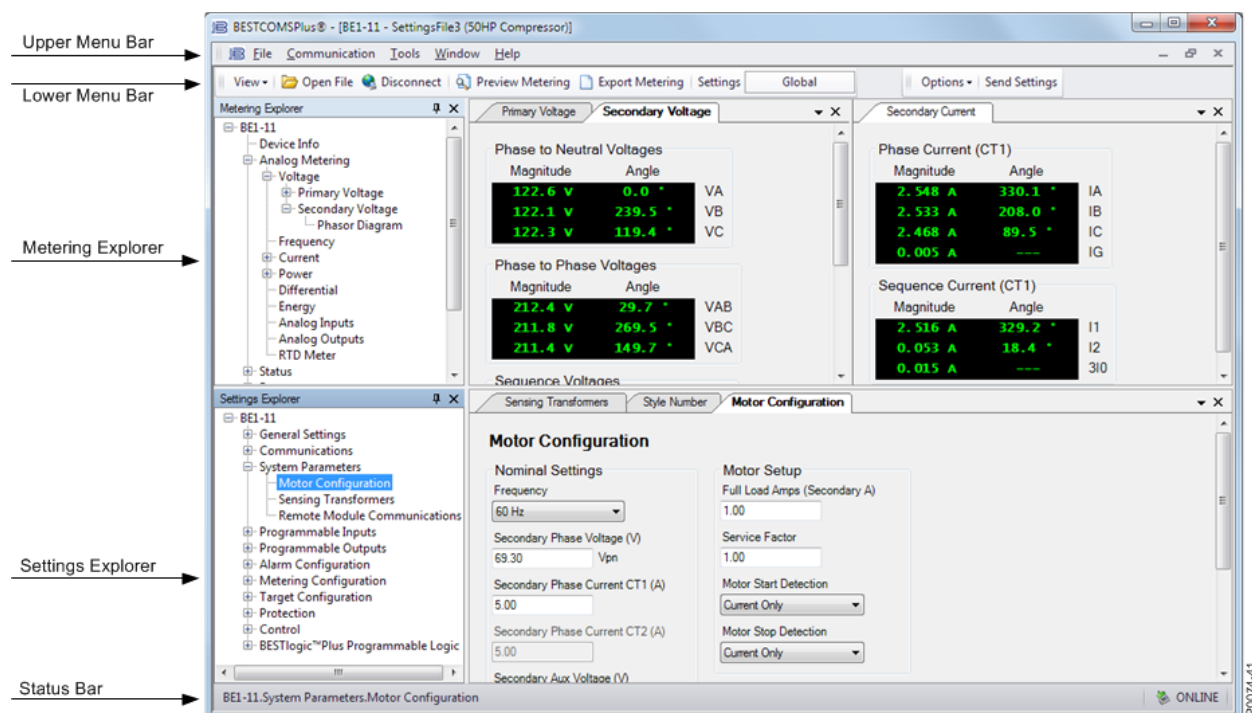


Figura 2-7. Componentes típicos de la interfaz de usuario de BESTCOMSPiUS

Upper Menu Bar	Barra de menú superior
Lower Menu Bar	Barra de menú inferior
Metering Explorer	Explorador de mediciones
Settings Explorer	Explorador de ajustes
Status Bar	Barra de estado
View	Ver
Open File	Abrir archivo
Disconnect	Desconectar
Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Global	Global
Options	Opciones
Send Settings	Enviar ajustes
Device Info	Información del dispositivo
Analog Metering	Medición analógica
Voltage	Tensión
Primary Voltage	Tensión primaria
Secondary Voltage	Tensión secundaria
Phasor Diagram	Diagrama de fasor
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Differential	Diferencial
Energy	Energía
Analog Inputs	Entradas analógicas
Analog Outputs	Salidas analógicas
RTD Meter	Medidor de RTD
Status	Estado
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema

Motor Configuration	Configuración del motor
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Remote Module Communications	Comunicaciones del módulo remoto
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
Bestlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de Bestlogic™Plus
Primary Voltage	Tensión primaria
Secondary Voltage	Tensión secundaria
Phase to Neutral Voltages	Tensiones de fase a neutro
Magnitude	Magnitud
Angle	Ángulo
Phase to Phase Voltages	Tensiones de fase a fase
Sequence Voltages	Tensiones de secuencia
Secondary Current	Corriente secundaria
Phase Current (CT1)	Corriente de fase (CT1)
Sequence Current (CT1)	Corriente de secuencia (CT1)
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Style Number	Número de estilo
Motor Configuration	Configuración del motor
Nominal Settings	Ajustes nominales
Frequency	Frecuencia
Secondary Phase Voltage (V)	Tensión de fase secundaria (V)
Secondary Phase Current CT1 (A)	Corriente de fase secundaria CT1 (A)
Secondary Aux Voltage (V)	Tensión auxiliar secundaria (V)
Motor Setup	Configuración del motor
Full Load Amps (Secondary A)	Amperios de carga completa (A secundario)
Service Facto	Factor de servicio
Motor Start Detection	Detección de arranque del motor
Current Only	Corriente únicamente
Motor Stop Detection	Detección de detención del motor
ONLINE	EN LÍNEA

Haga clic en el botón desplegable Ver para cambiar entre el Explorador de ajustes y el Explorador de mediciones o dividir la vista entre ambos. El Panel de información de ajustes muestra los rangos de los ajustes. El espacio de trabajo se puede abrir, guardar o configurar como predeterminado. Consulte la Figura 2-8.

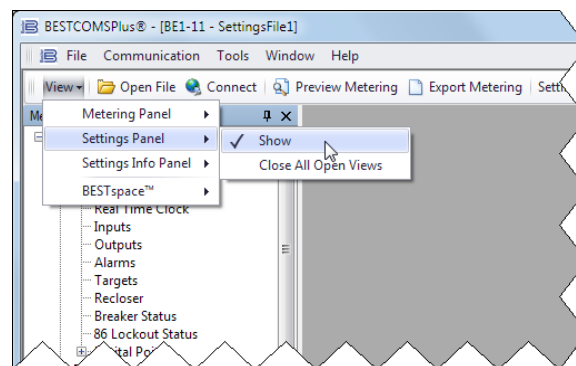


Figura 2-8. Botón desplegable Ver

View	Ver
Open File	Abrir archivo

Connect	Conectar
Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Metering Panel	Panel de mediciones
Settings Panel	Panel de ajustes
Setting Info Panel	Panel de información de ajustes
BESTspace™	BESTspace™
Show	Mostrar
Close All Open Views	Cerrar todas las vistas abiertas

### Pantallas de resumen

Las pantallas de resumen brindan una descripción general de la configuración del sistema. La leyenda, ubicada en la esquina inferior derecha, brinda la interpretación para los diversos colores indicados. El estado actual de una función o de un elemento de protección y control está señalado por el color del indicador adyacente. Si la función está habilitada, el color es verde. Si la función está inhabilitada solo por un ajuste (por ejemplo, el cero), el color es amarillo. Si la función está inhabilitada solo por un modo, el color es azul. Si la función está inhabilitada por un ajuste y un modo, el color es gris. La pantalla Resumen de protección está disponible haciendo clic en Protección, en el Explorador de ajustes, como se muestra en la Figura 2-9. La pantalla Resumen también está disponible para Ajustes generales, Configuración de alarma y Control.

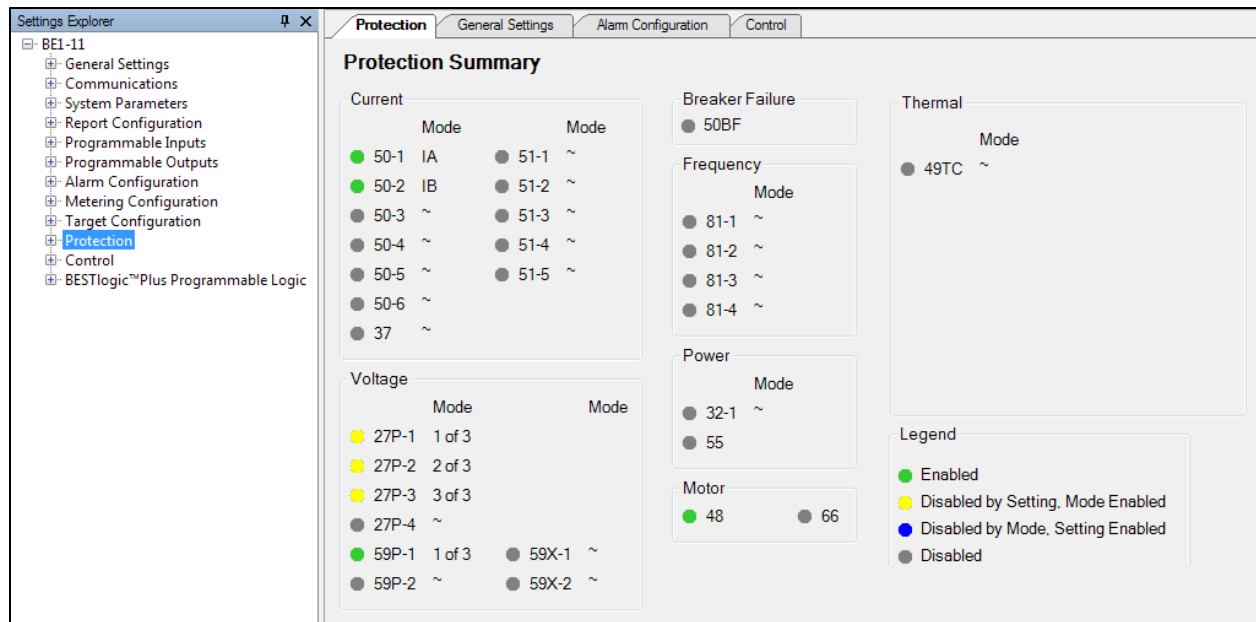


Figura 2-9. Pantalla Resumen del sistema

View	Ver
Open File	Abrir archivo
Connect	Conectar
Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Group 0	Grupo 0
Options	Opciones
Send Settings	Enviar ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables

Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Thermal	Térmico
General Settings	Ajustes generales
Alarm configuration	Configuración de alarma
Control	Control
Undervoltage	Subtensión
Overvoltage	Sobretensión
Style Number	Número de estilo
Power	Potencia
System Summary	Resumen del sistema
Current	Corriente
Mode	Modo
Voltage	Tensión
Setting Group Selection	Selección del grupo de ajustes
Group 0	Grupo 0
Normal	Normal
Breaker Failure	Falla del disyuntor
Frequency	Frecuencia
Power	Potencia
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas
Motor	Motor
Legend	Leyenda
Enabled	Habilitado
Disabled by Setting, Mode Enabled	Inhabilitado por Ajuste, Modo habilitado
Disabled by Mode, Setting Enabled	Inhabilitado por Modo, Ajuste habilitado
Disabled	Inhabilitado
Thermal	Térmico
OFFLINE	FUERA DE LÍNEA

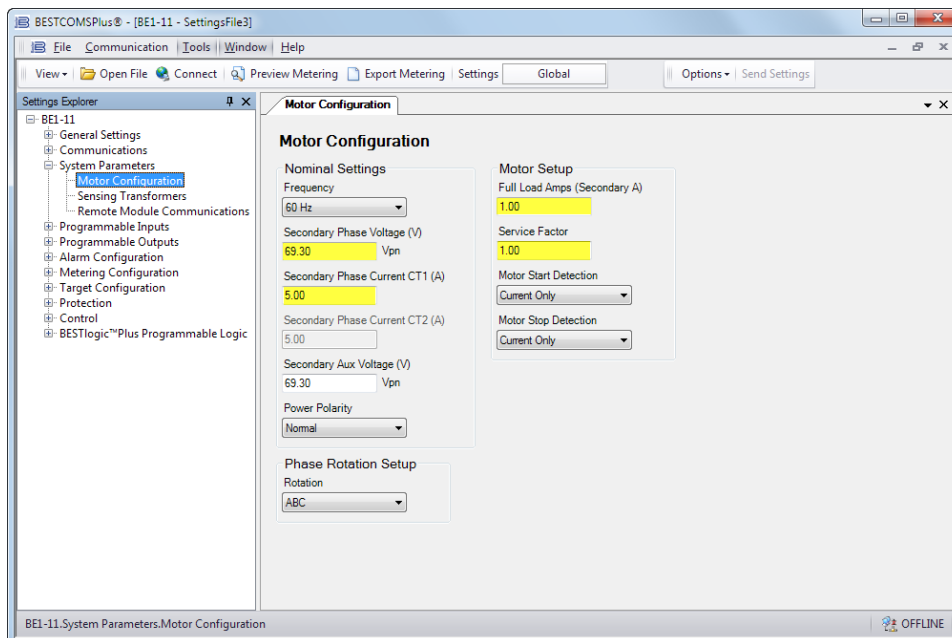
## Ejemplo de programación

A veces, se requiere cambiar la lógica predeterminada para igualar los requisitos de protección del sistema. Además, los elementos deben estar habilitados y los ajustes operativos deben estar configurados. Este ejemplo demuestra cómo configurar los ajustes típicos nominales y programar el elemento sobrecorriente instantánea 50-4. Las cantidades nominales del sistema están configuradas en 69,3 voltios y 3,6 amperios. Los parámetros del motor se establecen en 4,5 Amperios de carga completa y 1,15 de Factor de servicio. El elemento 50-4 está configurado para una activación de 5,62 amperios y un retardo de 30 segundos. Además, la salida de activación del elemento está lógicamente cableada a la salida 4 y a una alarma de usuario.

- Paso 1: Inicie BESTCOMSP*Plus* y seleccione Nueva conexión, BE1-11 del menú desplegable Comunicación para conectar con el BE1-11*m*. Consulte la Figura 2-5.
- Paso 2: Se muestra la pantalla Conexión del BE1-11. Consulte la Figura 2-6. Seleccione Conexión USB y haga clic en Conectar.
- Paso 3: Seleccione Descargar ajustes y lógica del dispositivo del menú desplegable Comunicación. Esto copia todos los ajustes y la lógica del BE1-11*m* en BESTCOMSP*Plus*.
- Paso 4: Haga clic en el botón desplegable Ver y desmarque Mostrar panel de mediciones y Mostrar información de ajustes. Consulte la Figura 2-8. Esto maximiza el espacio de trabajo de los ajustes.

Paso 5: En el Explorador de ajustes, haga clic en “+” al lado de BE1-11. Esto expande los submenús en un árbol. Ahora expanda Parámetros del sistema y seleccione la pantalla Configuración del motor. Consulte la Figura 2-10.

Paso 6: Debajo de Ajustes nominales, ingrese los ajustes para Tensión de fase secundaria (69,3 V) y Corriente de fase secundaria (3,6 A). En Configuración del motor, ingrese los ajustes para Amperios de carga completa (4,5 A) y Factor de servicio (1,15).



**Figura 2-10. Pantalla Configuración del motor**

View	Ver
Open File	Abrir archivo
Connect	Conectar
Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Global	Global
Options	Opciones
Send Settings	Enviar ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Motor Configuration	Configuración del motor
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Remote Module Communications	Comunicaciones del módulo remoto
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Motor Configuration	Configuración del motor
Nominal Settings	Ajustes nominales
Frequency	Frecuencia
Secondary Phase Voltage (V)	Tensión de fase secundaria (V)
Vpn	Vfn

Secondary Phase Current CT1 (A)	Corriente de fase secundaria CT1 (A)
Secondary Aux Voltage (V)	Tensión auxiliar secundaria (V)
Power Polarity	Polaridad de la potencia
Normal	Normal
Phase Rotation Setup	Configuración de la rotación de fase
Rotation	Rotación
Motor Setup	Configuración del motor
Full load Amps (Secondary A)	Amperios de carga completa (A secundario)
Service Factor	Factor de servicio
Motor Start Detection	Detección de arranque del motor
Current Only	Corriente únicamente
Motor Stop Detection	Detección de detención del motor
OFFLINE	FUERA DE LÍNEA

- Paso 7: En el Explorador de ajustes, expanda Protección, Corriente y seleccione la pantalla Sobrecorriente instantánea (50-4). Consulte la Figura 2-11.
- Paso 8: Seleccione el Modo (trifásico) e ingrese los ajustes para Activación (5,62 A) y Retardo (30.000 ms).
- Paso 9: En el Explorador de ajustes, haga clic en Lógica programable de BESTlogicPlus para abrir el diagrama de la lógica. Haga clic en la pestaña de la página 3 Lógica. Consulte la Figura 2-12. Examine el elemento 50-4. Las entradas fuera de página y una compuerta AND se utilizan para bloquear el funcionamiento del elemento 50-4 cuando se arranca o detiene el motor. En otras palabras, el elemento 50-4 solo protege al motor cuando está en funcionamiento.

Las Entradas/Salidas fuera de página se utilizan para establecer las conexiones entre las páginas de lógica y ayudar a mantener ordenados los diagramas de la lógica. La salida Disparo está conectada a una Salida fuera de página llamada Sobrecarga. Esta Salida fuera de página Sobrecarga se traslada a la página 4 de Lógica (Figura 2-13) donde se convierte en una Entrada fuera de página. La Entrada fuera de página Sobrecarga y varias más se envían de la compuerta AND a la Salida física 1 en el BE1-11*m*. Por lo tanto, los contactos OUT1 operan cuando se dispara el elemento 50-4.

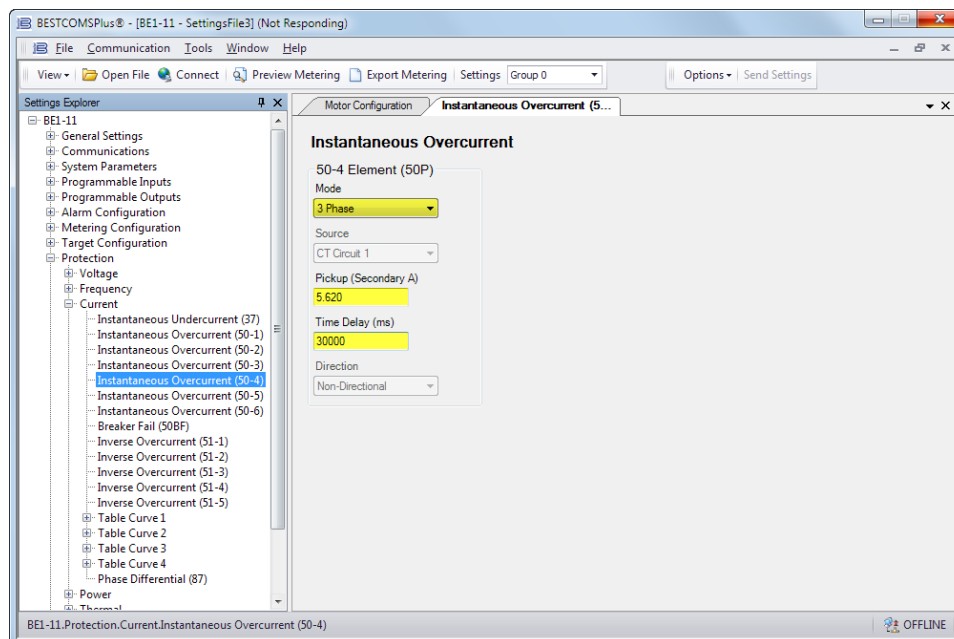


Figura 2-11. Pantalla Sobrecorriente instantánea (50-4)

View	Ver
Open File	Abrir archivo
Connect	Conectar



Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Group 0	Grupo 0
Options	Opciones
Send Settings	Enviar ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Instantaneous Undercurrent	Subcorriente instantánea
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
Breaker Fail	Falla del disyuntor
Inverse Overcurrent	Sobrecorriente inversa
Table Curve 1	Tabla de curva 1
Phase Differential	Diferencial de fase
Power	Potencia
Motor Configuration	Configuración del motor
50-4 Element (50P)	Elemento 50-4 (50P)
Mode	Modo
3 Phase	Trifásico
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup (Secondary A)	Activación (A secundario)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Direction	Dirección
Non-Directional	No direccional
OFFLINE	FUERA DE LÍNEA

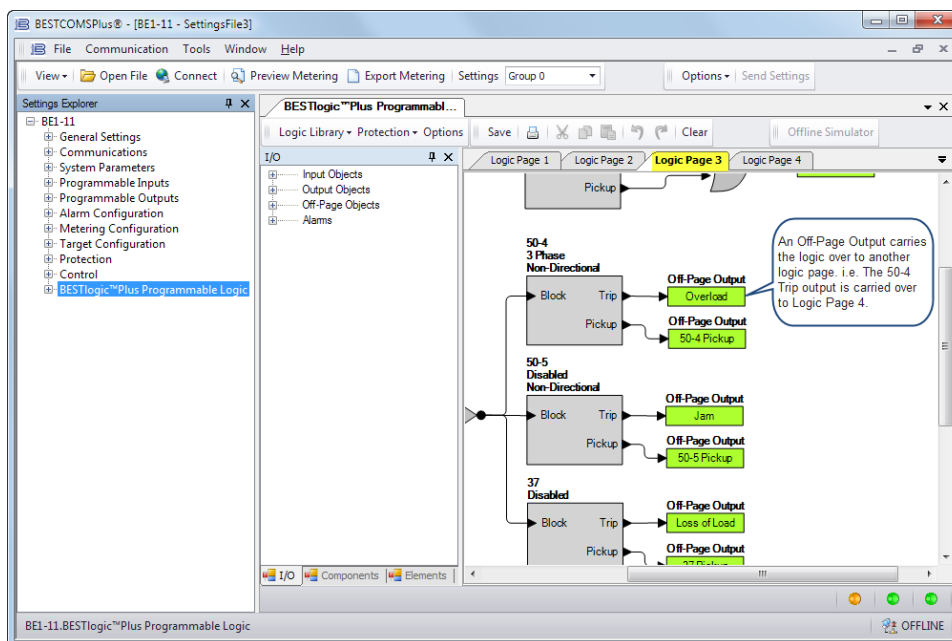


Figura 2-12. Página 3 de Lógica de BESTlogicPlus

View	Ver
Open File	Abrir archivo
Connect	Conectar
Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Group 0	Grupo 0
Options	Opciones
Send Settings	Enviar ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™ Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™ Plus
Logic Library	Biblioteca de lógicas
Options	Opciones
Save	Guardar
Clear	Borrar
Offline Simulator	Simulador fuera de línea
I/O	E/S
Input Objects	Objetos de entrada
Output Objects	Objetos de salida
Off-Page Objects	Objetos fuera de página
Alarms	Alarmas
Components	Componentes
Elements	Elementos
Logic Page 1	Página 1 de Lógica
3 Phase	Trifásico
Non-Directional	No direccional

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Off-Page Output	Salida fuera de página
Overload	Sobrecarga
50-4 Pickup	Activación 50-4
Disabled	Inhabilitado
Non-Directional	No direccional
Jam	Atasco
Disabled	Inhabilitado
Loss of Load	Pérdida de carga
An Off-Page Output carries the logic over to another logic page i.e. The 50-4 Trip output is carried over to Logic Page 4.	Una Salida fuera de página traslada la lógica a otra página de lógica, es decir, la salida Disparo 50-4 se traslada a la página 4 de Lógica.
OFFLINE	FUERA DE LÍNEA

Paso 10: En este paso, la salida Activación del elemento 50-4 está conectada a la Salida 4. Cuando la salida Activación del elemento 50-4 es verdadera, la etiqueta de la Salida 4 se muestra en el informe de falla y/o en el informe de secuencia de eventos. La etiqueta se llama Paso 12. Haga clic en la pestaña de la página 3 de Lógica y luego haga clic en la pestaña E/S en la parte inferior. Expande los objetos de salida y luego las salidas físicas. Haga clic y arrastre OUT4 sobre el diagrama de la lógica. Haga clic en la salida Activación del elemento 50-4 y arrástrela hacia la entrada de OUT4 para establecer la conexión. Consulte la Figura 2-14.

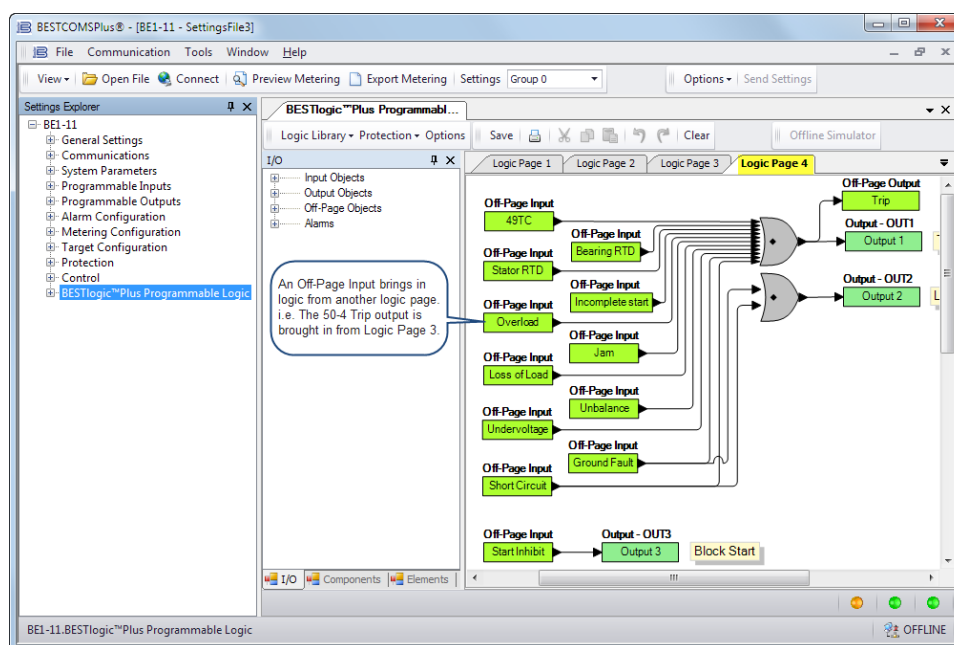


Figura 2-13. Página 4 de Lógica de BESTlogicPlus

View	Ver
Open File	Abrir archivo
Connect	Conectar
Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Group 0	Grupo 0
Options	Opciones
Send Settings	Enviar ajustes
Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales

Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Logic Library	Biblioteca de lógicas
Options	Opciones
Save	Guardar
Clear	Borrar
Offline Simulator	Simulador fuera de línea
I/O	E/S
Input Objects	Objetos de entrada
Output Objects	Objetos de salida
Off-Page Objects	Objetos fuera de página
Alarms	Alarmas
An Off-Page Input bring in logic from another logic page i.e. The 50-4 Trip output is brought in from Logic Page 3.	Una Entrada fuera de página incorpora la lógica de otra página de lógica, es decir, la salida Disparo 50-4 se ingresa de la página 3 de Lógica.
Components	Componentes
Elements	Elementos
Logic Page 1	Página 1 de Lógica
Off-Page Input	Entrada fuera de página
Stator RTD	RTD de estator
Overload	Sobrecarga
Loss of Load	Pérdida de carga
Undervoltage	Subtensión
Short Circuit	Cortocircuito
Start Inhibit	Inhibición de arranque
Bearing RTD	RTD de cojinete
Incomplete start	Arranque incompleto
Jam	Atasco
Unbalance	Desequilibrio
Ground Fault	Falla a tierra
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
Block Start	Bloquear arranque
Trip	Disparo
OFFLINE	FUERA DE LÍNEA

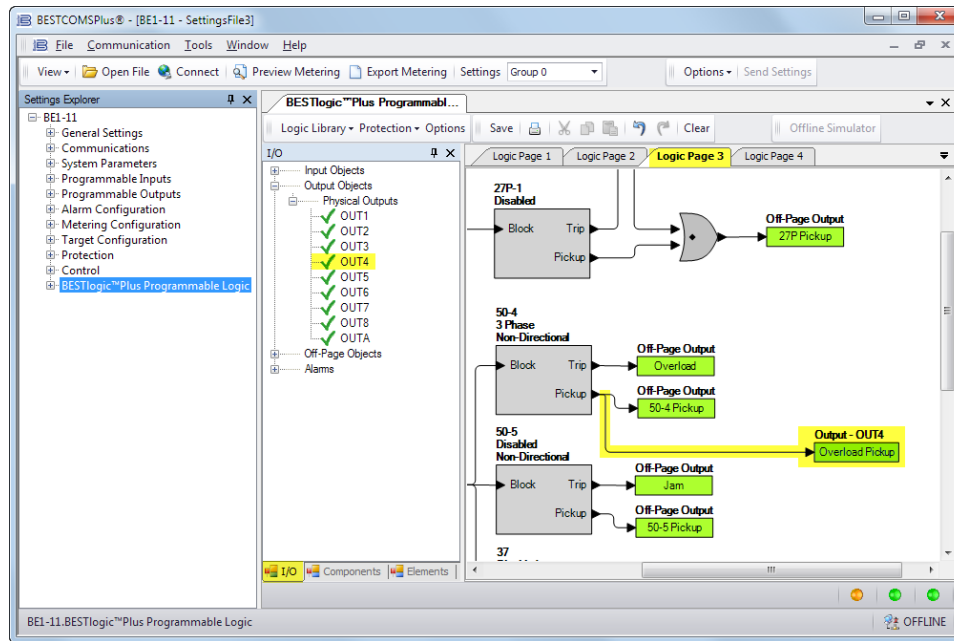


Figura 2-14. Programación de OUT4 de BESTlogicPlus

View	Ver
Open File	Abrir archivo
Connect	Conectar
Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Group 0	Grupo 0
Options	Opciones
Send Settings	Enviar ajustes
Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Logic Library	Biblioteca de lógicas
Options	Opciones
Save	Guardar
Clear	Borrar
Offline Simulator	Simulador fuera de línea
I/O	E/S
Input Objects	Objetos de entrada
Output Objects	Objetos de salida
Physical Outputs	Salidas físicas
OUT1	OUT1
Off-Page Objects	Objetos fuera de página
Alarms	Alarmas
Components	Componentes
Elements	Elementos

Logic Page 1	Página 1 de Lógica
Disabled	Inhabilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Off-Page Output	Salida fuera de página
27P Pickup	Activación 27P
3 Phase	Trifásico
Non-Directional	No direccional
Overload	Sobrecarga
Disabled	Inhabilitado
Non-Directional	No direccional
Jam	Atasco
Output - OUT4	Salida - OUT4
Overload Pickup	Activación de sobrecarga
OFFLINE	FUERA DE LÍNEA

Paso 11: En este paso, la salida Activación del elemento 50-4 está conectada a la Alarma de usuario 1. Cuando la salida Activación del elemento 50-4 es verdadera, la etiqueta de la alarma de usuario se muestra en la pantalla Alarmas en el panel frontal y en el informe de falla y/o en el informe de secuencia de eventos. La etiqueta se llama Paso 13. Haga clic en la pestaña de la página 3 de Lógica y luego haga clic en la pestaña Elementos en la parte inferior. Ubique el elemento Alarma de usuario 1. Haga clic y arrastre USERALM1 sobre el diagrama de la lógica. Haga clic en la salida Activación del elemento 50-4 y arrástrela hacia la entrada USERALM1 para establecer la conexión. Consulte la Figura 2-15.

Paso 12: Haga clic en el botón Guardar para guardar la lógica en la memoria de BESTCOMSPPlus para su posterior incorporación en el archivo de ajustes. Consulte la Figura 2-16.

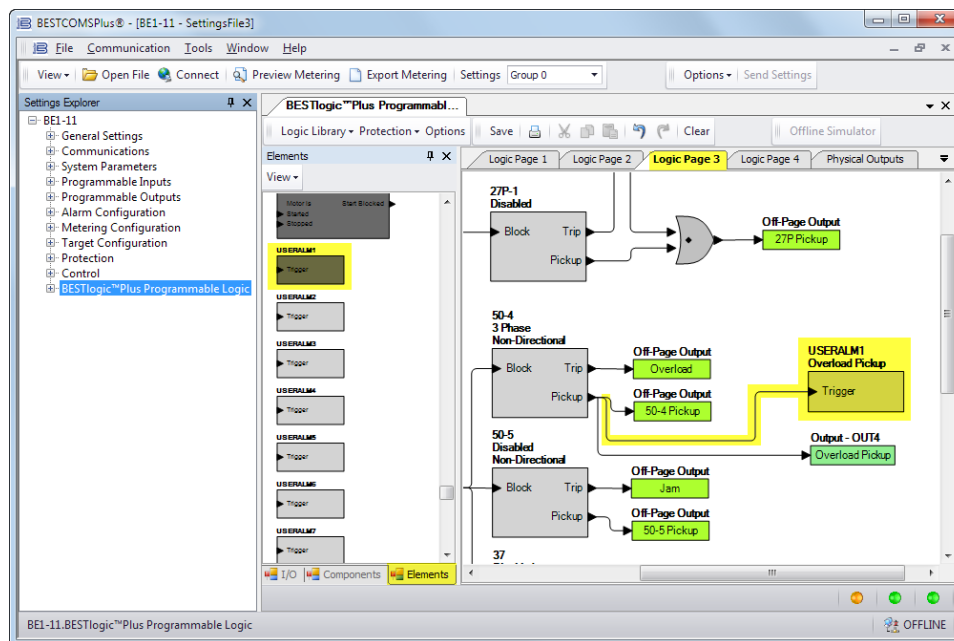


Figura 2-15. Programación de la alarma de usuario 1 de BESTlogicPlus

View	Ver
Open File	Abrir archivo
Connect	Conectar
Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Group 0	Grupo 0
Options	Opciones

Send Settings	Enviar ajustes
Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Logic Library	Biblioteca de lógicas
Options	Opciones
Save	Guardar
Clear	Borrar
Offline Simulator	Simulador fuera de línea
Elements	Elementos
View	Ver
I/O	E/S
Components	Componentes
Elements	Elementos
Logic Page 1	Página 1 de Lógica
Disabled	Inhabilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Off-Page Output	Salida fuera de página
27P Pickup	Activación 27P
3 Phase	Trifásico
Non-Directional	No direccional
Overload	Sobrecarga
Disabled	Inhabilitado
Non-Directional	No direccional
Jam	Atasco
USERALM1	USERALM1
Overload Pickup	Activación de sobrecarga
Trigger	Disparador
Output - OUT4	Salida - OUT4
OFFLINE	FUERA DE LÍNEA



**Figura 2-16. Barra de herramientas de BESTlogicPlus**

Logic Library	Biblioteca de lógicas
Protection	Protección
Save	Guardar
Clear	Borrar

Paso 13: En el Explorador de ajustes, expanda Salidas programables, Salidas de contacto, y dé un nombre a la salida núm. 4 (Activación de sobrecarga) como se muestra en la Figura 2-17.

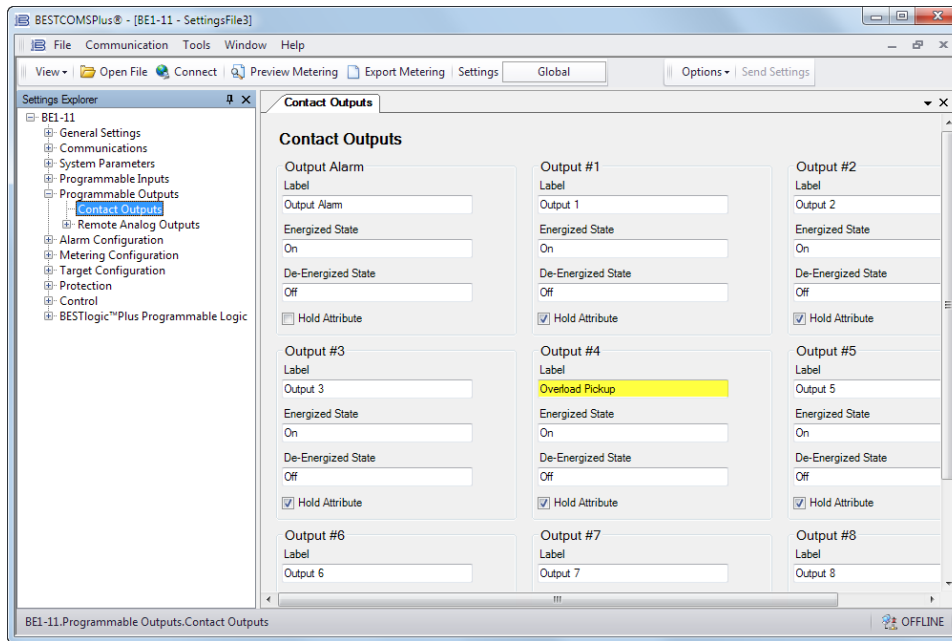
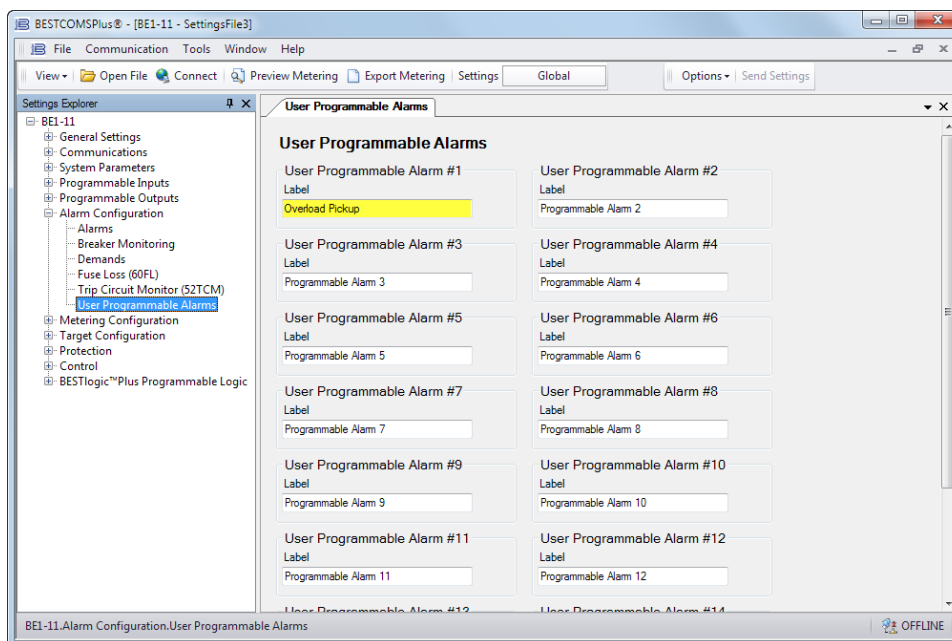


Figura 2-17. Pantalla Salidas de contacto

View	Ver
Open File	Abrir archivo
Connect	Conectar
Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Global	Global
Options	Opciones
Send Settings	Enviar ajustes
Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Contact Outputs	Salidas de contacto
Remote Analog Outputs	Salidas analógicas remotas
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Output Alarm	Alarma de salida
Label	Etiqueta
Energized State	Estado energizado
On	Encendido
De-Energized State	Estado desenergizado
Off	Apagado
Hold Attribute	Atributo de retención
Output #1	Salida núm. 1
Output 1	Salida 1
Overload Pickup	Activación de sobrecarga
OFFLINE	FUERA DE LÍNEA



Paso 14: En el Explorador de ajustes, expanda Configuración de alarma, Alarmas programables por el usuario, y dé un nombre a la alarma programable por el usuario núm. 1 (Activación de sobrecarga) como se muestra en la Figura 2-18.



**Figura 2-18. Pantalla Alarmas programables por el usuario**

View	Ver
Open File	Abrir archivo
Connect	Conectar
Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Global	Global
Options	Opciones
Send Settings	Enviar ajustes
Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Alarms	Alarmas
Breaker Monitoring	Monitoreo del disyuntor
Demands	Demandas
Fuse Loss (60FL)	Pérdida de fusible (60FL)
Trip Circuit Monitor (52TCM)	Monitor del circuito de disparo (52TCM)
User Programmable Alarms	Alarmas programables por el usuario
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
User Programmable Alarms	Alarmas programables por el usuario
User Programmable Alarm #1	Alarma programable por el usuario núm. 1
Label	Etiqueta
Overload Pickup	Activación de sobrecarga

Programmable Alarm 2	Alarma programable 2
OFFLINE	FUERA DE LÍNEA

Paso 15: La Figura 2-19 muestra las etiquetas definidas por el usuario de OUT4 y USERALM1 que se nombraron en los Pasos 13 y 14.

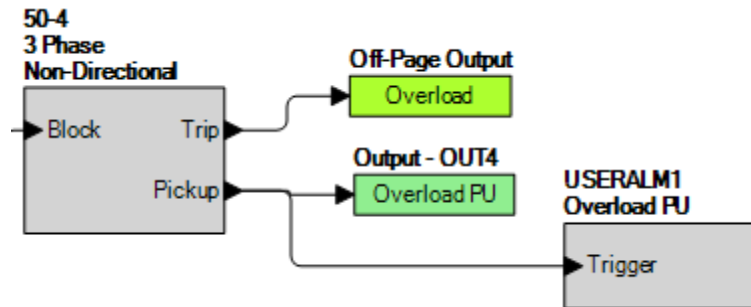


Figura 2-19. OUT4 y USERALM1 con etiquetas definidas por el usuario

3 Phase Non-Directional	Trifásico No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Off-Page Output	Salida fuera de página
Overload	Sobrecarga
Output - OUT4	Salida - OUT4
Overload PU	Sobrecarga PU
USERALM1	USERALM1
Overload PU	Sobrecarga PU
Trigger	Disparador

Paso 16: Seleccione Guardar del menú desplegable Archivo para guardar su nuevo archivo de ajustes.

Paso 17: Para que sus nuevos ajustes queden activos en el BE1-11*m*, seleccione Cargar ajustes y lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña.

# 3 • Controles e indicadores

Los controles y los indicadores del BE1-11*m* se encuentran ubicados en el panel frontal e incluyen interruptores de membrana sellada, lámparas indicadoras LED (diodo emisor de luz) y pantalla alfanumérica LCD (pantalla de cristal líquido) de múltiples líneas.

## Ilustraciones y descripciones

La HMI (interfaz de usuario) se ilustra en la Figura 3-1 y se describe en la Tabla 3-1. Las referencias y las descripciones de la Tabla 3-1 corresponden a las referencias que se muestran en la Figura 3-1.

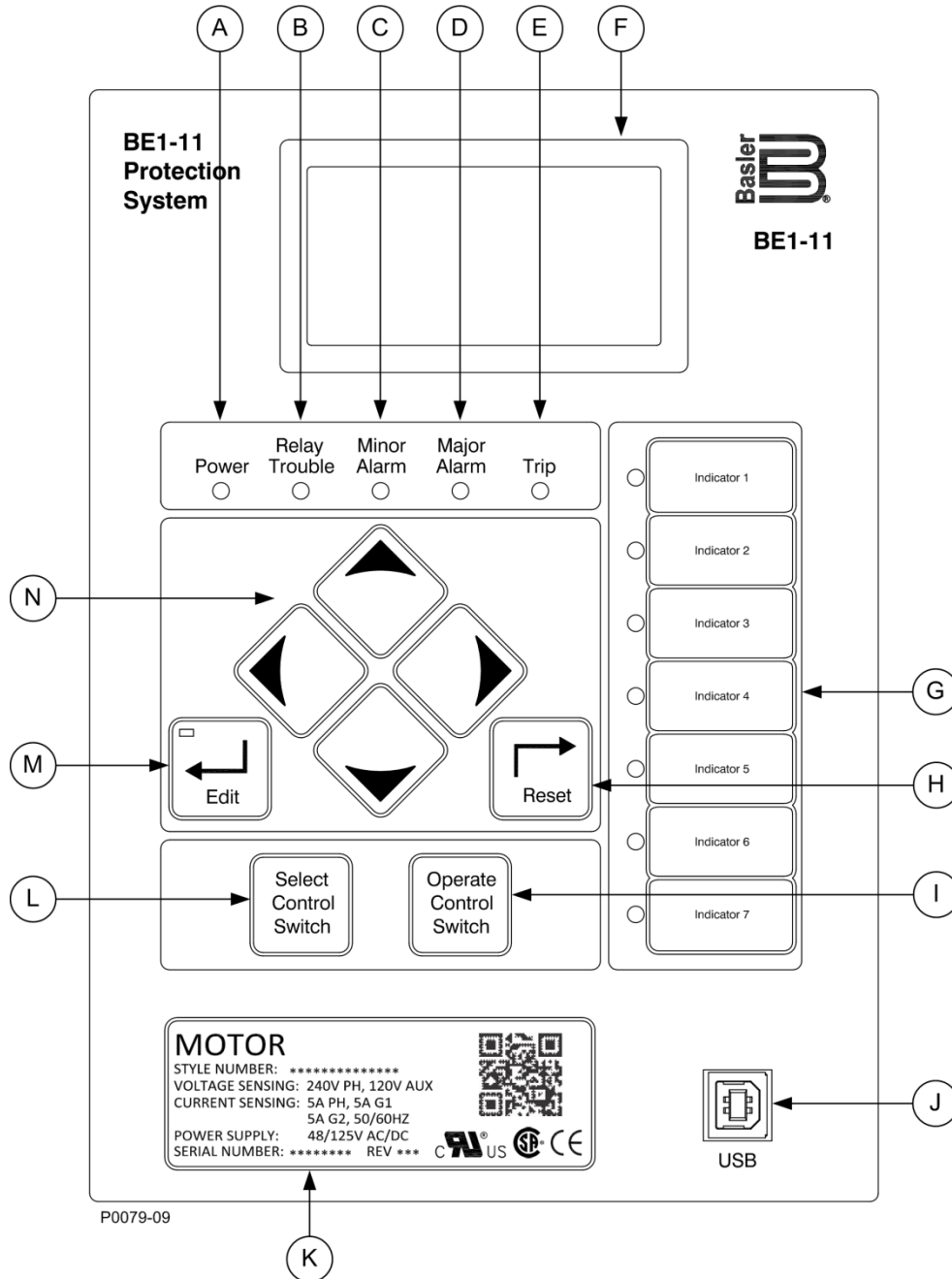


Figura 3-1. Panel frontal

BE1-11 Protection System	Sistema de protección BE1-11
Power	Potencia
Relay Trouble	Problema de relé
Minor Alarm	Minor Alarm
Major Alarm	Major Alarm
Trip	Disparo
Edit	Editar
Reset	Restablecer
Select Control Switch	Seleccionar interruptor de control
Operate Control Switch	Operar interruptor de control
Indicator 1	Indicador 1
MOTOR	MOTOR
STYLE NUMBER:	NÚMERO DE ESTILO:
VOLTAGE SENSING: 240V PH, 120V AUX	DETECCIÓN DE TENSIÓN: 240V PH, 120V AUX
CURRENT SENSING: 5A PH, 5A G1	DETECCIÓN DE CORRIENTE: 5A PH, 5A G1
5A G2, 50/60HZ	SUMINISTRO DE POTENCIA: 48/125V CA/CC
POWER SUPPLY: 48/125V AC/DC	NÚMERO DE SERIE:
SERIAL NUMBER:	REV
REV	USB

**Tabla 3-1. Descripciones del panel frontal**

Referencia	Descripción
A	Indicador de potencia: este LED verde se ilumina cuando se aplica potencia operativa al BE1-11 <i>m</i> .
B	Indicador de problema de relé: este LED rojo se ilumina momentáneamente durante el arranque y se ilumina de manera continua cuando se detecta una falla del BE1-11 <i>m</i> . El capítulo <i>Entradas y salidas de contacto</i> brinda una descripción completa de todos los diagnósticos de la alarma de fallas del BE1-11 <i>m</i> .
C, D	Indicadores de alarma secundaria y alarma principal: estos LED rojos se iluminan para indicar que se ha configurado una alarma programable. Cada indicador se puede programar para anunciar una o más condiciones. El capítulo <i>Alarmas</i> brinda información detallada sobre la programación de las alarmas.
E	Indicador de disparo: un LED rojo parpadeante de disparo indica que se activó un elemento de protección. Un LED que se ilumina de manera continua indica que una salida Disparo está cerrada. Este LED rojo se sella si ha ocurrido un disparo de protección y se muestran los objetivos.
F	Pantalla: pantalla de cristal líquido (LCD) de 64 x 128 píxeles por punto con retroiluminación. La pantalla LCD es la fuente principal para obtener información del BE1-11 <i>m</i> o cuando se configura localmente el BE1-11 <i>m</i> . La pantalla LCD brinda información tal como los objetivos, los valores de medición, los valores de demanda, los parámetros de comunicación y los diagnósticos. La información y los ajustes se muestran en un menú.
G	Indicadores: estos LED rojos se pueden programar a través de BESTlogic™ <i>Plus</i> . Se puede añadir una etiqueta indicadora al lado de cada LED. Se brindan etiquetas de las condiciones típicas del sistema. Para obtener información sobre cómo asignar los elementos de la lógica a los indicadores LED, consulte el capítulo BESTlogic <i>Plus</i> . Los estados de los indicadores también están disponibles a través del Explorador de mediciones en BESTCOMSP <i>Plus</i> ®.
H	Pulsador Restablecer: al pulsar este botón se restablecen el LED de disparo, los objetivos de disparo sellados y las alarmas.

Referencia	Descripción
I	Operar interruptor de control: este pulsador opera un interruptor virtual de control 43 después de que se ha seleccionado utilizando <i>Seleccionar interruptor de control (L)</i> . Para obtener más información sobre los interruptores de control, consulte el capítulo <i>Interruptores virtuales de control (43)</i> .
J	USB: este puerto de bus serie universal se utiliza para establecer la comunicación con el BE1-11 <i>m</i> utilizando BESTCOMSP <i>Plus</i> .
K	Etiqueta de identificación: esta etiqueta enumera el número de estilo, el número de serie, el rango de corriente y tensión de entrada de detección, además de las tensiones de entrada del suministro de potencia. Un dispositivo fotoreceptor, como por ejemplo, una cámara de un teléfono celular o una tablet, puede leer el código QR (respuesta rápida). Si se encuentra disponible una conexión de internet, se lo dirigirá a la página web móvil del BE1-11 <i>m</i> , donde puede acceder a este manual de instrucciones, las preguntas frecuentes y una guía básica de detección de problemas. También se puede comunicar con la asistencia técnica y suscribirse para recibir los anuncios por correo electrónico sobre los productos de Basler Electric.
L	Seleccionar interruptor de control: este pulsador selecciona un interruptor virtual de control 43 habilitado. <i>Operar interruptor de control (J)</i> opera el interruptor después de que se ha seleccionado. Para obtener más información sobre los interruptores de control, consulte el capítulo <i>Interruptores virtuales de control (43)</i> .
M	Pulsador Editar: los cambios en los ajustes se realizan en el panel frontal utilizando este pulsador. Cuando se pulsa, este interruptor se ilumina para indicar que el modo Editar está activo. Cuando termina de realizar los cambios en los ajustes (utilizando los pulsadores de desplazamiento) y vuelve a pulsar el interruptor Editar, la luz del interruptor se apaga para indicar que se han guardado sus cambios en los ajustes. Si los cambios no se completan y guardan antes de que se agote el ajuste de tiempo de espera de acceso, el BE1-11 <i>m</i> automáticamente saldrá del modo Editar sin guardar ningún cambio y anunciará un Error de acceso.
N	Pulsadores de desplazamiento: utilice estos cuatro interruptores para navegar (ARRIBA/ABAJO/IZQUIERDA/DERECHA) a través del árbol de menús de la pantalla LCD. Cuando está en el modo Editar, los pulsadores de desplazamiento IZQUIERDA y DERECHA seleccionan la variable para cambiar. Los pulsadores de desplazamiento ARRIBA y ABAJO cambian la variable.

## Navegación por los menús

Se puede acceder a un árbol de menús con una rama Medición y una rama Ajustes a través de los controles y la pantalla del panel frontal. Se puede acceder a un mayor nivel de detalle en una rama de menú utilizando el pulsador de desplazamiento a la derecha. El pulsador de desplazamiento a la izquierda se utiliza para regresar a la parte superior de la rama de menú.

La Figura 3-2 ilustra la organización de la estructura del árbol de menús de la pantalla en el panel frontal.

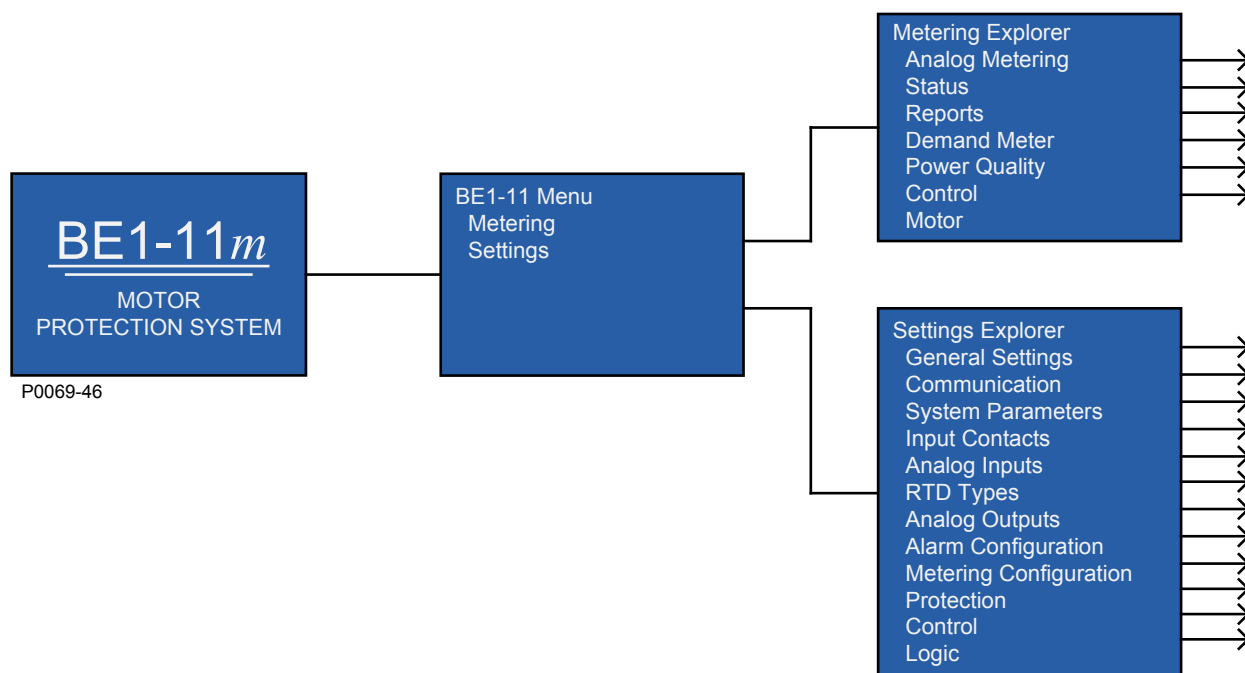


Figura 3-2. Diseño del árbol de menús de la pantalla en el panel frontal

MOTOR PROTECTION SYSTEM	SISTEMA DE PROTECCIÓN DE MOTORES
BE1-11 Menu	Menú del BE1-11
Metering	Medición
Settings	Ajustes
Metering Explorer	Explorador de mediciones
Analog Metering	Medición analógica
Status	Estado
Reports	Informes
Demand Meter	Medidor de demandas
Power Quality	Calidad de potencia
Control	Control
Motor	Motor
Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communication	Comunicación
System Parameters	Parámetros del sistema
Input Contacts	Contactos de entrada
Analog Inputs	Entradas analógicas
RTD Types	Tipos de RTD
Analog Outputs	Salidas analógicas
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Protection	Protección
Control	Control
Logic	Lógica

## Operaciones del panel frontal

Los siguientes párrafos describen cómo se utiliza la interfaz en el panel frontal para configurar y controlar las funciones del BE1-11*m*.

## Cómo ingresar nombres de usuario y contraseñas

Si se ha iniciado la seguridad con contraseña para una función, la pantalla del panel frontal le solicitará que ingrese un nombre de usuario y una contraseña cuando se presione el pulsador Editar. Para obtener el acceso, debe ingresar el nombre de usuario y la contraseña correctos. Puede ingresar los nombres de usuario y las contraseñas con el siguiente procedimiento:

1. Presione el pulsador Editar.
2. Ingrese el nombre de usuario presionando los pulsadores de desplazamiento ARRIBA o ABAJO hasta que aparezca el primer carácter correcto del nombre de usuario. Al presionar el pulsador ARRIBA se desplaza a través del alfabeto y luego los números en orden ascendente. Al presionar el pulsador ABAJO se desplaza a través de los números y luego el alfabeto en orden descendente.
3. Presione el pulsador de desplazamiento DERECHA para mover el cursor hasta el siguiente carácter del nombre de usuario y seleccione el carácter adecuado.
4. Continúe con el proceso hasta que se haya deletreado el nombre de usuario completo. Presione el pulsador Editar cuando haya finalizado.
5. Repita los Pasos 2 a 4 para la contraseña.
6. Presione el pulsador Editar.
7. Si se han ingresado el nombre de usuario y la contraseña correctos, la pantalla mostrará el tipo de acceso que se ha otorgado. Si se ha ingresado una contraseña incorrecta, la pantalla mostrará "Acceso de lectura".
8. Una vez que obtenga el acceso, permanece vigente hasta que se agote el ajuste de tiempo de espera de acceso. Siempre y cuando continúe presionando la tecla Editar para una función para la que haya obtenido el acceso, el cronómetro de cinco minutos se actualizará y no se le pedirá la contraseña.

Para cerrar el acceso de inmediato, presione el botón Restablecer mientras no se muestre ninguna pantalla de ajustes. El BE1-11*m* debe mostrar "Solo lectura" en la pantalla LCD para indicar que ha finalizado el acceso a través del panel frontal.

## Cómo ingresar los ajustes

Los ajustes para las funciones de protección se pueden editar utilizando las teclas de navegación DERECHA, IZQUIERDA, ARRIBA y ABAJO en el panel frontal. Navegue hasta Ajustes, Protección.

Para editar un ajuste utilizando los pulsadores de desplazamiento manuales, realice los siguientes procedimientos:

1. Después de desplazarse hasta el grupo de ajustes deseado y hasta la categoría del elemento, desplácese hasta la pantalla que muestra la función para editar.
2. Presione el pulsador Editar para obtener el acceso. Si se ha iniciado la seguridad con contraseña para los ajustes, se le solicitará que ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos. Para obtener los detalles sobre cómo ingresar los nombres de usuario y las contraseñas desde el panel frontal, lea los párrafos: *Cómo ingresar nombres de usuario y contraseñas*. Una vez que haya obtenido el acceso, se encenderá el LED Editar y aparecerá un cursor en el primer campo de ajustes en la pantalla.
3. Presione la tecla de desplazamiento ARRIBA o ABAJO para seleccionar el ajuste deseado. Algunos ajustes se deben ingresar carácter por carácter. Por ejemplo, para ingresar una activación de 51-1 como 7,3 amperios, debe colocar el cursor en el campo Activación y presionar el pulsador ARRIBA hasta que se muestre el 7. Luego presione el pulsador DERECHA para mover el cursor al lado derecho del decimal y presione el pulsador ARRIBA hasta que se muestre el 3. Otros ajustes requieren el desplazamiento a través de una lista de selecciones. Por ejemplo, debe mover el cursor sobre el campo Índice de curva y luego desplazarse a través de una lista de las curvas de características de tiempo disponibles.

4. Una vez que se han ingresado todos los ajustes en la pantalla, presione el pulsador Editar una segunda vez y se validarán los ajustes. Si los ajustes se encuentran en un rango, se apagará el LED Editar. Si desea cancelar la sesión de edición sin cambiar ningún ajuste, presione el pulsador Restablecer antes de presionar el pulsador Editar por segunda vez. Se apagará el LED Editar.

### **Cómo realizar las operaciones de control**

Las operaciones de control se pueden ejecutar al navegar hasta Medición, Control. Estas funciones le permiten controlar el estado de los interruptores virtuales, anular la lógica, controlar el grupo de ajustes activo y controlar el estado de los contactos de salida. Todas estas funciones trabajan de manera similar al proceso de ingresar los ajustes en el que presiona el pulsador Editar para que la acción se ejecute.

Para operar el interruptor, realice el siguiente procedimiento:

1. Utilice los pulsadores de desplazamiento para desplazarse hasta Ajustes > Control > Interruptor virtual 43 > 43-1 y verifique que 43-1 esté establecido para el Modo de interruptor/pulso.
2. Utilice los pulsadores de desplazamiento para desplazarse hasta Medición, Control, Interruptores virtuales, 43-1 > Operar.
3. Presione el pulsador Editar para obtener el acceso. Si se ha iniciado la seguridad con contraseña para las funciones de control, se le solicitará que ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos. Una vez que se obtiene el acceso a la función de control, presione el pulsador Editar y se iluminará el LED Editar.
4. Presione la tecla de desplazamiento ARRIBA o ABAJO para seleccionar el nuevo estado para el interruptor. La selección de "Pulse" pulsará el estado del interruptor de su estado actual al estado opuesto durante aproximadamente 200 milisegundos. La selección de "Set" configurará el estado del interruptor en VERDADERO. La selección de "Reset" configurará el estado del interruptor en FALSO. Los estados disponibles dependen del ajuste del modo de lógica para el interruptor. Si el interruptor está configurado en el modo Interruptor, solo funcionarán "Set" y "Reset". Si el interruptor está configurado en el modo Pulso, solo funcionará la selección de "Pulse". Si el interruptor está configurado en el modo Interruptor/Pulso, funcionará cualquiera de las selecciones.
5. Presione el pulsador Editar una segunda vez y el interruptor cambiará a la posición seleccionada y se apagará el LED Editar. Si desea cancelar la sesión de edición sin cambiar ningún control, presione el pulsador Restablecer antes de presionar el pulsador Editar por segunda vez. Se apagará el LED Editar.

### **Cómo restablecer las funciones**

El pulsador Restablecer detecta el contexto. Su función depende de la pantalla que se muestra actualmente. Por ejemplo, oprimir la tecla de Restablecer cuando se despliega la pantalla de Objetivos, hará que se restablezcan los objetivos, pero eso no restablecerá las alarmas, etc. Es necesario desplazarse a través del árbol de menús hasta la pantalla de alarma correspondiente para restablecer una alarma. Se le solicitará que ingrese un nombre de usuario y una contraseña cuando utilice la tecla Restablecer.

## **Configuración de la pantalla**

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi<sup>us</sup>:** Explorador de ajustes, Ajustes generales, HMI del panel frontal

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Control, Ajustes generales, HMI del panel frontal

Los ajustes de la pantalla del panel frontal se describen en los siguientes párrafos. La pantalla de la HMI en el panel frontal de BESTCOMSPi<sup>us</sup> se ilustra en la Figura 3-3.



## Configuración de la pantalla LCD

El contraste de la pantalla LCD (pantalla de cristal líquido) en el panel frontal se puede ajustar para adaptarse al ángulo de visualización utilizado o para compensar las condiciones del entorno. Cuando está habilitado Invertir pantalla, la pantalla se invierte de manera que quedan letras azules sobre un fondo blanco.

## Configuración del Modo de suspensión

Una característica de ahorro de energía, llamada Modo de suspensión, oscurecerá la retroiluminación de la pantalla LCD en el panel frontal cuando no se presione ninguna tecla del panel frontal durante el lapso de retardo configurable por el usuario. El funcionamiento normal de la pantalla se restablece cuando se presiona cualquier botón del panel frontal. El Modo de suspensión se habilita e inhabilita en BESTCOMSP*lus*.

## Configuración de idioma

El idioma se puede establecer en inglés o ruso. Los cambios de idioma afectarán la pantalla LCD del panel frontal, la secuencia de eventos, los informes de falla, los informes de oscilografía, el perfil de carga y las páginas web.

## Configuración de desplazamiento de pantalla

Cuando Desplazamiento en la pantalla está habilitado, la pantalla de resumen en el panel frontal se desplazará a través de la lista de elementos de la Pantalla de desplazamiento. El Retardo de desplazamiento determina la velocidad del desplazamiento. El ajuste Mostrar pantalla de inicio permite mostrar u ocultar la pantalla de inicio al desplazarse por la pantalla. Cuando está habilitado el desplazamiento por la pantalla y no hay ninguna pantalla seleccionada, se muestra la pantalla de inicio aunque el ajuste Mostrar pantalla de inicio esté inhabilitado. El desplazamiento por los elementos de la pantalla solo se puede seleccionar en BESTCOMSP*lus*.

Los objetivos y las alarmas se muestran automáticamente en la pantalla LCD del panel frontal cuando están activos si la pantalla inicial está encendida. Después de que se han restablecido los objetivos y las alarmas, el BE1-11*m* regresa a la pantalla principal y comienza a desplazarse si el desplazamiento está habilitado. Presione la tecla de navegación DERECHA para acceder al menú cuando se muestran los objetivos y las alarmas.

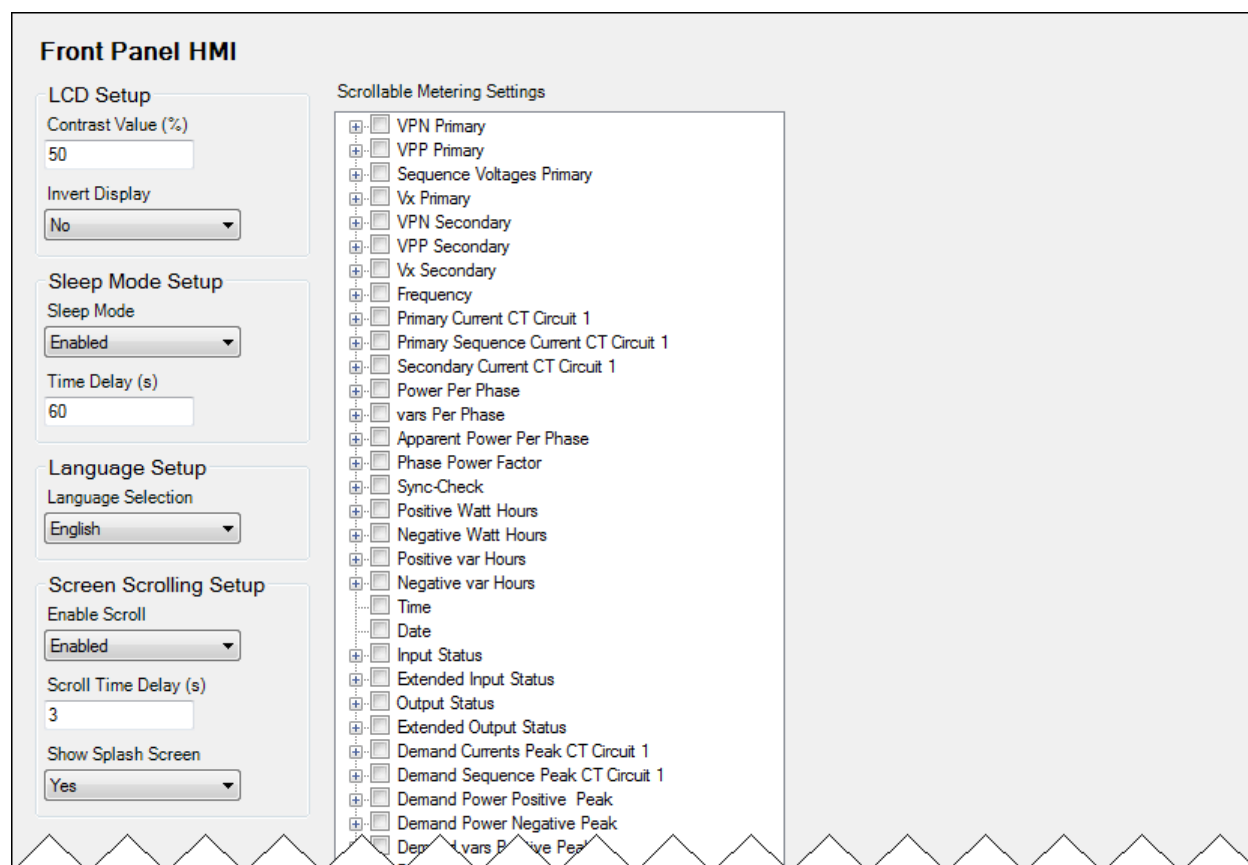


Figura 3-3. Pantalla Configuración de pantalla en el panel frontal

Front Panel HMI	HMI del panel frontal
LCD Setup	Configuración de la pantalla LCD
Contrast Value (%)	Valor de contraste (%)
Invert Display	Invertir pantalla
Sleep Mode Setup	Configuración del Modo de suspensión
Sleep Mode	Modo de suspensión
Enabled	Habilitado
Time Delay (s)	Retardo (s)
Language Setup	Configuración de idioma
Language Selection	Selección de idioma
English	Inglés
Screen Scrolling Setup	Configuración de desplazamiento de pantalla
Enable Scroll	Habilitar desplazamiento
Scroll Time Delay (s)	Retardo de desplazamiento (s)
Scrollable Metering Settings	Ajustes de medición desplazable
Show Splash screen	Mostrar pantalla de inicio
VPN Primary	Vfn principal
VPP Primary	Vff principal
Sequence Voltages Primary	Tensiones de secuencia principales
Vx Primary	Vx principal
VPN Secondary	Vfn secundario
VPP Secondary	Vff secundario
Vx Secondary	Vx secundario
Frequency	Frecuencia
Primary Current Circuit 1	Circuito de corriente principal 1
Primary Sequence Current Circuit 1	Circuito de corriente de secuencia principal 1
Secondary Current Circuit 1	Circuito de corriente secundaria 1
Power Per Phase	Potencia por fase

VARS Per Phase	VARES por fase
Apparent Power Per Phase	Potencia aparente por fase
Phase Power Factor	Factor de potencia de fase
Sync-Check	Verificación de sincronización
Positive Watt Hours	Vatios-hora positivos
Negative Watt Hours	Vatios-hora negativos
Positive Var Hours	Vares-hora positivos
Negative Var Hours	Vares-hora negativos
Time	Hora
Date	Fecha
Input Status	Estado de entrada
Output Status	Estado de salida
Demand Currents Peak Circuit 1	Circuito pico de corrientes de demanda 1
Demand Sequence Peak Circuit 1	Circuito pico de secuencia de demanda 1
Demand Power Positive Peak	Pico positivo de potencia de demanda



## 4 • Entradas y salidas de contacto

Los sistemas de protección de motores BE1-11 $m$  brindan siete entradas de contacto, ocho salidas de contacto para fines generales y una salida de contacto de alarma exclusiva a prueba de fallas. Todas las entradas y las salidas se encuentran aisladas y llegan hasta terminales por separado. Esta sección describe la función y la configuración de cada entrada y salida.

### Entradas de detección de contacto

Se encuentran disponibles siete o 10 entradas de contacto para iniciar las acciones del sistema de protección BE1-11 $m$ . Para obtener las opciones de E/S, consulte la tabla de estilos. Cada una de las entradas aisladas requiere una tensión de mojadura externa. Las tensiones nominales de las fuentes CC externas deben estar dentro del rango de tensión de entrada del suministro de potencia CC del BE1-11 $m$ . Para mejorar la flexibilidad del usuario, el sistema de protección BE1-11 $m$  utiliza una amplia gama de suministros de potencia CA/CC que abarcan varios regímenes de tensiones de control comunes. Con el fin de mejorar la flexibilidad, los circuitos de entrada están diseñados para responder a tensiones en el extremo inferior del rango de tensión de control sin sobrecalentarse en el extremo superior del rango de tensión de control.

Los circuitos de entrada de contacto detectan la polaridad. Cuando se aplica una tensión de mojadura CA, los diodos del optoaislador rectifican a media onda la señal de entrada. Las entradas de contacto controlan las variables IN1 a IN10 de BESTlogic™ Plus. Cada entrada de contacto es completamente programable, por lo tanto, se pueden asignar etiquetas útiles a cada entrada y los estados lógica alta y lógica baja. El capítulo *BESTlogicPlus* brinda más información sobre cómo utilizar las entradas de contacto en su esquema de la lógica programable.

### Puentes de entrada de detección de contacto

#### Nota

El sistema de protección BE1-11 $m$  se ofrece con los puentes en la posición ALTA. Lea los siguientes párrafos antes de la puesta en servicio del BE1-11 $m$ .

Los niveles de energización para las entradas de detección de contacto se pueden seleccionar a través del puente para un mínimo de aproximadamente 5 V CC para tensiones de detección nominales de 24 V CC, 26 V CC para tensiones de detección nominales de 48 V CC o 69 V CC para tensiones de detección nominales de 125 V CC. Consulte la Tabla 4-1 para obtener las tensiones de encendido de la detección de contacto.

Tabla 4-1. Tensiones de encendido de la detección de contacto

Opción del estilo	Tensión de entrada nominal	Tensión de encendido de la detección de contacto *	
		Puente instalado (posición Baja)	Puente no instalado (posición Alta)
Mxx1xxxxxxxxxx	48 V CC o 125 V CA/CC	26 a 38 V CC	69 a 100 V CC 56 a 97 V CA
Mxx2xxxxxxxxxx	125/250 V CA/CC	69 a 100 V CC 56 a 97 V CA	138 a 200 V CC 112 a 194 V CA
Mxx3xxxxxxxxxx	24 V CC	n/d	Aprox. 5 V CC

\* Los rangos de tensión CA se calculan utilizando el tiempo de reconocimiento predeterminado (4 ms) y el tiempo de supresión de rebotes (16 ms).

Cada BE1-11*m* se suministra con los puentes de detección de contacto desconectados para el funcionamiento en el extremo superior del rango de tensión de control. Si las entradas de detección de contacto se operarán en el extremo inferior del rango de tensión de control, los puentes deben estar instalados.

Los siguientes párrafos describen cómo ubicar y extraer/cambiar los puentes de entrada de detección de contacto:

1. Deje el BE1-11*m* fuera de servicio y desconéctelo del suministro de energía.
2. Los puentes de entrada de detección de contacto están ubicados detrás de los bloques de terminales traseros que se utilizan para las conexiones de entrada. Con un destornillador hexagonal de 7/64", extraiga los bloques de terminales traseros relacionados con las entradas que desea configurar. Respete todas las precauciones de descarga electrostática (ESD) al manipular el BE1-11*m*.
3. Utilizando las etiquetas de entrada en el panel trasero como guía, ubique el bloque de terminales del puente correspondiente que está montado en la placa de circuitos. Cada bloque de terminales tiene dos grapas. Con el puente como se instaló en la fábrica, una grapa debe quedar visible cuando se lo observa desde la parte posterior de la unidad. Esta configuración les permite a las entradas operar en el extremo superior del rango de tensión de control. La Figura 4-1 ilustra la ubicación de los puentes de detección de contacto. Los puentes se muestran en la posición ALTA.
4. Para seleccionar el funcionamiento en el extremo inferior del rango de tensión de control, instale el puente a través de las dos grapas utilizando un alicate puntiagudo. Tenga especial cuidado al extraer y al instalar cada puente, de manera que no se dañe ningún componente.
5. Cuando todos los puentes estén posicionados para el funcionamiento en el rango de tensión de control deseado, vuelva a instalar los bloques de terminales traseros.
6. Con un destornillador hexagonal de 7/64", ajuste los tornillos a 10 in-lbs (1,12 N•m).

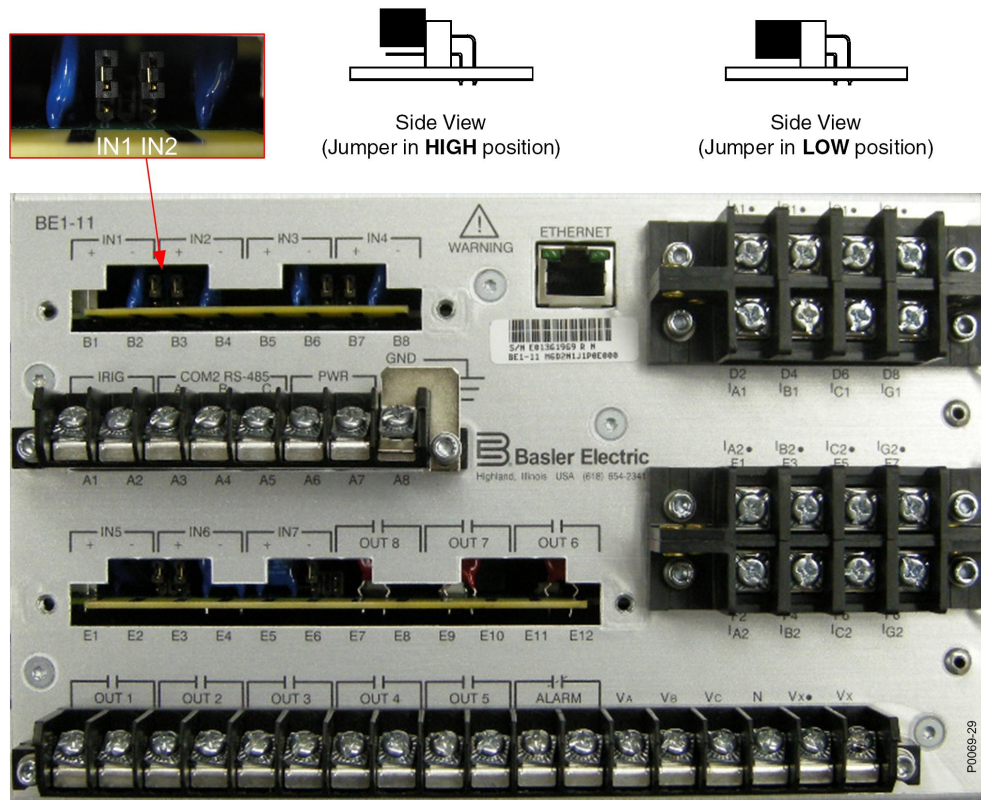


Figura 4-1. Ubicaciones del puente de detección de contacto (Opción de E/S estándar)

Side View	Vista lateral
Entradas y salidas de contacto	
BE1-11 <i>m</i>	

(Jumper in HIGH position)	(Puente en la posición ALTA)
Side View (Jumper in LOW position)	Vista lateral (Puente en la posición BAJA)
IN1	IN1
WARNING	ADVERTENCIA
ETHERNET	ETHERNET
IRIG	IRIG
COM2 RS-485	COM2 RS-485
PWR	PWR
GND	GND
OUT 8	OUT 8
ALARM	ALARMA

### Función de condicionamiento de la entrada digital

El estado de las entradas de detección de contacto se verifica cada 1 milisegundo. Los cronómetros establecidos por el usuario de reconocimiento de contacto digital y de supresión de rebotes condicionan las señales aplicadas en las entradas. Estos parámetros se pueden ajustar para obtener el equilibrio óptimo entre la velocidad y la seguridad para una aplicación específica. (Consulte la Figura 4-2.)

Si el estado de muestra de un contacto monitoreado se detecta como energizado durante el tiempo de reconocimiento, la variable de la lógica cambia de un estado desenergizado (lógica 0 o falso) a un estado energizado (lógica 1 o verdadero). Una vez que se reconoce el cierre del contacto, la variable de la lógica permanece en el estado energizado hasta que el estado de muestra del contacto monitoreado se detecta como desenergizado durante un período no mayor al tiempo de supresión de rebotes. En este punto, la variable de la lógica cambiará de un estado energizado (lógica 1 o verdadero) a un estado desenergizado (lógica 0 o falso).

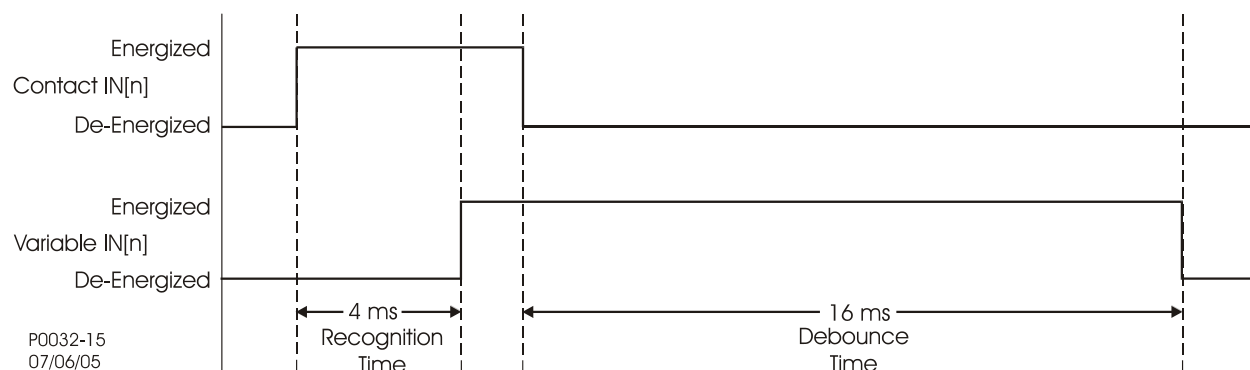


Figura 4-2. Diagrama de cronometrajés del condicionamiento de la entrada digital

Energized	Energizado
Contact IN[n]	Contacto IN[n]
De-Energized	Desenergizado
Variable IN[n]	Variable IN[n]
4 ms	4 ms
Recognition Time	Tiempo de reconocimiento
16 ms	16 ms
Debounce Time	Tiempo de supresión de rebotes

### Cómo configurar las entradas de contacto

**Ruta de navegación de BESTCOMSPius:** Explorador de ajustes, Entradas programables, Entradas de contacto

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Entradas de contacto

Los ajustes y las etiquetas para las entradas de contacto se configuran utilizando BESTCOMSPius®.

Cada una de las siete entradas tiene dos ajustes y tres etiquetas. Los ajustes son Tiempo de reconocimiento y Tiempo de supresión de rebotes. Las etiquetas incluyen una etiqueta para describir la entrada, una etiqueta para describir el Estado energizado y una etiqueta para describir el Estado desenergizado. Las funciones de informes del BE1-11 $m$  utilizan las etiquetas.

Para editar los ajustes o las etiquetas, utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Entradas programables, Entradas de contacto, como se muestra en la Figura 4-3.

Figura 4-3. Pantalla Entradas de contacto

Contact Inputs	Entradas de contacto
Input #1	Entrada núm. 1
Label	Etiqueta
Input 1	Entrada 1
Recognition Time (ms)	Tiempo de reconocimiento (ms)
Debounce Time (ms)	Tiempo de supresión de rebotes (ms)
Energized State	Estado energizado
On	Encendido
De-Energized State	Estado desenergizado
Off	Apagado

Consulte la Tabla 4-2 para obtener una lista de los ajustes y sus valores predeterminados.

Tabla 4-2. Ajustes de la entrada de contacto

Ajuste	Rango	Incremento	Unidad	Valor predeterminado
Etiqueta	Etiqueta programable por el usuario para el contacto de entrada. Utilizada por la función de informes para brindar una identificación útil al contacto de entrada. Esta etiqueta puede tener una extensión de hasta 64 caracteres.			
Tiempo de reconocimiento	4 a 255	1 *	milisegundos	4
Tiempo de supresión de rebotes	4 a 255	1 *	milisegundos	16
Estado energizado	Etiqueta programable por el usuario para el estado energizado del contacto. Utilizada por la función de informes para brindar una identificación útil al estado			



Ajuste	Rango	Incremento	Unidad	Valor predeterminado
	del contacto de entrada. Esta etiqueta puede tener una extensión de hasta 64 caracteres.			
Estado desenergizado	Etiqueta programable por el usuario para el estado desenergizado del contacto. Utilizada por la función de informes para brindar una identificación útil al estado del contacto de entrada. Esta etiqueta puede tener una extensión de hasta 64 caracteres.			

\* Debido a que la función de condicionamiento de entrada se evalúa cada cuarto de ciclo, el ajuste se redondea internamente en el múltiplo más cercano a 4,16 milisegundos (sistemas de 60 Hz) o 5 milisegundos (sistemas de 50 Hz).

Si le preocupa que la tensión CA se acople a circuitos de detección de contacto, el tiempo de reconocimiento se puede configurar más alto que la mitad del período del ciclo del sistema de potencia. Esto brindará una ventaja de la rectificación de media onda provista por el sistema de circuitos de entrada.

Si se utiliza una tensión de mojadura CA, el tiempo de reconocimiento se puede configurar más bajo que la mitad del período del ciclo del sistema de potencia y el cronómetro de supresión de rebotes se puede configurar más alto que la mitad del período del ciclo del sistema de potencia. El tiempo de supresión de rebotes extendido mantendrá energizada la entrada durante el medio ciclo negativo. Los ajustes predeterminados de 4 y 16 milisegundos son compatibles con las tensiones de mojadura CA.

Los ajustes para las entradas de contacto también se pueden ingresar a través del panel frontal.

Para obtener una ilustración de los terminales de salida programables, consulte el capítulo *Terminales y conectores*. Los regímenes eléctricos de salida de contacto se enumeran en el capítulo *Especificaciones*.

### Cómo recuperar el estado de la entrada de detección de contacto

El estado de la entrada de contacto se determina a través de BESTCOMS*Plus* al utilizar el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Estado, Entradas. BESTCOMS*Plus* debe estar en línea con el BE1-11*m* para ver el estado de la entrada de contacto. Como alternativa, el estado se puede determinar a través de la pantalla en el panel frontal al navegar hasta Medición > Estado > Entradas.

## Salidas de contacto

Los sistemas de protección BE1-11*m* tienen ocho o cinco salidas de contacto para fines generales (OUT1 a OUT8/OUT5) y una salida de contacto de alarma (OUTA) normalmente abierta o cerrada (cuando está desenergizada) y a prueba de fallas. Para obtener las opciones de E/S, consulte la tabla de estilos. Cada salida está aislada y clasificada para la tarea de disparo. OUT1 a OUT8 tienen la forma A (normalmente abierta) y OUTA tiene la forma B (normalmente cerrada) o la forma A (normalmente abierta). El número de estilo determina el tipo de salida de contacto de alarma. Un circuito de monitoreo de la bobina de disparo se encuentra conectado por cable a través de OUT1. Para obtener más detalles, consulte el capítulo *Monitor del circuito de disparo (52TCM)*.

Las salidas de contacto OUT1 a OUT8 y OUTA están controladas por las expresiones de BESTlogic*Plus* para OUT1 a OUT8 y OUTA. El uso de cada salida de contacto es completamente programable, por lo tanto, puede asignar etiquetas útiles a cada salida y a los estados de lógica 0 y lógica 1 de cada salida. El capítulo BESTlogic*Plus* incluye más información sobre cómo programar las expresiones de salida en sus esquemas de la lógica programables.

Las expresiones de BESTlogic*Plus* para OUT1 a OUT8 y OUTA controlan las salidas de contacto OUT1 a OUT8 y OUTA. El estado de las salidas de contacto puede variar del estado de las expresiones de la lógica de salida por tres motivos:

1. La alarma de problema de relé inhabilita todas las salidas del hardware.
2. El cronómetro de retención programable se encuentra activo.
3. La función seleccionar antes de operar anula una salida virtual.

La Figura 4-4 muestra un diagrama de la lógica de la salida de contacto para las salidas de contacto para fines generales. El relé de OUT1 se cierra cuando el elemento 50-1 se encuentra en una condición de disparo.

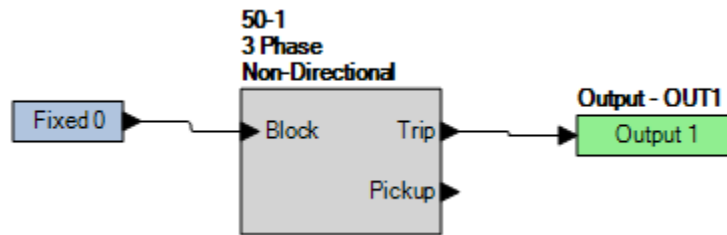


Figura 4-4. Lógica de la salida, salidas de contacto para fines generales

Fixed 0	Fijo 0
3 Phase Non-Directional	Trifásico No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1

La Figura 4-5 ilustra la lógica de la salida de contacto para la salida de contacto de alarma a prueba de fallas cuando OUTA se encuentra normalmente cerrada (estilo xxxxxxxx2xxxxxx). El relé de OUTA se cierra cuando el elemento 50-1 se encuentra en una condición de disparo.

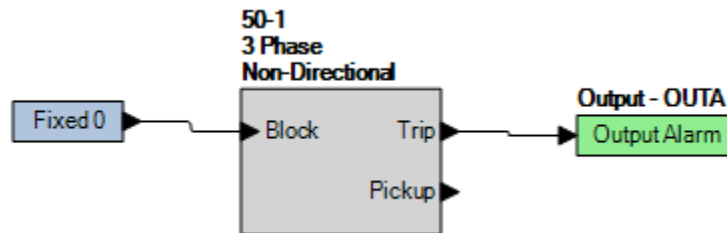


Figura 4-5. Lógica de la salida, salida de contacto de la alarma a prueba de fallas

Fixed 0	Fijo 0
3 Phase Non-Directional	Trifásico No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUTA	Salida - OUTA
Output Alarm	Alarma de salida

### Inhabilitación de la alarma de problema de relé

Todos los sistemas de circuitos internos y el software que afectan la forma en que el BE1-11*m* funciona están monitoreados por la función continua de diagnóstico de prueba automática de las alarmas de problema de relé. En la Tabla 4-3 se brinda una lista detallada de las alarmas de problema de relé. Si alguno de estos puntos se confirma, el relé de la salida de alarma a prueba de fallas desenergiza y cierra/abre (según el número de estilo) el contacto OUTA, se ilumina el LED de problema de relé en el panel frontal, se inhabilitan todos los relés de salida, se establece la lógica de OUTA y se deja fuera de línea al BE1-11*m*. La función de las alarmas de problema de relé no se puede programar.

Tabla 4-3. Alarmas de problema de relé

Nombre	Descripción
Archivo de ajustes NVMH no abierto	Error al abrir el archivo de ajustes
Falla al actualizar los bloques NVM	Error al escribir el archivo de ajustes
Error al almacenar los bloques NVMH	Error al escribir el archivo de ajustes
Error del archivo flash NVMH	Error al escribir el archivo de ajustes
Error flash	Error del sistema del archivo flash
Restablecer uP	Reinicio repetitivo
Error de calib.	Error de calibración
Valores predet. de calib. cargados	El BE1-11 $m$ no está calibrado
Valores predet. cargados	Los valores predeterminados se han cargado
Sobrecarga de uP	El microprocesador está ocupado
Suministro de potencia	La potencia de entrada es demasiado baja/falló

### Cronómetro de retención programable—Atributo de retención

Históricamente, los relés electromecánicos han ofrecido circuitos sellados de contacto de disparo. Estos circuitos sellados constaban de una bobina CC en serie con el contacto de disparo de relé y el contacto sellado en paralelo con el contacto de disparo. La característica de sellado sirve para diversos fines de los relés electromecánicos. Un fin es brindar energía mecánica para bajar el objetivo. Un segundo fin es trasladar la corriente de disparo CC desde el contacto de disco de inducción, que tal vez no tenga el torque de cierre suficiente para una conexión de resistencia baja. Un tercer fin es impedir que el contacto del relé descienda hasta que la corriente haya sido interrumpida por los contactos 52a en serie con la bobina de disparo. Si el contacto de disparo se abre antes de que se interrumpa la corriente CC, se puede dañar el contacto. De los tres elementos, solo el elemento tres representa un problema para los sistemas de protección electrónicos como el BE1-11 $m$ .

#### Lógica de sellado de la salida de contacto

Para evitar que los contactos del relé de salida se abran de forma prematura, se puede fijar un temporizador de retención (200 a 2000 ms) con BESTCOMSP $lus$ . Si el ingeniero de protección desea obtener una lógica de sellado con retroalimentación de la lógica de posición del disyuntor, puede brindar esta lógica al modificar la lógica para la salida de disparo. Para lograr esto, utilice uno de los cronómetros para fines generales (62) y configúrelo en el Modo de activación/desactivación. Configure la lógica del cronómetro de manera que se inicie con la entrada de la posición del disyuntor y configure el cronómetro para activación de dos ciclos y desactivación de dos ciclos. Lo mismo se puede realizar para la salida de cierre. La Figura 4-6 brinda un diagrama de la lógica de sellado.

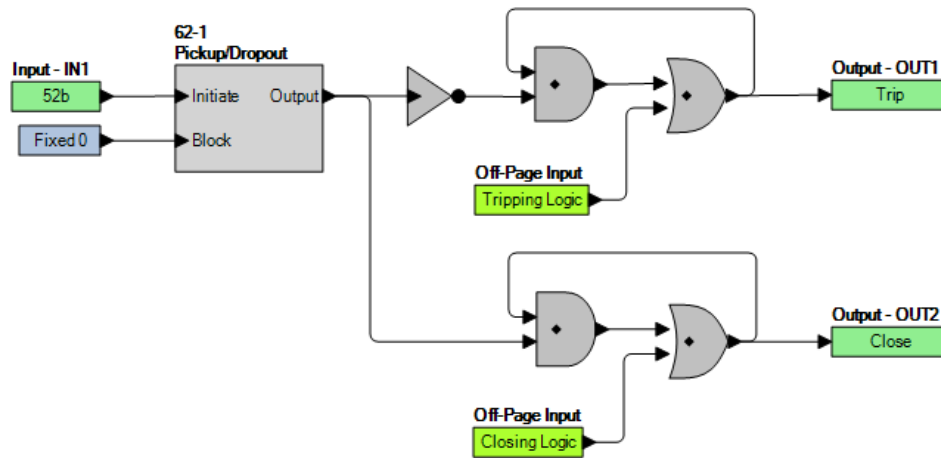


Figura 4-6. Diagrama de la lógica de sellado de la salida de contacto

Input - IN1	Entrada - IN1
Fixed 0	Fijo 0
Pickup/Dropout	Activación/desactivación
Initiate	Inicio
Output	Salida
Block	Bloqueo
Output - OUT1	Salida - OUT1
Trip	Disparo
Off-Page Input	Entrada fuera de página
Tripping Logic	Lógica de disparo
Closing Logic	Lógica de cierre
Close	Cerrar

### Cómo configurar las salidas de contacto

**Ruta de navegación de BESTCOMSPius:** Explorador de ajustes, Salidas programables, Salidas de contacto

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** No disponible a través del panel frontal

Los ajustes y las etiquetas para las salidas de contacto se configuran utilizando BESTCOMSPius.

Cada una de las ocho salidas tiene un ajuste y tres etiquetas. El ajuste consta de un Atributo de retención. Las etiquetas incluyen una etiqueta para describir la salida, una etiqueta para describir el Estado energizado y una etiqueta para describir el Estado desenergizado. Las funciones de informes del BE1-11<sub>m</sub> utilizan las etiquetas.

Para editar los ajustes o las etiquetas, utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Salidas programable, Salidas de contacto, como se muestra en la Figura 4-7.

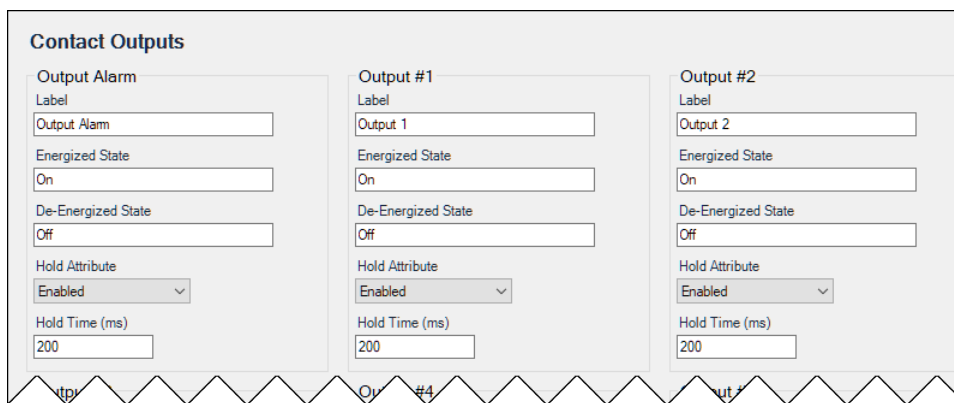


Figura 4-7. Pantalla Salidas de contacto

Contact Outputs	Salidas de contacto
Label	Etiqueta
Output Alarm	Alarma de salida
Energized State	Estado energizado
On	Encendido
De-Energized State	Estado desenergizado
Off	Apagado
Hold Attribute	Atributo de retención
Hold Time (ms)	Tiempo de retención (ms)

### Control de anulación de la lógica de la salida de contacto

Ruta de navegación de **BESTCOMSPi**us: Explorador de mediciones, Control, Anulación de salida

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): Explorador de mediciones, Control, Contactos de anulación de salida

Cada salida de contacto se puede controlar directamente utilizando la función de control de salida seleccionar antes de operar. Se puede anular la expresión de la lógica de salida que normalmente controla el estado de una salida y el contacto se puede pulsar, mantener abierto o mantener cerrado. Esta función es útil para los fines de las pruebas. Un punto de alarma se encuentra disponible en la función de alarma programable para el monitoreo cuando se ha anulado la lógica de salida. Para obtener más información sobre las alarmas programables, consulte el capítulo *Alarmas*. El control de anulación de la lógica de salida se logra utilizando la interfaz en el panel frontal o **BESTCOMSPi**us. Utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Control, Anulación de salida. Consulte la Figura 4-8.

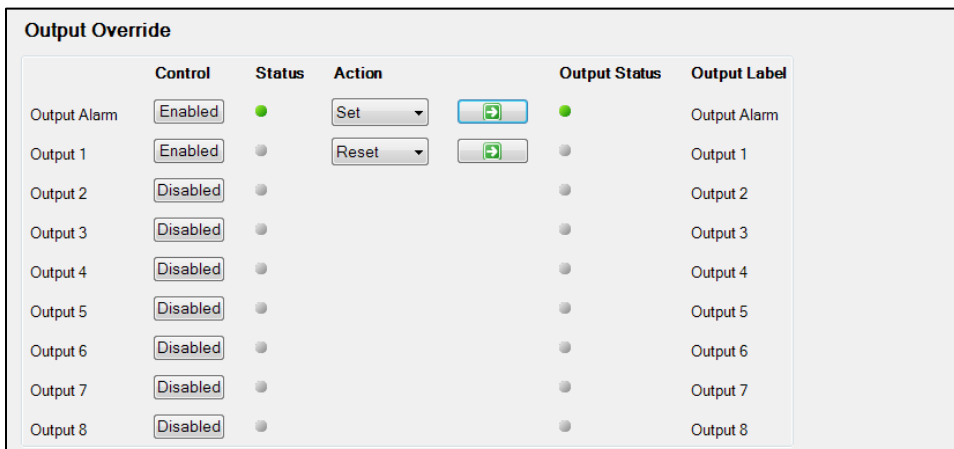


Figura 4-8. Pantalla Anulación de salida

Output Override	Anulación de salida
Output Alarm	Alarma de salida
Output 1	Salida 1

Control	Control
Status	Estado
Action	Acción
Output Status	Estado de salida
Output Label	Etiqueta de salida
Enabled	Habilitado
Disabled	Inhabilitado
Set	Establecer
Reset	Restablecer

#### Cómo habilitar el control de anulación de la lógica

Por defecto, el control de anulación de la lógica está inhabilitado. La anulación de la lógica de salida debe estar habilitada antes de que se pueda utilizar el control. La habilitación del control de anulación de la lógica de salida no se puede realizar en el panel frontal. Solo se puede habilitar a través del puerto de comunicación utilizando BESTCOMSPPlus (Figura 4-8). Haga clic en el botón Inhabilitado al lado de la salida que desea controlar. Este botón cambiará a Habilitado y las tres opciones de acción siguientes aparecerán a la derecha: Restablecer, Establecer y Pulsar.

#### Cómo pulsar una salida de contacto

La pulsación de las salidas del BE1-11m le brinda al usuario la capacidad para probar la viabilidad de operación de una salida sin energizar un elemento de medición o cronometraje. Esta característica es útil al momento de probar el sistema de protección y control. Cuando se pulsa, una salida cambia del estado actual (como está determinado por la expresión de la lógica de la salida virtual) al estado opuesto durante 200 milisegundos. Después de 200 milisegundos, la salida regresa automáticamente al control de la lógica.

En la columna Acción, seleccione Pulsar del menú desplegable y haga clic en la flecha verde a la derecha. También se puede acceder a Pulsar control de anulación a través de la pantalla Medición > Control > Anular contactos de salida en el panel frontal al seleccionar PUL en el campo Anular estado para el contacto de salida que se pulsará.

#### Cómo cambiar el estado de una salida de contacto

Las salidas se pueden forzar a un estado energizado (lógica 1 o verdadero) o a un estado desenergizado (lógica 0 o falso). Esta característica se puede utilizar para inhabilitar un contacto durante la prueba.

En la columna Acción, seleccione Establecer o Restablecer del menú desplegable y haga clic en la flecha verde a la derecha. También se puede acceder al control de anulación de salida de contacto a través de la pantalla Medición > Control > Anular contactos de salida en el panel frontal al ingresar SET (lógica 1 o verdadero) o RST (lógica 0 o falso) en el campo Anular estado para la salida de contacto que se controlará.

#### Cómo regresar una salida de contacto al control de la lógica

Cuando se ha anulado la lógica de la salida y el contacto se mantiene en un estado energizado o desenergizado, es necesario regresar la salida al control de la lógica.

Haga clic en el botón Habilitado al lado de la salida que desea cambiar al control de la lógica. Este botón cambia a Inhabilitado y desaparecen las opciones de acción. El control de la lógica también se puede obtener en la pantalla Medición > Control > Anular contactos de salida del panel frontal al configurar Anular habilitado a inhabilitado.

Para obtener una ilustración de los terminales de salida programables, consulte el capítulo *Terminales y conectores*. Los regímenes eléctricos de salida de contacto se enumeran en el capítulo *Especificaciones*.

### **Cómo recuperar el estado de la salida de contacto**

El estado de la salida se determina a través de BESTCOMSPPlus al utilizar el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Estado/Salidas. BESTCOMSPPlus debe estar en línea con el BE1-11m para ver el estado de la salida de contacto. Como alternativa, el estado se puede determinar a través de la pantalla del panel frontal al navegar hasta Medición > Estado > Salidas.

## 5 • Protección de la subtensión de fase (27P)

Cuatro elementos subtensión de fase (27P) monitorean la tensión de detección aplicada en el BE1-11m. Se puede configurar un elemento para proteger contra la subtensión cuando la tensión de fase disminuya por debajo de un nivel definido.

Los cuatro elementos idénticos de protección de la subtensión de fase se denominan 27P-1, 27P-2, 27P-3 y 27P-4. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPlus®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Subtensión en BESTCOMSPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPlus:** Explorador de ajustes, Protección, Tensión, Subtensión (27P)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la tensión, Subtensión 27P

### **Funcionamiento del elemento**

La protección de la subtensión se puede utilizar para impedir que se dañen los transformadores y los equipos grandes cuando existe una condición de subtensión. Por ejemplo, una condición de subtensión puede ocurrir cuando falla un control de cambio de toque.

#### **Modos de protección**

Existen tres modos de protección. El modo Uno de tres activa la protección cuando una de las tres fases de tensión disminuye por debajo del ajuste Activación. El modo Dos de tres activa la protección cuando dos de las tres fases de tensión disminuyen por debajo del ajuste Activación. El modo Tres de tres activa la protección cuando la totalidad de las tres fases de tensión disminuye por debajo del ajuste Activación.

#### **Respuesta de tensión**

El elemento subtensión de fase se puede configurar para que monitoree la Vff o la Vfn. Esto está determinado por el parámetro del Modo 27/59 de las conexiones TT de fase encontradas en la pantalla de ajustes Parámetros del sistema/Transformadores de detección, en BESTCOMSPlus. Para obtener más información sobre la configuración de la TTf para la respuesta de tensión de ff o fn, consulte el capítulo *Configuración*.

#### **Cronometrajes**

El modo de cronometraje se puede configurar en Definido o Inverso.

##### Inverso

Cuando se selecciona cronometraje inverso, se suministra un ajuste de curva para seleccionar curvas programables o de tabla. El usuario puede elegir el cronometraje de restablecimiento de integración para hacer que el elemento de protección utilice el restablecimiento integrado y emule una característica de restablecimiento de disco de inducción electromecánica. En el capítulo *Características de las curvas de tiempo* se muestra la curva de tiempo inverso de subtensión con constantes predeterminadas

##### Curvas programables

Se puede utilizar la curva programable para crear una curva a medida seleccionando constantes en la ecuación de característica de tiempo inverso. Cuando se selecciona la curva P, las constantes que se utilizan en la ecuación son las que están definidas por el usuario. La Ecuación 5-1 y la Ecuación 5-2 definen las características para las curvas programables de desconexión y restablecimiento. En la Tabla 5-1 se proporcionan las definiciones correspondientes a estas ecuaciones.

$$T_T = \frac{AD}{C - M^N} + BD$$

**Ecuación 5-1. Características de tiempo para desconexión**

$$T_R = \frac{RD}{|M^2 - 1|}$$

**Ecuación 5-2. Características de tiempo para restablecimiento**

**Tabla 5-1. Definiciones para Ecuación 5-1 y Ecuación 5-2**

Parámetro	Descripción	Explicación
T <sub>T</sub>	Tiempo para disparo	Tiempo que le llevará a la función 27P-x producir la desconexión.
D	Ajuste de dial de tiempo	Ajuste del dial de tiempo para la función 27P-x.
M	Múltiplo de captación	Corriente medida en múltiplos de captación. El algoritmo de cronometraje tiene un intervalo dinámico de 0 a 1 veces la captación.
A	Constante específica para curva seleccionada	Afecta al intervalo efectivo del dial de tiempo.
B	Constante específica para curva seleccionada	Afecta a un término constante de la ecuación de cronometraje. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos de derivación elevados.
C	Constante específica para curva seleccionada	Afecta al múltiplo de captación donde la curva se aproximaría al infinito si se la dejara continuar por debajo del valor de captación. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cerca de la captación.
N	Exponente específico de curva seleccionada	Determina cuán inversas son las características. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos de derivación bajos a medios.
T <sub>R</sub>	Tiempo para restablecimiento	Relevante si la función 27P-x está establecida para restablecimiento de integración.
R	Constante específica para curva seleccionada	Afecta a la velocidad de restablecimiento cuando la opción de restablecimiento de integración está seleccionada.

Las constantes de curva se ingresan en la pantalla de ajustes Subtensión (27P), en BESTCOMSP<sub>Plus</sub>. Las constantes de curva programable solo se pueden ingresar cuando se elige la curva P para el elemento de protección desde el menú desplegable Curvas.

#### Curvas de tabla

BESTCOMSP<sub>Plus</sub> se utiliza para establecer las curvas de tabla (T1, T2, T3 y T4) del elemento 27P. Mediante el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMSP<sub>Plus</sub>, abra la rama de árbol de Protección, Tensión, Curvas de tabla de subtensión, Curva de tabla (1, 2, 3 o 4) y seleccione la curva de tabla que desea modificar. Consulte la Figura 5-1. Se puede ingresar un mínimo de 2 puntos o un máximo de 40 puntos para cualquiera de las curvas T. Cuando esté satisfecho con los valores escogidos, seleccione la opción Guardar curva. Use el Explorador de ajustes para buscar el elemento 27P-x que desea programar y el menú desplegable de Curvas para seleccionar la curva T1, T2, T3 o T4.

Las curvas de tabla se pueden ingresar independientemente de la curva escogida para el elemento de protección. No obstante, la curva de tabla no estará habilitada hasta que la curva T1, T2, T3 o T4 esté seleccionada como la curva para el elemento de protección.



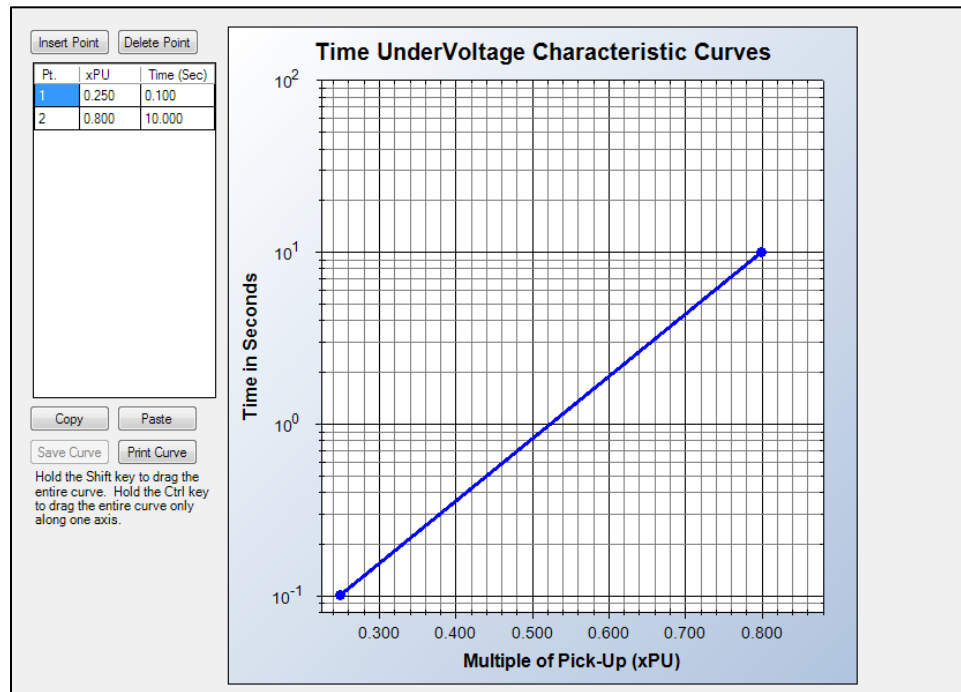


Figura 5-1. Curvas características de subtensión de tiempo

Insert Point	Insertar punto
Delete Point	Eliminar punto
Copy	Copiar
Paste	Pegar
Print Curve	Imprimir curva
Hold the Shift key to drag the entire curve. Hold the Ctrl key to drag the entire curve only along one axis.	Presione la tecla Shift para arrastrar la curva entera. Presione la tecla Ctrl para arrastrar la curva entera solo a lo largo de un eje.
Multiple of Pick-up (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)
Time undervoltage Characteristic Curves	Curvas características de subtensión de tiempo

## Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

### Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la tensión medida disminuye por debajo del umbral de tensión establecido por el ajuste Activación. En BESTlogicPlus, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro se establece mediante el ajuste Retardo (cronometraje definido) o Dial de tiempo (cronometraje inverso). Si el ajuste Retardo o Dial de tiempo es cero (0), el elemento 27P actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento o el tiempo inverso calculado, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción

correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de subtensión.

### Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera cuando persiste una condición de activación de subtensión en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento o el tiempo inverso calculado. En BESTlogicPlus, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11m registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

## Inhibición de tensión

El ajuste Inhibición de tensión impide el funcionamiento del elemento subtensión de fase en las condiciones de subtensión que pueden ocurrir durante el arranque de los equipos. Este ajuste se expresa como tensión primaria o secundaria, según el Modo de visualización de ajustes seleccionado en la pantalla de ajustes Ajustes generales/Visualización de unidades, en BESTCOMSPlus. Su unidad de medida depende del ajuste de la conexión TT de fase. Para las conexiones de detección de cuatro hilos o de fase a neutro, el nivel de inhibición se expresa en Vfn. Para las conexiones de detección trifilares o de fase a fase, el nivel de inhibición se expresa en Vff.

## Bloqueo del elemento

### Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-11m se puede utilizar para bloquear la protección de 27P, cuando se detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloquear fase/V1 está habilitado, se bloquean todas las funciones que utilizan la tensión de fase. Para obtener más información sobre la función de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

### Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

## Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento subtensión de fase se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. El bloqueo de la lógica del elemento subtensión de fase se ilustra en la Figura 5-2. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 5-2.

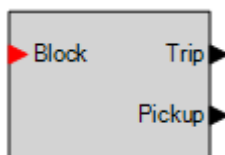


Figura 5-2. Bloqueo de la lógica del elemento subtensión de fase

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 5-2. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función de 27P cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 27P se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando elemento 27P se encuentra en una condición de activación

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento subtensión de fase se configuran en la pantalla de ajustes Subtensión (27P) (Figura 5-3), en BESTCOMSPUs.

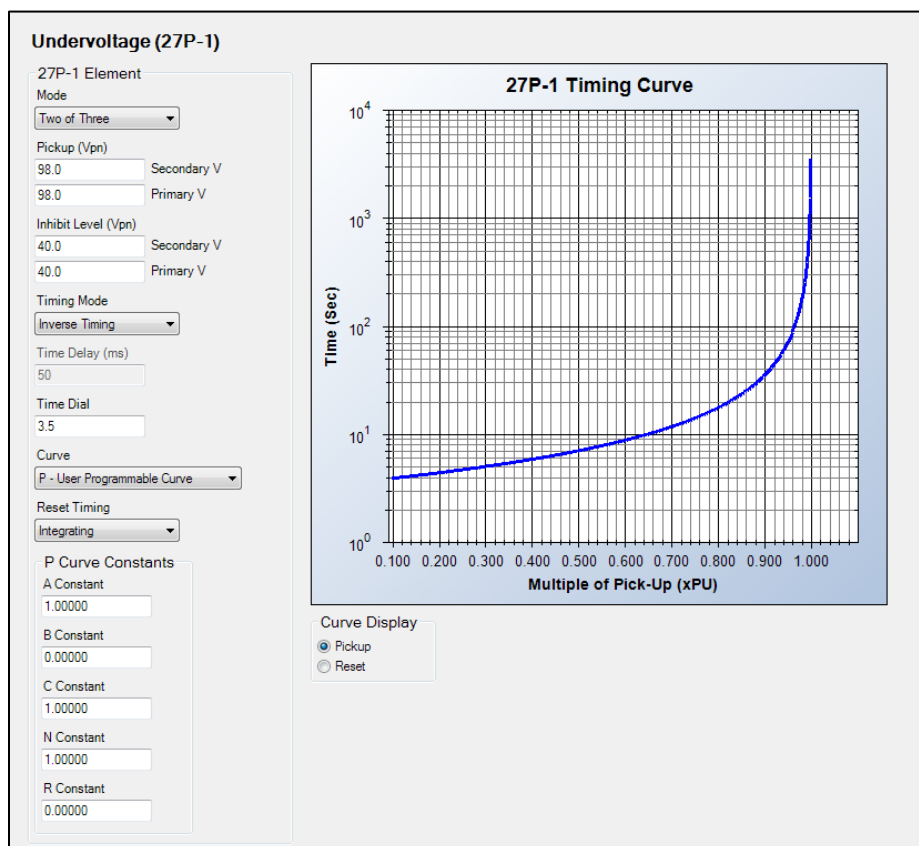


Figura 5-3. Pantalla de ajustes Subtensión de fase

Undervoltage	Subtensión
27P-1 Element	Elemento 27P-1
Mode	Modo
Two of Three	Dos de tres
Pickup (Vpn)	Activación (Vpn)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V
Timing mode	Modo de cronometraje
Inverse Timing	Cronometraje inverso
Time Dial	Dial de tiempo
Curve	Curva
P-User Programmable Curve	Curva programable de usuario P
Reset Timing	Cronometraje de restablecimiento

---

Integrating	Integrador
P Curve Constants	Constantes de la curva P
A Constant	Constante A
Curve Display	Visualización de la curva
Pickup	Activación
Reset	Restablecer
Multiple of Pick-up	Múltiplo de activación
Time (Sec)	Tiempo (segundos)

## 6 • Protección de la tensión de secuencia negativa (47)

La protección de la tensión de secuencia negativa se incluye como modo del elemento 59X (Sobretensión auxiliar). Para obtener información sobre cómo configurar y programar el modo V2 (tensión de secuencia negativa) del elemento 59X, consulte el capítulo *Protección de la sobretensión auxiliar (59X)*.

La protección de la tensión de secuencia negativa se utiliza para detectar el desequilibrio del sistema de potencia. Esta situación ocurre cuando la carga monofásica grande se traslada al sistema o cuando los fusibles de entrada del transformador hacen explotar solo una o dos fases. La protección de la tensión de secuencia negativa es buena para detectar fases incorrectas cuando un generador que se aproxima se encuentra paralelo al sistema de potencia. Todas las cargas del motor se deben proteger contra el calentamiento causado por la tensión desequilibrada (ya sea en el bus o en cada alimentador de motor). Las normas industriales establecen que la existencia de una alimentación de tensión desequilibrada da como resultado de 4 a 10 veces el desequilibrio de la corriente. Para un alimentador de motor, los desequilibrios de la tensión de secuencia negativa no deben exceder el 5 por ciento, con el fin de evitar el sobrecalentamiento o daños.



## 7 • Protección de la sobretensión de fase (59P)

Dos elementos sobretensión de fase (59P) monitorean la tensión de detección aplicada en el BE1-11 $m$ . Se puede configurar un elemento para que proteja contra la sobretensión cuando la tensión de fase aumenta por sobre un nivel definido.

Los dos elementos idénticos de protección de la sobretensión se denominan 59P-1 y 59P-2. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPlus®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Sobretensión, en BESTCOMSPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPlus:** Explorador de ajustes, Protección, Tensión, Sobretensión (59P)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la tensión, Sobretensión 59P

### **Funcionamiento del elemento**

La protección de la sobretensión se puede utilizar para impedir que se dañen los transformadores y los equipos grandes cuando existe una condición de sobretensión. Por ejemplo, una condición de sobretensión puede ocurrir cuando falla el control de cambio de toque.

#### **Modos de protección**

Existen tres modos de protección. El modo Uno de tres activa la protección cuando una de las tres fases de tensión aumenta por sobre el ajuste Activación. El modo Dos de tres activa la protección cuando dos de las tres fases de tensión aumentan por sobre el ajuste Activación. El modo Tres de tres activa la protección cuando la totalidad de las tres fases de tensión aumenta por sobre el ajuste Activación.

#### **Respuesta de tensión**

El elemento sobretensión se puede configurar para que monitoree la Vff o la Vfn. Esto está determinado por el parámetro del Modo 27/59 de las conexiones TT de fase encontradas en la pantalla de ajustes Parámetros del sistema/Transformadores de detección, en BESTCOMSPlus. Para obtener más información sobre la configuración de la Tff para la respuesta de tensión de ff o fn, consulte el capítulo *Configuración*.

#### **Cronometrajes**

El modo de cronometraje se puede configurar en Definido o Inverso.

##### Inverso

Cuando se selecciona cronometraje inverso, se suministra un ajuste de curva para seleccionar curvas programables o de tabla. El usuario puede elegir el cronometraje de restablecimiento de integración para hacer que el elemento de protección utilice el restablecimiento integrado y emule una característica de restablecimiento de disco de inducción electromecánica. En el capítulo *Características de las curvas de tiempo* se muestra la curva de tiempo inverso de sobretensión con constantes predeterminadas.

##### Curvas programables

Se puede utilizar la curva programable para crear una curva a medida seleccionando constantes en la ecuación de característica de tiempo inverso. Cuando se selecciona la curva P, las constantes que se utilizan en la ecuación son las que están definidas por el usuario. La Ecuación 7-1 y la Ecuación 7-2 definen las características para las curvas programables de desconexión y restablecimiento. En la Tabla 7-1 se proporcionan las definiciones correspondientes a estas ecuaciones.

$$T_T = \frac{AD}{M^N - C} + BD$$

**Ecuación 7-1 . Características de tiempo para desconexión**

$$T_R = \frac{RD}{|M^2 - 1|}$$

**Ecuación 7-2. Características de tiempo para restablecimiento**

**Tabla 7-1. Definiciones para Ecuación 7-1 y Ecuación 7-2**

Parámetro	Descripción	Explicación
T <sub>T</sub>	Tiempo para disparo	Tiempo que le llevará a la función 59P-x producir la desconexión.
D	Ajuste de dial de tiempo	Ajuste del dial de tiempo para la función 59P-x.
M	Múltiplo de captación	Corriente medida en múltiplos de captación. El algoritmo de cronometraje tiene un intervalo dinámico de 1 a 3 veces la activación.
A	Constante específica para curva seleccionada	Afecta al intervalo efectivo del dial de tiempo.
B	Constante específica para curva seleccionada	Afecta a un término constante de la ecuación de cronometraje. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos de derivación elevados.
C	Constante específica para curva seleccionada	Afecta al múltiplo de captación donde la curva se aproximaría al infinito si se la dejara continuar por debajo del valor de captación. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cerca de la captación.
N	Exponente específico de curva seleccionada	Determina cuán inversas son las características. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos de derivación bajos a medios.
T <sub>R</sub>	Tiempo para restablecimiento	Relevante si la función 59P-x está establecida para restablecimiento de integración.
R	Constante específica para curva seleccionada	Afecta a la velocidad de restablecimiento cuando la opción de restablecimiento de integración está seleccionada.

Las constantes de curva se ingresan en la pantalla de ajustes Subtensión (59P), en BESTCOMSP<sub>Plus</sub>. Las constantes de curva programable solo se pueden ingresar cuando se elige la curva P para el elemento de protección desde el menú desplegable Curvas.

#### Curvas de tabla

BESTCOMSP<sub>Plus</sub> se utiliza para establecer las curvas de tabla (T1, T2, T3 y T4) del elemento 27P. Mediante el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMSP<sub>Plus</sub>, abra la rama de árbol de Protección, Tensión, Sobretensión, Curvas de tabla, Curva de tabla (1, 2, 3 o 4) y seleccione la curva de tabla que desea modificar. Consulte la Figura 7-1. Se puede ingresar un mínimo de 2 puntos o un máximo de 40 puntos para cualquiera de las curvas T. Cuando esté satisfecho con los valores escogidos, seleccione la opción Guardar curva. Use el Explorador de ajustes para buscar el elemento 59P-x que desea programar y el menú desplegable de Curvas para seleccionar la curva T1, T2, T3 o T4.

Las curvas de tabla se pueden ingresar independientemente de la curva escogida para el elemento de protección. No obstante, la curva de tabla no estará habilitada hasta que la curva T1, T2, T3 o T4 esté seleccionada como la curva para el elemento de protección.



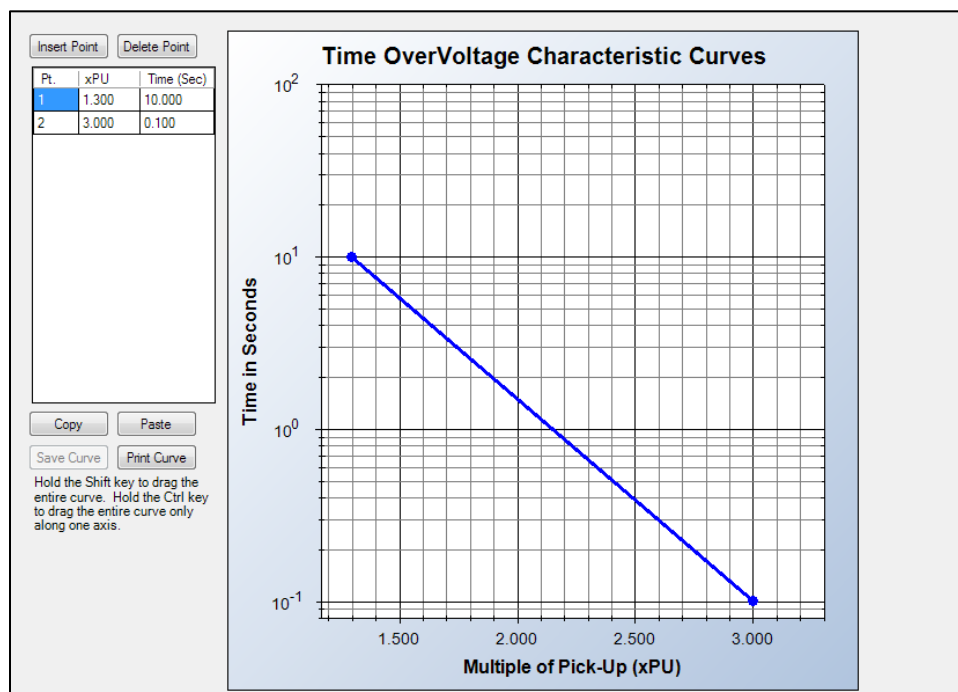


Figura 7-1. Curvas características de sobretensión de tiempo

Insert Point	Insertar punto
Delete Point	Eliminar punto
Copy	Copiar
Paste	Pegar
Print Curve	Imprimir curva
Hold the Shift key to drag the entire curve only along one axis	Presione la tecla Shift para arrastrar la curva entera solo a lo largo de un eje.
Multiple of Pick-up	Múltiplo de activación
Time in seconds	Tiempo en segundos
Time OverVoltage Characteristic Curves	Curvas características de sobretensión de tiempo

## Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

### Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la tensión medida aumenta por sobre el umbral de tensión establecido por el ajuste Activación. En *BESTlogicPlus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro se establece mediante el ajuste Retardo (cronometraje definido) o Dial de tiempo (cronometraje inverso). Si el ajuste Retardo o Dial de tiempo es cero (0), el elemento 59P actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

### Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de activación de sobretensión en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento o el tiempo inverso calculado. En *BESTlogicPlus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11m registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento o el tiempo inverso calculado, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de sobretensión.

## Bloqueo del elemento

### Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-11m se puede utilizar para bloquear la protección de 59P, cuando se detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloquear fase/V1 está habilitado, se bloquean todas las funciones que utilizan la tensión de fase. Para obtener más información sobre la función de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

### Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

## Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento sobretensión se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPius. El bloqueo de la lógica del elemento sobretensión se ilustra en la Figura 7-2. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 7-2.

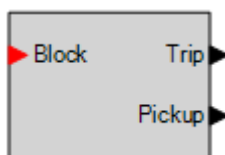


Figura 7-2. Bloqueo de la lógica del elemento sobretensión

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 7-2. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 59P cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 59P se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 59P se encuentra en una condición de activación

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento sobretensión se configuran en la pantalla de ajustes Sobretensión (Figura 7-3), en BESTCOMSPius.

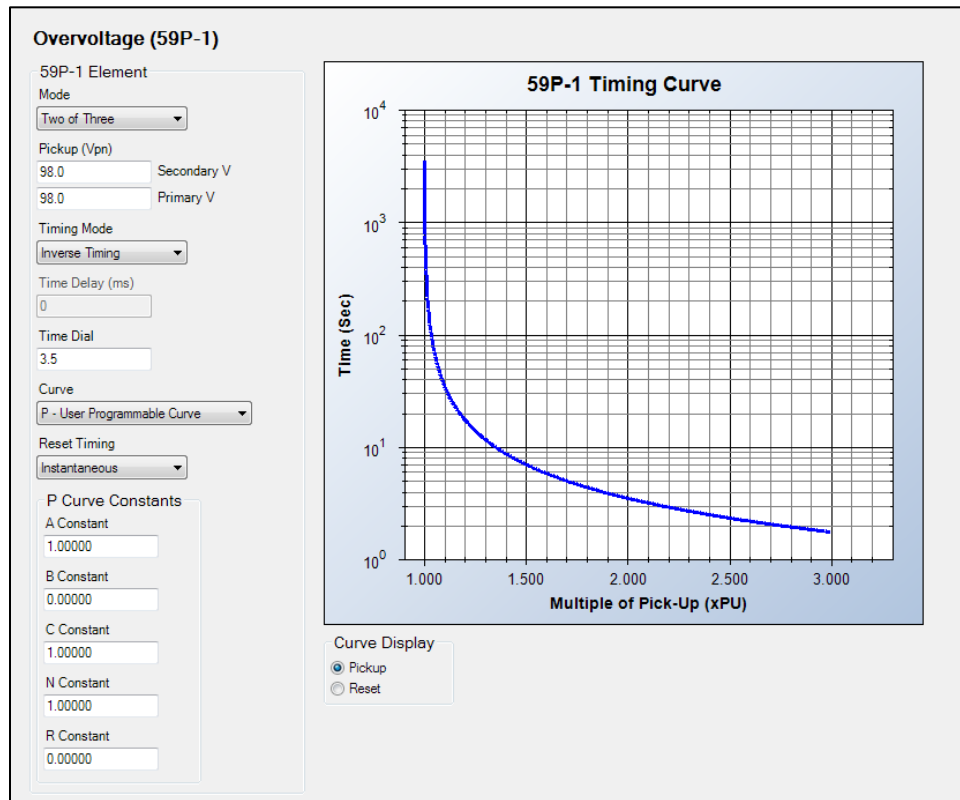


Figura 7-3. Pantalla Ajustes de la sobretensión

Overvoltage	Sobretensión
59P-1 Element	Elemento 59P-1
Mode	Modo
Two of Three	Dos de tres
Pickup (Vpn)	Activación (Vpn)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V
Timing Mode	Modo de cronometraje
Inverse Timing	Cronometraje inverso
Time Dial	Dial de tiempo
Curve	Curva
P-User Programmable Curve	Curva programable de usuario P
Reset Timing	Cronometraje de restablecimiento
Instantaneous	Instantáneo
P Curve Constants	Constantes de la curva P
A Constants	Constantes A
Curve Display	Visualización de la curva
Pickup	Activación
Reset	Restablecer
Timing Curve	Curva de cronometraje
Time (Secs)	Tiempo (segundos)
Multiple of Pickup (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)



## 8 • Protección de la sobretensión auxiliar (59X)

Dos elementos sobretensión auxiliar (59X) monitorean la tensión de fase y auxiliar aplicada en el BE1-11*m*. Un elemento se puede configurar para que proteja contra la sobretensión al monitorear la tensión de cambio neutro, la tensión de secuencia positiva, la tensión de secuencia negativa, la tensión fundamental en la entrada Vx o la tensión del tercer armónico en la entrada Vx.

Los dos elementos idénticos de protección de la sobretensión auxiliar se denominan 59X-1 y 59X-2. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMSP*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Sobretensión (59X), en BESTCOMSP*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSP*Plus*:** Explorador de ajustes, Protección, Tensión, Sobretensión (59X)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la tensión, Sobretensión 59X

### ***Funcionamiento del elemento***

La protección de la sobretensión auxiliar se puede utilizar para proteger los equipos contra los daños causados por una falla de la fase, una secuencia de fase positiva/negativa o un desequilibrio de la fase.

#### **Modos de protección**

Existen cinco modos de protección: 3V0, V1, V2, Fundamental de Vx y Del tercer armónico de Vx.

##### Modo 3V0

El modo 3V0 brinda protección contra el desequilibrio de la tensión en un sistema trifásico. La medición de 3V0 aumenta a medida que se desequilibran las tensiones trifásicas.

##### Modo V1

El modo V1 brinda protección de secuencia de fase positiva en un sistema trifásico. La medición de V1 aumenta a medida que se adelanta la secuencia de fase.

##### Modo V2

El modo V2 brinda protección de secuencia de fase negativa en un sistema trifásico. La medición de V2 aumenta a medida que la tensión se desequilibra o la secuencia de fase se invierte.

##### Modo fundamental de Vx

El Modo fundamental de Vx brinda detección de compensación a tierra en los sistemas a tierra de alta impedancia o protección de la sobretensión de fase en las aplicaciones de verificación de sincronización.

##### Modo del tercer armónico de Vx

El Modo del tercer armónico de Vx detecta un aumento en el tercer armónico.

#### **Conexiones**

Las conexiones se realizan en la parte trasera del BE1-11*m*. Las entradas TT de fase (Va, Vb, Vc) se utilizan cuando están seleccionados los Modos 3V0, V1 o V2. La entrada TT auxiliar (Vx) se utiliza cuando están seleccionados los Modos fundamental de Vx o del tercer armónico de Vx. Para obtener una ilustración de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

## Configuración de la detección

Al utilizar la entrada Vx, la configuración del parámetro Conexión TT auxiliar brinda el correcto etiquetado de los ajustes y los datos de medición encontrados en BESTCOMSPPlus y los informes de fallas. Por ejemplo, el parámetro Conexión TT auxiliar configurado en AB mostrará los datos de medición como AB en los registros de fallas y mostrará el ajuste de activación como Vff en BESTCOMSPPlus. Consulte la Tabla 8-1 para obtener una lista completa de los ajustes posibles. El parámetro Conexión TT auxiliar se encuentra en la pantalla de ajustes Parámetros del sistema/Transformadores de detección, en BESTCOMSPPlus. Para obtener más información sobre la configuración de TT auxiliar, consulte el capítulo *Configuración*.

**Tabla 8-1. Configuración de TT auxiliar**

Conexión TT auxiliar	Modo	Unidad
AB, BC, CA	Fundamental de Vx, del tercer armónico de Vx	Vff
AN, BN, CN	Fundamental de Vx, del tercer armónico de Vx	Vfn
A tierra	Fundamental de Vx, del tercer armónico de Vx	Vfn
Cualquiera	V1, V2 y 3V0	Vfn

## Cronometrajes

El modo de cronometraje se puede configurar en Definido o Inverso.

### Inverso

Cuando se selecciona cronometraje inverso, se suministra un ajuste de curva para seleccionar curvas programables o de tabla. El usuario puede elegir el cronometraje de restablecimiento de integración para hacer que el elemento de protección utilice el restablecimiento integrado y emule una característica de restablecimiento de disco de inducción electromecánica. En el capítulo *Características de las curvas de tiempo* se muestra la curva de tiempo inverso de sobretensión con constantes predeterminadas.

### Curvas programables

Se puede utilizar la curva programable para crear una curva a medida seleccionando constantes en la ecuación de característica de tiempo inverso. Cuando se selecciona la curva P, las constantes que se utilizan en la ecuación son las que están definidas por el usuario. La Ecuación 8-1 y la Ecuación 8-2 definen las características para las curvas programables de desconexión y restablecimiento. En la Tabla 8-2 se proporcionan las definiciones correspondientes a estas ecuaciones.

$$T_T = \frac{AD}{M^N - C} + BD$$

**Ecuación 8-1. Características de tiempo para desconexión**

$$T_R = \frac{RD}{|M^2 - 1|}$$

**Ecuación 8-2. Características de tiempo para restablecimiento**

**Tabla 8-2. Definiciones para Ecuación 8-1 y Ecuación 8-2**

Parámetro	Descripción	Explicación
T <sub>T</sub>	Tiempo para disparo	Tiempo que le llevará a la función 59X-x producir la desconexión.
D	Ajuste de dial de tiempo	Ajuste del dial de tiempo para la función 59X-x.
M	Múltiplo de captación	Corriente medida en múltiplos de captación. El algoritmo de cronometraje tiene un intervalo dinámico de 1 a 3 veces la activación.
A	Constante específica para curva seleccionada	Afecta al intervalo efectivo del dial de tiempo.

Parámetro	Descripción	Explicación
B	Constante específica para curva seleccionada	Afecta a un término constante de la ecuación de cronometraje. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos de derivación elevados.
C	Constante específica para curva seleccionada	Afecta al múltiplo de captación donde la curva se aproximaría al infinito si se la dejara continuar por debajo del valor de captación. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cerca de la captación.
N	Exponente específico de curva seleccionada	Determina cuán inversas son las características. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos de derivación bajos a medios.
T <sub>R</sub>	Tiempo para restablecimiento	Relevante si la función 59X-x está establecida para restablecimiento de integración.
R	Constante específica para curva seleccionada	Afecta a la velocidad de restablecimiento cuando la opción de restablecimiento de integración está seleccionada.

Las constantes de curva se ingresan en la pantalla de ajustes Sobretensión (59X), en BESTCOMSP<sub>Plus</sub>. Las constantes de curva programable solo se pueden ingresar cuando se elige la curva P para el elemento de protección desde el menú desplegable Curvas.

#### Curvas de tabla

BESTCOMSP<sub>Plus</sub> se utiliza para establecer las curvas de tabla (T1, T2, T3 y T4) del elemento 27P. Mediante el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMSP<sub>Plus</sub>, abra la rama de árbol de Protección, Tensión, Sobretensión, Curvas de tabla, Curva de tabla (1, 2, 3 o 4) y seleccione la curva de tabla que desea modificar. Consulte la Figura 8-1. Se puede ingresar un mínimo de 2 puntos o un máximo de 40 puntos para cualquiera de las curvas T. Cuando esté satisfecho con los valores escogidos, seleccione la opción Guardar curva. Use el Explorador de ajustes para buscar el elemento 59X-x que desea programar y el menú desplegable de Curvas para seleccionar la curva T1, T2, T3 o T4.

Las curvas de tabla se pueden ingresar independientemente de la curva escogida para el elemento de protección. No obstante, la curva de tabla no estará habilitada hasta que la curva T1, T2, T3 o T4 esté seleccionada como la curva para el elemento de protección.

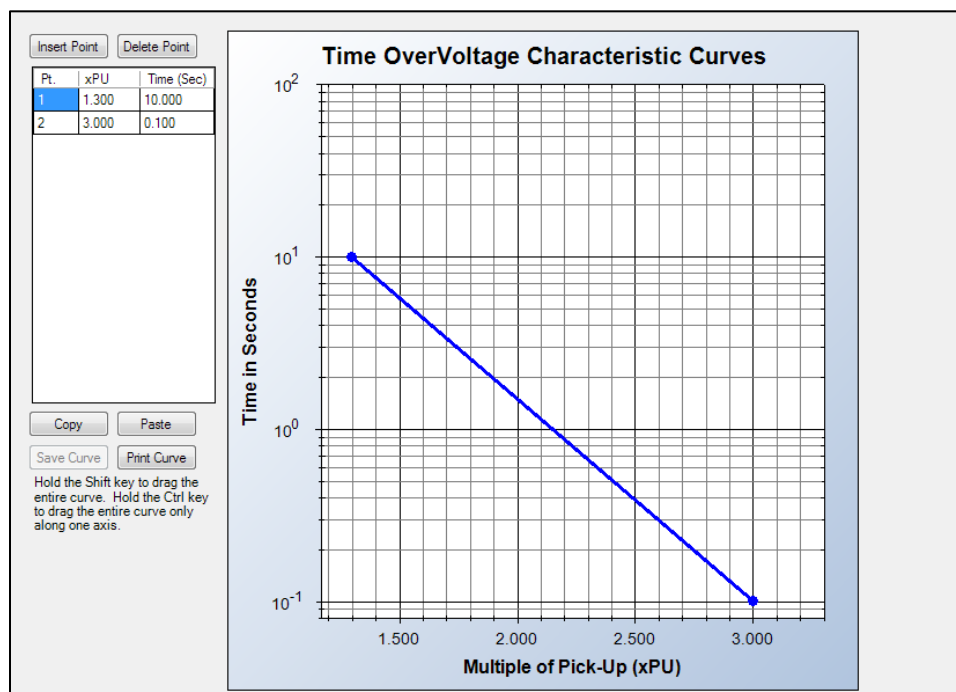


Figura 8-1. Curvas características de sobretensión de tiempo

Insert Point	Insertar punto
Delete Point	Eliminar punto
Copy	Copiar
Paste	Pegar
Print Curve	Imprimir curva
Hold the Shift key to drag the entire curve only along one axis	Presione la tecla Shift para arrastrar la curva entera solo a lo largo de un eje.
Multiple of Pick-up	Múltiplo de activación
Time in seconds	Tiempo en segundos
Time OverVoltage Characteristic Curves	Curvas características de sobretensión de tiempo

## Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

### Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la tensión medida aumenta por sobre el umbral de tensión establecido por el ajuste Activación. En *BESTlogicPlus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro se establece mediante el ajuste Retardo (cronometraje definido) o Dial de tiempo (cronometraje inverso). Si el ajuste Retardo o Dial de tiempo es cero (0), el elemento 59X actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento o el tiempo inverso calculado, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de sobretensión.

### Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de activación de sobretensión en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento o el tiempo inverso calculado. En *BESTlogicPlus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física



de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11<sub>m</sub> registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

## Bloqueo del elemento

### Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-11<sub>m</sub> se puede utilizar para bloquear la protección de 59X, cuando se detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloquear fase/V1 está habilitado, se bloqueará la función 59X cuando esté configurada para el Modo V1. Si Bloquear V2 está habilitado, se bloqueará la función 59X cuando esté configurada para el Modo V2. Si Bloquear 3V0 está habilitado, se bloqueará la función 59X cuando esté configurada para el Modo 3V0. Para obtener más información sobre la función de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

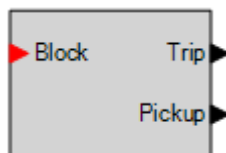
Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

### Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

## Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento sobretensión auxiliar se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. El bloqueo de la lógica del elemento sobretensión auxiliar se ilustra en la Figura 8-2. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 8-3.



**Figura 8-2. Bloqueo de la lógica del elemento sobretensión auxiliar**

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

**Tabla 8-3. Entradas y salidas de la lógica**

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 59X cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 59X se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 59X se encuentra en una condición de activación

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento sobretensión auxiliar se configuran en la pantalla de ajustes Sobretensión (59X) (Figura 8-3), en BESTCOMSPPlus.

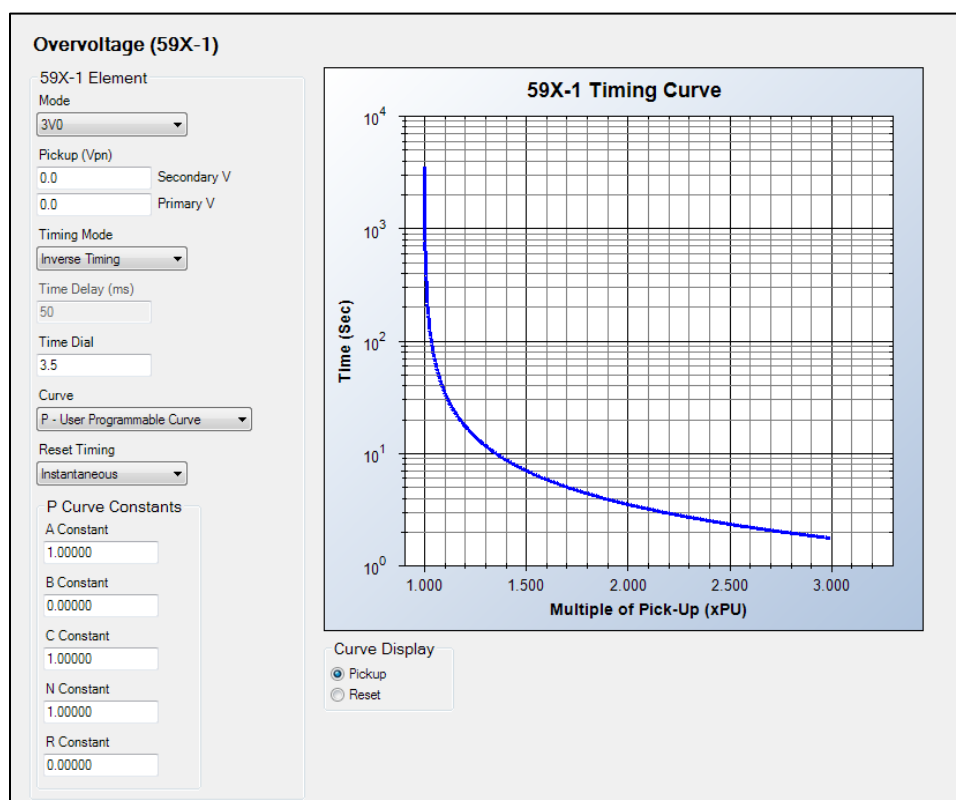


Figura 8-3. Pantalla de ajustes Sobretensión auxiliar

Overvoltage	Sobretensión
59P-1 Element	Elemento 59P-1
Mode	Modo
Two of Three	Dos de tres
Pickup (Vpn)	Activación (Vpn)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V
Timing Mode	Modo de cronometraje
Inverse Timing	Cronometraje inverso
Time Dial	Dial de tiempo
Curve	Curva
P-User Programmable Curve	Curva programable de usuario P
Reset Timing	Cronometraje de restablecimiento
Instantaneous	Instantáneo
P Curve Constants	Constantes de la curva P
A Constants	Constantes A
Curve Display	Visualización de la curva
Pickup	Activación
Reset	Restablecer
Timing Curve	Curva de cronometraje
Time (Secs)	Tiempo (segundos)
Multiple of Pickup (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)

\* Para utilizar 3V0, V1 o V2, la conexión de VTP no puede ser monofásica.

## 9 • Protección de la frecuencia (81)

Cuatro elementos frecuencia (81) monitorean la frecuencia de la tensión de detección que se aplica en el BE1-11*m*. Un elemento se puede configurar para que proteja contra la subfrecuencia, la sobrefrecuencia o la tasa de variación de la frecuencia.

Los cuatro elementos idénticos de protección de frecuencia se denominan 81-1, 81-2, 81-3 y 81-4. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMSP*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Frecuencia, en BESTCOMSP*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

### Nota

Los sistemas de protección BE1-11*m* habilitados para comunicaciones IEC-61850 (estilo Mxxxx5xxxxxxxx) tienen sus elementos protección de la frecuencia fijos en dos elementos subfrecuencia y dos elementos sobrefrecuencia.

**Ruta de navegación de BESTCOMSP*Plus*:** Explorador de ajustes, Protección, Frecuencia, Frecuencia (81)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la frecuencia 81

### **Medición de la frecuencia**

Para las conexiones de detección de cuatro hilos o monofásicas, la frecuencia del sistema de potencia se mide a través de la entrada de detección de tensión de fase A del BE1-11*m*. Para una conexión trifilar, la frecuencia del sistema de potencia se mide a través de las conexiones de detección de tensión de fase A y B. Para obtener información sobre las conexiones de tensión, consulte el capítulo *Conexiones típicas*. La frecuencia del sistema de potencia también se mide a través de la entrada de detección de tensión auxiliar (Vx) del BE1-11*m*. Para obtener información sobre las conexiones de tensión, consulte el capítulo *Conexiones típicas*.

Para medir la frecuencia, la tensión detectada por el BE1-11*m* debe ser mayor que 10 V CA. La frecuencia medida es el promedio de dos ciclos de medición de la tensión.

### **Protección de la subfrecuencia y la sobrefrecuencia**

La protección de la subfrecuencia y la sobrefrecuencia puede ser útil para detectar la desconexión de carga o el funcionamiento en isla. Por ejemplo, cuando se separa o se aísla de repente una fuente de generación distribuida (DG) de la red de servicio eléctrico, la frecuencia cambiará rápidamente desde los valores nominales (salvo en el improbable caso de una coincidencia perfecta de carga con generación). Esto hace que la medición de la frecuencia sea un método excelente para detectar una condición de isla.

Cualquiera de los cuatro elementos 81 se puede configurar para que proteja contra la subfrecuencia o la sobrefrecuencia.

#### **Modo**

La protección de la subfrecuencia o la sobrefrecuencia se selecciona a través del ajuste Modo. Un ajuste de Sub selecciona la protección de la subfrecuencia y un ajuste de Sobre selecciona la protección de la sobrefrecuencia.

## Fuente de detección

La protección de la subfrecuencia o la sobrefrecuencia se puede aplicar a la tensión detectada en la entrada de TT de fase o en la entrada de TT auxiliar (Vx) del BE1-11m. Un ajuste Fuente de TT de fase selecciona la tensión detectada en la entrada de TT de fase y un ajuste Fuente de TT auxiliar selecciona la tensión detectada en la entrada Vx.

La entrada de TT auxiliar (Vx) se puede conectar a un transformador de tensión en el lado del motor del disyuntor para determinar si el motor gira cuando el disyuntor está abierto.

## Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

### Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando, durante tres ciclos de detección de tensión consecutivos, la frecuencia medida disminuye por debajo (protección de la subfrecuencia) o aumenta por sobre (protección de la sobrefrecuencia) el umbral de frecuencia establecido por el ajuste Activación. En BESTlogicPlus, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si el ajuste Retardo es cero (0), el elemento 81 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de subfrecuencia o sobrefrecuencia.

### Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de activación de subfrecuencia o sobrefrecuencia en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento. En BESTlogicPlus, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11m registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

## Inhibición de tensión

El ajuste Inhibición de tensión impide el funcionamiento del elemento subfrecuencia/sobrefrecuencia en las condiciones de subtensión que pueden ocurrir durante el arranque de los equipos. Este ajuste se expresa como tensión primaria o secundaria, según el Modo de visualización de ajustes seleccionado en la pantalla de ajustes Ajustes generales/Visualización de unidades en BESTCOMSPPlus, y su unidad de medida depende del ajuste Conexión TT de fase. Para las conexiones de detección de cuatro hilos o de fase a neutro, ese nivel de inhibición se expresa en Vfn. Para las conexiones de detección trifilares o de fase a fase, el nivel de inhibición se expresa en Vff.

## Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

## ***Protección de la tasa de variación de la frecuencia***

Cuando una fuente de generación distribuida se separa en forma repentina de la red de servicio eléctrico, la tasa de variación (ROC) de la frecuencia aumentará o disminuirá rápidamente. La protección

de la ROC de la frecuencia brinda una detección de velocidad alta de una situación de funcionamiento en isla que tal vez no sea detectada por la protección de sobrefrecuencia o subfrecuencia. Un elemento protección de la ROC de la frecuencia se puede utilizar para la desconexión de carga en conjunto con un elemento protección de subfrecuencia para acelerar la desconexión durante una sobrecarga sustancial o para inhibir la desconexión después de una disminución repentina y transitoria en la frecuencia. Un elemento 81 se puede configurar para que responda a la ROC positiva, a la ROC negativa o a cualquiera de las condiciones.

Cualquiera de los cuatro elementos 81 se puede configurar para la protección de la tasa de variación (ROC) de la frecuencia.

### Modo

Un elemento 81 se configura para la protección de la tasa de variación, solo la protección de la tasa de variación positiva o solo la protección de la tasa de variación negativa a través del ajuste Modo.

### Fuente de detección

La protección de la ROC de la frecuencia se puede aplicar a la tensión detectada en la entrada de TT de fase o en la entrada de TT auxiliar (Vx) del BE1-11*m*. Un ajuste Fuente de TT de fase selecciona la tensión detectada en la entrada de TT de fase y un ajuste Fuente de TT auxiliar selecciona la tensión detectada en la entrada Vx.

La entrada de TT auxiliar (Vx) se puede conectar a un transformador de tensión en el lado del motor del disyuntor para determinar si el motor gira cuando el disyuntor está abierto.

### Activación y disparo

Cuando, durante tres ciclos de detección de tensión consecutivos, la tasa de variación de la frecuencia (expresada en hercios por segundo) excede el umbral establecido por el ajuste Activación, la salida Activación del elemento pasa a ser verdadera. El tiempo de detección de la activación varía en función del valor de la frecuencia de la falla. Cuando este valor excede ampliamente el ajuste Activación, la detección de activación se produce muy rápidamente. Por el contrario, la detección de la activación más precisa y menos rápida tiene lugar cuando el valor de la frecuencia de la falla está mucho más próximo al ajuste Activación. Los tiempos de detección de activación se resumen de la siguiente manera:

- Las fallas que exceden el ajuste Activación en 0,57 Hz/s se detectan en 2 ciclos.
- Las fallas que exceden el ajuste Activación en 0,24 Hz/s se detectan en 4 ciclos.
- Las fallas que exceden el ajuste Activación en 0,08 Hz/s se detectan en 8 ciclos.
- Ningún tiempo de detección de activación excederá los 16 ciclos.

En BESTlogic*Plus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición o controlar otros elementos en la lógica.

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si el ajuste Retardo es cero (0), el elemento 81 actuará inmediatamente (con la excepción del tiempo de detección de activación).

Si persiste una condición de activación de la ROC durante el lapso establecido en el ajuste Retardo del elemento, la salida Disparo del elemento pasa a ser verdadera. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica o a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*m* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de falla de la ROC de la frecuencia.

## Inhibición de las funciones

La protección de la ROC de la frecuencia se puede inhibir según el grado de subfrecuencia o sobrefrecuencia, o el porcentaje de tensión de secuencia negativa.

El ajuste Inhibición de sobrefrecuencia inhabilita la protección de la ROC de la frecuencia, cuando la frecuencia detectada excede el umbral del ajuste. Asimismo, el ajuste Inhibición de subfrecuencia inhabilita la protección de la ROC de la frecuencia, cuando la frecuencia detectada disminuye por debajo del umbral del ajuste.

La protección de la ROC de la frecuencia se puede inhibir cuando el porcentaje de la tensión de secuencia negativa excede el límite establecido por el ajuste Inhibición de secuencia negativa. Un ajuste Inhibición de secuencia negativa de cero (0) inhibe esta característica.

## Bloqueo del elemento

Esta entrada permite la supervisión o el control de la lógica del elemento.

Cada elemento protección de la frecuencia tiene una entrada de la lógica Bloqueo que, cuando es verdadera, inhabilita un elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en una lógica de 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. La entrada Bloqueo del elemento se conecta a la lógica deseada en *BESTlogicPlus*.

## Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento frecuencia se realizan en la pantalla de *BESTlogicPlus*, en *BESTCOMSPPlus*. El bloqueo de la lógica del elemento frecuencia se ilustra en la Figura 9-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 9-1.

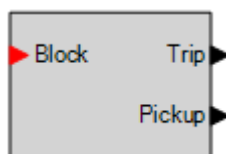


Figura 9-1. Bloqueo de la lógica del elemento frecuencia

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 9-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 81 cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 81 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 81 se encuentra en una condición de activación

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento frecuencia se configuran en la pantalla de ajustes Frecuencia (Figura 9-2), en *BESTCOMSPPlus*.

**Frequency**

81-1 Element

Mode  
Over

Source  
Phase VT

Pickup (Hz)  
0.00

Time Delay (ms)  
0

Voltage Inhibit (Vpn)  
20.0 Secondary V  
20.0 Primary V

Over Frequency Inhibit (Hz)  
61.00

Under Frequency Inhibit (Hz)  
59.00

Negative Sequence Inhibit (%)  
20

**Figura 9-2. Pantalla de ajustes Frecuencia**

Frequency	Frecuencia
81-1 Element	Elemento 81-1
Mode	Modo
Over	Sobre
Source	Fuente
Phase VT	TT de fase
Pickup (Hz)	Activación (Hz)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Voltage Inhibit (ms)	Inhibición de tensión (ms)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V
Over Frequency Inhibit (Hz)	Inhibición de sobrefrecuencia (Hz)
Under Frequency Inhibit (Hz)	Inhibición de subfrecuencia (Hz)
Negative Sequence Inhibit (%)	Inhibición de secuencia negativa (%)

Los ajustes de fase a fase y fase a neutro dependen de los ajustes de las conexiones TT de fase y TT auxiliar. Para obtener más información sobre estos ajustes, consulte el capítulo *Configuración*.





# 10 • Protección de la subcorriente instantánea (37)

El elemento subcorriente instantánea (37) monitorea la corriente de detección trifásica y protege contra las condiciones de pérdida de carga, como por ejemplo, la rotura de la correa del motor. Esta función de protección disparará el motor cuando ocurra una pérdida de carga.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPPlus®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Subcorriente instantánea, en BESTCOMSPPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPPlus:** Explorador de ajustes, Protección, Corriente, Subcorriente instantánea (37)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la corriente, Subcorriente instantánea 37

## Funcionamiento del elemento

---

Cuando está habilitado, el elemento subcorriente instantánea monitorea a IA, IB e IC y toma las decisiones en cuanto a la activación y el disparo desde la fase más baja de las tres fases.

### Fuente del CT

El ajuste Fuente del CT configura el elemento subcorriente instantánea para que monitoree el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2 en los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. Los terminales del circuito del CT 1 se denominan D1 (IA1) a D8 (IG1) y los terminales del circuito del CT 2 se denominan F1 (IA2) a F8 (IG2). Para obtener una ilustración, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

### Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

#### Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la corriente medida disminuye por debajo del umbral de corriente establecido por el ajuste Activación. En BESTlogicPlus, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si Retardo es cero (0), el elemento 37 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de subcorriente.

#### Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de subcorriente en el transcurso de la duración de Retardo del elemento. En BESTlogicPlus, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11m registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

## Nivel de inhibición

El ajuste Nivel de inhibición impide el disparo no deseado de la subcorriente en los circuitos desenergizados y durante el arranque del motor. El funcionamiento del elemento subcorriente instantánea se inhabilita cuando cualquiera de las fases se encuentra por debajo del umbral de inhibición.

## Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en *BESTlogicPlus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

## Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento subcorriente instantánea se realizan en la pantalla de *BESTlogicPlus*, en *BESTCOMSPlus*. El bloqueo de la lógica del elemento subcorriente instantánea se ilustra en la Figura 10-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 10-1.

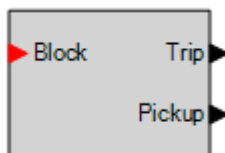


Figura 10-1. Bloqueo de la lógica del elemento subcorriente instantánea

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 10-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 37 cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 37 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 37 se encuentra en una condición de activación

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento subcorriente instantánea se configuran en la pantalla de ajustes Subcorriente instantánea (37) (Figura 10-2), en *BESTCOMSPlus*.

**Instantaneous Undercurrent**

37 Element

Mode  
3 Phase

Source  
CT Circuit 1

Pickup  
0.000 Secondary A  
0.000 Primary A

Inhibit Level  
0.000 Secondary A  
0.000 Primary A

Time Delay (ms)  
0

**Figura 10-2. Pantalla de ajustes Subcorriente instantánea**

Instantaneous Undercurrent	Subcorriente instantánea
37 Element	Elemento 37
Mode	Modo
3 Phase	Trifásico
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup	Activación
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Inhibit Level	Nivel de inhibición
Time Delay (ms)	Retardo (ms)



# 11 • Protección de la sobrecorriente de secuencia negativa (46)

La protección de la sobrecorriente de secuencia negativa se incluye como modo de los elementos 50 (Sobrecorriente instantánea) y 51 (Sobrecorriente inversa). Para obtener información sobre cómo configurar y programar el Modo I2 (corriente de secuencia negativa) de los elementos 50 y 51, consulte los capítulos *Protección de la sobrecorriente instantánea (50)* y *Protección de la sobrecorriente inversa (51)*.

Durante años, los ingenieros de protección han contado con una mayor detección de los desequilibrios de fase a tierra con la aplicación de relés a tierra. Los relés a tierra se pueden configurar con una mayor detección que los relés de fase porque la carga equilibrada no tiene un componente de corriente a tierra (3I0). Al utilizar el Modo de secuencia negativa, los elementos 50 y 51 pueden brindar una mayor detección similar de las fallas de fase a fase debido a que una carga equilibrada no tiene un componente de corriente de secuencia negativa (I2).

## Ajustes de la activación

Un ajuste típico, al utilizar el Modo de secuencia negativa para los elementos 50 o 51, puede ser la mitad del ajuste de activación de fase, con el fin de alcanzar una detección equivalente de las fallas de fase a fase como fallas trifásicas. Este número proviene del hecho de que la magnitud de la corriente para una falla de fase a fase es  $\sqrt{3}/2$  (el 87%) de la falla trifásica en la misma ubicación. Esto se ilustra en la Figura 11-1.

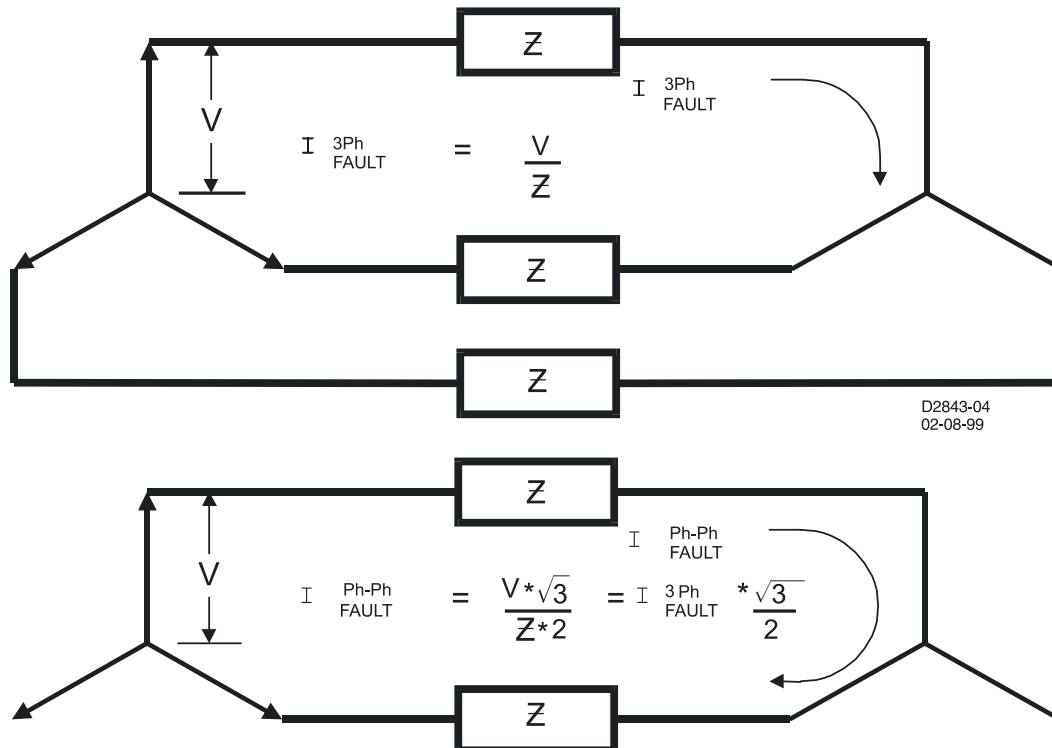


Figura 11-1. Magnitud de la falla de fase a fase

3Ph FAULT	FALLA TRIFÁSICA
Ph-Ph FAULT	FALLA DE FASE A FASE

La falla de fase a fase está compuesta de componentes de secuencia positiva y negativa como se muestra en la Figura 11-2 o una falla de fase a fase, la magnitud del componente de secuencia negativa es  $1/\sqrt{3}$  (el 58%) de la magnitud de la corriente de fase total. Cuando se combinan estos dos factores ( $\sqrt{3}/2$  y  $1/\sqrt{3}$ ), los factores de  $\sqrt{3}$  cancelan al que sale de la mitad del factor.

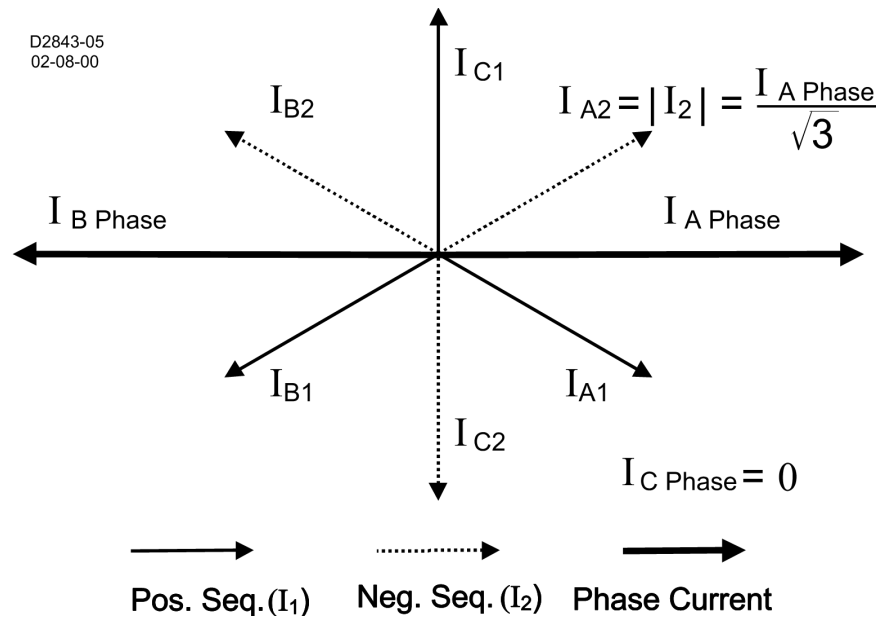


Figura 11-2. Componentes de secuencia para una falla A-B

Phase	Fase
Pos. Seq. ( $I_1$ )	Sec. pos. ( $I_1$ )
Neg. Seq. ( $I_2$ )	Sec. neg. ( $I_2$ )
Phase Current	Corriente de fase

## Ajustes de la coordinación

Se deben verificar los ajustes de secuencia negativa 51-x para revisar la coordinación con los dispositivos de detección de fase únicamente, como por ejemplo, los fusibles aguas abajo, los dispositivos de reconexión y/o los relés a tierra. Para trazar las características de la corriente de tiempo de secuencia negativa en el mismo diagrama para los dispositivos de fase, debe multiplicar el valor de activación del elemento secuencia negativa por el factor de multiplicación correcto. El factor de multiplicación es la relación de la corriente de fase con la corriente de secuencia negativa para el tipo de falla en el que está interesado. Para trazar las características de la corriente de tiempo de secuencia negativa en el mismo diagrama para los dispositivos a tierra, debe multiplicar el valor de activación por el factor de multiplicación para las falla de fase a tierra (consulte la Tabla 11-1).

Tabla 11-1. Factores de multiplicación según el tipo de falla

Tipo de falla	Factor de multiplicación
Fase a fase	$m = 1,732$
Fase a fase-G	$m > 1,732$
Fase-G	$m = 3$
Trifásico	$m = \text{infinito}$

Por ejemplo, un elemento 51-x de fase aguas abajo tiene una activación de 150 amperios. El elemento secuencia negativa 51-x aguas arriba tiene una activación de 200 amperios. Para verificar la coordinación entre estos dos elementos para una falla de fase a fase, el elemento sobrecorriente de fase se trazaría normalmente con una activación en 150 amperios. El elemento secuencia negativa 51-x se

cambiaría a la derecha por el factor adecuado  $m$ . Por lo tanto, la característica se trazaría en el gráfico de coordinación con una activación en:  $(200 \text{ amperios}) * 1,732 = 346 \text{ amperios}$ .

En general, para la coordinación con los dispositivos de sobrecorriente de fase aguas abajo, las fallas de fase a fase son los aspectos más importantes para considerar. Todos los demás tipos de fallas dan como resultado un cambio equivalente o mayor de la curva de características de corriente de tiempo a la derecha en el diagrama.





## 12 • Protección de la sobrecorriente instantánea (50)

Seis elementos sobrecorriente instantánea (50) monitorean la corriente aplicada en el BE1-11 $m$ . Se puede configurar un elemento para que proteja contra la sobrecorriente al monitorear un sistema monofásico o trifásico, la corriente neutra, la corriente de secuencia positiva, la corriente de secuencia negativa, la corriente a tierra o la corriente desequilibrada.

Los seis elementos idénticos de sobrecorriente instantánea se denominan 50-1, 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Sobrecorriente instantánea, en BESTCOMSPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPlus:** Explorador de ajustes, Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la corriente, Sobrecorriente instantánea 50

### ***Funcionamiento del elemento***

---

La protección de la sobrecorriente instantánea se puede utilizar para proteger los equipos contra los daños causados por una falla de la fase, una secuencia de fase directa/inversa o un desequilibrio de la fase.

#### **Modos de protección**

Existen nueve modos de protección: IA, IB, IC, Trifásico, 3I0, I1, I2, IG y de Desequilibrio.

##### Modo IA, IB o IC

Los elementos protección de sobrecorriente instantánea incluyen tres comparadores independientes, uno para cada fase. La selección del modo determina qué activación de fase se requiere para activar la protección.

##### Modo trifásico

Los elementos protección de sobrecorriente instantánea incluyen tres comparadores independientes, uno para cada fase. La protección se activa cuando una de las tres fase aumenta por sobre el valor del ajuste Activación.

##### Modo 3I0

El Modo 3I0 brinda protección de sobrecorriente neutra en un sistema trifásico.

##### Modo I1

El Modo I1 brinda protección de sobrecorriente de secuencia positiva en un sistema trifásico.

##### Modo I2

El Modo I2 brinda protección de sobrecorriente de secuencia negativa en un sistema trifásico. Para obtener más información, consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente de secuencia negativa (46)*.

### Modo IG

El Modo IG proporciona protección contra fallas a tierra medidas desde la conexión a tierra de un circuito.

### Modo de desequilibrio

El Modo de desequilibrio brinda protección de corriente desequilibrada. Existen dos métodos para calcular la corriente desequilibrada. El primer método se basa en la corriente de secuencia negativa dividida por la corriente de secuencia positiva, mientras que el segundo método se basa en la corriente promedio. El método de cálculo se debe especificar en la pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección en BESTCOMSP<sup>Plus</sup>. Para obtener más información, consulte el capítulo *Configuración*. El desequilibrio se bloquea si la corriente promedio de las tres fases se encuentra por debajo del 25 % de los amperios nominales.

### **Fuente del CT**

El ajuste Fuente del CT configura un elemento sobrecorriente instantánea para que monitoree el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2 en los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. Los terminales del circuito del CT 1 se denominan D1 (IA1) a D8 (IG1) y los terminales del circuito del CT 2 se denominan F1 (IA2) a F8 (IG2). Para obtener una ilustración, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

### **Tipo de cálculo**

Se usan dos métodos de cálculo para detectar el valor de activación, la fundamental y la detección máxima. Cuando se fija en Fundamental, la magnitud de la corriente se calcula con la primera armónica de corriente de la transformada discreta de Fourier (DFT). Cuando se fija en Detección máxima, la magnitud de la corriente se calcula al determinar el equivalente fundamental del valor de muestra más alto.

### **Activación y disparo**

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

#### Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la corriente medida aumenta por sobre el umbral de corriente establecido por el ajuste Activación. En BESTlogicP<sup>Plus</sup>, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si Retardo es cero (0), el elemento 50 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablece la salida Activación y se inicia el cronómetro de restablecimiento. La duración del cronómetro de restablecimiento está establecida por el ajuste Retardo de restablecimiento. Si Retardo de restablecimiento es cero (0), el restablecimiento actuará inmediatamente, sin retardo intencional del restablecimiento. Si no hay activación en el transcurso de la duración del ajuste Retardo de restablecimiento del elemento, el cronómetro se restablece en cero (0), no se realiza ninguna acción correctiva y el elemento se prepara nuevamente para responder a cualquier otra condición de sobrecorriente. Si el elemento 50 se activa de nuevo antes de que se agote el Retardo de restablecimiento, el cronómetro continuará el cronometraje hasta el disparo.

#### Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de sobrecorriente en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento. En BESTlogicP<sup>Plus</sup>, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11<sup>m</sup> registrará un objetivo cuando la salida

Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

### Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en *BESTlogicPlus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

### Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento sobrecorriente instantánea se realizan en la pantalla de *BESTlogicPlus*, en *BESTCOMSPlus*. El bloqueo de la lógica del elemento sobrecorriente instantánea se ilustra en la Figura 12-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 12-1.

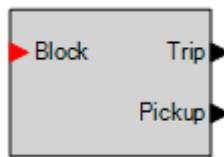


Figura 12-1. Bloqueo de la lógica del elemento sobrecorriente instantánea

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 12-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 50 cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 50 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 50 se encuentra en una condición de activación

### Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento sobrecorriente instantánea se configuran en la pantalla de ajustes Sobrecorriente instantánea (50) (Figura 12-2), en *BESTCOMSPlus*.

**Instantaneous Overcurrent**

50-1 Element (50P)

Mode  
3 Phase

Source  
CT Circuit 1

Calculation Type  
Fundamental

Pickup  
0.000 Secondary A  
0.000 Primary A

Time Delay (ms)  
0

Reset Delay (ms)  
0

Direction  
Non-Directional

Directional Source  
67-1

**Figura 12-2. Pantalla de ajustes Sobrecorriente instantánea**

Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
50-1 Element (50P)	Elemento 50-1 (50P)
Mode	Modo
3-Phase	Trifásica
Calculation Type	Tipo de cálculo
Fundamental	Fundamental
Pickup	Activación
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Reset Delay (ms)	Retardo de restablecimiento (ms)

# 13 • Protección de la falla del disyuntor (50BF)

El elemento protección de falla del disyuntor (50BF) brinda protección y seguridad al sistema de potencia en caso de que el disyuntor monitoreado no se abra.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPPlus®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Falla del disyuntor (50BF), en BESTCOMSPPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPPlus:** Explorador de ajustes, Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la corriente, Falla del disyuntor 50BF

## **Funcionamiento del elemento**

El elemento 50BF utiliza dos métodos para determinar si el disyuntor no se ha abierto. El primer método utiliza el estado del disyuntor (entrada 52a o 52b) para determinar si el disyuntor se ha abierto correctamente. El segundo método utiliza la corriente monitoreada para detectar si el disyuntor se ha abierto correctamente.

En el primer método, el disyuntor se cierra cuando el elemento lógico Estado del disyuntor es verdadero. La entrada lógica 52BFI se utiliza para indicarle al disyuntor que se abra. Cuando el elemento lógico Estado del disyuntor y la entrada lógica 52BFI son verdaderos, se inicia un cronómetro de retardo para dar tiempo al disyuntor para la transición. Si el tiempo de retardo expira y el elemento lógico Estado del disyuntor y la entrada lógica 52BFI aún son verdaderos, la salida de disparo pasa a ser verdadera, lo que indica que el disyuntor no se ha disparado.

En el segundo método, la corriente monitoreada se utiliza para determinar si el disyuntor está cerrado. La entrada lógica 50BFI del bloque lógico Falla del disyuntor se utiliza para indicarle al disyuntor que se abra. Cuando se presenta corriente y la entrada lógica 50BFI es verdadera, se inicia un cronómetro para dar tiempo a borrar la falla. Si el tiempo de retardo expira y aún hay corriente, la salida de disparo se vuelve verdadera, lo que indica que el disyuntor no se ha abierto. Un cronómetro de control especifica la duración que el disyuntor puede permanecer cerrado antes de que se accione la alarma Falla del disyuntor.

En ambos métodos, el Redisparo de falla del disyuntor (BFRT) será verdadero mientras el cronómetro de retardo sea verdadero. El disparo de falla del disyuntor indica un error en el disyuntor. La señal de disparo se puede utilizar para disparar el próximo juego de disyuntores hacia arriba en el sistema de potencia.

## **Detección de contacto**

Antes de que pueda ocurrir cualquier salida de relé, primero debe haber una señal de inicio al elemento lógico Falla del disyuntor. Hay dos posibles señales de inicio. La señal Inicio de falla del disyuntor 52 (52BFI) es la señal de inicio cuando el estado del disyuntor se utiliza para determinar una falla del interruptor. La señal Inicio de falla del disyuntor 50 (50BFI) es la señal de inicio cuando la corriente se utiliza para determinar una falla del interruptor. Estas entradas iniciales pueden ser impulsadas por otros relés a través de las entradas de contacto del BE1-11m o GOOSE a través de IEC 61850. De manera alternativa, pueden provenir de señales de disparo de otros elementos de protección dentro del BE1-11m. La entrada Estado del disyuntor es proporcionada por el elemento lógico Estado del disyuntor.

La información sobre cómo configurar la lógica del estado del disyuntor se puede encontrar en el capítulo *Monitoreo del disyuntor*.

## Cronómetro de control

El cronómetro de control proporciona una ventana de oportunidades para una salida de disparo de fallo del disyuntor permanezca cerrada cuando se utiliza la entrada lógica 50BFI para indicar que se abra el disyuntor. Mejora la fiabilidad al sellar la función iniciar solicitud para impedir la detención de un cronometraje de falla del disyuntor si el relé de disparo se desconecta en forma prematura. Una señal de 50BFI inicia el cronómetro de control. Al detectar la transición de 50BFI de un estado de 0 a 1, el cronómetro de control sella la señal de 50BFI durante el transcurso del ajuste Cronómetro de control. Si se agota el cronómetro de control y la señal de 50BFI aún está presente, se dispara una señal de alarma. Un ajuste del cronómetro de control en cero (0) inhabilita la función de sellado del cronómetro de control, lo que permite que el cronómetro de control siga la salida 50BFI.

## Redisparo y disparo

El cronómetro de retardo ajustable proporciona tiempo para borrar el estado del disyuntor o la corriente para la transición después de indicar que se dispare el disyuntor. El cronómetro de retardo se inicia cuando la salida 52BFI o la salida 50BFI pasan a ser verdaderas. Cuando ambas señales son falsas, se detiene el cronómetro de retardo del disyuntor.

### Redisparo

La salida Redisparo es verdadera cuando el cronómetro de retardo realiza el cronometraje en forma activa. El cronómetro de retardo puede detenerse por varios métodos, según la fuente de inicio del cronómetro. Cuando se inicia con una señal 50BFI, el cronómetro se detiene cuando la corriente disminuye por debajo del ajuste de activación, cuando el detector de caída de corriente rápida detecta que la corriente ha caído o cuando expira el cronómetro de control. Cuando se inicia con una señal 52BFI, el cronómetro se detiene cuando el elemento lógico Estado del disyuntor indica que el interruptor está abierto. Independientemente del método de inicio, la confirmación de la entrada Bloquear lógica también detiene el cronómetro. En *BESTlogicPlus*, la salida Redisparo se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

### Disparo

La salida Redisparo es verdadera cuando expira el cronómetro de retardo. En *BESTlogicPlus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11m registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

## Detector rápido de corriente

El detector rápido de corriente determina en forma directa cuándo se ha interrumpido la corriente en los polos del disyuntor, sin tener que esperar que las muestras de corriente defectuosa pasen el tiempo de filtro de un ciclo utilizado por la función de medición de la corriente normal. Esta función tiene menos tiempo de desactivación que un ciclo.

La lógica del detector rápido de corriente es verdadera si se ha interrumpido la corriente y se utiliza para detener el cronómetro de falla del disyuntor. El algoritmo I=0 observa los datos de muestra en forma directa y no depende del cálculo aproximado del fasor de 1 ciclo. Rechaza la dispersión de CC al buscar la disminución exponencial característica. Se considera que la corriente se interrumpe cuando la corriente en la totalidad de las tres fases se encuentra por debajo del 5% nominal o si la corriente disminuye exponencialmente. Esta función monitorea solo las corrientes trifásicas.

## Fuente del CT

El ajuste Fuente del CT configura el elemento falla del disyuntor para que monitoree el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2 en los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. Los terminales del circuito del CT 1 se denominan D1 (IA1) a D8 (IG1) y los terminales del circuito del CT 2 se denominan F1 (IA2) a F8 (IG2). Para obtener una ilustración, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

## Alarma programable

Se brinda una alarma Falla del disyuntor para indicar una condición de alarma cuando se dispara el elemento 50BF. La alarma aparece en la pantalla del panel frontal, la interfaz de la página web y la pantalla de medición Alarmas en BESTCOMSP*lus*. Para obtener información sobre cómo programar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

## Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. El bloqueo del elemento es una característica útil para impedir el disparo inadvertido de respaldo durante las pruebas.

Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Redisparo en la lógica 0 y restableciendo los cronómetros del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

## Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento falla del disyuntor se realizan en la pantalla de BESTlogic*Plus*, en BESTCOMSP*lus*. El bloqueo de la lógica del elemento falla del disyuntor se ilustra en la Figura 13-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 13-1.

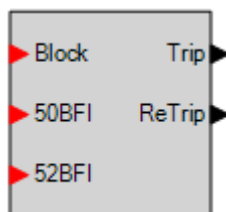


Figura 13-1. Bloqueo de la lógica del elemento falla del disyuntor

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
50BFI	50BFI
ReTrip	Redisparo

Tabla 13-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 50BF cuando es verdadero
50BFI	Entrada	Inicia el cronómetro de 50BF cuando es verdadero
52BFI	Entrada	Inicia el cronómetro de 50BF cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero después de que se agota el Cronómetro de retardo de 50BF
Redisparo	Salida	Verdadero cuando el Cronómetro de retardo de 50BF realiza el cronometraje de manera activa

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento falla del disyuntor se configuran en la pantalla de ajustes Falla del disyuntor (50BF) (Figura 13-2), en BESTCOMSP*lus*.

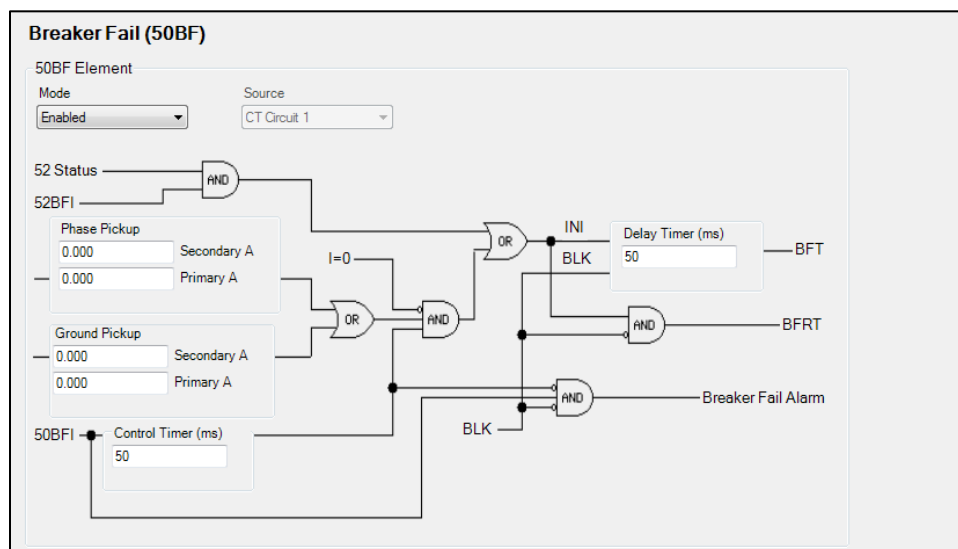


Figura 13-2. Pantalla de ajustes Falla del disyuntor

Breaker Fail (50BF)	Falla del disyuntor (50BF)
50BF Element	Elemento 50BF
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
52 Status	Estado 52
52BFI	52BFI
AND	AND
Phase Pickup	Activación de fase
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Ground Pickup	Activación a tierra
Control Timer (ms)	Cronómetro de control (ms)
OR	O
INI	INI
BLK	BLOQUEO
Delay Timer (ms)	Cronómetro de retardo (ms)
BFT	BFT
BFRT	BFRT
BLK	BLOQUEO
Breaker Fail Alarm	Alarma de falla del disyuntor



# 14 • Protección de la sobrecorriente inversa (51)

Cinco elementos sobrecorriente inversa (51) monitorean la corriente aplicada en el BE1-11 $m$ . Se puede configurar un elemento para que proteja contra la sobrecorriente al monitorear un sistema monofásico o trifásico, la corriente neutra, la corriente de secuencia positiva, la corriente de secuencia negativa, la corriente a tierra o la corriente desequilibrada.

Los cinco elementos idénticos de protección de la sobrecorriente inversa se denominan 51-1, 51-2, 51-3, 51-4 y 51-5. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMSP*Plus*®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Sobrecorriente inversa, en BESTCOMSP*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSP*Plus*:** Explorador de ajustes, Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la corriente, Sobrecorriente inversa 51

## ***Funcionamiento del elemento***

La protección de la sobrecorriente inversa se puede utilizar para proteger los equipos contra los daños causados por una falla de la fase, una secuencia de fase directa/inversa o un desequilibrio de la fase.

### **Modos de protección**

Existen nueve modos de protección: IA, IB, IC, Trifásico, 3I0, I1, I2, IG y de Desequilibrio.

#### Modo IA, IB o IC

Los elementos protección de sobrecorriente inversa incluyen tres comparadores independientes, uno para cada fase. La selección del modo determina qué activación de fase se requiere para activar la protección.

#### Modo trifásico

Los elementos protección de sobrecorriente inversa incluyen tres comparadores independientes, uno para cada fase. La protección se activa cuando una de las tres fase aumenta por sobre el valor del ajuste Activación.

#### Modo 3I0

El Modo 3I0 brinda protección de sobrecorriente neutra en un sistema trifásico.

#### Modo I1

El Modo I1 brinda protección de sobrecorriente de secuencia positiva en un sistema trifásico.

#### Modo I2

El Modo I2 brinda protección de sobrecorriente de secuencia negativa en un sistema trifásico. Para obtener más información, consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente de secuencia negativa (46)*.

#### Modo IG

El Modo IG proporciona protección contra fallas a tierra medidas desde la conexión a tierra de un circuito.

### Modo de desequilibrio

El Modo de desequilibrio brinda protección de corriente desequilibrada. Existen dos métodos para calcular la corriente desequilibrada. El primer método se basa en la corriente de secuencia negativa dividida por la corriente de secuencia positiva, mientras que el segundo método se basa en la corriente promedio. El método de cálculo se debe especificar en la pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección en BESTCOMSPPlus. Para obtener más información, consulte el capítulo *Configuración*. El desequilibrio se bloquea si la corriente promedio de las tres fases se encuentra por debajo del 25 % de los amperios nominales.

### Fuente del CT

El ajuste Fuente del CT configura un elemento sobrecorriente inversa para que monitoree el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2 en los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. Los terminales del circuito del CT 1 se denominan D1 (IA1) a D8 (IG1) y los terminales del circuito del CT 2 se denominan F1 (IA2) a F8 (IG2). Para obtener una ilustración, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

### Cronometrajes

Cada elemento sobrecorriente inversa tiene un ajuste Curva. Los siguientes párrafos describen las curvas de cronometraje disponibles. El usuario puede elegir el cronometraje de restablecimiento de integración para hacer que el elemento de protección utilice el restablecimiento integrado y emule una característica de restablecimiento de disco de inducción electromecánica.

#### Curvas estándar

Existen 22 curvas estándar, incluidas las curvas inversa estándar, inversa corta, moderadamente inversa, inversa larga, muy inversa y extremadamente inversa. Para obtener información específica sobre cada curva, consulte el capítulo *Características de las curvas de tiempo*.

#### Curvas programables

Se puede utilizar una curva programable disponible para crear una curva personalizada al seleccionar los coeficientes en la ecuación de característica de tiempo inverso. Cuando se selecciona la curva P característica de sobrecorriente de tiempo inverso, los coeficientes utilizados en la ecuación son los que están definidos por el usuario. La Ecuación 14-1 y la Ecuación 14-2 definen las características de sobrecorriente inversa para las curvas programables de disparo y restablecimiento. Estas ecuaciones cumplen con la norma IEEE C37.112-1996, *Standard Inverse-Time Characteristic Equations for Overcurrent Relays* (Ecuaciones características de tiempo inverso estándar según IEEE para relés de sobrecorriente). En la Tabla 14-1 se brindan las definiciones correspondientes a estas ecuaciones. Los coeficientes específicos de las curvas se definen para las curvas estándar según lo enumerado en el capítulo *Características de las curvas de tiempo*.

$$T_T = \frac{AD}{M^N - C} + BD + K$$

**Ecuación 14-1 . Características de sobrecorriente de tiempo para disparo**

$$T_R = \frac{RD}{|M^2 - 1|}$$

**Ecuación 14-2. Características de sobrecorriente de tiempo para restablecimiento**

**Tabla 14-1. Definiciones para Ecuación 14-1 y Ecuación 14-2**

Parámetro	Descripción	Explicación
T <sub>T</sub>	Tiempo para disparo	Tiempo que le llevará a la función 51-x producir el disparo.
D	Ajuste Dial de tiempo	Ajuste Dial de tiempo para la función 51-x.
M	Múltiplo de activación	Corriente medida en múltiplos de activación. El algoritmo de cronometraje tiene un rango dinámico de 1 a 40 veces la activación.

Parámetro	Descripción	Explicación
A	Coefficiente específico para la curva seleccionada	Afecta al rango efectivo del dial de tiempo.
B	Coefficiente específico para la curva seleccionada	Afecta a un término constante de la ecuación de cronometraje. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos de toque.
C	Coefficiente específico para la curva seleccionada	Afecta al múltiplo de activación donde la curva se aproximaría al infinito si se la dejara continuar por debajo del valor de activación. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cerca de la activación.
N	Exponente específico para la curva seleccionada	Determina cuán inversas son las características. Tiene el efecto más notable en la forma de la curva cuando se trata de múltiplos medios de toque.
K	Constante	Término de retardo mínimo de la característica.
$T_R$	Tiempo para restablecimiento	Relevante si la función 51-x está configurada para el restablecimiento de integración.
R	Coefficiente específico para la curva seleccionada	Afecta a la velocidad de restablecimiento cuando la opción de restablecimiento de integración está seleccionada.

Los coeficientes de la curva se ingresan en la pantalla de ajustes Sobrecorriente inversa (51), en BESTCOMSP*lus*. Los coeficientes de la curva programable solo se pueden ingresar cuando se elige la curva P para el elemento de protección desde el menú desplegable Curva.

#### Curvas de la tabla

BESTCOMSP*lus* se utiliza para configurar las Curvas de la tabla del elemento 51 (T1, T2, T3 y T4). Mediante el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMSP*lus*, abra la rama del árbol Protección, Corriente, Curva de la tabla (1, 2, 3 o 4) y seleccione la curva de la tabla que desea modificar. Consulte la Figura 14-1. Se puede ingresar un mínimo de 2 puntos y un máximo de 40 puntos para cualquiera de las curvas T. Cuando esté conforme con los valores escogidos, seleccione la opción Guardar curva. Use el Explorador de ajustes para buscar el elemento 51-x que desea programar y use el menú desplegable debajo de Curva para seleccionar T1, T2, T3 o T4.

Las curvas de la tabla se pueden ingresar independientemente de la curva escogida para el elemento de protección. Sin embargo, la curva de la tabla no estará habilitada hasta que la curva T1, T2, T3 o T4 esté seleccionada como la curva para el elemento de protección.

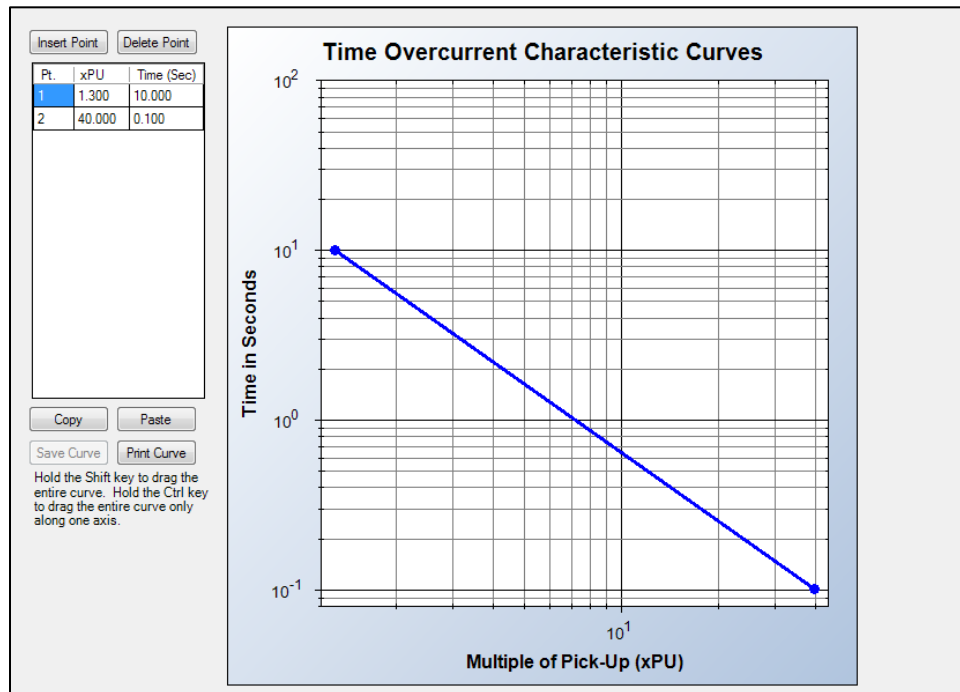


Figura 14-1. Curva de la tabla de sobrecorriente inversa

Insert Point	Insertar punto
Delete Point	Eliminar punto
Pt.	Punto
xPU	xPU
Time (Sec)	Tiempo (segundos)
Copy	Copiar
Paste	Pegar
Save Curve	Guardar curva
Print Curve	Imprimir curva
Hold the Shift key to drag the entire curve. Hold the Ctrl key to drag the entire curve only along one axis.	Presione la tecla Shift para arrastrar la curva entera. Presione la tecla Ctrl para arrastrar la curva entera solo a lo largo de un eje.
Time Overcurrent Characteristic Curves	Curvas de características de sobrecorriente de tiempo
Time in Seconds	Tiempo en segundos
Multiple of Pick-Up (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)

### Curva 46

La curva 46 es una curva especial, diseñada para emular los regímenes de soporte  $I_2t$  de los motores que utilizan algo que suele denominarse factor K del motor. No se debe confundir la curva 46 con el modo I2. La curva 46 se diseñó para que se la utilice con el modo I2. Sin embargo, en realidad, la curva 46 se puede utilizar con cualquier modo del elemento sobrecorriente inversa.

Para usar la curva 46, el usuario debe determinar el factor K del motor y el régimen continuo  $(I_2)^2t$  del motor (valor que proporciona el fabricante), y utilizarlo para establecer el dial de tiempo y la activación para la curva 46 según el proceso descrito en el capítulo *Características de las curvas de tiempo*. El factor K es el tiempo durante el cual el motor puede soportar 1 por unidad  $I_2$ , donde 1 pu es el ajuste del BE1-11m para la corriente nominal.

### Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

### Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la corriente medida aumenta por sobre el umbral de corriente establecido por el ajuste Activación. En BESTlogicPlus, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por los ajustes Dial de tiempo y Curva. Si el ajuste Dial de tiempo es cero (0), el elemento 51 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el tiempo inverso calculado, se restablecerán el cronómetro y las salidas Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de sobrecorriente.

### Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de activación de sobrecorriente en el transcurso de la duración del tiempo inverso calculado. En BESTlogicPlus, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11m registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

## **Modo de restricción de tensión (51/27R)**

Cuando se establece un elemento 51 para el Modo trifásico, IA, IB o IC, el elemento 51 se puede configurar para el control de la tensión o para el modo de funcionamiento de restricción de tensión. Esta función se utiliza para permitir mayor sensibilidad ante condiciones de sobrecorriente de fase, al mismo tiempo que se garantiza seguridad en el funcionamiento debido a la corriente de carga.

Un umbral de restricción de tensión de cero (0) inhabilita la restricción/el control de la tensión y permite que el elemento 51 funcione normalmente.

### **Nota**

Los sistemas de protección BE1-11m habilitados para comunicación IEC-61850 (estilo Mxxxx5xxxxxxxx) no permiten elementos de sobrecorriente restringidos o controlados por voltaje. El bloqueo de un 51 con un elemento de subtensión (27) puede permitir el control de los requisitos de aplicación pendientes.

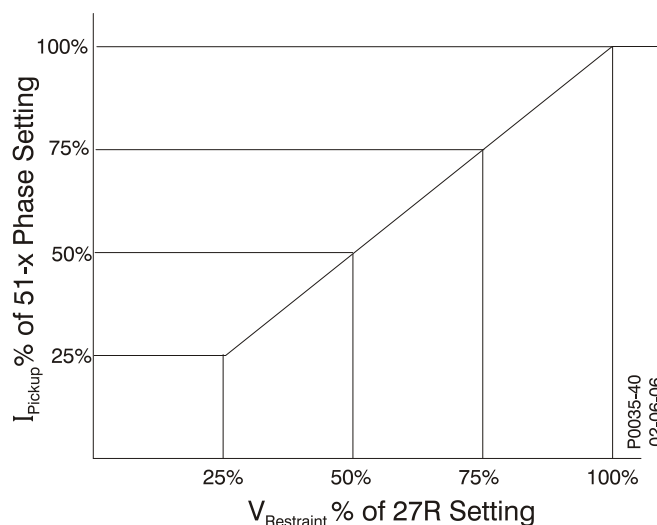
### Modo de control

Cuando se selecciona el Modo de funcionamiento de control, el elemento 51 queda inhabilitado hasta que la tensión medida cae por debajo del umbral de Restricción de tensión. Por consiguiente, en tanto la tensión en la fase adecuada se mantenga por encima de este umbral, el elemento 51 estará bloqueado. Cuando se selecciona este modo de funcionamiento, el ajuste Activación 51 suele establecerse en un valor próximo o inferior a los niveles de corriente de carga.

### Modo de restricción

Cuando se selecciona el Modo de funcionamiento de restricción, la activación del elemento 51 se ajusta en función de la magnitud de la tensión medida. La Figura 14-2 muestra cómo el ajuste Activación 51 se modifica en respuesta al nivel de tensión medida. La Ecuación 14-3 determina el nivel de activación para el elemento 51 cuando la tensión medida se encuentra entre el 25% y el 100% del umbral de restricción de tensión. Por debajo del 25%, el nivel de activación se mantiene en ese porcentaje. Por encima del 100%, el nivel de activación también se mantiene en ese porcentaje. Por ejemplo, si se establece un valor de 120 V como umbral de restricción de tensión y la tensión medida en la fase apropiada es de 100 V (el 83% del umbral de restricción de tensión), el nivel de activación de sobrecorriente de fase se reducirá al 83% de su valor de ajuste. Cuando se selecciona este modo de funcionamiento, el ajuste

Activación del elemento 51 suele establecerse en un valor superior a los peores niveles de corriente de carga.



**Figura 14-2. Compensación del nivel de activación de fase respecto del elemento 51**

$I_{Pickup}$ % of 51-X Phase Setting	% de $I_{Pickup}$ del ajuste de fase de 51-X
$V_{Restraint}$ % of 27R Setting	% de $V_{Restraint}$ del ajuste de 27R

$$Actual Pickup Level = \frac{Sensing Voltage Level}{Restraint Pickup Setting} \times 51 Phase Pickup Setting$$

**Ecuación 14-3. Nivel de activación de restricción**

### Configuración de la TT de fase

La función 51/27R se puede configurar para que monitoree la Vff o la Vfn, según los ajustes Conexión TT de fase. Para obtener los detalles sobre cómo configurar las conexiones TT de fase, consulte el capítulo *Configuración*. La Tabla 14-2 muestra las mediciones de la tensión que cada elemento 51 utiliza para cada conexión TT de fase posible y ajuste del modo de monitoreo de tensión 51/27.

**Tabla 14-2. Referencia cruzada de conexiones TT de fase**

Conexión TT de fase	Modo 51/27	51A	51B	51C
4W	Vff	Vab	Vbc	Vca
4W	Vfn	Van	Vbn	Vcn
3W	Vff	Vab	Vbc	Vca
AN	Vfn	Van	Vbn*	Vcn*
BN	Vfn	Van*	Vbn	Vcn*
CN	Vfn	Van*	Vbn*	Vcn
AB	Vff	Vab	Vbc*	Vca*
BC	Vff	Vab*	Vbc	Vca*
CA	Vff	Vab*	Vbc*	Vca

\* Valor calculado. Consulte el capítulo *Configuración* para obtener más información.

### Bloqueo del elemento

#### Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) también se puede configurar para que supervise la función 51/27R. Es posible establecer el elemento 60FL para que impida en forma automática el mal funcionamiento a

causa de la pérdida de tensión de detección. Cuando la función 51/27R está configurada para controlar y se detecta una condición de 60FL, los elementos sobrecorriente inversa estarán inhabilitados. Cuando la función 51/27R está configurada para restringir y se detecta una condición de 60FL, los elementos sobrecorriente inversa permanecerán habilitados, pero la activación no se configurará a partir del 100% de su ajuste. Para obtener más información, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

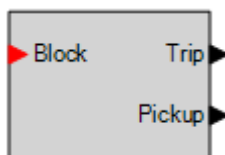
Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

### Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en *BESTlogicPlus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

## **Conexiones de la lógica**

Las conexiones de la lógica del elemento sobrecorriente inversa se realizan en la pantalla de *BESTlogicPlus*, en *BESTCOMSPlus*. El bloqueo de la lógica del elemento sobrecorriente inversa se ilustra en la Figura 14-3. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 14-3.



**Figura 14-3. Bloqueo de la lógica del elemento sobrecorriente inversa**

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

**Tabla 14-3. Entradas y salidas de la lógica**

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 51 cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 51 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 51 se encuentra en una condición de activación

## **Ajustes operativos**

Los ajustes operativos del elemento sobrecorriente inversa se configuran en la pantalla de ajustes Sobrecorriente inversa (51) (Figura 14-4), en *BESTCOMSPlus*.

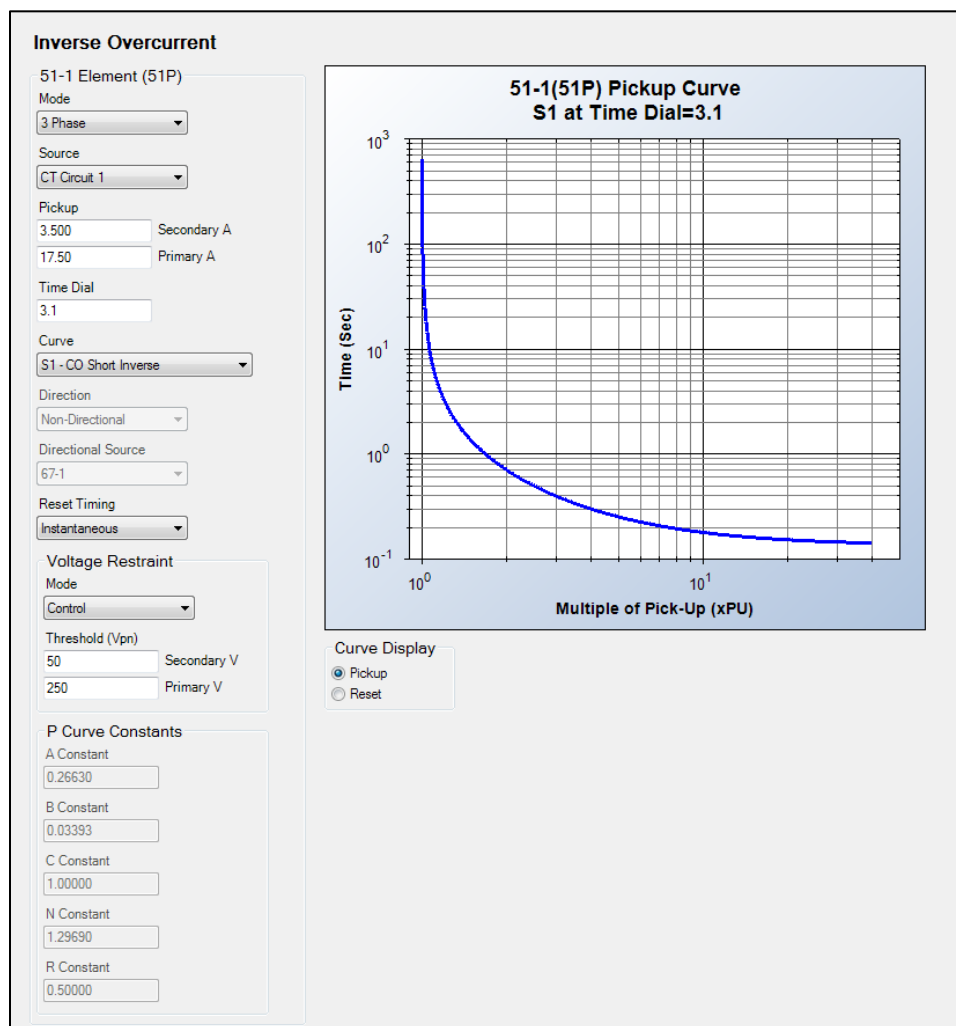


Figura 14-4. Pantalla de ajustes Sobrecorriente inversa

Inverse Overcurrent	Sobrecorriente inversa
51-1 Element (51P)	Elemento 51-1 (51P)
Mode	Modo
3 Phase	Trifásico
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup	Activación
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Time Dial	Dial de tiempo
Curve	Curva
S1 - CO Short Inverse	S1 - CO Inversa corta
Direction	Dirección
Non-Directional	No direccional
Directional Source	Fuente direccional
Reset Timing	Cronometraje de restablecimiento
Instantaneous	Instantáneo
Voltage Restraint	Restricción tensión
Mode	Modo
Control	Control (Control)
Threshold (Vpn)	Umbral (Vpn)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V



Curve Display	Visualización de la curva
Pickup	Activación
Reset	Restablecer
P Curve Constants	Constantes de la curva P
A Constant	Constante A
51-1(51P) Pickup Curve S1 at Time Dial=3.1	Curva de activación 51-1(51P) S1 en dial de tiempo=3.1
Time (Sec)	Tiempo (segundos)
Multiple of Pick-Up (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)



# 15 • Protección del diferencial de corriente de fase (87)

El elemento diferencial de corriente de fase (87) monitorea la corriente diferencial y brinda protección del diferencial a los motores. Este elemento está disponible solo en el estilo MxxxxxxxPxxxx del BE1-11m.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPPlus®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Diferencial de corriente de fase (87), en BESTCOMSPPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPPlus:** Explorador de ajustes, Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la corriente, Diferencial 87

## **Funcionamiento del elemento**

---

El elemento diferencial de corriente de fase compara las corrientes que ingresan y salen del motor protegido. Si se detecta una falla, el BE1-11m inicia una señal de disparo para aislar el motor. Esta acción limita el daño del motor y minimiza el impacto en el sistema de potencia.

### **Modo**

En el Modo de diferencial en porcentaje, el elemento diferencial de corriente de fase brinda protección del diferencial restringido en porcentaje trifásico con pendientes dobles. En el Modo de equilibrio de flujo, los CT de diferencial están conectados en una configuración de equilibrio de flujo.

### **Fuente del CT (Modo de equilibrio de flujo solamente)**

El ajuste Fuente del CT configura el elemento de diferencial de corriente de fase para que monitoree el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2 en los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. Los terminales del circuito del CT 1 se denominan D1 (IA1) a D8 (IG1) y los terminales del circuito del CT 2 se denominan F1 (IA2) a F8 (IG2). Para obtener una ilustración, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

### **Activación y disparo**

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

#### Activación

El elemento diferencial de corriente de fase confirma la salida Activación de manera diferente para cada modo.

#### Modo de diferencial en porcentaje

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la relación de la corriente operativa con la corriente de restricción aumenta por sobre el ajuste de pendiente. La corriente operativa es mayor que el ajuste Activación restringida mínima en cualquiera de las tres fases.

#### Modo de equilibrio de flujo

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la corriente de diferencia medida en cualquiera de las fases supera el nivel de Activación de equilibrio de flujo.

En BESTlogicPlus, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de falla.

### Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera cuando persiste una condición de activación en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento. En *BESTlogicPlus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita el objetivo para el elemento, el BE1-11*m* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

## Alarma programable

En el Modo de diferencial en porcentaje, una condición de Alarma 87 se indica cuando la protección del diferencial restringido en porcentaje se aproxima a una condición de disparo sobre la carga.

En el Modo de equilibrio de flujo, una condición de Alarma 87 se indica cuando la corriente de diferencia medida supera el nivel de activación de la alarma.

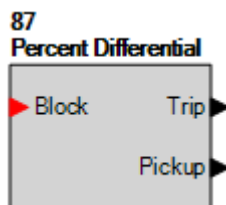
La alarma aparece en la pantalla del panel frontal, en la interfaz de la página web y en la pantalla de medición Alarmas en *BESTCOMSPPlus*. Para obtener información sobre cómo programar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

## Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en *BESTlogicPlus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

## Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento diferencial de corriente de fase se realizan en la pantalla de *BESTlogicPlus*, en *BESTCOMSPPlus*. El bloqueo de la lógica del elemento diferencial de corriente de fase se ilustra en la Figura 15-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 15-1.



**Figura 15-1. Bloqueo de la lógica del elemento Diferencial de corriente de fase**

Percent Differential	Diferencial en porcentaje
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

**Tabla 15-1. Entradas y salidas de la lógica**

Nombre	Función	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 87 cuando es verdadero

Nombre	Función	Fin
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 87 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 87 se encuentra en una condición de activación

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento diferencial de corriente de fase se configuran en la pantalla de ajustes Diferencial de corriente de fase (87) (Figura 15-2), en BESTCOMSP<sup>Plus</sup>. Se muestra una leyenda para el gráfico (Figura 15-3) al hacer clic en el botón Ayuda en la pantalla.

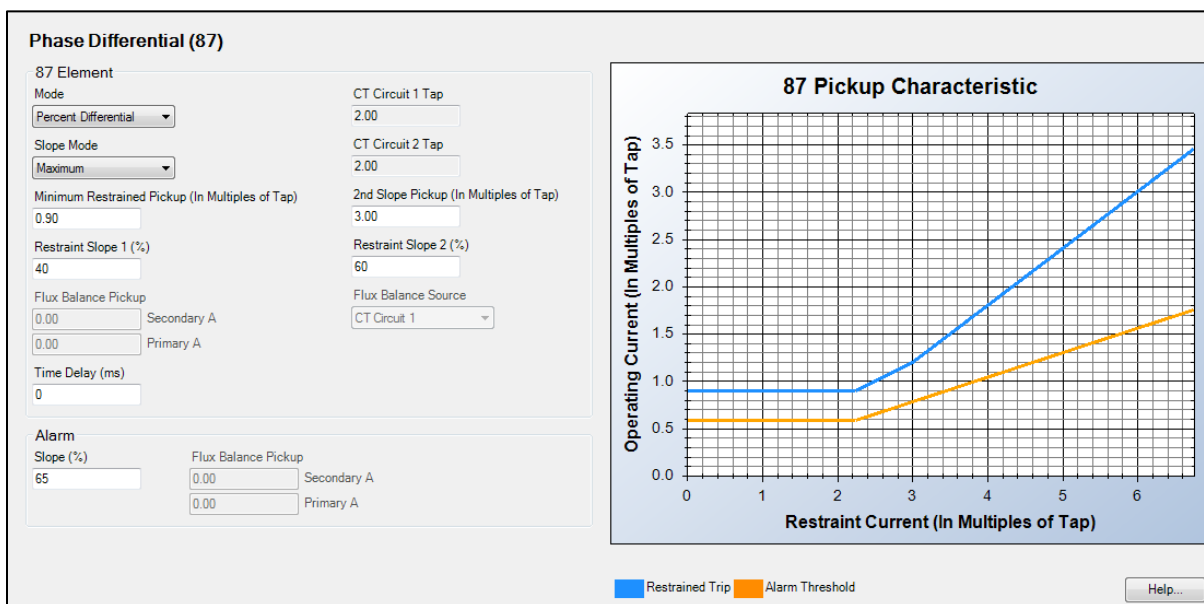
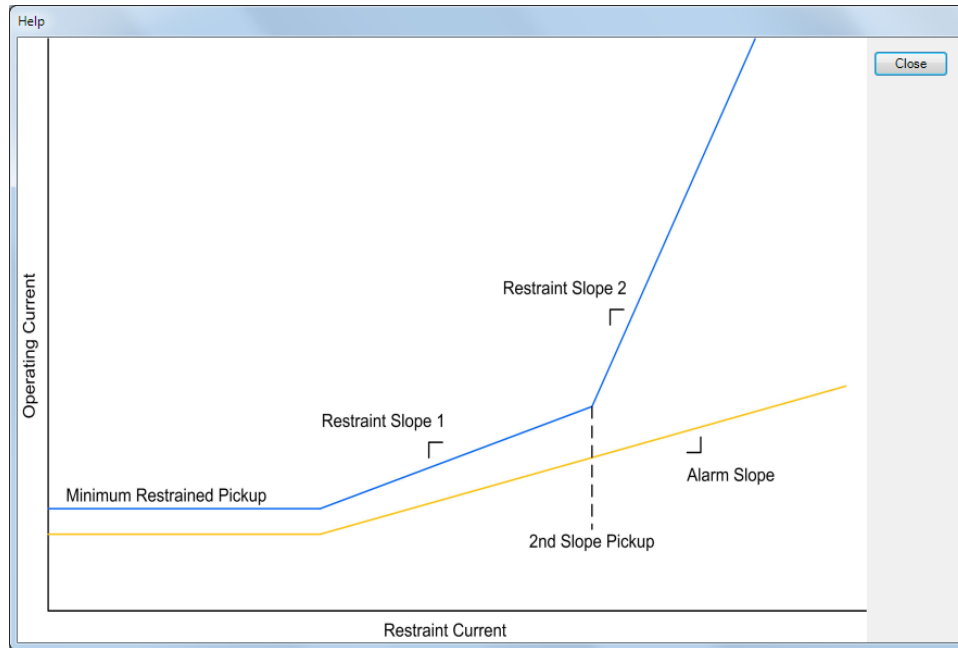


Figura 15-2. Pantalla de ajustes Diferencial de corriente de fase

Phase Differential (87)	Diferencial de fase (87)
87 Element	Elemento 87
Mode	Modo
Percent Differential	Diferencial en porcentaje
Slope Mode	Modo de pendiente
Maximum	Máximo
Minimum Restrained Pickup (In Multiples of Tap)	Activación restringida mínima (en múltiplos de toque)
Restraint Slope 1 (%)	Pendiente de restricción 1 (%)
Flux Balance Pickup	Activación de equilibrio de flujo
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Alarm	Alarma
Slope (%)	Pendiente (%)
CT Circuit 1 Tap	Toque del circuito del CT 1
2nd Slope Pickup (In Multiples of Tap)	Activación de 2.º pendiente (en múltiplos de toque)
87 Pickup Characteristic	Característica de activación 87
Operating Current (In Multiples of Tap)	Corriente operativa (en múltiplos de toque)
Restraint Current (In Multiples of Tap)	Corriente de restricción (en múltiplos de toque)
Restrained Trip	Disparo restringido
Alarm Threshold	Umbral de alarma

Help...	Ayuda...
---------	----------

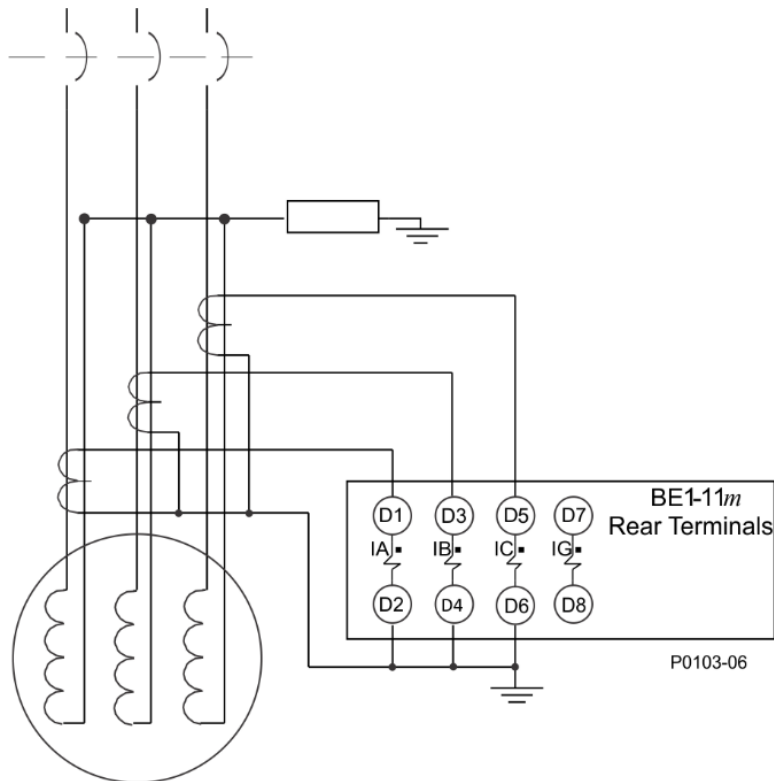


**Figura 15-3. Cuadro de funcionamiento del diferencial de corriente de fase**

Operating Current	Corriente operativa
Minimum Restrained Pickup	Activación restringida mínima
Restraining Slope 1	Pendiente de restricción 1
2nd Slope Pickup	Activación de 2.º pendiente
Alarm Slope	Pendiente de alarma
Restraint Current	Corriente de restricción
Close	Cerrar

## ***Equilibrio flujo***

En una disposición de equilibrio flujo, la fase y el lado neutro de cada fase de la ruta de devanado se envían a través de un CT de manera que el flujo neto sea de cero dentro de las condiciones normales. Consulte la Figura 15-4. Generalmente, un elemento de Sobrecorriente instantánea (50) proporciona una protección de equilibrio flujo.



**Figura 15-4. Conexiones de equilibrio flujo**

Si un BE1-11*m* está equipado con la opción diferencial, se puede utilizar un método alternativo para configurar la protección de equilibrio flujo. En la ventana Fase diferencial (87) de BESTCOMSP*lus*, establezca el modo en Equilibrio de flujo. En este modo, el BE1-11*m* compara el ajuste en Captación del equilibrio de flujo (secundario A) sobre una base por fase con respecto a la corriente en el circuito 1 del CT (CT1). El enlace entre el CT1 y el modo de Equilibrio de flujo se fija en el firmware; el circuito del equilibrio de flujo debe cablearse al circuito 1 del CT (terminales del D1 a D8 en la Figura 15-4). El modo de “Equilibrio de flujo” es equivalente a un elemento 50 trifásico. Ignore los ajustes del Monitor transitorio cuando configure el elemento diferencial para el modo de Equilibrio de flujo.





## 16 • Protección de la potencia (32)

El elemento potencia (32) monitorea la potencia real trifásica (vatios). El elemento se puede configurar para que proteja contra las condiciones de sobrepotencia o subpotencia.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPlus®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Potencia, en BESTCOMSPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

### Nota

Los sistemas de protección BE1-11m habilitados para comunicaciones IEC-61850 (estilo Mxxxx5xxxxxxxx) tienen su elemento protección de la potencia fijo en un elemento subpotencia.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPlus:** Explorador de ajustes, Protección, Potencia, Potencia (32)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la potencia, Potencia 32

### Funcionamiento del elemento

La protección de la potencia se puede utilizar en aplicaciones donde el flujo de potencia excesiva en la dirección del disparo es una condición mala. La protección de la sobrepotencia y/o la subpotencia se prefiere en las aplicaciones en que:

- La potencia reducida puede indicar una pérdida de carga en el motor.
- La potencia fluye hacia el circuito secundario de un transformador de distribución de estación, lo que indica que un cliente industrial o privado suministra potencia al sistema del servicio de energía.
- Una carga excesiva se ha conectado al sistema.
- Se ha colocado una sobrecarga en un sistema de distribución.
- La sobrevelocidad es una inquietud importante.
- Un disyuntor abierto crea una sobrecarga en una instalación de generación local.

### Modo

Existen cuatro modos de protección. El modo Uno de tres activa la protección cuando la potencia de una de las tres fases excede el ajuste de Captación (Pickup). El modo Dos de tres activa la protección cuando la potencia de dos de las tres fases excede el ajuste de Captación. El modo Tres de tres activa la protección cuando la tensión de las tres fases excede el ajuste de Captación. El modo Potencia total activa la protección cuando la potencia total excede el ajuste de Captación. El elemento permanece en la condición de activación hasta que el flujo de potencia descienda por debajo de la relación de desactivación del 95 % de la activación real.

Para aclarar la diferencia entre los Modos 3 de 3 y de Potencia total, suponga que se ha seleccionado el Modo 2 de 3 y el ajuste de activación trifásica es 30 vatios. Por lo tanto, el BE1-11m se activa cuando dos de las fases han excedido los 30 vatios. Como alternativa, si dos fases tienen un valor de cero (0) vatios y la tercera fase tiene un valor de 70 vatios, el BE1-11m no se activará debido a que dos de las fases no han superado el umbral de activación requerido para el funcionamiento en el Modo 2 de 3. Dos de las fases deben superar el umbral de activación para que ocurra el funcionamiento. Sin embargo, si el elemento 32 se configuró para el Modo de potencia total, los mismos valores de la potencia mencionados anteriormente darían como resultado una condición de activación, debido a que la "Potencia total" (0 + 0

+ 70 vatios) supera el ajuste de activación trifásica de 30 vatios. Para obtener los detalles sobre los cálculos de la potencia, consulte el capítulo *Configuración*.

### Configuración del CT del bus

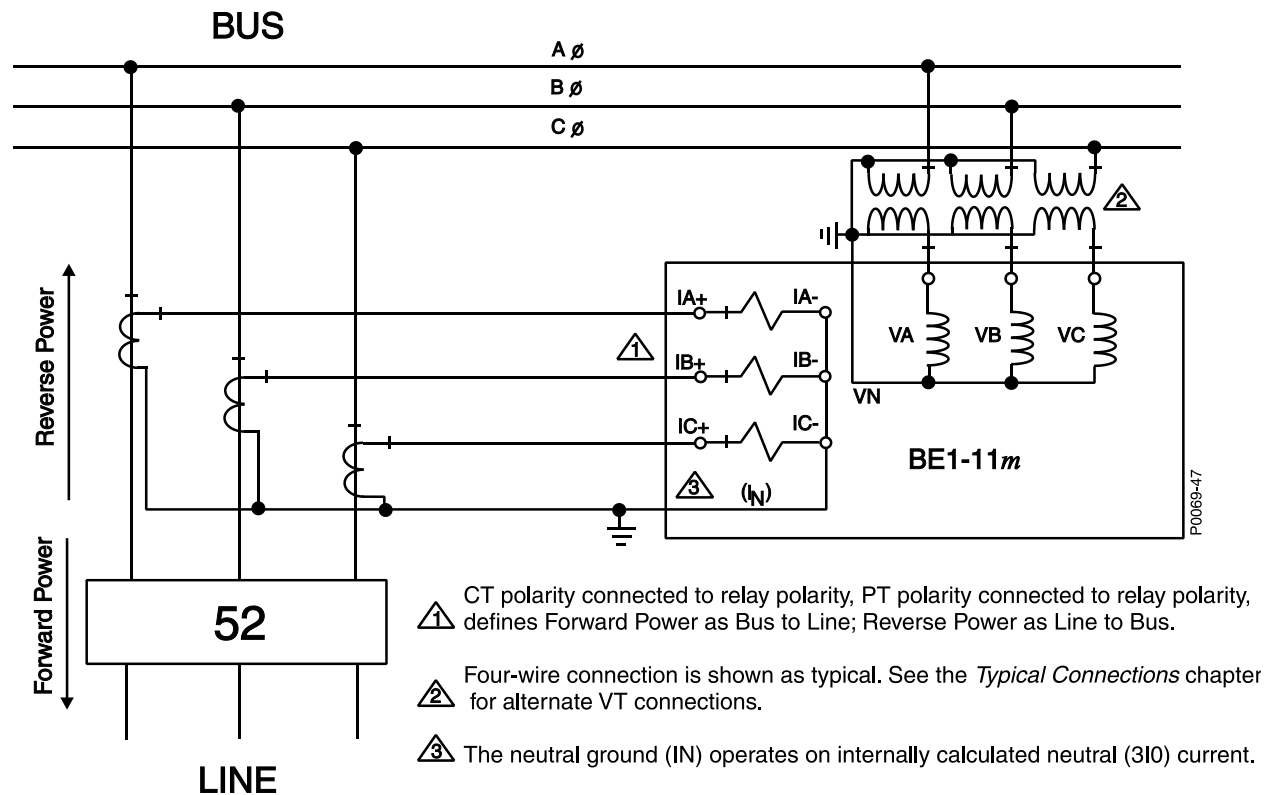
En los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT, el elemento potencia puede monitorear el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2. La fuente del CT se selecciona en la pantalla de ajustes Transformadores de detección, en *BESTCOMSPPlus*.

### Sobre/Debajo

Este ajuste configura el elemento a activar para alta potencia o baja potencia.

### Dirección del flujo de la potencia

Además de superar el umbral de activación de potencia, la dirección del flujo de la potencia (directa o inversa) debe coincidir con el ajuste direccional del elemento 32, para que este pueda funcionar. En el BE1-11m, las direcciones directas e inversas están definidas por la polaridad de las conexiones de tensión y corriente, como se muestra en la Figura 16-1. De acuerdo con la convención de polaridad de IEEE, la potencia directa se define como de bus a línea y la potencia inversa, como de línea a bus.



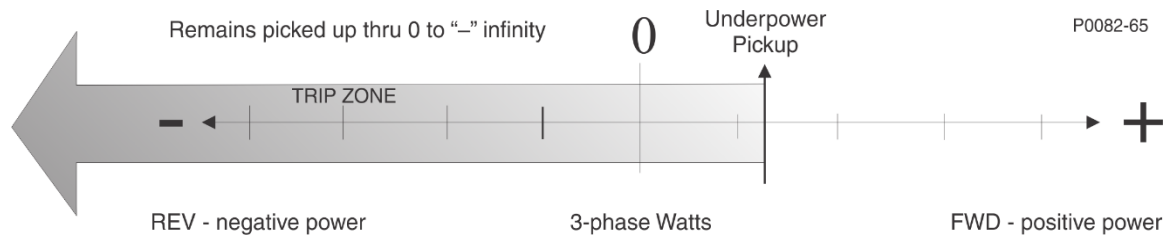
**Figura 16-1. Dirección del flujo de la potencia definida por la polaridad de las conexiones de tensión y corriente**

BUS	BUS
Reverse Power	Potencia inversa
Forward Power	Potencia directa
LINE	LÍNEA
CT polarity connected to relay polarity, PT polarity connected to relay polarity, defines Forward Power as Bus to Line; Reverse Power as Line to Bus.	Polaridad del CT conectada a la polaridad del relé, polaridad del PT conectada a la polaridad del relé, define la potencia directa como de bus a línea; potencia inversa como de línea a bus.
Four-wire connection is shown as typical. See the <i>Typical Connections</i> chapter for alternate VT connections.	La conexión de cuatro hilos se muestra como conexión típica. Para obtener las conexiones TT

	alternativas, consulte el capítulo <i>Conexiones típicas</i> .
The neutral ground (IN) operates on internally calculated neutral (3I0) current.	La entrada a tierra neutra (IN) opera sobre la corriente neutra calculada internamente (3I0).

**Cómo establecer los valores de activación de potencia directa e inversa**

Los ajustes de activación de la potencia trifásica para los elementos potencia son siempre positivos, independientemente del ajuste direccional. Sin embargo, es útil visualizar la dirección directa como potencia positiva y la dirección inversa como potencia negativa, con el fin de comprender la respuesta del elemento. Si pensamos en términos de una escala directa e inversa con el cero (0) en el medio como se muestra en la Figura 16-2, la potencia positiva y negativa fluye en relación con el ajuste direccional directo e inverso. Por ejemplo, piense en una aplicación de interconexión, donde el suministro de energía eléctrica del área (red de servicio eléctrico) requiere que el suministro de energía eléctrica local (fuente de generación que no proviene de la red de servicio eléctrico) se separe del suministro de energía eléctrica del área (dispara el disyuntor de interconexiones) si alguna potencia fluye hacia el suministro de energía eléctrica del área. Para fines ilustrativos, suponga que el BUS en la Figura 16-1 es el suministro de energía eléctrica local, 52 es el disyuntor de interconexiones y LÍNEA es el suministro de energía eléctrica del área. El flujo de potencia normal corre desde el suministro de energía eléctrica del área hasta el suministro de energía eléctrica local, que es una instalación industrial con generación local utilizada para la nivelación de picos.



**Figura 16-2. Valores de activación de potencia directa e inversa**

Underpower Pickup	Subpotencia Activación
Remains Picked up thru 0 to “-” infinity	Permanece activado de 0 a “-” infinito
TRIP ZONE	ZONA DE DISPARO
REV – negative power	INV.: potencia negativa
3-phase Watts	Vatios trifásicos
FWD – positive power	DIR.: potencia positiva

Al suponer la polaridad de las conexiones de corriente y tensión como se muestra en la Figura 16-1, la tensión directa se define como que fluye hacia el suministro de energía eléctrica del área y la potencia inversa se define como que fluye hacia el suministro de energía eléctrica local. Para esta aplicación, el elemento 32 se debe configurar para que se dispare en una condición de subpotencia mínima en la dirección inversa (hacia el suministro de energía eléctrica local). Por lo tanto, los ajustes serían Inverso, Sub y 1 vatio. Para aumentar la detección, la selección del modo debe ser 3 de 3, lo que requiere que cada potencia de fase descienda por debajo de 1/3 del ajuste de potencia trifásica o 0,33 vatios. Suponga que la potencia normal absorbida por la carga es 4 kW en la dirección inversa o negativa de nuestra escala. Si se pierde la carga en forma repentina en la planta industrial, mientras se está realizando la generación de nivelación de picos, la potencia puede fluir hacia el suministro de energía eléctrica del área, según la relación de la carga con la generación. Lo que era 4 kW negativos pasa a través de 0 vatios en su recorrido hasta un nivel de potencia positiva. Sin embargo, al hacer esto, pasa a través del umbral de disparo de subpotencia negativa de Inversa, Sub, 0,33 vatios/fase, lo que da como resultado un disparo de 32 y la apertura del disyuntor del circuito de interconexiones. De 0,33 negativo al infinito positivo, el elemento 32 permanece en una condición de activación como se muestra en la Figura 16-2. Se debe incluir un retardo del disparo para garantizar que el elemento 32 no funcione en una condición de potencia transitoria.

## Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

### Activación

La salida Activación ocurre cuando la potencia real calculada aumenta por sobre o disminuye por debajo del umbral establecido por el ajuste Activación. En BESTlogicPlus, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FALTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro definido que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si el ajuste Retardo es cero (0), el elemento 32 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de sobrepotencia/subpotencia.

### Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera cuando existe una condición de activación de potencia en el transcurso de la duración de Retardo del elemento. En BESTlogicPlus, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11m registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

## Bloqueo del elemento

### Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-11m se puede utilizar para bloquear la protección de 32, cuando se detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloquear potencia/Factor de potencia está habilitado, se bloquean todas las funciones que utilizan las mediciones de la potencia. Para obtener más información sobre la función de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

### Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

## Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento potencia se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPPlus. El bloqueo de la lógica del elemento potencia se ilustra en la Figura 16-3. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 16-1.

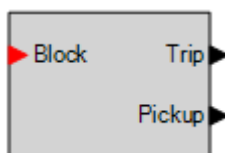


Figura 16-3. Bloqueo de la lógica del elemento potencia

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 16-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 32 cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 32 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 32 se encuentra en una condición de activación

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento potencia se configuran en la pantalla de ajustes Potencia (32) (Figura 16-4), en BESTCOMSPPlus.

Figura 16-4. Pantalla de ajustes Potencia

Power	Potencia
32-1 Element	Elemento 32-1
Mode	Modo
Three of Three	Tres de tres
Pickup	Activación
Secondary W	W secundarios
Primary W	W primarios
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Direction	Dirección
Forward	Directo
Over Under	Superior/Inferior
Over	Sobre



## 17 • Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q)

El elemento pérdida de excitación - protección basada en var inverso (40Q) monitorea la potencia reactiva total (vares).

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPPlus®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q), en BESTCOMSPPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPPlus:** Explorador de ajustes, Protección, Potencia, Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la potencia, Var inverso 40Q

### Funcionamiento del elemento

El elemento pérdida de excitación actúa sobre el ingreso de flujo de var excesivo en la máquina, para indicar una excitación de campo por debajo de lo normal. El funcionamiento de motores síncronos que extraen potencia reactiva del sistema puede generar un sobrecalentamiento de las piezas del rotor que normalmente no conducen corriente. En la Figura 17-1, se muestra la respuesta de activación de 40Q.

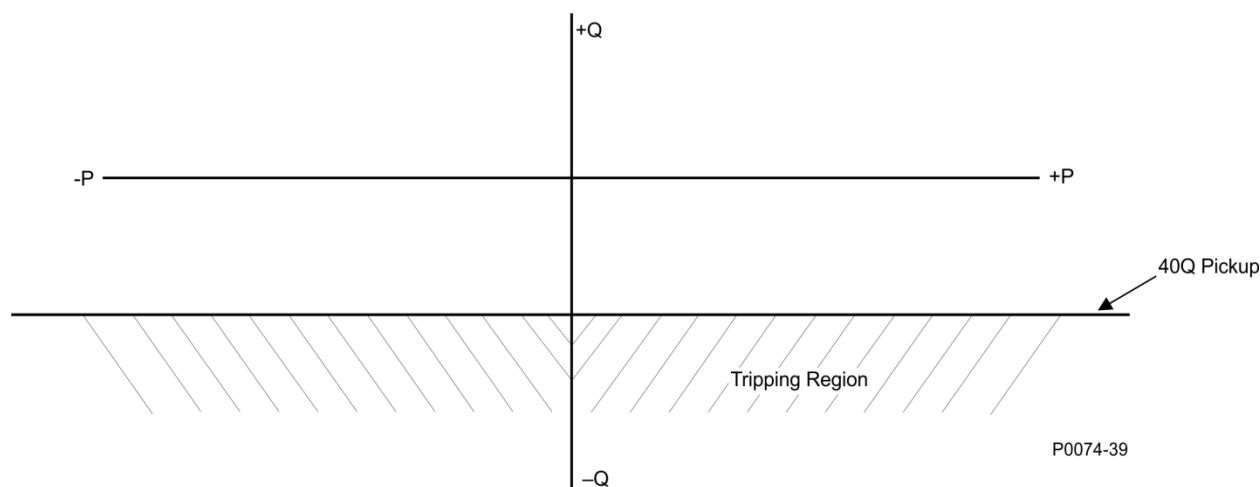


Figura 17-1. Respuesta de activación de 40Q

40Q Pickup	Activación de 40Q
Tripping Region	Región de disparo

### Configuración del CT del bus

En los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT, el elemento 40Q puede monitorear el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2. La fuente del CT se selecciona en la pantalla de ajustes Transformadores de detección, en BESTCOMSPPlus.

### Activación y disparo

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

### Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando la potencia reactiva calculada aumenta por sobre o disminuye por debajo del umbral establecido por el ajuste Activación. En *BESTlogicPlus*, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si el ajuste Retardo es cero (0), el elemento 40Q actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de pérdida de excitación.

### Disparo

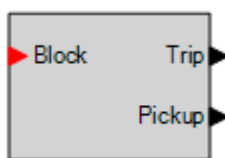
La salida Disparo pasa a ser verdadera si existe una condición de activación de excitación en el transcurso de la duración de Retardo del elemento. En *BESTlogicPlus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11m registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

### **Bloqueo del elemento**

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en *BESTlogicPlus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

## **Conexiones de la lógica**

Las conexiones de la lógica del elemento pérdida de excitación - protección basada en var inverso se realizan en la pantalla de *BESTlogicPlus*, en *BESTCOMSPlus*. El bloqueo de la lógica del elemento pérdida de excitación - protección basada en var inverso se ilustra en la Figura 17-2. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 17-1.



**Figura 17-2. Bloqueo de la lógica del elemento Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso**

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

**Tabla 17-1. Entradas y salidas de la lógica**

Nombre	Función de la lógica	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 40Q cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 40Q se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 40Q se encuentra en una condición de activación



## Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento pérdida de excitación - protección basada en var inverso se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q) (Figura 17-3), en BESTCOMSP*Plus*.

**Figura 17-3. Pantalla de ajustes Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso**

Loss of Excitation - Reverse Var Based	Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso
40Q Element	Elemento 40Q
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Pickup (Secondary var)	Activación (var secundario)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)



# 18 • Protección del factor de potencia (55)

El elemento factor de potencia (55) brinda protección contra el desenganche del motor síncrono o contra la pérdida de sincronismo. La pérdida de sincronismo puede ocurrir cuando existe un aumento en la carga sin aumento en la excitación de campo. Continuar el funcionamiento de un motor síncrono después de una pérdida de sincronismo dará como resultado un aumento de la corriente de línea y un calentamiento adicional del motor.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPlus®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Factor de potencia (55), en BESTCOMSPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPlus:** Explorador de ajustes, Protección, Potencia, Factor de potencia (55)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección de la potencia, Factor de potencia 55

## ***Funcionamiento del elemento***

---

El elemento factor de potencia monitorea el factor de potencia y protege al motor síncrono del consumo de potencia reactiva excesiva (vares) del sistema de potencia. El elemento factor de potencia también puede impedir que un condensador síncrono exporte vares excesivos al sistema de potencia. Un ajuste de modo permite el elemento factor de potencia.

### **Configuración del CT del bus**

En los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT, el elemento de factor de potencia puede monitorear el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2. La fuente del CT se selecciona en la pantalla de ajustes Transformadores de detección, en BESTCOMSPlus.

### **Activación y disparo**

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

#### Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando el factor de potencia medido disminuye por debajo del umbral de retraso o adelanto establecido por el ajuste Activación de adelanto o Activación de retraso. Una región de disparo específica se puede inhabilitar al configurar su ajuste Activación en cero (0). En BESTlogicPlus, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición (actúa como alarma), controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si el ajuste Retardo es cero (0), el elemento 55 actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de falla.

#### Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si existe una condición de activación de adelanto o retraso en el transcurso de la duración de Retardo del elemento. En BESTlogicPlus, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición (actúa como alarma) e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11m

registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

## Bloqueo del elemento

### Pérdida de fusible

El elemento pérdida de fusible (60FL) del BE1-11*m* se puede utilizar para bloquear la protección de 55, cuando se detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Si la lógica de disparo del elemento 60FL es verdadera y Bloquear potencia/Factor de potencia está habilitado, se bloquean todas las funciones que utilizan las mediciones de la potencia. Para obtener más información sobre la función de 60FL, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

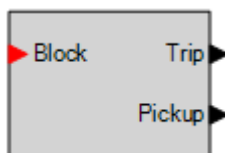
### Entrada de la lógica Bloqueo

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. En una aplicación típica, el elemento factor de potencia se bloqueará durante el arranque del motor y hasta que se alcance la velocidad síncrona.

Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

## Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento factor de potencia se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. El bloqueo de la lógica del elemento factor de potencia se ilustra en la Figura 18-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 18-1.



**Figura 18-1. Bloqueo de la lógica del elemento factor de potencia**

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

**Tabla 18-1. Entradas y salidas de la lógica**

Nombre	Función	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 55 cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 55 se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 55 se encuentra en una condición de activación

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos de factor de potencia se configuran en la pantalla de ajustes Factor de potencia (55) (Figura 18-2), en BESTCOMSPlus.

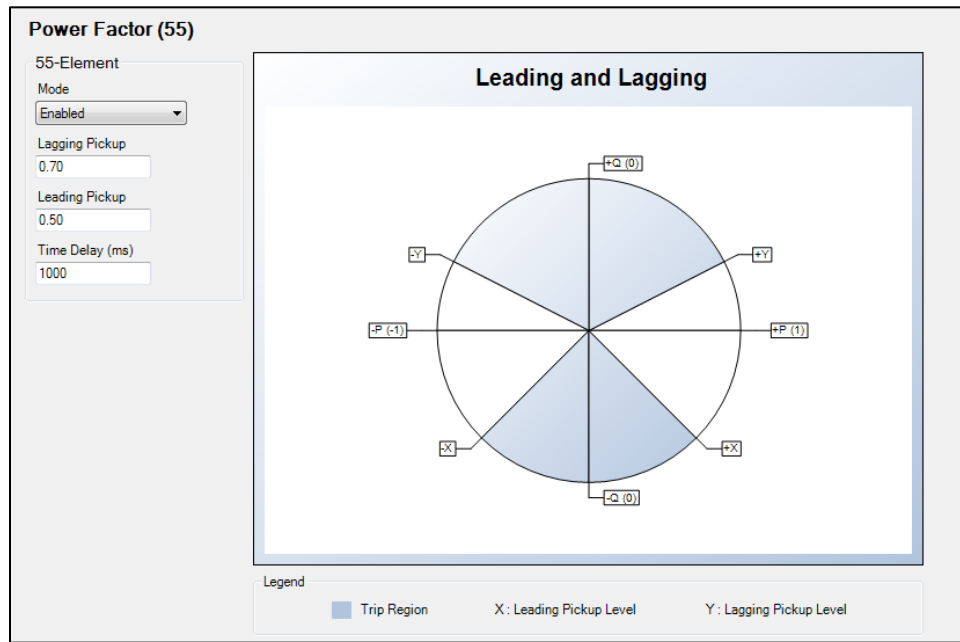


Figura 18-2. Pantalla de ajustes Factor de potencia

Power Factor (55)	Factor de potencia (55)
55-Element	Elemento 55
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Lagging Pickup	Activación de retraso
Leading Pickup	Activación de adelanto
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Leading and Lagging	Adelanto y Retraso
Legend	Leyenda
Trip Region	Región de disparo
X : Leading Pickup Level	X: Nivel de activación de adelanto
Y : Lagging Pickup Level	Y: Nivel de activación de retraso



# 19 • Protección del detector de temperatura de resistencia (49RTD)

Catorce elementos detector de temperatura de resistencia (49RTD) brindan protección de la temperatura en exceso o la temperatura insuficiente en las aplicaciones donde un módulo de RTD remoto está conectado mediante un cable Ethernet o RS-485. Hay 12 sensores físicos RTD en cada módulo RTD. Cada elemento se puede ajustar para monitorear un solo sensor físico RTD o un grupo de ellos. Para obtener información sobre el montaje, las conexiones, la configuración de las comunicaciones y las especificaciones, consulte el capítulo *Módulo de RTD*.

Los catorce elementos idénticos de protección de RTD remoto se denominan 49RTD-1 a 49RTD-14. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™ Plus, en BESTCOMSPPlus®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes RTD remoto (49RTD), en BESTCOMSPPlus. Al final de esta sección, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPPlus:** Explorador de ajustes, Protección, Protección térmica, Detector de temperatura de resistencia (49RTD)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección térmica, Temperatura de resistencia 49RTD

## ***Funcionamiento del elemento***

Cada entrada de RTD se puede configurar para que proteja contra las condiciones de alta temperatura, baja temperatura o ambas condiciones.

### **Modos de protección**

Existen tres modos de protección: Sobre, Sub y Sobre/Sub.

En el Modo sobre, si la temperatura del RTD se encuentra por sobre el ajuste Activación sobre, se disparará el elemento. En el Modo sub, si la temperatura del RTD se encuentra por debajo del ajuste Activación sub, se disparará el elemento. En el Modo sobre/sub, si la temperatura del RTD se encuentra por sobre el ajuste Activación sobre o por debajo del ajuste Activación sub, se disparará el elemento. El elemento permanecerá en la condición activada y continuará el cronometraje hasta el disparo, a menos que la temperatura descienda por debajo del ajuste Activación sobre o aumente por sobre el ajuste Activación sub.

### **Fuente**

El ajuste Fuente selecciona qué entrada de RTD se controlará. Para obtener más información, consulte el capítulo *Módulo de RTD*.

### **Activación y disparo**

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

#### Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando el valor de la entrada de RTD remoto medido aumenta por sobre el (Modo sobre) o disminuye por debajo del (Modo sub) ajuste de activación. En BESTlogicPlus, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si el ajuste Retardo es cero (0), el elemento actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación y no se realizará ninguna acción correctiva.

### Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de activación en el transcurso de la duración de Retardo del elemento. En *BESTlogicPlus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*m* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

### Elección

El parámetro Elección define la cantidad de RTD en el grupo que debe superar el ajuste de activación para causar un disparo. Por ejemplo, si el ajuste Elección de 49RTD-1 es tres, entonces al menos 3 RTD en el grupo seleccionado deben superar el ajuste de activación para causar un disparo.

### Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en *BESTlogicPlus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

## Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento entrada de RTD remoto se realizan en la pantalla de *BESTlogicPlus*, en *BESTCOMSPlus*. El bloqueo de la lógica del elemento entrada de RTD remoto se ilustra en la Figura 19-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 19-1.

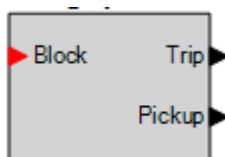


Figura 19-1. Bloqueo de la lógica del elemento entrada de RTD remoto

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 19-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 49RTD cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 49RTD se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento 49RTD se encuentra en una condición de activación

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento entrada de RTD remoto se configuran en la pantalla de ajustes Detector de temperatura de resistencia (Figura 19-2), en *BESTCOMSPlus*.



**Resistance Temperature Detector**

49RTD-1 Element

Mode

Source

Over Pickup (F)

Under Pickup (F)

Time Delay (ms)

Voting

**Figura 19-2. Pantalla de ajustes Detector de temperatura de resistencia**

Resistance Temperature Detector	Detector de temperatura de resistencia
49RTD-1 Element	Elemento 49RTD-1
Mode	Modo
Over/Under	Sobre/Sub
Source	Fuente
RTD Group 1	Grupo de RTD 1
Over Pickup (F)	Activación sobre (F)
Under Pickup (F)	Activación sub (F)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Voting	Elección

## **Medición del RTD remoto**

Los valores de medición del RTD se obtienen a través de BESTCOMSP*lus* utilizando el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Medición analógica, Medidor de RTD. BESTCOMSP*lus* debe estar en línea con el BE1-11*m* para ver la medición del RTD. Como alternativa, los valores se pueden obtener a través de la pantalla en el panel frontal al navegar hasta Medición, Medición analógica, Medidor de RTD.



## 20 • Protección de la curva térmica (49TC)

El elemento curva térmica (49TC) configura la capacidad térmica en un motor para brindar protección térmica. El elemento utiliza nivel de tensión, corriente de secuencia negativa y corriente máxima trifásica en el CT1 para modificar la curva térmica.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPPlus®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Curva térmica (49TC), en BESTCOMSPPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPPlus:** Explorador de ajustes, Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección térmica, Curva térmica 49TC

### Funcionamiento del elemento

#### Modos de protección

Existen tres modos de protección: Curva estándar, Curva de IEC y Curva del usuario.

##### Curva estándar

El ajuste Dial de tiempo de la curva estándar determina el tiempo para disparo cuando el elemento 49TC está configurado para el Modo de curva estándar. La curva estándar brinda una curva I<sup>2</sup> con un rango de ajustes Dial de tiempo que incluyen una amplia variedad de cronometrajes del motor. La ecuación de la curva estándar se muestra en la Ecuación 20-1.

$$t = TD \times 88.744132 \times \ln \left[ \frac{\left( \frac{I_{eq}}{S \cdot SF \cdot FLA} \right)^2}{\left( \frac{I_{eq}}{S \cdot SF \cdot FLA} \right)^2 - 1} \right]$$

Con un valor máximo de  $I_{eq}/(S \cdot SF \cdot FLA)$  de 10.

**Ecuación 20-1. Curva estándar**

Donde:

- t = Tiempo de funcionamiento
- $I_{eq}$  = Corriente equivalente medida del motor
- TD = Dial de tiempo
- FLA = Amperios de carga completa
- SF = Factor de servicio
- S = Escala de sobrecarga
- ln = Logaritmo natural

##### Curva de IEC

Las curvas de IEC brindan la capacidad para cambiar automáticamente entre dos curvas según si el motor está caliente o frío. El estado caliente o frío se muestra en la pantalla del panel frontal debajo de Explorador de mediciones, Estado, Estado del motor, Curva térmica.

Se inicia un cronómetro interno frío a caliente cuando el motor se arranca en el estado frío. El cronómetro continúa después de que el motor está en funcionamiento. Se determina que el motor está caliente cuando el cronómetro interno supera el ajuste Constante de tiempo en frío del funcionamiento

(RCTC) y se utiliza la curva de temperatura caliente que se muestra en la Ecuación 20-2. Si el motor se detiene antes de que se supere el ajuste RCTC, el motor permanece en estado frío y el cronómetro se restablece en cero. Se recomienda establecer el ajuste Corriente de la curva de temperatura caliente de IEC ( $I_p$ ) en menos del 95% de la activación de la corriente térmica ( $S \cdot SF \cdot FLA$ ).

Se inicia un cronómetro interno caliente a frío cuando el motor se detiene mientras está en estado caliente y la capacidad térmica es menor al 10%. Se determina que el motor está frío cuando el cronómetro interno supera el ajuste Constante de tiempo en frío de la detención (SCTC) y se utiliza la curva de temperatura fría que se muestra en la Ecuación 20-3. Si el motor se reanuda antes de que se supere el ajuste SCTC, el motor permanece en estado caliente y el cronómetro se restablece en cero.

$$t = \tau \cdot \ln \frac{I_{eq}^2 - I_p^2}{I_{eq}^2 - (S \cdot SF \cdot FLA)^2}$$

**Ecuación 20-2. Curva de temperatura caliente**

$$t = \tau \cdot \ln \frac{I_{eq}^2}{I_{eq}^2 - (S \cdot SF \cdot FLA)^2}$$

**Ecuación 20-3. Curva de temperatura fría**

Donde:

- t = Tiempo de funcionamiento
- $I_{eq}$  = Corriente equivalente medida del motor
- FLA = Amperios de carga completa
- SF = Factor de servicio
- S = Escala de sobrecarga
- $\tau$  = Constante de tiempo de la curva de IEC
- $I_p$  = Corriente de carga especificada antes de que ocurra la sobrecarga (ajuste Corriente de la curva de temperatura caliente de IEC), que se especifica en las normas nacionales, declarada por el fabricante o calculada a partir de la curva térmica suministrada por el fabricante.
- ln = Logaritmo natural

### Curva del usuario

Esta curva es una combinación de las tres curvas de aceleración y una curva del rotor bloqueado. Las múltiples curvas de aceleración permiten la creación de una curva distinta para hasta tres niveles distintos de tensión para el arranque con tensión reducida. Los niveles de tensión entre los seleccionados para las curvas se interpolan entre las curvas. La curva del rotor bloqueado, en combinación con la curva de aceleración, brinda protección para los arranques de inercia alta, cuando la corriente está cerca de los niveles del rotor bloqueado en un largo período durante la aceleración.

Cuando el elemento 49TC se establece en el Modo de curva del usuario, la Curva del rotor bloqueado se utiliza cuando la entrada de la lógica Rotor bloqueado es verdadera. Cuando la entrada de la lógica Rotor bloqueado es falsa, se utiliza la Curva de sobrecarga.

La Figura 20-1 muestra la pantalla Curvas de características de sobrecarga.

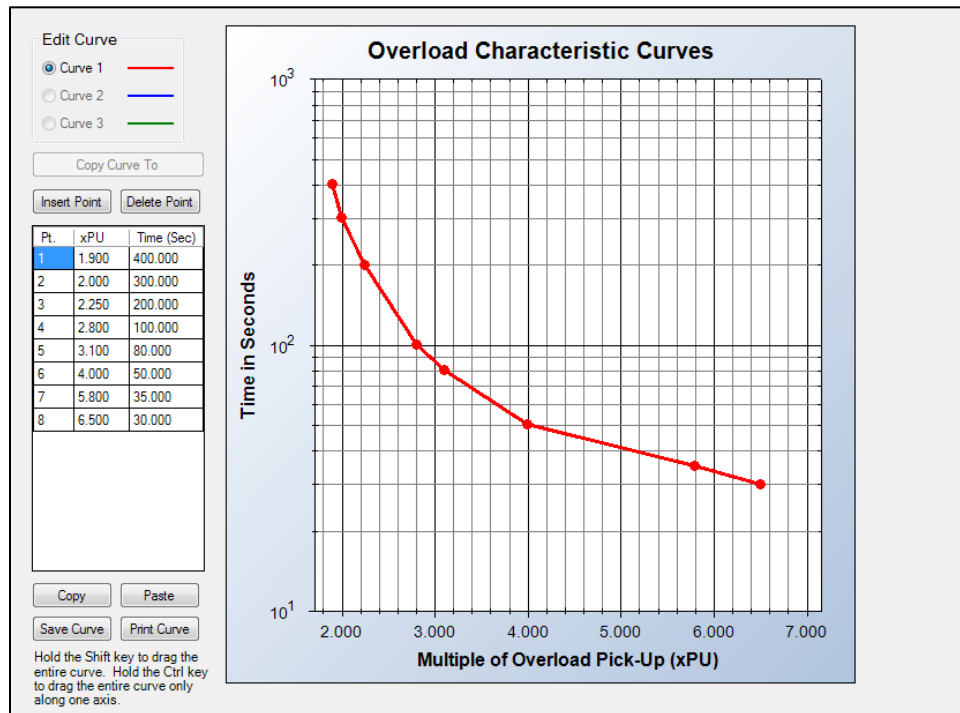


Figura 20-1. Pantalla Curvas de características de sobrecarga

Edit Curve	Editar curva
Curve 1	Curva 1
Copy Curve To	Copiar curva a
Insert Point	Insertar punto
Delete Point	Eliminar punto
Pt.	Punto
xPU	xPU
Time (Sec)	Tiempo (segundos)
Copy	Copiar
Paste	Pegar
Save Curve	Guardar curva
Print Curve	Imprimir curva
Hold the Shift key to drag the entire curve. Hold the Ctrl key to drag the entire curve only along one axis.	Presione la tecla Shift para arrastrar la curva entera. Presione la tecla Ctrl para arrastrar la curva entera solo a lo largo de un eje.
Overload Characteristic Curves	Curvas de características de sobrecarga
Time in Seconds	Tiempo en segundos
Multiple of Overload Pick-Up (xPU)	Múltiplo de activación de sobrecarga (xPU)

La Figura 20-2 muestra la pantalla Curva de características del rotor bloqueado.

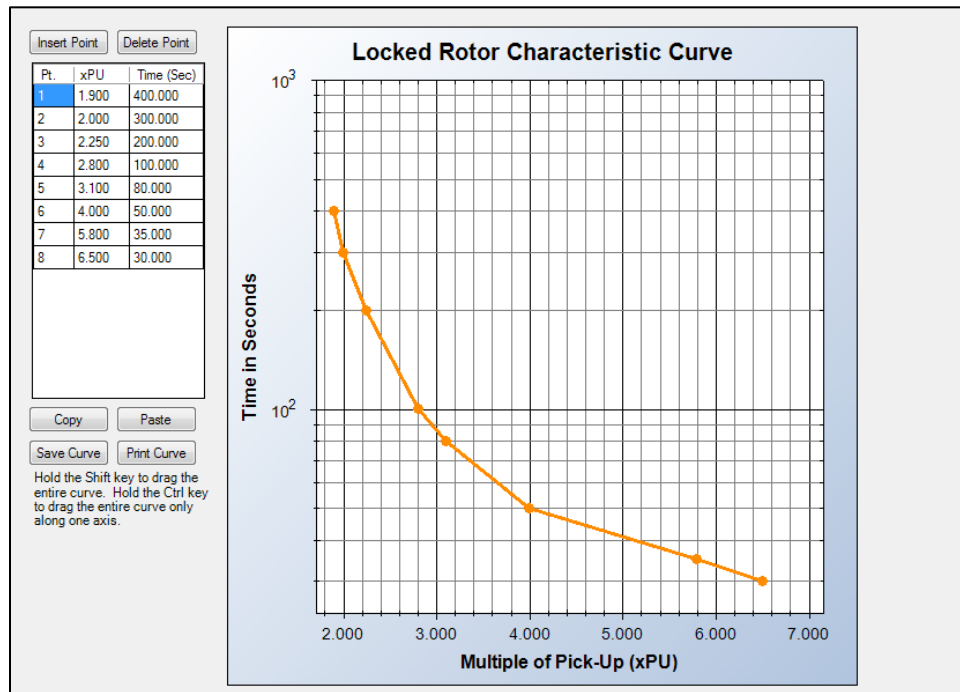


Figura 20-2. Pantalla Curva de características del rotor bloqueado

Insert Point	Insertar punto
Delete Point	Eliminar punto
Pt.	Punto
xPU	xPU
Time (Sec)	Tiempo (segundos)
Copy	Copiar
Paste	Pegar
Save Curve	Guardar curva
Print Curve	Imprimir curva
Hold the Shift key to drag the entire curve. Hold the Ctrl key to drag the entire curve only along one axis.	Presione la tecla Shift para arrastrar la curva entera. Presione la tecla Ctrl para arrastrar la curva entera solo a lo largo de un eje.
Locked Rotor Characteristic Curve	Curva de características del rotor bloqueado
Time in Seconds	Tiempo en segundos
Multiple of Pick-Up (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)

La pantalla Configuración de tensión se muestra en la Figura 20-3.

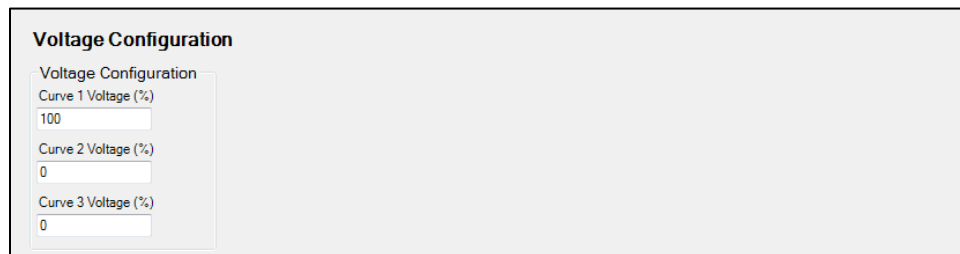


Figura 20-3. Pantalla Curva de la tabla del usuario, Configuración de tensión

Voltage Configuration	Configuración de tensión
Curve 1 Voltage (%)	Tensión de la curva 1 (%)

## Ajuste K

El ajuste K determina en qué medida la corriente de secuencia negativa desviará la corriente térmica equivalente calculada por el BE1-11*m*. La corriente térmica equivalente se calcula en la Ecuación 20-4. Si se utiliza la Curva de IEC, entonces  $I_{eq}$  se fija en cero y esta ecuación no es necesaria.

$$I_{eq} = I \sqrt{1 + k \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2}$$

### Ecuación 20-4. Corriente térmica equivalente

Donde:

$I_{eq}$  = corriente térmica equivalente en activación (unidad de la corriente de activación térmica)

$I$  = corriente de fase máxima en activación

$I_1$  = componente fundamental de secuencia positiva de la corriente en activación

$I_2$  = componente fundamental de secuencia negativa de la corriente en activación

$k$  = constante utilizada para determinar el calentamiento adicional a partir de la corriente de secuencia negativa en activación

## Tiempo de bloqueo seguro en caliente y frío

Los ajustes Tiempo de bloqueo seguro en caliente y frío determinan el nivel de capacidad térmica que se alcanza para las corrientes menores que la activación de 49TC. Los ajustes Constante de tiempo en frío del funcionamiento y la detención determinan la tasa en la que aumenta o disminuye la capacidad térmica para las corrientes menores que la activación de 49TC. Los cálculos de la capacidad térmica se muestran en la Ecuación 20-5 y la Ecuación 20-6. Si se utiliza la Curva de IEC, entonces  $I_{eq} = 0$ .

$$TCU_{end} = \left(\frac{I_{eq}}{S \cdot SF \cdot FLA}\right) \cdot \left(1 - \frac{\text{hot safe stall time}}{\text{cold safe stall time}}\right)$$

### Ecuación 20-5. $TCU_{end}$

Donde:

$TCU_{end}$  = Capacidad térmica que el motor alcanzará eventualmente si la corriente se mantiene en la magnitud actual.

$\tau$  = Constante de tiempo de enfriamiento (ya sea en funcionamiento o detenido)

$I_{eq}$  = Corriente térmica equivalente (cero si se utiliza la Curva de IEC)

$S$  = ajuste Activación de sobrecarga

$SF$  = ajuste Factor de servicio

$FLA$  = ajuste Amperios de carga completa

$$TCU = (TCU_{start} - TCU_{end})e^{-\frac{t}{\tau}} + TCU_{end}$$

### Ecuación 20-6. TCU

Donde:

$TCU$  = Capacidad térmica actual

$TCU_{end}$  = Capacidad térmica que el motor alcanzará eventualmente si la corriente se mantiene en la magnitud actual.

$TCU_{start}$  = Capacidad térmica

$T$  = Tiempo desde el último cálculo

$\tau$  = Constante de tiempo de enfriamiento (ya sea en funcionamiento o detenido)

## Desvío de RTD y relación de bloqueo seguro en caliente/frío

Las curvas de sobrecarga térmica se basan en la suposición de una temperatura ambiente normal de 40°C y en el enfriamiento normal del motor. En el caso de que haya una temperatura ambiente inusual o

un enfriamiento bloqueado o reducido del motor, los RTD opcionales instalados se pueden utilizar para mejorar el cálculo de la capacidad térmica.

El usuario brinda una curva que muestra la capacidad térmica utilizada del RTD. La curva incluye un mínimo de tres puntos y un máximo de 40 puntos. Tres puntos típicos son Temperatura ambiente de RTD (40°C) y TC de 0%, temperatura y capacidad térmica de RTD en funcionamiento con Amperios de carga completa, y temperatura segura máxima de RTD de estator (en general, 155°C).

La Ecuación 20-7 se utiliza para calcular la Capacidad térmica con amperios de carga completa.

$$\text{RTD Bias TCU} = \left(1 - \frac{\text{hot safe stall time}}{\text{cold safe stall time}}\right)$$

#### Ecuación 20-7. TCU de desvío de RTD

TCU de desvío de RTD se interpola linealmente cuando la temperatura del RTD se encuentra entre las temperaturas definidas.

Cuando 49TC se encuentra en el estado de sobrecarga y TCU de desvío de RTD es más alta que TCU basada en la corriente, TCU de desvío de RTD se utiliza para actualizar la capacidad térmica de 49TC. El modelo basado en la corriente continúa para calcular la capacidad térmica a partir de este nuevo nivel de desvío. TCU de desvío de RTD sola no dará como resultado un disparo del modelo térmico. La corriente debe estar por sobre la activación de corriente del modelo térmico.

## Sobrecarga y disparo

La salida Sobrecarga ocurre primero, luego la salida Disparo.

### Sobrecarga

El nivel de activación de 49TC se determina mediante el ajuste Sobrecarga, junto con los ajustes Factor de servicio y Amperios de carga completa ubicados en la pantalla Parámetros del sistema, Configuración del motor, en BESTCOMS*Plus*. La salida Sobrecarga pasa a ser verdadera cuando la corriente térmica equivalente aumenta por sobre la corriente de activación. En BESTlogic*Plus*, la salida Sobrecarga se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Sobrecarga inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo térmico. La duración del cronómetro está establecida por la curva térmica.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Sobrecarga, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de sobrecarga.

### Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si existe una condición de sobrecarga en el transcurso de la duración del cronómetro del elemento. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*m* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

## Arranque de emergencia

Al realizar un arranque de emergencia, el ajuste Capacidad térmica máxima de emergencia determina la capacidad térmica máxima permitida. Un arranque de emergencia se solicita cuando la entrada Emergencia del bloqueo de la lógica de Estado del motor es verdadera. La condición de arranque de emergencia permanece hasta que la capacidad térmica desciende por debajo del 100%, el motor se detiene o el motor no arranca por un minuto después de que se solicitó el arranque de emergencia. Para obtener más información sobre el elemento de la lógica Estado del motor, consulte el capítulo BESTlogic*Plus*.



## Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Sobrecarga en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

## Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento curva térmica se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPPlus. El bloqueo de la lógica del elemento curva térmica se ilustra en la Figura 20-4. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 20-1.

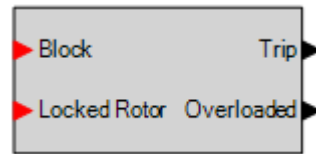


Figura 20-4. Bloqueo de la lógica del elemento curva térmica

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Locked Rotor	Rotor bloqueado
Overloaded	Sobrecargado

Tabla 20-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 49TC cuando es verdadero
Rotor bloqueado	Entrada	La curva Rotor bloqueado se utiliza cuando es verdadero y se selecciona la Curva del usuario
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 49TC se encuentra en una condición de disparo
Sobrecargado	Salida	Verdadero cuando el elemento 49TC se encuentra en una condición de sobrecarga

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos de la curva térmica se configuran en la pantalla de ajustes Curva térmica (49TC) (Figura 20-5), en BESTCOMSPPlus. Los rangos de ajustes y los valores predeterminados se resumen en la **Error! Reference source not found.**

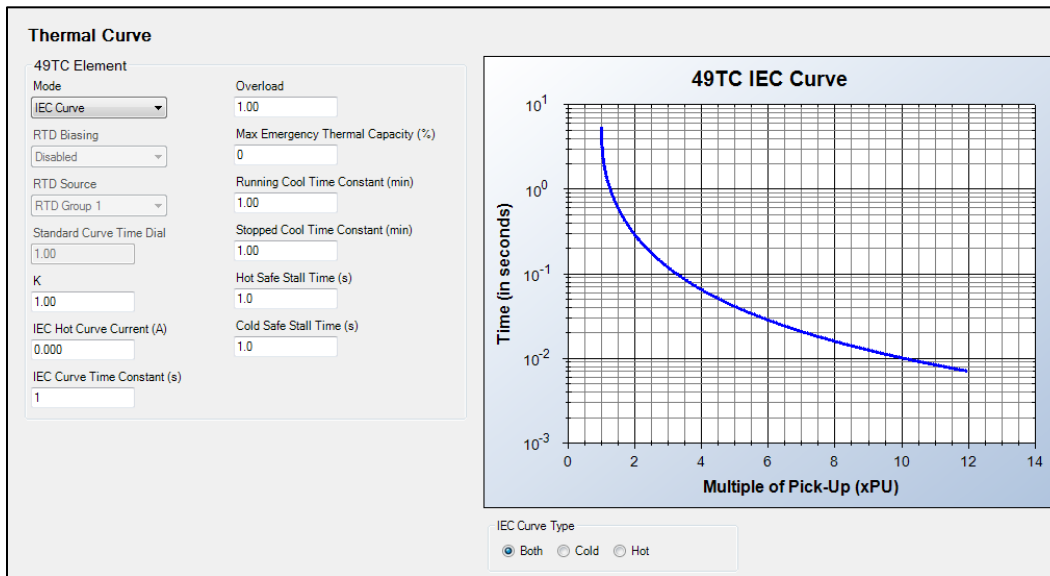


Figura 20-5. Pantalla de ajustes Curva térmica

Thermal Curve	Curva térmica
49TC Element	Elemento 49TC
Mode	Modo
IEC Curve	Curva de IEC
RTD Biassing	Desvío de RTD
Disabled	Inhabilitado
RTD Source	Fuente de RTD
RTD Group 1	Grupo de RTD 1
Standard Curve Time Dial	Dial de tiempo de curva estándar
IEC Hot Curve Current (A)	Corriente de la curva de temperatura caliente de IEC (A)
IEC Curve Time Constant (s)	Constante de tiempo de la curva de IEC (s)
Overload	Sobrecarga
Max Emergency Thermal Capacity (%)	Capacidad térmica máxima de emergencia (%)
Running Cool Time Constant (min)	Constante de tiempo en frío del funcionamiento (min.)
Stopped Cool Time Constant (min)	Constante de tiempo en frío de la detención (min.)
Hot Safe Stall Time (s)	Tiempo de bloqueo seguro en caliente (s)
Cold Sage Stall Time (s)	Tiempo de bloqueo seguro en frío (s)
49TC IEC Curve	Curva de IEC de 49TC
Time (in seconds)	Tiempo (en segundos)
Multiple of Pick-Up (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)
IEC Curve Type	Tipo de curva de IEC
Both	Ambos
Cold	Frío
Hot	Caliente

Se recomienda establecer el ajuste Corriente de la curva de temperatura caliente de IEC ( $I_p$ ) en menos del 95% de la activación de la corriente térmica ( $S \cdot SF \cdot FLA$ ).

# 21 • Protección de la secuencia incompleta (48)

El elemento secuencia incompleta (48) anuncia una secuencia incompleta si el motor arranca pero no llega al estado de funcionamiento antes de que caduque el intervalo de tiempo.

Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Inhibición de re arranque, en BESTCOMSP*Plus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSP*Plus*:** Explorador de ajustes, Protección, Motor, Secuencia incompleta (48)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección del motor, Secuencia incompleta 48

## Funcionamiento del elemento

### Nota

El elemento 48 no funcionará cuando Detección de arranque del motor esté configurado en Solo contactos. Para obtener más información, consulte *Ajustes de configuración del motor* en el capítulo *Configuración*.

## Disparo

La confirmación de la salida Arranque del elemento de la lógica Estado del motor inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Intervalo de tiempo. Si Intervalo de tiempo es cero (0), el elemento 48 actuará inmediatamente, sin retardo intencional. En BESTlogic™*Plus*, la salida Arranque se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición o controlar otros elementos en la lógica.

La salida Disparo pasa a ser verdadera si el intervalo de tiempo caduca antes de que la salida Funcionamiento del elemento de la lógica Estado del motor pase a ser verdadera. En BESTlogic*Plus*, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11*m* registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Si la salida Funcionamiento del elemento de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadera antes de que caduque el intervalo de tiempo, se restablecerá el cronómetro, no se realizará ninguna acción correctiva y el elemento estará preparado nuevamente para responder a cualquier otra condición de secuencia incompleta.

Para obtener más información sobre el elemento de la lógica Estado del motor, consulte el capítulo *BESTlogicPlus*.

## Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo la salida Disparo en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogic*Plus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

## Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento secuencia incompleta se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPPlus. El bloqueo de la lógica del elemento secuencia incompleta se ilustra en la Figura 21-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 21-1.

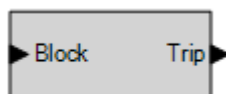


Figura 21-1. Bloqueo de la lógica del elemento secuencia incompleta

Block	Bloqueo
Trip	Disparo

Tabla 21-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 48 cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento 48 se encuentra en una condición de disparo

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos de secuencia incompleta se configuran en la pantalla de ajustes Secuencia incompleta (48) (Figura 21-2), en BESTCOMSPPlus. Los rangos de ajustes y los valores predeterminados se resumen en la Tabla 21-2.

Figura 21-2. Pantalla de ajustes Secuencia incompleta

Incomplete Sequence	Secuencia incompleta
48 Element	Elemento 48
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Time Interval (s)	Intervalo de tiempo (s)

Tabla 21-2. Ajustes operativos

Ajuste	Rango	Incremento	Unidad de medida	Valor predeterminado
Modo	Habilitado o Inhabilitado	n/d	n/d	Inhabilitado
Intervalo de tiempo	0 a 7.200	0,01	segundos	0

## 22 • Protección de los arranques por intervalo de tiempo (66)

El elemento arranques por intervalo de tiempo (66) bloquea el arranque del motor cuando se supera la cantidad definida por el usuario de arranques por intervalo de tiempo.

Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Arranques por intervalo de tiempo (66), en BESTCOMSPPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPPlus:** Explorador de ajustes, Protección, Motor, Arranques por intervalo de tiempo (66)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección del motor, Arranques / Intervalo de tiempo 66

### Funcionamiento del elemento

El elemento 66 incrementa el recuento de arranques cada vez que la salida de la lógica Arranque del elemento de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadera. Si el recuento de arranques supera el umbral Cantidad de arranques antes de que caduque Intervalo de tiempo, la salida de la lógica Arranque bloqueado del elemento de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadero.

#### Nota

El elemento 66 no aumentará cuando Detección de arranque del motor esté configurado en Solo contactos. Para obtener más información, consulte *Ajustes de configuración del motor* en el capítulo *Configuración*.

Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11<sub>m</sub> registrará un objetivo cuando la salida de la lógica Arranque bloqueado del elemento de la lógica Estado del motor pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

Para obtener más información sobre el elemento de la lógica Estado del motor, consulte el capítulo *BESTlogic™Plus*.

### Ajustes operativos

Los ajustes operativos de Arranques por intervalo de tiempo se configuran en la pantalla de ajustes Arranques por intervalo de tiempo (Figura 22-1), en BESTCOMSPPlus.

The screenshot shows a configuration window titled "Starts per Time Interval". It contains the following fields:

- 66 Element**: A label for the element being configured.
- Mode**: A dropdown menu currently showing "Enabled".
- Time Interval (min)**: A text input field containing the value "1".
- Number Of Starts**: A text input field containing the value "1".

Figura 22-1. Pantalla de ajustes Arranques por intervalo de tiempo

Starts per Time Interval	Arranques por intervalo de tiempo
66 Element	Elemento 66
Mode	Modo

---

Enabled	Habilitado
Time Interval (min)	Intervalo de tiempo (min.)
Number of Starts	Cantidad de arranques

## 23 • Protección de la inhibición de re arranque

La función Inhibición de re arranque impide el arranque del motor cuando así lo dictan las condiciones del motor o del sistema. Un re arranque se puede inhibir cuando se superan los límites térmicos o ha transcurrido un tiempo insuficiente desde el apagado del motor.

Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Inhibición de re arranque, en BESTCOMSP*lus*. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSP*lus*:** Explorador de ajustes, Protección, Motor, Inhibición de re arranque

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Grupo de ajustes x (donde x = 0 a 3), Protección del motor, Inhibición de re arranque

### **Funcionamiento del elemento**

#### **Inhibición de la capacidad térmica**

El ajuste Inhibición de la capacidad térmica impide el arranque del motor cuando el nivel térmico que resulta del arranque excede la capacidad térmica. Ingrese un valor más alto que la capacidad térmica necesaria para arrancar el motor. Por ejemplo, si un motor utiliza el 35% de su capacidad térmica para arrancar, un valor del 40% brindaría un margen del 5% al impedir que arranque el motor cuando la capacidad térmica es del 60% o superior.

#### **Retardo de re arranque**

El ajuste Retardo de re arranque es el tiempo seleccionable por el usuario que el operador debe esperar antes de arrancar el motor, después de que se lo detuvo.

#### **Tiempo entre los arranques**

El ajuste Tiempo entre los arranques es el tiempo seleccionable por el usuario que el operador debe esperar entre cada arranque del motor.

### **Ajustes operativos**

Los ajustes operativos de Inhibición de re arranque se configuran en la pantalla de ajustes Inhibición de re arranque (Figura 23-1), en BESTCOMSP*lus*.

Restart Inhibit	
Thermal Capacity Inhibit (%)	20
Restart Delay (min)	1
Time Between Starts (min)	1

**Figura 23-1. Pantalla de ajustes Inhibición de re arranque**

Restart Inhibit	Inhibición de re arranque
Thermal Capacity Inhibit (%)	Inhibición de la capacidad térmica (%)
Restart Delay (min)	Retardo de re arranque (min.)
Time Between Starts (min)	Tiempo entre los arranques (min.)





## 24 • Protección de entrada analógica

Ocho elementos entrada analógica monitorean las señales de la entrada analógica externa cuando dos módulos de RTD remotos están conectados mediante un cable Ethernet o RS-485. Con cada módulo de RTD se brindan cuatro entradas analógicas. Para obtener información sobre el montaje, las conexiones, la configuración de las comunicaciones y las especificaciones, consulte el capítulo *Módulo de RTD*.

Los ocho elementos idénticos protección de entrada analógica remota se denominan ANALOG-1, ANALOG-2, ANALOG-3, ANALOG-4, ANALOG-5, ANALOG-6, ANALOG-7 y ANALOG-8. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPPlus®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Entrada analógica remota, en BESTCOMSPPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPPlus:** Explorador de ajustes, Protección, Entradas analógicas remotas

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Protección, Protección analógica

### ***Funcionamiento del elemento***

---

#### **Modos de protección**

Existen dos modos de protección: Sobre y Sub.

En el Modo sobre, si el valor de la entrada analógica se encuentra por sobre el ajuste Activación sobre, se disparará el elemento. En el Modo sub, si el valor de la entrada analógica se encuentra por debajo del ajuste Activación sub, se disparará el elemento.

#### **Fuente**

El ajuste *Fuente* selecciona qué entrada analógica se controlará. Para obtener más información, consulte el capítulo *Módulo de RTD*.

#### **Activación y disparo**

La salida Activación ocurre primero, luego la salida Disparo.

##### Activación

La salida Activación pasa a ser verdadera cuando el valor de la entrada analógica remota medido aumenta por sobre el (Modo sobre) o disminuye por debajo del (Modo sub) ajuste de activación. En BESTlogicPlus, la salida Activación se puede conectar a otros elementos de la lógica para anunciar la condición, controlar otros elementos en la lógica e iniciar la grabadora de fallas (elemento de la lógica FAULTTRIG).

La confirmación de la salida Activación inicia un cronómetro que comienza el cronometraje para un disparo. La duración del cronómetro está establecida por el ajuste Retardo. Si el ajuste Retardo es cero (0), el elemento actuará inmediatamente, sin retardo intencional.

Si la condición de activación desaparece antes de que se agote el retardo del elemento, se restablecerán el cronómetro y la salida Activación y no se realizará ninguna acción correctiva.

##### Disparo

La salida Disparo pasa a ser verdadera si persiste una condición de activación en el transcurso de la duración del ajuste Retardo del elemento. En BESTlogicPlus, la salida Disparo se puede conectar a otros elementos de la lógica y a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11m registrará un objetivo cuando la salida Disparo pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

## Inhibición

Cuando se habilita, la protección de la entrada analógica remota está inhibida cuando el valor de la entrada analógica monitoreada disminuye por debajo del ajuste Nivel de inhibición. Este ajuste está disponible solo en el Modo de protección sub.

## Bloqueo del elemento

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo las salidas Disparo y Activación en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en *BESTlogicPlus*. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

## Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento entrada analógica remota se realizan en la pantalla de *BESTlogicPlus*, en *BESTCOMSPlus*. El bloqueo de la lógica del elemento entrada analógica remota se ilustra en la Figura 24-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 24-1.

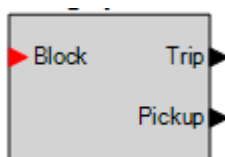


Figura 24-1. Bloqueo de la lógica del elemento entrada analógica remota

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación

Tabla 24-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función	Fin
Bloqueo	Entrada	Inhabilita el elemento entrada analógica cuando es verdadero
Disparo	Salida	Verdadero cuando el elemento entrada analógica se encuentra en una condición de disparo
Activación	Salida	Verdadero cuando el elemento entrada analógica se encuentra en una condición de activación

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento entrada analógica remota se configuran en la pantalla de ajustes Entrada analógica remota (Figura 24-2), en *BESTCOMSPlus*.

**Remote Analog Input**

ANALOG-1 Element

Mode  
Under

Source  
Module 1 Input 1

Pickup  
0.0

Inhibit Mode  
Enabled

Inhibit Level  
0.0

Time Delay (ms)  
0

**Figura 24-2. Pantalla de ajustes Entrada analógica remota**

Remote Analog Input	Entrada analógica remota
ANALOG-1 Element	Elemento ANALOG-1
Mode	Modo
Under	Sub
Source	Fuente
Module 1 Input 1	Módulo 1 Entrada 1
Pickup	Activación
Inhibit Mode	Modo de inhibición
Enabled	Habilitado
Inhibit Level	Nivel de inhibición
Time Delay (ms)	Retardo (ms)

## ***Medición de la entrada analógica remota***

Los valores de medición de la entrada analógica se obtienen a través de BESTCOMSP*lus* utilizando el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Medición analógica, Entradas analógicas. BESTCOMSP*lus* debe estar en línea con el BE1-11*m* para ver la medición de la entrada analógica. Como alternativa, los valores se pueden obtener a través de la pantalla en el panel frontal al navegar hasta Medición, Medición analógica, Entrada analógica.



# 25 • Interruptores virtuales de control (43)

Cinco elementos interruptor virtual de control (43) brindan control manual, en forma local y remota, sin utilizar interruptores físicos y/o relés de interposición.

Los cinco elementos idénticos de interruptor virtual de control se denominan 43-1, 43-2, 43-3, 43-4 y 43-5. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPPlus®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Interruptores virtuales de control (43), en BESTCOMSPPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de ajustes de BESTCOMSPPlus:** Explorador de ajustes, Control, Interruptores virtuales de control (43)

**Ruta de navegación de ajustes de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Control, Interruptor virtual (43)

**Ruta de navegación de control de BESTCOMSPPlus:** Explorador de mediciones, Control, Interruptores virtuales

**Ruta de navegación de control de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de mediciones, Control, Interruptores virtuales

## ***Funcionamiento del elemento***

Los interruptores virtuales de control pueden emular virtualmente cualquier tipo de interruptor binario (de dos posiciones). Un ejemplo sería una aplicación que requiere un interruptor de corte a tierra. El enfoque tradicional sería instalar un interruptor en el panel y conectar con un cable la salida con una entrada de detección de contacto en el BE1-11<sub>m</sub> o en serie con la salida Disparo a tierra del BE1-11<sub>m</sub>. En cambio, un interruptor virtual de control se puede utilizar para disminuir los costos, gracias al beneficio añadido de poder operar el interruptor en forma local a través del panel frontal y en forma remota desde una computadora de subestación o a través de una conexión Ethernet hasta una consola de operador remoto.

### **Modo**

Existen tres modos de funcionamiento: Interruptor/Pulso, Interruptor y Pulso. Debido a que la información de estado del interruptor se guarda en una memoria no volátil, el BE1-11<sub>m</sub> se enciende con los interruptores en el mismo estado en que se apagó el BE1-11<sub>m</sub>.

#### *Modo de interruptor/pulso*

En el Modo de interruptor/pulso, cada interruptor se puede controlar para que se restablezca, se establezca o se pulse. La confirmación de la entrada Establecer establece la salida (lógica 1). La confirmación de la entrada Restablecer restablece la salida (lógica 0). La confirmación de la entrada Pulso alterna la salida virtual de su estado actual al estado opuesto durante 200 ms y luego de vuelta a su estado original. Se puede establecer un cronómetro de retención adicional cuando la salida virtual se conecta a una salida física en BESTlogicPlus. Para obtener más información, consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto*.

#### *Modo de interruptor*

En el Modo de interruptor, el interruptor emula un interruptor selector de dos posiciones y solo se aceptan los comandos establecer y restablecer. La confirmación de la entrada Establecer establece la salida (lógica 1). La confirmación de la entrada Restablecer restablece la salida (lógica 0).

### Modo de pulso

En el Modo de pulso, se emula un interruptor con retorno por resorte y de cierre momentáneo, y solo se acepta el comando de pulso. La confirmación de la entrada Pulso alterna la salida virtual de su estado actual al estado opuesto durante 200 ms y luego de vuelta a su estado original. Se puede establecer un cronómetro de retención adicional cuando la salida virtual se conecta a una salida física en BESTlogicPlus. Para obtener más información, consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto*.

### Etiquetas personalizadas

Las etiquetas especificadas por el usuario se pueden asignar a cada interruptor virtual y a ambos estados de cada interruptor. Las etiquetas pueden tener una extensión de hasta 64 caracteres. En el ejemplo anterior del interruptor de corte a tierra, puede habilitar uno de los interruptores en el Modo de interruptor y conectar la salida de ese interruptor con la entrada de bloqueo de un elemento de protección 59X. Esto inhabilitaría la protección de sobretensión a tierra cuando el interruptor está cerrado (lógica 1) y la habilitaría cuando el interruptor está abierto (lógica 0). Para la aplicación, puede establecer la etiqueta del interruptor en 59N CUTOFF. La posición cerrada del interruptor se puede etiquetar DISABLD y la posición abierta se puede etiquetar NORMAL.

### Control de los interruptores virtuales de control

El estado de los interruptores virtuales de control se puede controlar a través del uso de los botones Seleccionar/operar interruptor de control en el panel frontal o a través de BESTCOMSPlus cuando el estado de conexión está activo. Al utilizar la función seleccionar antes de operar, realice los siguientes pasos para controlar un interruptor utilizando BESTCOMSPlus:

1. Utilice el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Control/Interruptores virtuales (Figura 25-1).
2. Si el Modo de interruptor/pulso está seleccionado en la pantalla de ajustes Interruptores virtuales de control (43), en BESTCOMSPlus, utilice la casilla desplegable para seleccionar Interruptor o Pulso.
3. Haga clic en el botón núm. 43 para **seleccionarlo**. Se puede requerir el inicio de sesión. El indicador Encendido o Apagado (estado actual) comenzará a parpadear.
4. Haga clic en el botón núm. 43 una segunda vez para **operarlo**. El indicador Encendido o Apagado (estado anterior) dejará de parpadear y el indicador Apagado o Encendido (estado actual/nuevo) se iluminará.

#### Nota

Si no se realiza el Paso 4 antes de los 30 segundos después de haber realizado el Paso 3, el LED dejará de parpadear y se deberá volver a seleccionar el botón núm. 43.

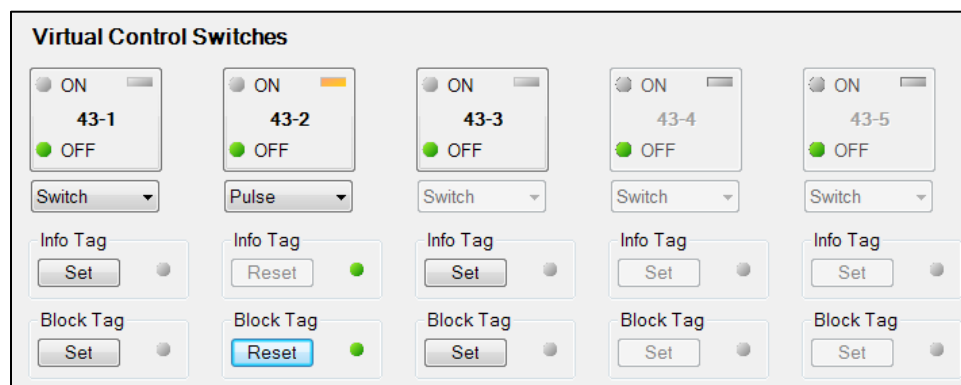


Figura 25-1. Pantalla de control Interruptores virtuales

Virtual Control Switches	Interruptores virtuales de control
Interruptores virtuales de control (43)	

ON	ENCENDIDO
OFF	APAGADO
Switch	Interruptor
Pulse	Pulso
Info Tag	Etiqueta de información
Block Tag	Etiqueta de bloqueo
Set	Establecer
Reset	Restablecer

### Etiquetado de los interruptores virtuales de control

Los interruptores virtuales de control ofrecen un etiquetado para cada interruptor para indicar que la función del interruptor está, o puede estar, en revisión. Cada interruptor tiene dos modos de etiquetado, Información y Bloqueo. Cuando está en el Modo de información, el interruptor aún está en funcionamiento cuando está etiquetado. Cuando está en el Modo de bloqueo, el interruptor no está en funcionamiento cuando está etiquetado.

El etiquetado de los interruptores virtuales de control se puede realizar a través del panel frontal y mediante *BESTCOMSPPlus*. Utilice el Explorador de mediciones en *BESTCOMSPPlus* para abrir la rama del árbol Control/Interruptores virtuales. Haga clic en el botón Establecer para la etiqueta de información o la etiqueta de bloqueo. Si el etiquetado se realiza con éxito, el indicador a la derecha del botón Establecer se encenderá en color verde. Un interruptor etiquetado queda señalado por un indicador ámbar en la esquina superior derecha del botón del elemento. Haga clic en el botón Restablecer para eliminar una etiqueta. Consulte la Figura 25-1.

La etiqueta de bloqueo tiene prioridad por sobre la etiqueta de información. Una vez que se ha colocado la etiqueta de bloqueo, la etiqueta de información no se puede cambiar hasta que se extrae la etiqueta de bloqueo. En otras palabras, debe colocar la etiqueta de información antes de colocar la etiqueta de bloqueo.

Cada etiqueta se coloca con un "propietario". Una etiqueta debe ser removida por el mismo "propietario" que la colocó. Por ejemplo, si una etiqueta se coloca mediante *BESTCOMSPPlus*, solo se puede extraer a través de *BESTCOMSPPlus*. No se puede extraer a través del panel frontal. Si una etiqueta se coloca a través del panel frontal, solo se puede extraer mediante el panel frontal. Esto se aplica a todas las demás formas de comunicación cuando se colocan etiquetas.

Una alarma de etiqueta de bloqueo indica cuándo una etiqueta de bloqueo está colocada. Para obtener información sobre cómo programar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

### Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento interruptor virtual de control se realizan en la pantalla de *BESTlogicPlus*, en *BESTCOMSPPlus*. El bloqueo de la lógica del elemento interruptor virtual de control se ilustra en la Figura 25-2. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 25-1.

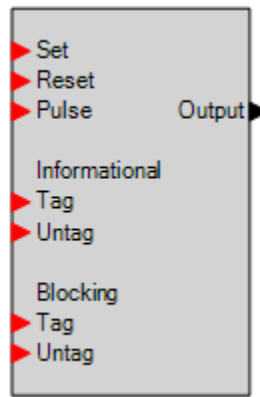


Figura 25-2. Bloqueo de la lógica del elemento interruptor virtual de control

Set	Establecer
Reset	Restablecer
Pulse	Pulso
Output	Salida
Informational	Información
Tag	Etiquetar
Untag	Desetiquetar
Blocking	Bloqueo

Tabla 25-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Establecer	Entrada	Establece el estado de la salida en verdadero
Restablecer	Entrada	Establece el estado de la salida en falso
Pulso	Entrada	Cambia en forma momentánea el estado de la salida
Etiqueta de información	Entrada	Establece una etiqueta de información en el elemento 43
Desetiquetado de información	Entrada	Elimina la etiqueta de información del elemento 43
Etiqueta de bloqueo	Entrada	Establece una etiqueta de bloqueo en el elemento 43
Desetiquetado de bloqueo	Entrada	Elimina la etiqueta de bloqueo del elemento 43
Salida	Salida	Verdadero cuando se establece el elemento 43

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento interruptor virtual de control se configuran en la pantalla de ajustes Interruptores virtuales de control (43) (Figura 25-3), en BESTCOMSP*lus*.



**Virtual Control Switches (43)**

43-1

Mode  
Switch/Pulse

Name Label  
43-1

On Label  
On

Off Label  
Off

43-2

Mode  
Switch/Pulse

Name Label  
43-2

On Label  
On

Off Label  
Off

43-3

Mode  
Switch

Name Label  
43-3

On Label  
On

Off Label  
Off

43-4

Mode  
Disabled

Name Label  
43-4

On Label  
On

Off Label  
Off

43-5

Mode  
Disabled

Name Label  
43-5

On Label  
On

Off Label  
Off

**Figura 25-3. Pantalla de ajustes Interruptores virtuales de control**

Virtual Control Switches (43)	Interruptores virtuales de control (43)
Mode	Modo
Switch/Pulse	Interruptor/Pulso
Name Label	Etiqueta de nombre
On Label	Etiqueta de encendido
On	Encendido
Off Label	Etiqueta de apagado
Off	Apagado
Switch	Interruptor
Disabled	Inhabilitado



## 26 • Cronómetros de lógica (62)

Ocho elementos cronómetro de lógica (62) emulan virtualmente cualquier tipo de cronómetro utilizado en las aplicaciones de sistemas de potencia.

Los ocho elementos idénticos cronómetro de lógica se denominan 62-1, 62-2, 62-3, 62-4, 62-5, 62-6, 62-7 y 62-8. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPlus®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Cronómetros de lógica (62), en BESTCOMSPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPlus:** Explorador de ajustes, Control, Cronómetros de lógica (62)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Control, Configuración de cronómetro 62, Grupo de ajustes x (x = 0 a 3)

### Funcionamiento del elemento

Cada cronómetro tiene dos ajustes Retardo. La duración de los cronómetros se establece mediante el ajuste Retardo 1 (T1) y el ajuste Retardo 2 (T2). La confirmación de la entrada Inicio comienza la secuencia de cronometraje.

El funcionamiento de la salida depende del tipo de cronómetro según se especificó mediante el ajuste del modo. En BESTlogicPlus, la salida se puede conectar a otros elementos de la lógica o a una salida física de relé para alertar al operador acerca de una condición. Si se habilita un objetivo para el elemento, el BE1-11m registrará un objetivo cuando la salida pase a ser verdadera. Para obtener más información sobre los informes de objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

### Modo

Existen seis modos de funcionamiento: Activación/Desactivación, Monoestable/No redispensible, Monoestable/Redispensible, Oscilador, Cronómetro integrador y Enclavado.

#### Modo de activación/desactivación

La salida cambia a la lógica verdadera si la entrada Inicio es verdadera para Duración de retardo de activación (T1). Consulte la Figura 26-1. Si la entrada Inicio se alterna a falsa antes del tiempo T1, se restablece el cronómetro T1. Una vez que la salida del cronómetro se alterna a verdadera, la entrada Inicio debe ser falsa en el transcurso de Duración de retardo de desactivación (T2). Si la entrada Inicio se alterna a verdadera antes del tiempo T2, la salida permanece verdadera y se restablece el cronómetro T2.

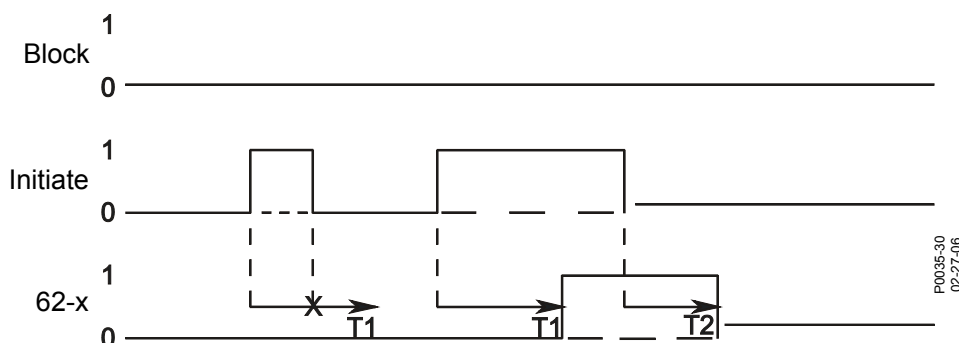
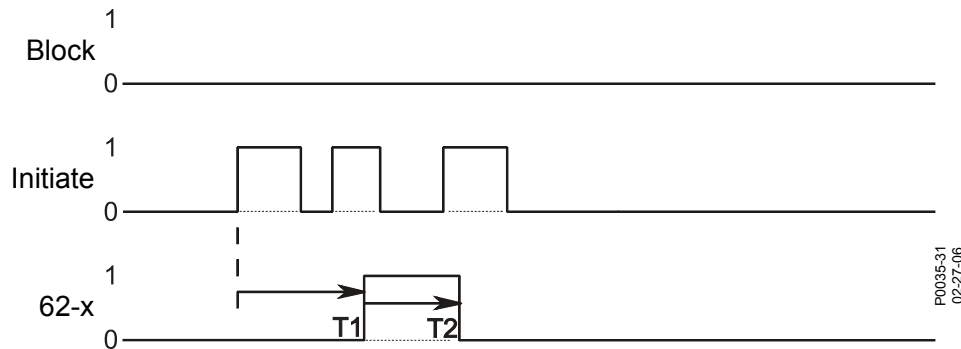


Figura 26-1. Modo de activación/desactivación

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio

### Modo monoestable/no redisparable

El cronómetro monoestable/no redisparable inicia su secuencia de cronometraje cuando la entrada Inicio cambia de falsa a verdadera. Consulte la Figura 26-2. El cronómetro realizará el cronometraje para Retardo (T1) y luego la salida se alternará a verdadera para Retardo (T2). Los cambios de estado adicionales de la entrada Inicio se ignoran hasta que se complete la secuencia de cronometraje. Si el cronómetro T2 está establecido en 0, este cronómetro no funcionará. El cronómetro regresará a falso si la entrada Bloqueo pasa a ser verdadera.

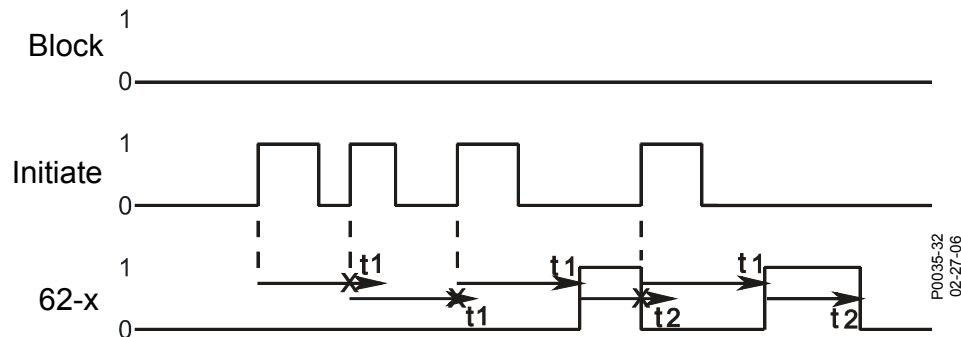


**Figura 26-2. Modo monoestable/no redisparable**

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio

### Modo monoestable/redisparable

El cronómetro monoestable/redisparable inicia su secuencia de cronometraje cuando la entrada Inicio cambia de falsa a verdadera. Consulte la Figura 26-3. El cronómetro realizará el cronometraje para Retardo (T1) y luego la salida se alternará a verdadera para Retardo (T2). Los cambios de estado adicionales de la entrada Inicio se ignoran hasta que se haya completado la secuencia de cronometraje. Si ocurre una nueva transición de falso a verdadero en la entrada Inicio, la salida se establece en la lógica falsa y se reinicia la secuencia de cronometraje. Si el cronómetro T2 está establecido en 0, este cronómetro no funcionará. El cronómetro regresará a falso si la entrada Bloqueo pasa a ser verdadera.



**Figura 26-3. Modo monoestable/redisparable**

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio

### Modo oscilador

En este modo, se ignora la entrada Inicio. Consulte la Figura 26-4. Si la entrada Bloqueo es falsa, la salida oscila con un tiempo de ENCENDIDO (T1) y un tiempo de APAGADO (T2). Cuando la entrada Bloqueo se mantiene verdadera, se detiene el oscilador y se rechaza la salida.

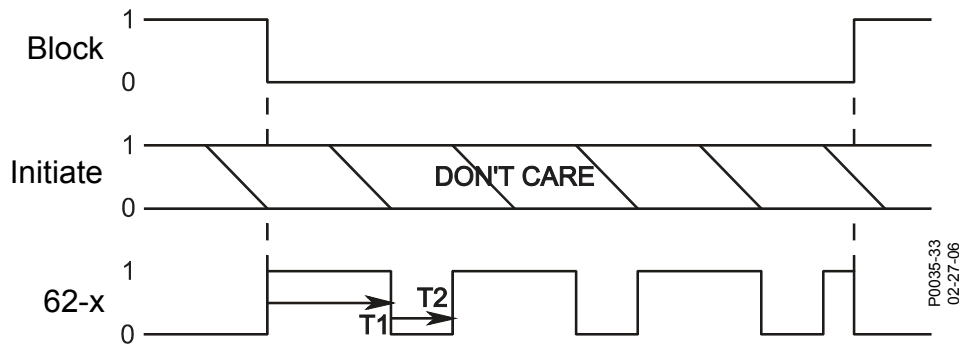


Figura 26-4. Modo oscilador

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio
DON'T CARE	SIN IMPORTANCIA

#### Modo de cronómetro integrador

Un cronómetro integrador es similar a un cronómetro de activación/desactivación, excepto que el Tiempo de activación (T1) define la tasa que el cronómetro integra hasta la interrupción y el establecimiento de la salida en verdadera. Por el contrario, el Tiempo de restablecimiento (T2) define la tasa que el cronómetro integra hasta la desactivación y el restablecimiento de la salida en falsa. T1 define el retardo para que la salida cambie a verdadera si la entrada Inicio pasa a ser verdadera y permanece verdadera. T2 define el retardo para que la salida cambie a falsa si actualmente es verdadera y la entrada Inicio pasa a ser falsa y permanece falsa.

En el ejemplo que se muestra en la Figura 26-5, T2 se establece a la mitad del ajuste T1. La entrada Inicio pasa a ser verdadera y el cronómetro inicia la integración hasta la activación. Antes de la interrupción, la entrada Inicio se alterna a falsa y el cronómetro comienza el restablecimiento dos veces la tasa a medida que realizaba la integración hasta la interrupción. Permanece falsa lo suficiente para que el cronómetro integrador se restablezca por completo, pero luego se alterna de nuevo a verdadera y permanece verdadera en el transcurso de la duración del tiempo T1. En ese punto, la salida del cronómetro se alterna a verdadera. Posteriormente, la entrada Inicio pasa a ser falsa y permanece falsa en el transcurso de la duración de T2. En ese punto, la salida del cronómetro se alterna a falsa.

Este tipo de cronómetro es útil en aplicaciones donde una señal monitoreada puede aproximarse a su umbral entre encendido y apagado. Por ejemplo, se prefiere tomar una medida cuando la corriente se encuentra por sobre un determinado nivel durante un tiempo determinado. Un elemento sobrecorriente instantánea (50) se podría utilizar para monitorear el nivel de corriente. De este modo, si el nivel de corriente está cerca del umbral, de manera que la entrada Inicio se alterne entre verdadera y falsa de vez en cuando, la función aún se interrumpirá siempre y cuando el tiempo que es verdadero sea mayor que el tiempo que es falso. Con un cronómetro de activación/desactivación sencillo, la función de cronometraje se restablecería a cero y comenzaría de nuevo cada vez que la entrada Inicio pasara a ser falsa.

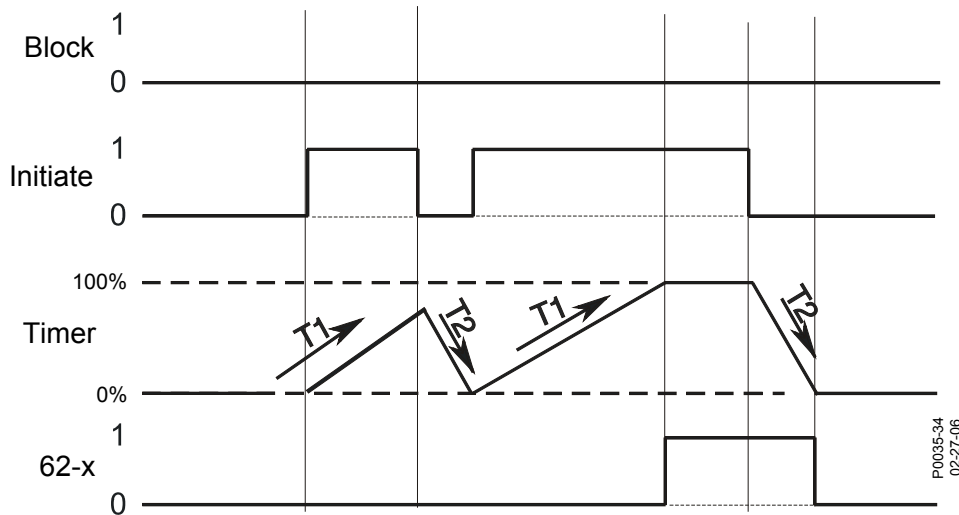


Figura 26-5. Modo de cronómetro integrador

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio
Timer	Cronómetro

**Modo enclavado**

Un cronómetro monoestable inicia su secuencia de cronometraje cuando la entrada Inicio cambia de falsa a verdadera. El cronómetro funcionará para Retardo (T1) y luego la entrada se enclavará en verdadera. Se ignoran los cambios de estado adicionales de la entrada Inicio. Se ignora Tiempo (T2). Consulte la Figura 26-6.

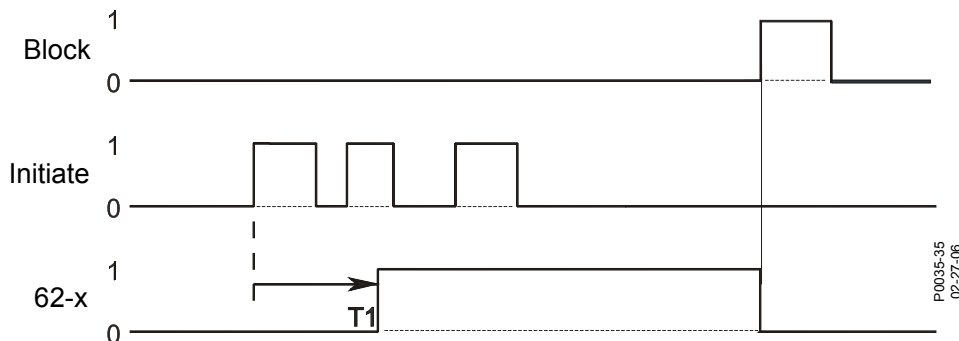


Figura 26-6. Modo enclavado

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio

**Bloqueo del elemento**

La entrada Bloqueo brinda un control de supervisión de la lógica del elemento. Cuando es verdadera, la entrada Bloqueo inhabilita el elemento, estableciendo la salida del elemento en la lógica 0 y restableciendo el cronómetro del elemento. Conecte la entrada Bloqueo del elemento a la lógica deseada en BESTlogicPlus. Cuando se selecciona inicialmente el elemento, desde la vista Elementos, la condición predeterminada de la entrada Bloqueo es una lógica de 0.

**Conexiones de la lógica**

Las conexiones de la lógica del elemento cronómetro de lógica se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. El bloqueo de la lógica del elemento cronómetro de lógica se ilustra en la Figura 26-7. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 26-1.

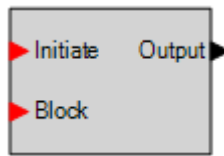


Figura 26-7. Bloqueo de la lógica del elemento cronómetro de lógica

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio
Output	Salida

Tabla 26-1. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Inicio	Entrada	Inicia la secuencia de cronometraje de 62
Bloqueo	Entrada	Inhabilita la función 62 cuando es verdadero
Salida	Salida	Verdadero cuando se han cumplido los criterios de cronometraje de la función 62, de acuerdo con el modo

### Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento cronómetro de lógica se configuran en la pantalla de ajustes Cronómetros de lógica (62) (Figura 26-8), en BESTCOMSPPlus.

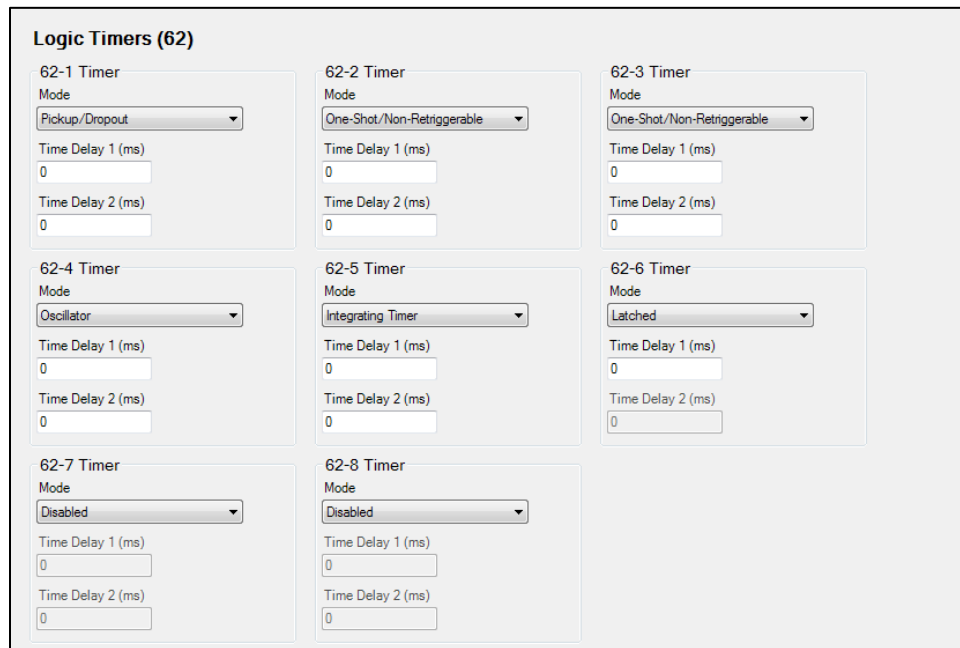


Figura 26-8. Pantalla de ajustes Cronómetros de lógica

Logic Timers (62)	Cronómetros de lógica (62)
62-1 Timer	Cronómetro 62-1
Mode	Modo
Pickup/Dropout	Activación/desactivación
Time Delay 1 (ms)	Retardo 1 (ms)
One-Shot/Non-Retriggerable	Monoestable/no redisparable
Oscillator	Oscilador
Integrating Timer	Cronómetro integrador
Latched	Enclavado
Disabled	Inhabilitado





## 27 • Funciones de bloqueo (86)

Dos elementos función de bloqueo (86) se pueden utilizar para impedir el funcionamiento de los disyuntores del circuito o de otros dispositivos hasta que se haya eliminado la condición que causa el bloqueo.

Los dos elementos idénticos función de bloqueo se denominan 86-1 y 86-2. Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla Funciones de bloqueo, en BESTCOMSPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPlus:** Explorador de ajustes, Control, Funciones de bloqueo (86)

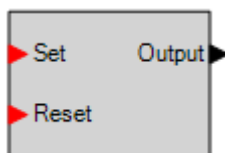
**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Control, Bloqueo (86)

### Funcionamiento del elemento

Cuando se confirma la entrada Establecer, la salida de la función pasa a ser verdadera (se abre el disyuntor). Cuando se confirma la entrada Restablecer, la salida pasa a ser falsa (se cierra el disyuntor). Si se confirman las dos entradas al mismo tiempo, la entrada Establecer tendrá prioridad y establecerá la salida en verdadera. El estado de la función se guarda en una memoria no volátil.

### Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento función de bloqueo se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPlus. El bloqueo de la lógica del elemento función de bloqueo se ilustra en la Figura 27-1. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 27-1.



**Figura 27-1. Bloqueo de la lógica del elemento función de bloqueo**

Set	Establecer
Output	Salida
Reset	Restablecer

**Tabla 27-1. Entradas y salidas de la lógica**

Nombre	Función de la lógica	Fin
Establecer	Entrada	Establece el estado de la salida en verdadero
Restablecer	Entrada	Establece el estado de la salida en falso
Salida	Salida	Verdadero cuando se confirma la entrada Establecer

### Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento función de bloqueo se configuran en la pantalla de ajustes Funciones de bloqueo (86) (Figura 27-2), en BESTCOMSPlus.

**Figura 27-2. Pantalla de ajustes Funciones de bloqueo**

Lockout Functions (86)	Funciones de bloqueo (86)
86-1 Element	Elemento 86-1
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Disabled	Inhabilitado

## ***Cómo recuperar el estado de bloqueo del BE1-11m***

El estado de bloqueo se puede ver a través de *BESTCOMSPi*us, en la pantalla del panel frontal y en la interfaz de la página web.

Para ver el estado de bloqueo de 86 mediante *BESTCOMSPi*us, utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Estado, Estado de bloqueo de 86, como se muestra en la Figura 27-3. Para ver el estado de bloqueo desde la pantalla del panel frontal, navegue hasta Explorador de mediciones, Estado, Estado de bloqueo de 86.

**Figura 27-3. Pantalla Estado de bloqueo de 86**

86 Lockout Status	Estado de bloqueo de 86
OFF	APAGADO
Lockout Status 1	Estado de bloqueo 1

## 28 • Interruptor de control del disyuntor (101)

El elemento interruptor de control del disyuntor (101) brinda control manual de un disyuntor o un interruptor de circuito sin utilizar interruptores físicos o relés de interposición. Se pueden realizar el control local tanto como el control remoto. Un interruptor virtual se puede utilizar en lugar de un interruptor físico para disminuir los costos, gracias al beneficio añadido de que el interruptor virtual se puede operar en forma local a través del panel frontal y en forma remota desde una computadora de subestación o con una conexión Ethernet hasta una consola de operador.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPPlus. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Interruptor de control del disyuntor, en BESTCOMSPPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de ajustes de BESTCOMSPPlus:** Explorador de ajustes, Control, Interruptor de control del disyuntor (101)

**Ruta de navegación de ajustes de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Control, Interruptor de disyuntor (101)

**Ruta de navegación de control de BESTCOMSPPlus:** Explorador de mediciones, Control, Interruptor de control del disyuntor

**Ruta de navegación de control de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de mediciones, Control, Interruptor de control del disyuntor 101

### ***Funcionamiento del elemento***

El interruptor de control del disyuntor emula un interruptor de control del disyuntor típico con un cierre momentáneo, un retorno por resorte, una salida de contacto de disparo (Disparo), un cierre momentáneo, un retorno por resorte, una salida de contacto de cierre (Cierre), una salida de contacto de deslizamiento de disparo (TSC) y una salida de contacto de deslizamiento de cierre (CSC). La salida de contacto de deslizamiento de disparo retiene el estado de la última acción de control de disparo. Es decir, es verdadera (cerrado) en el estado después del disparo y falsa (abierto) en el estado después del cierre. La salida de contacto de deslizamiento de cierre retiene el estado de la última acción de control de cierre. Es falsa (abierto) en el estado después del disparo y verdadera (cerrado) en el estado después del cierre. La Figura 28-1 muestra el estado de las salidas de la lógica TSC y CSC con respecto al estado de las salidas Disparo y Cerrar.

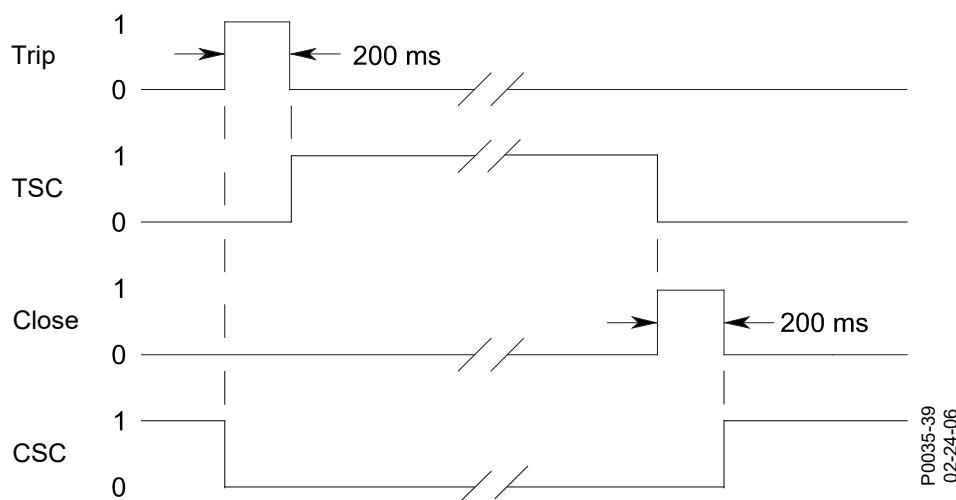


Figura 28-1. Diagrama de estado del interruptor de control del disyuntor

Trip	Disparo
TSC	TSC
Close	Cerrar
CSC	CSC
200 ms	200 ms

Cuando el interruptor de control del cortacircuitos está controlado para dispararse, la salida Disparo se establece en verdadera (cerrado) durante aproximadamente 200 milisegundos y luego la salida TSC pasa a ser verdadera (cerrado). Cuando el interruptor de control del disyuntor está controlado para cerrarse, la salida CSC se establece en verdadera (cerrado) y la salida TSC pasa a ser falsa (abierto). El estado de las salidas de contacto de deslizamiento se guarda en una memoria no volátil, de manera que el BE1-11 $m$  se encenderá con el contacto en el mismo estado en que se apagó el BE1-11 $m$ .

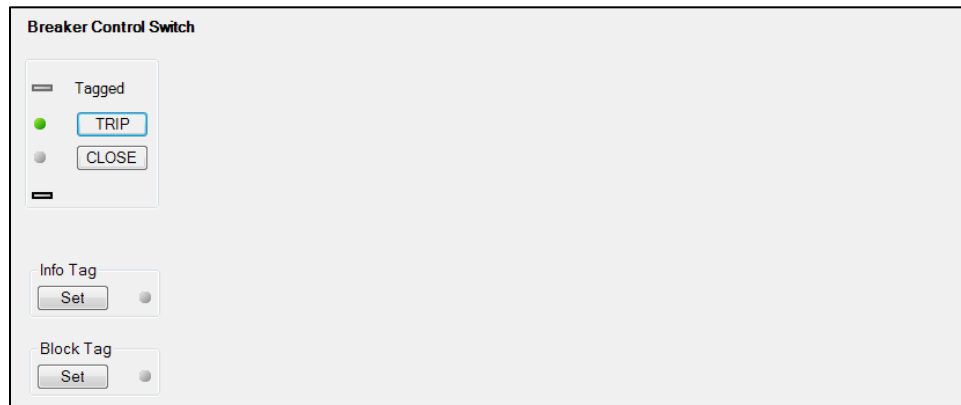
### Control del interruptor de control del disyuntor

El estado de los interruptores virtuales de control se puede controlar utilizando la interfaz del panel frontal o a través de BESTCOMSP $lus$  cuando el estado de conexión está activo. Al utilizar la función seleccionar antes de operar, realice los siguientes pasos para controlar el interruptor utilizando BESTCOMSP $lus$ :

1. Utilice el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Control/Interruptor de control del disyuntor (Figura 28-2).
2. Haga clic en el botón DISPARO o CERRAR para **seleccionarlo**. Se puede requerir el inicio de sesión. El indicador verde de selección comenzará a parpadear.
3. Haga clic en el botón DISPARO o CERRAR una segunda vez para **operarlo**. El indicador verde de selección dejará de parpadear y se iluminará el indicador de estado adecuado.

#### Nota

Si no se realiza el Paso 3 antes de los 25 segundos después de haber realizado el Paso 2, el botón dejará de parpadear y se deberá volver a seleccionar el botón DISPARO o CERRAR.



**Figura 28-2. Pantalla de control Interruptor de control del disyuntor**

Breaker Control Switch	Interruptor de control del disyuntor
Tagged	Etiquetado
TRIP	DISPARO
CLOSE	CERRAR
Info Tag	Etiqueta de información
Set	Establecer
Block Tag	Etiqueta de bloqueo

### Cómo etiquetar el interruptor de control del disyuntor

El interruptor de control del disyuntor brinda el etiquetado para indicar que la función del interruptor está, o puede estar, en revisión. Existen dos modos de etiquetado, Información y Bloqueo. Cuando está en el Modo de información, el interruptor aún estará en funcionamiento cuando esté etiquetado. Cuando está en el Modo de bloqueo, el interruptor no estará en funcionamiento cuando esté etiquetado. Un interruptor etiquetado está indicado por un indicador ámbar en esta pantalla.

El etiquetado del interruptor de control del disyuntor se puede realizar a través del panel frontal y mediante BESTCOMSPPlus. Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSPPlus para abrir la rama del árbol Control/Interruptor de control del disyuntor. Haga clic en el botón Establecer para la etiqueta de información, la etiqueta de bloqueo o ambas. Si el etiquetado se realiza con éxito, se iluminará un LED verde a la derecha del botón Establecer.

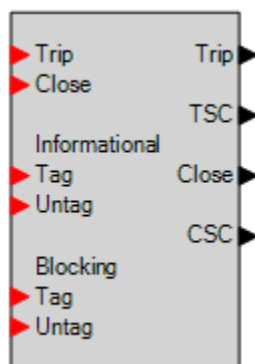
La etiqueta de bloqueo tiene prioridad por sobre la etiqueta de información. Una vez que se ha colocado la etiqueta de bloqueo, la etiqueta de información no se puede cambiar hasta que se extrae la etiqueta de bloqueo. En otras palabras, debe colocar la etiqueta de información antes de colocar la etiqueta de bloqueo.

Cada etiqueta se coloca con un "propietario". Una etiqueta debe ser removida por el mismo "propietario" que la colocó. Por ejemplo, si una etiqueta se coloca mediante BESTCOMSPPlus, solo se puede extraer a través de BESTCOMSPPlus. No se puede extraer a través del panel frontal. Si una etiqueta se coloca a través del panel frontal, solo se puede extraer mediante el panel frontal. Esto se aplica a todas las demás formas de comunicación cuando se colocan etiquetas.

También se brinda una alarma Etiqueta 101 para indicar que 101 está etiquetado. Para obtener información sobre cómo programar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

### Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del elemento control del disyuntor se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPPlus. El bloqueo de la lógica del elemento control del disyuntor se ilustra en la Figura 28-3. Todas las entradas de la lógica utilizan la detección de flanco ascendente para el reconocimiento. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 28-1.



**Figura 28-3. Bloqueo de la lógica del elemento control del disyuntor**

Trip	Disparo
Close	Cerrar
TSC	TSC
Informational	Información
Tag	Etiquetar
Untag	Desetiquetar
CSC	CSC
Blocking	Bloqueo

**Tabla 28-1. Entradas y salidas de la lógica**

Nombre	Función de la lógica	Fin
Disparo	Entrada	Establece el estado del elemento 101 en Disparo
Cerrar	Entrada	Establece el estado del elemento 101 en Cerrar
Etiqueta de información	Entrada	Establece una etiqueta de información en el elemento 101
Desetiquetado de información	Entrada	Elimina la etiqueta de información del elemento 101
Etiqueta de bloqueo	Entrada	Establece una etiqueta de bloqueo en el elemento 101
Desetiquetado de bloqueo	Entrada	Elimina la etiqueta de bloqueo del elemento 101
Disparo	Salida	Verdadero si el elemento 101 se encuentra en el estado de Disparo
TSC	Salida	Verdadero después de que la salida Disparo se cierra en forma momentánea
Cerrar	Salida	Verdadero si el elemento 101 se encuentra en el estado de Cerrar
CSC	Salida	Verdadero después de que la salida Cerrar se cierra en forma momentánea

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento control del disyuntor se configuran en la pantalla de ajustes Interruptor de control del disyuntor (101) (Figura 28-4), en BESTCOMSP*lus*.



**Breaker Control Switch**

101 Element

Mode

Enabled

**Figura 28-4. Pantalla de ajustes Interruptor de control del disyuntor**

Breaker Control Switch	Interruptor de control del disyuntor
101 Element	Elemento 101
Mode	Modo
Enabled	Habilitado





## 29 • Grupos de ajustes

Cuatro grupos de ajustes permiten la adaptación de los ajustes de coordinación para optimizarlos en función de una situación predecible. Los ajustes de detección y coordinación de tiempo se pueden ajustar para optimizar la detección o eliminar el tiempo según las condiciones de la fuente o para mejorar la seguridad durante las condiciones de sobrecarga. Las posibilidades para mejorar la protección al eliminar los riesgos en los ajustes de coordinación con los grupos de ajustes adaptables son infinitas.

Los cuatro grupos de ajustes se denominan Grupo de ajustes 0, Grupo de ajustes 1, Grupo de ajustes 2 y Grupo de ajustes 3. Las conexiones de la lógica del grupo de ajustes se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPPlus®. Los ajustes operativos del grupo de ajustes se configuran en la pantalla Configuración de grupo de ajustes, en BESTCOMSPPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de las entradas y las salidas de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPPlus:** Explorador de ajustes, Ajustes generales, Configuración de grupo de ajustes

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Ajustes generales, Grupo de ajustes

### Funciones del grupo de ajustes

---

El grupo de ajustes que está activo en cualquier momento dado está controlado por la lógica de selección del grupo de ajustes. Esta lógica de función permite la selección (lógica) manual.

#### Entradas de la lógica

La función monitorea las entradas de la lógica, D0 a D3, y cambia el grupo de ajustes activo según el estado de estas entradas. Estas entradas pueden estar conectadas a expresiones de la lógica, como las salidas de detección de contactos.

#### Salidas de la lógica

La lógica de la función tiene cuatro salidas variables de la lógica, SG0 a SG3. La variable adecuada se confirma cuando está activo cada grupo de ajustes. Estas variables de la lógica se pueden utilizar en la lógica programable para modificar la lógica según cuál grupo de ajustes está activo.

La salida de la lógica SGACTIVE se confirma cuando el control del grupo de ajustes está activo. La salida de la lógica SGCLOVRD se confirma cuando el control del grupo de ajustes está anulado por la lógica.

#### Modificación de los grupos de ajustes

Cuando el BE1-11<sub>m</sub> cambia a un nuevo grupo de ajustes, todas las funciones se restablecen e inician con los nuevos parámetros de funcionamiento. El cambio de ajustes se produce de inmediato para que el BE1-11<sub>m</sub> no esté fuera de línea en ningún momento. El grupo de ajustes activo se guarda en una memoria no volátil, de manera que el BE1-11<sub>m</sub> se encenderá utilizando el mismo grupo de ajustes que estaba activo al momento de apagarse. Para impedir que el BE1-11<sub>m</sub> cambie los ajustes mientras esté en curso una condición de falla, los cambios del grupo de ajustes se bloquean cuando el BE1-11<sub>m</sub> se encuentra en un estado activado. Debido a que el BE1-11<sub>m</sub> es completamente programable, la condición de falla se define según la expresión de la lógica de activación en las funciones de informes de fallas. Para obtener más información, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

#### Selección del grupo de ajustes

La selección del grupo de ajustes activo suministrado por esta lógica de función también se puede anular. Cuando se utiliza la anulación de la lógica, un grupo de ajustes queda activo y el BE1-11<sub>m</sub> permanece en ese grupo, independientemente del estado de las condiciones de control manual de la lógica.

La selección (lógica) manual lee el estado de las entradas de la lógica al bloqueo de función de selección del grupo de ajustes para determinar qué grupo de ajustes debe estar activo. **Para que las entradas de la lógica determinen qué grupo de ajustes debe estar activo, la entrada AUTOMÁTICA debe tener la lógica de 0.** El ajuste Modo operativo de bloqueo de función determina cómo lee estas entradas de la lógica. Existen tres modos de lógica posibles, como se muestra en la Tabla 29-3.

Entradas discretas

Cuando el bloqueo de función de grupo de ajustes está habilitado para las entradas discretas, existe una correlación directa entre cada entrada de la lógica discreta y el grupo de ajustes que se seleccionará. Es decir, la confirmación de la entrada D0 selecciona el grupo SG0 y la confirmación de la entrada D1 selecciona el grupo SG1, y así sucesivamente. El grupo de ajustes activo se enclava una vez que se ha leído la entrada. No es necesario que se mantenga la entrada. Si una o más entradas se confirman al mismo tiempo, se activará el grupo de ajustes numéricamente más alto. Para que el cambio de grupo de ajustes tenga lugar, un pulso debe estar presente durante aproximadamente un segundo. Después de que ocurre un cambio de grupo de ajustes, no puede ocurrir ningún cambio de grupo de ajustes antes de que ocurra dos veces la alarma SGC a tiempo. Todo pulso en las entradas se ignorará durante ese período.

La Figura 29-1 muestra un ejemplo de cómo las entradas se leen cuando el Modo de función de selección de grupo de ajustes está habilitado para las entradas discretas. Tenga en cuenta que un pulso en la entrada D3, mientras la entrada D0 también está activa, no causa el cambio del grupo de ajustes en SG3, debido a que la entrada AUTOMÁTICA está activa.

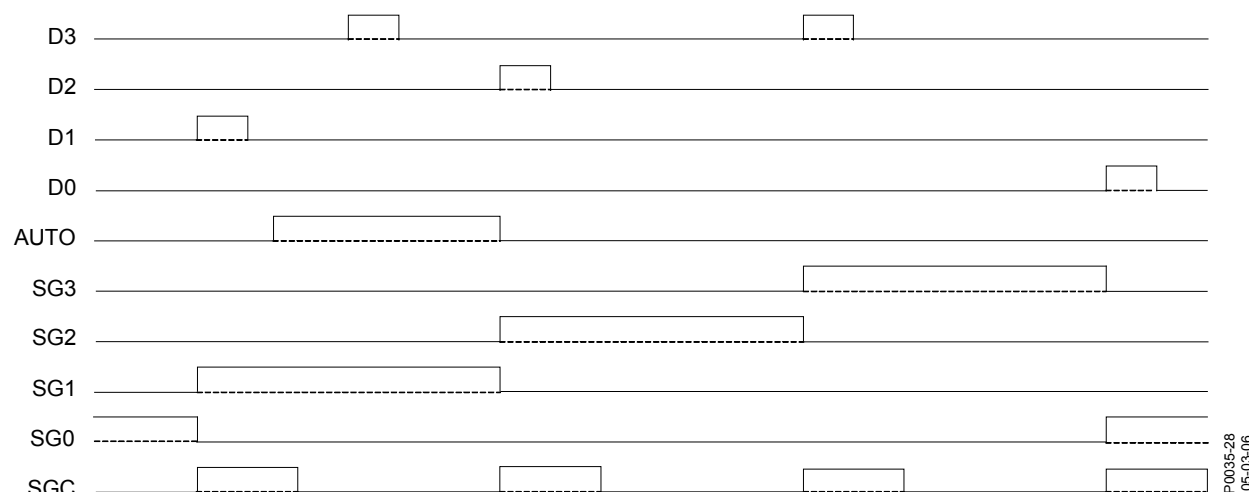


Figura 29-1. Entradas discretas de control de entrada

D3	D3
AUTO	AUTO
SG3	SG3
SGC	SGC

Cuando el bloqueo de función de selección del grupo de ajustes está habilitado para las entradas binarias, las entradas en D0 y D1 se leen como codificadas binaria (Tabla 29-1). Se ignoran las entradas D2 y D3. Una nueva entrada codificada debe estar estable durante aproximadamente un segundo para que ocurra el cambio de grupo de ajustes. Después de que ocurre un cambio de grupo de ajustes, no puede ocurrir ningún cambio de grupo de ajustes antes de que ocurra dos veces la alarma SGC a tiempo.

Tabla 29-1. Códigos binarios del grupo de ajustes

Código binario		Grupo de ajustes
D1	D0	
0	0	SG0

Código binario		Grupo de ajustes
D1	D0	
0	1	SG1
1	0	SG2
1	1	SG3

### Entradas binarias

Cuando está habilitado el Modo de función de selección del grupo de ajustes para las entradas binarias, el grupo de ajustes activo está controlado por una señal binaria aplicada en las entradas discretas D0 y D1. Esto requiere ecuaciones de la lógica por separado para D0 y D1 únicamente si se utilizarán todos los grupos de ajustes. La Figura 29-2 muestra cómo el grupo de ajustes activo respeta la suma binaria de las entradas D0 y D1, excepto cuando están bloqueadas por la entrada AUTOMÁTICA. Tenga en cuenta que un pulso en la entrada D1, mientras la entrada D0 también está activa, no causa el cambio de ajustes en SG3, debido a que la entrada AUTOMÁTICA está activa.

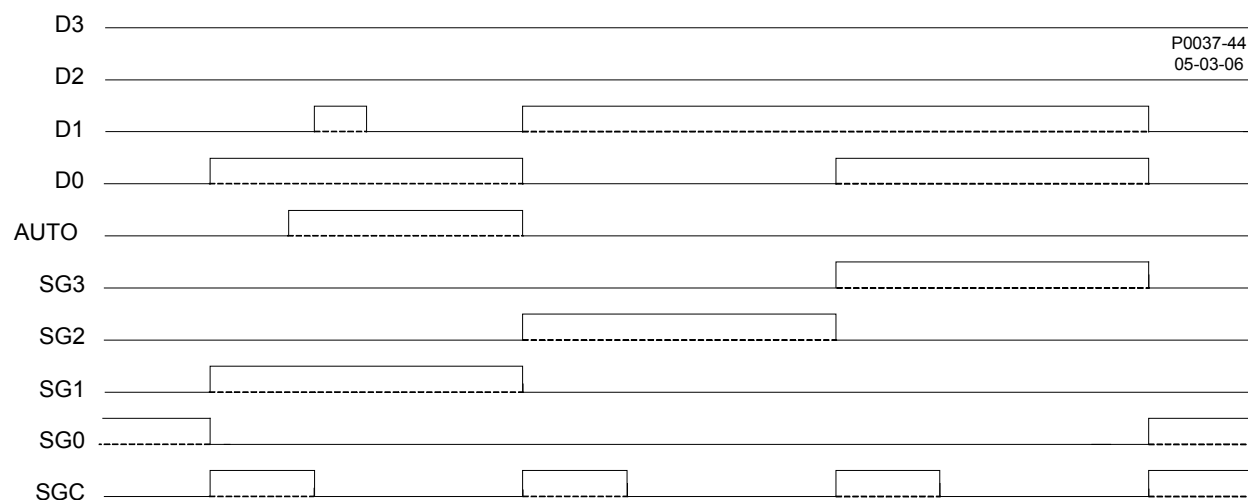


Figura 29-2. Entradas binarias de control de entrada

D3	D3
AUTO	AUTO
SG3	SG3
SGC	SGC

### Fuente del CT

El ajuste Fuente del CT configura la función de selección de grupo de ajustes para que monitoree el circuito del CT 1 o el circuito del CT 2 en los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. Los terminales del circuito del CT 1 se denominan D1 (IA1) a D8 (IG1) y los terminales del circuito del CT 2 se denominan F1 (IA2) a F8 (IG2). Para obtener una ilustración, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

### Alarma y cronómetro

La lógica de la función de selección del grupo de ajustes también tiene una salida de alarma variable llamada Cambio de ajustes (Grupo de ajustes cambiados). Esta salida se confirma siempre que el BE1-11<sub>m</sub> cambie de un grupo de ajustes a otro. El bit de alarma Cambio de ajustes se confirma para el ajuste de tiempo SGCON. Esta salida se puede utilizar en la función de alarmas programables si se desea monitorear cuándo el BE1-11<sub>m</sub> cambia a un nuevo grupo de ajustes. Para obtener más información sobre cómo configurar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

El ajuste de tiempo SGCON también sirve para brindar protección antibombas para impedir el cambio excesivo entre los grupos. Una vez que se ha realizado un cambio en el grupo activo, no puede ocurrir otro cambio durante dos veces el ajuste SGCON.

La salida de alarma activa SGC (Cambio de grupo de ajustes activo) se utiliza generalmente para brindar un conocimiento externo de que ha ocurrido un cambio de grupo de ajustes. Si Supervisory Control and Data Acquisition (Supervisión, control y adquisición de datos, SCADA) se utiliza para cambiar al grupo activo, entonces esta señal se puede monitorear para verificar que haya ocurrido la operación. El usuario puede programar el tiempo de ENCENDIDO de la salida de alarma activa SGC y debe ser mayor que la tasa de escaneo SCADA. Esto se puede establecer a través de BESTCOMSPlus®.

### **Selección automática del grupo de ajustes**

El elemento Grupo de ajustes tiene la capacidad incorporada para cambiar automáticamente los grupos de ajustes. Un método se basa en el historial de corriente detectada por el BE1-11 $m$ . Otro método se basa en el estado de la lógica de pérdida de fusible (60FL). Para habilitar el cambio automático de los grupos de ajustes, la selección del grupo de ajustes debe estar habilitada y la entrada AUTOMÁTICA debe tener la lógica 1.

Cuando está habilitada la selección automática, tiene prioridad por sobre todos los controles manuales de la lógica.

La selección automática del grupo de ajustes se puede utilizar para que el BE1-11 $m$  cambie los ajustes que compensarán automáticamente las condiciones de activación de carga en frío. Por ejemplo, si el BE1-11 $m$  detecta una disminución de la corriente por debajo de un umbral muy pequeño durante un tiempo que indique que un disyuntor está abierto, el BE1-11 $m$  se trasladará a un grupo de ajustes alternativo que permitirá la gran entrada de corriente la próxima vez que la carga esté energizada. Después de que la corriente haya regresado a niveles mensurables durante un tiempo, el BE1-11 $m$  regresará a los ajustes normales. Otra aplicación es impedir que el BE1-11 $m$  detecte una condición de sobrecarga como una falla. Si el BE1-11 $m$  detecta una fase de nivel alto sostenido o corrientes desequilibradas que sobrepasan los niveles de disparo normales (indicación de una sobrecarga o de un desequilibrio de carga en lugar de una falla), el BE1-11 $m$  se trasladará a un grupo de ajustes alternativo que pueda arreglar la condición. El BE1-11 $m$  se puede configurar para que brinde una alarma para esta condición, utilizando las alarmas de lógica programables.

El BE1-11 $m$  tiene la lógica de cambiar automáticamente los grupos de ajustes, según el estado de la pérdida de fusible (60FL).

#### *Control automático al monitorear la corriente de línea*

El grupo de ajustes Umbral de cambio y los ajustes Umbral de retorno determinan cómo la función selecciona el grupo de ajustes activo cuando está habilitada la selección automática.

El control automático del grupo de ajustes activo le permite al BE1-11 $m$  cambiar automáticamente la configuración para obtener la protección óptima, según las condiciones del sistema de corriente. Por ejemplo, en las ubicaciones donde los cambios estacionales pueden causar grandes variaciones en la carga, la protección de la sobrecorriente se puede configurar con ajustes de detección durante la mayor parte del tiempo y cambiar a un grupo de ajustes con menor detección (activaciones en niveles más altos) durante unos pocos días al año cuando la carga se encuentra en su nivel pico.

El BE1-11 $m$  cambiará a un grupo de ajustes cuando la corriente aumente por sobre el "umbral de cambio" durante el "tiempo de cambio" y regresará del grupo de ajustes cuando la corriente descienda por debajo del "umbral de retorno" durante el "tiempo de retorno". Sin embargo, si el Umbral de cambio es 0 y se ingresa un tiempo de cambio a que no es cero, el BE1-11 $m$  cambiará al grupo de ajustes indicado después del tiempo de cambio a.

Si el umbral de cambio de un grupo es cero, el retardo de cambio del grupo será cero. Si se monitorea la corriente, el BE1-11 $m$  nunca cambiará automáticamente a ese grupo de ajustes.

Cinco ajustes para cada grupo se utilizan para el control automático. Cada grupo tiene un Umbral de cambio y un Tiempo de cambio, un Umbral de retorno y un Tiempo de retorno, además de un ajuste Monitor. Los umbrales de cambio y retorno se establecen en amperios. Si desea cambiar los ajustes según la carga, puede establecer el ajuste Monitor en Corriente de fase máxima. Si desea cambiar los

ajustes según el desequilibrio, puede establecerlos en Corriente neutra o Corriente de secuencia negativa.

Esta función también se puede utilizar para cambiar automáticamente el grupo de ajustes activo para las condiciones de activación de carga en frío. Si el Umbral de cambio para un grupo está configurado en 0 amperios, la función cambiará a ese grupo cuando no haya flujo de corriente durante el período de retardo, lo que indica que el disyuntor está abierto o la fuente del circuito está fuera de servicio.

Tenga en cuenta la diferencia en el funcionamiento cuando se utiliza un umbral de cambio de 0,5 amperios. Para este ajuste, se selecciona el grupo cuando la corriente aumenta por sobre 0,5 amperios.

Cuando se cumplen los criterios de Cambio para más de un grupo de ajustes a la vez, la función utilizará el grupo de ajustes habilitado numéricamente más alto. Si el ajuste Retardo de cambio a está configurado en 0 para un grupo de ajustes, se inhabilita el control automático para ese grupo. Si el ajuste Retardo de retorno está configurado en 0 para un grupo de ajustes, se inhabilita el retorno automático para ese grupo y el BE1-11 $m$  permanecerá en ese grupo de ajustes hasta que se lo regrese en forma manual mediante el control de anulación de la lógica.

#### Control de grupo mediante el monitoreo del estado de la pérdida de fusible

El grupo de ajustes activo también puede estar controlado por el estado de la función pérdida de fusible (60FL). El BE1-11 $m$  puede recibir la orden de cambiar al Grupo de ajustes 1. Si el elemento monitoreado es 60FL, se ignoran el umbral de cambio, el tiempo de retorno y el umbral de retorno.

## Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del grupo de ajustes se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPPlus. El bloqueo de la lógica del grupo de ajustes se ilustra en la Figura 29-3. Las entradas y las salidas de la lógica se resumen en la Tabla 29-2.

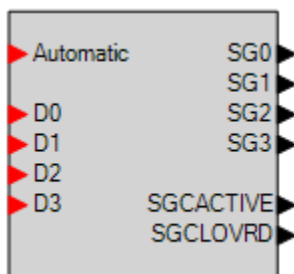


Figura 29-3. Bloqueo de la lógica del grupo de ajustes

Automatic	Automático
SG0	SG0
D0	D0
SGCACTIVE	SGCACTIVE
SGCLOVRD	SGCLOVRD

Tabla 29-2. Entradas y salidas de la lógica

Nombre	Función de la lógica	Fin
Automático	Entrada	Verdadero cuando está habilitado el control automático y falso cuando está habilitado el control de la lógica
D0, D1, D2, D3	Entradas	El significado depende del ajuste Modo
SG0, SG1, SG2, SG3	Salidas	Verdadero para el grupo de ajustes activo
SGCACTIVE	Salida	Verdadero cuando Control de grupo de ajustes está activo

Nombre	Función de la lógica	Fin
SGCLOVRD	Salida	Verdadero cuando Control de grupo de ajustes está anulado por la lógica

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos del grupo de ajustes se configuran en la pantalla Configuración de grupo de ajustes (Figura 29-4), en BESTCOMSPPlus. Los rangos de ajustes y los valores predeterminados se resumen en la Tabla 29-3.

Figura 29-4. Pantalla Configuración de grupo de ajustes

Setting Group Setup	Configuración de grupo de ajustes
Element Status	Estado del elemento
Mode	Modo
Discrete Inputs	Entradas discretas
Source	Fuente
CT1, IG1	CT1, IG1
Setting Group 1	Grupo de ajuste 1
Switch Threshold	Umbral de cambio
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Return Threshold	Umbral de retorno
Switch Time (min)	Tiempo de cambio (min.)
Return Time (min)	Tiempo de retorno (min.)

Monitor Setting	Ajuste Monitor
Ground Current	Corriente a tierra
Switch Threshold (Secondary A)	Umbral de cambio (A secundario)
Return Threshold (Secondary A)	Umbral de retorno (A secundario)
Fuse Loss	Pérdida de fusible
Disabled	Inhabilitado
Setting Group Chang (SGC) Alarm Timer (s)	Cronómetro de alarma (s) de Cambio de grupo de ajustes (SGC)
SGC Alarm Timer (s)	Cronómetro de alarma de SGC (s)

**Tabla 29-3. Ajustes operativos**

Ajuste	Rango	Fin	Valor predeterminado
Modo	Inhabilitado Entradas discretas Entradas binarias	Establece el modo de la función de selección del grupo de ajustes. (Si se prefiere el Moto automático, el modo de lógica debe ser 1 o 2.)	Inhabilitado
Fuente*	Circuito del CT 1 o Circuito del CT 2	n/d	n/d
Umbral de cambio	0 a 25A (5A CT) 0 a 5A (1A CT)	La corriente medida del ajuste Monitor de SG0 que debe estar excedida para que ocurra el cambio de grupo de ajustes. (Establecido en incrementos de 0,01A, amperios secundarios)	0
Tiempo de cambio	0 = Inhabilitado 1 a 60 minutos	El tiempo, en minutos, que determina cuándo ocurre un cambio de ajustes, una vez que el ajuste Umbral de cambio está excedido.	0
Umbral de retorno	0 a 25A (5A CT) 0 a 5A (1A CT)	La corriente medida del ajuste Monitor de SG0 que la corriente monitoreada debe disminuir para regresar a SG0. (Establecido en incrementos de 0,01A, amperios secundarios)	0
Tiempo de retorno	0 = Inhabilitado 1 a 60 minutos	El tiempo, en minutos, que determina cuándo ocurrirá un retorno a SG0, una vez que la corriente monitoreada haya disminuido por debajo del ajuste Umbral de retorno.	0
Ajuste Monitor	Inhabilitar, IP, IG, I2, 3I0, 60FL	Determina cuándo ocurren los cambios de grupo de ajustes automáticos. IP, IG, I2 o 3I0 se pueden seleccionar, de manera que los cambios de grupo de ajustes se basen en la corriente de carga. Pérdida de fusible (60FL) también se puede utilizar para cambiar los grupos de ajustes. Si 60FL se ingresa como el ajuste Monitor, no se requieren los parámetros de Tiempo de cambio, Umbral de cambio, Tiempo de retorno y Umbral de retorno.	Inhabilitar
Cronómetro de alarma de Cambio de grupo de ajustes (SGC)	0 = Inhabilitado 1 - 10 segundos	Medido en segundos, el cronómetro de alarma SGC establece la cantidad de tiempo que la alarma está encendida.	5

\* Para sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT.

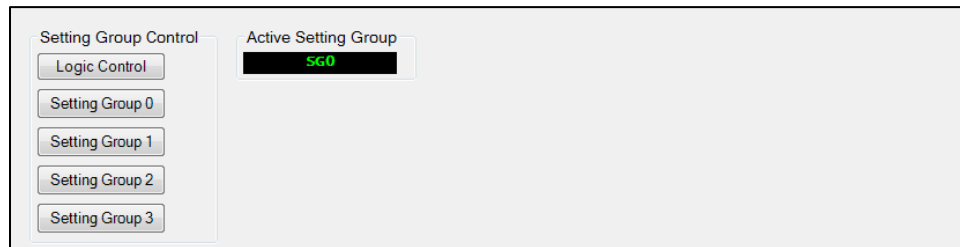
## **Anulación de la lógica de la función de selección del grupo de ajustes**

El control de grupo de ajustes se puede anular para permitir el control manual del grupo de ajustes.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi<sup>us</sup>:** Explorador de mediciones, Control, Control de grupo de ajustes

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de mediciones, Control, Control de grupo de ajustes

Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSPi<sup>us</sup> para abrir la rama del árbol Control/Control de grupo de ajustes, como se muestra en la Figura 29-5. Seleccione un grupo de ajustes para cambiar o regresar al control de la lógica. El grupo de ajustes activo también se muestra en esta pantalla.



**Figura 29-5. Pantalla Control de grupo de ajustes**

Setting Group Control	Control de grupo de ajustes
Logic Control	Control de la lógica
Setting Group 0	Grupo de ajustes 0
Active Setting Group	Grupo de ajustes activo
SG0	SG0

El control manual de grupo de ajustes también se puede lograr al navegar hasta la pantalla Medición > Control > Control de grupo de ajustes, en el panel frontal.




# 30 • Medición

El BE1-11*m* mide las entradas de tensión y corriente, muestra esos valores en tiempo real, registra dichos valores cada cuarto de segundo y calcula otras cantidades de las entradas medidas.

## Explorador de mediciones

El Explorador de mediciones es una herramienta conveniente dentro de BESTCOMSP*lus*<sup>®</sup>, que incluye medición analógica, estados, informes, demandas, calidad de potencia y control. Las pantallas de control incluyen interruptores virtuales, interruptores de control de disyuntor, anulación de salida y control de grupo de ajustes. Los detalles de la rama Medición analógica y Medidor de motor se describen en este capítulo. Para obtener información sobre los estados, los informes, las demandas, la calidad de potencia y el control, consulte los capítulos correspondientes en este manual. Los valores de medición se pueden exportar a un archivo \*.csv (valores separados por comas).

El Explorador de mediciones tiene una característica de “unión” que le permite al usuario acomodar y unir las pantallas de mediciones. Un cuadrado azul transparente que representa la pantalla que se mueve, siete botones de flechas y un botón de pestañas aparecen cuando se presiona el botón izquierdo del ratón sobre una pestaña de medición y se la arrastra a una casilla con flecha utilizada para unión.

Si mantiene presionado el botón izquierdo del ratón sobre la pestaña de medición y la arrastra a cualquier lugar que no sea una casilla con flecha, se colocará como una pantalla de medición flotante. Esta pantalla flotante se puede cerrar al hacer clic en , en la esquina superior derecha.

Consulte la Figura 30-1. La Tabla 30-1 explica los rótulos en la Figura 30-1.

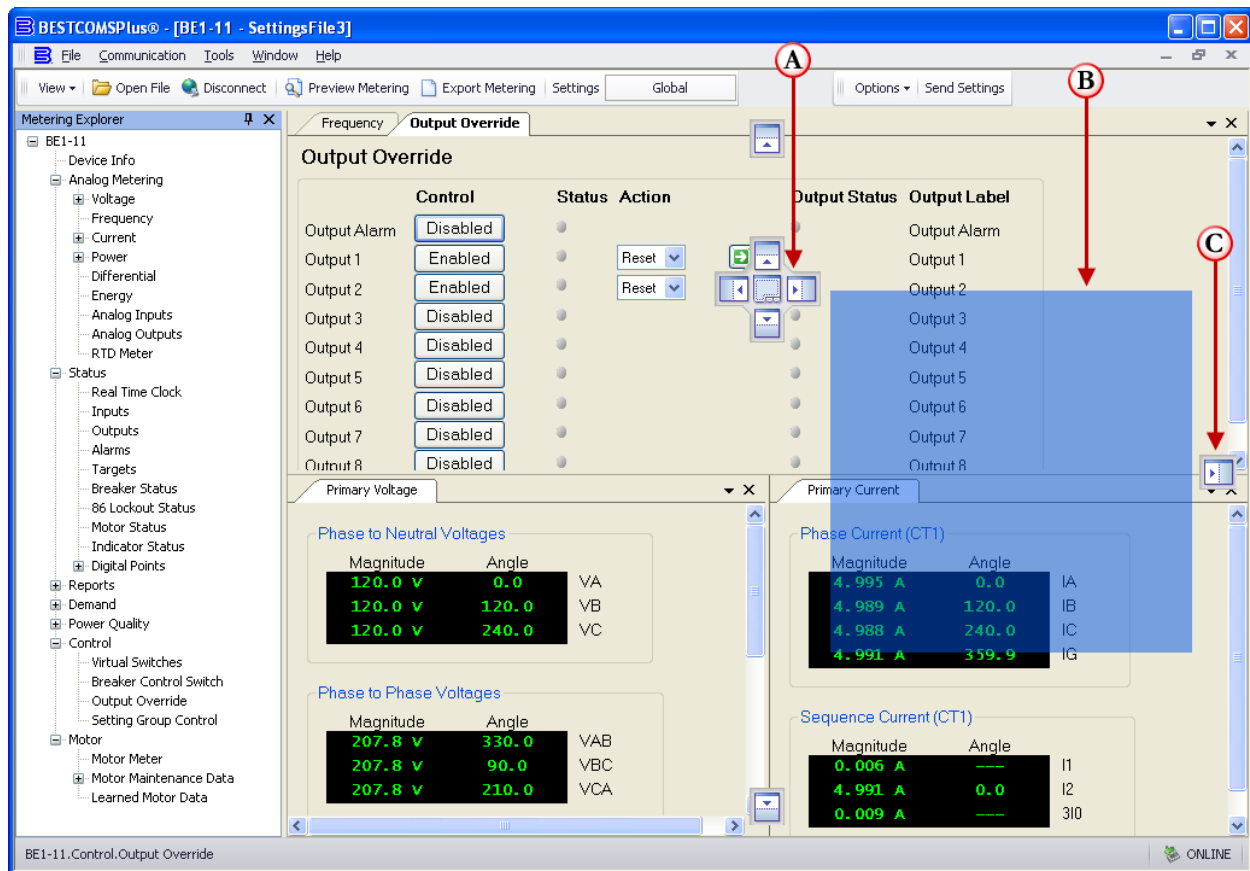



Figura 30-1. Medición, opciones de unión

View	Ver
Open File	Abrir archivo

Disconnect	Desconectar
Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Global	Global
Options	Opciones
Send Settings	Enviar ajustes
Metering Explorer	Explorador de mediciones
Device Info	Información del dispositivo
Analog Metering	Medición analógica
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Differential	Diferencial
Energy	Energía
Analog Inputs	Entradas analógicas
Analog Outputs	Salidas analógicas
RTD Meter	Medidor de RTD
Status	Estado
Real Time Clock	Reloj en tiempo real
Inputs	Entradas
Outputs	Salidas
Alarms	Alarmas
Targets	Objetivos
Breaker Status	Estado del disyuntor
86 Lockout Status	Estado de bloqueo de 86
Motor Status	Estado del motor
Indicator Status	Estado del indicador
Digital Points	Puntos digitales
Reports	Informes
Demand	Demanda
Power Quality	Calidad de potencia
Control	Control
Virtual Switches	Interruptores virtuales
Breaker Control Switch	Interruptor de control del disyuntor
Output Override	Anulación de salida
Setting Group Control	Control de grupo de ajustes
Motor	Motor
Motor Meter	Medidor de motor
Motor Maintenance Data	Datos de mantenimiento del motor
Learned Motor Data	Datos adquiridos del motor
Frequency	Frecuencia
Control	Control
Status	Estado
Action	Acción
Output Alarm	Alarma de salida
Disabled	Inhabilitado
Output 1	Salida 1
Enabled	Habilitado
Reset	Restablecer
Output Status	Estado de salida
Output Label	Etiqueta de salida
Primary Voltage	Tensión primaria
Phase to Neutral Voltages	Tensiones de fase a neutro
Magnitude	Magnitud

Angle	Ángulo
Phase to Phase Voltages	Tensiones de fase a fase
Primary Current	Corriente primaria
Phase Current (CT1)	Corriente de fase (CT1)
Sequence Current (CT1)	Corriente de secuencia (CT1)
ONLINE	EN LÍNEA

**Tabla 30-1. Explicación de los rótulos de la Figura 30-1**

Rótulo	Explicación
A	Si mantiene presionado el botón izquierdo del ratón sobre la pestaña de medición y la arrastra a una de las cuatro casillas con flechas, la pestaña de medición se colocará dentro de la ventana seleccionada en la ubicación seleccionada. Para colocar la pestaña de medición como una pestaña dentro de la ventana seleccionada, suéltela sobre el botón de pestañas en el centro de los botones con flechas.
B	Este cuadrado azul transparente representa la pantalla que se mueve.
C	Si mantiene presionado el botón izquierdo del ratón sobre una pestaña de medición y la arrastra a la casilla con las flechas derecha, abajo, izquierda o arriba, se colocará en la parte lateral/inferior/superior de la pantalla. Haga clic en  (chincheta) para unirla a la barra lateral. Para ver la pantalla que está unida, simplemente utilice el ratón para mantener el puntero sobre la pestaña en la barra lateral.

## Funciones de medición analógica

Las funciones de medición analógica del BE1-11 $m$  incluyen la tensión, la frecuencia, la corriente, la potencia, el diferencial y la energía. Los valores medidos se visualizan a través del Explorador de mediciones en BESTCOMSPlus, la pantalla del panel frontal o la interfaz de la página web en los sistemas de protección equipados con Ethernet. Para obtener más información, consulte el capítulo *BESTnet™Plus*. Las funciones de medición se resumen en los siguientes párrafos. Para obtener información sobre la potencia, VA y los cálculos de var, consulte el capítulo *Configuración*.

### Ajuste de rango automático

El BE1-11 $m$  ajusta automáticamente los valores medidos. La Tabla 30-2 ilustra los rangos para cada valor medido.

**Tabla 30-2. Ajuste de rango automático para los valores medidos**

Valor medido	Rangos de visualización de unidades			
	Unidades enteras	Unidades de kilo	Unidades de mega	Unidades de giga
Corriente	0 A a 999 A	10 kA a 999 kA	1 MA	n/d
Tensión	0 V a 999 V	0 kV a 999 kV	n/d	n/d
Potencia aparente	n/d	0 kVA a 999 kVA	1 MVA a 999 MVA	1 GVA a 1000 GVA
Potencia reactiva	n/d	0 kvar a 999 kvar	1 Mvar a 999 Mvar	1 Gvar a 1000 Gvar
Potencia real	n/d	0 kW a 999 kW	1 MW a 999 MW	1 GW a 1000 GW
Frecuencia	10 a 125 Hz	n/d	n/d	n/d

### Tensión - Primaria y secundaria

El BE1-11 $m$  mide las tensiones de fase a neutro primaria y secundaria (VA, VB, VC), las tensiones de fase a fase (VAB, VBC, VCA), la tensión de secuencia positiva (V1), la tensión de secuencia negativa

(V2), la tensión de cambio neutro (3V0), la tensión auxiliar (Vx) y la tensión auxiliar del 3º armónico (Vx del 3º armónico). La conexión TT de fase determina lo que se mide. El usuario puede seleccionar la entrada de tensión auxiliar. Para obtener más información sobre cómo configurar TT de fase y TT auxiliar, consulte el capítulo *Configuración*.

Los datos de medición de la tensión primaria y secundaria se encuentran en BESTCOMSPi.us (Figura 30-2) y en la pantalla Medición > Medición analógica > Tensión del panel frontal. Un diagrama de fasor también se brinda en BESTCOMSPi.us.

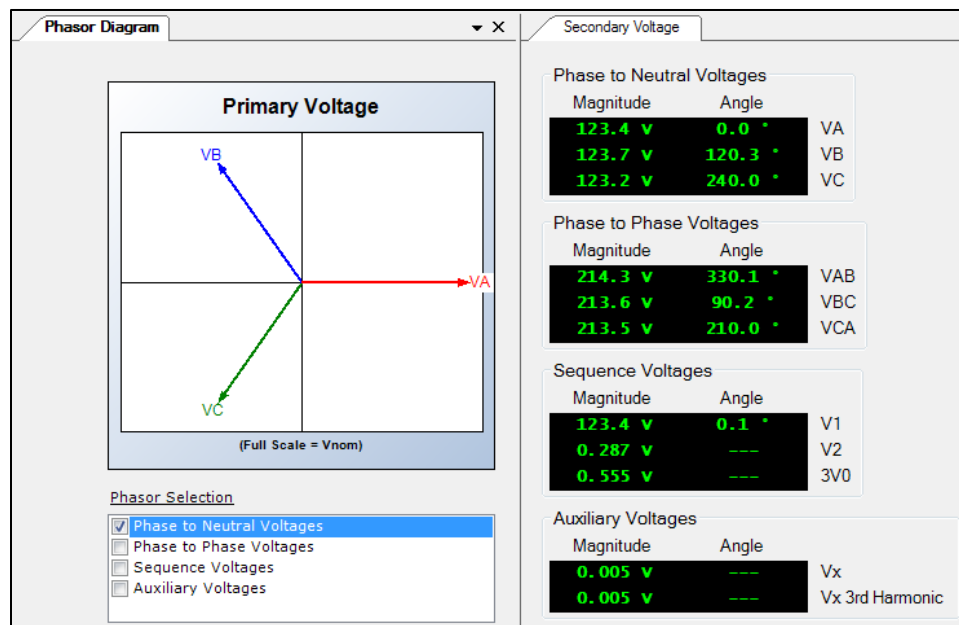


Figura 30-2. Pantalla Medición analógica, Tensión

Phasor Diagram	Diagrama de fasor
Primary Voltage	Tensión primaria
(Full Scale = Vnom)	(Escala completa = Vnom)
Phasor Selection	Selección de fasor
Phase to Neutral Voltages	Tensiones de fase a neutro
Phase to Phase Voltages	Tensiones de fase a fase
Sequence Voltages	Tensiones de secuencia
Auxiliary Voltages	Tensiones auxiliares
Secondary Voltage	Tensión secundaria
Magnitude	Magnitud
Angle	Ángulo
Vx 3rd Harmonic	3º armónico de Vx

## Corriente - Primaria y secundaria

La corriente medida incluye las corrientes de fase primaria y secundaria (IA, IB, IC), la corriente a tierra (IG), la corriente de secuencia positiva (I1), la corriente de secuencia negativa (I2) y la corriente neutra (3I0). El ajuste de rango automático se aplica a todas las mediciones de la corriente.

Los valores se brindan para el circuito del CT 1 y el circuito del CT 2 (para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT).

Los datos de medición de la corriente primaria y secundaria se encuentran en BESTCOMSPi.us (Figura 30-3) y en la pantalla Medición > Medición analógica > Corriente del panel frontal. Un diagrama de fasor también se brinda en BESTCOMSPi.us.

Phase Current (CT1)		
Magnitude	Angle	
3.412 A	350.1 °	IA
3.334 A	111.3 °	IB
3.269 A	230.3 °	IC
0.009 A	167.4 °	IG
Sequence Current (CT1)		
Magnitude	Angle	
3.338 A	350.6 °	I1
0.081 A	327.5 °	I2
0.053 A	340.5 °	I0

**Figura 30-3. Pantalla Medición analógica, Corriente**

Phase Current (CT1)	Corriente de fase (CT1)
Magnitude	Magnitud
Angle	Ángulo
Sequence Current (CT1)	Corriente de secuencia (CT1)

## Potencia

Los datos de medición de la potencia se encuentran en BESTCOMSPi<sup>us</sup> (Figura 30-4) y en la pantalla Medición > Medición analógica > Potencia del panel frontal. Un diagrama de fasor también se brinda en BESTCOMSPi<sup>us</sup>.

### Potencia real

La potencia real se mide en un rango de –4.500 kilovatios a +4.500 kilovatios en los sistemas nominales de cinco amperios. Los sistemas nominales de un amperio miden la potencia real en un rango de –900 vatios a +900 vatios. Se incluyen las fases A, B, C y fase total.

### Potencia reactiva

La potencia reactiva se mide en un rango de –4.500 kilovares a +4.500 kilovares en los sistemas nominales de cinco amperios. Los sistemas de un amperio miden la potencia reactiva en un rango de –900 kilovares a +900 kilovares. Se incluyen las fases A, B, C y fase total.

### Potencia aparente

La potencia aparente medida se muestra en un rango de –4.500 kilovoltioamperios a +4.500 kilovoltioamperios en los sistemas nominales de cinco amperios. Los sistemas nominales de un amperio miden la potencia reactiva en un rango de –900 kilovoltioamperios a +900 kilovoltioamperios. Se incluyen las fases A, B, C y fase total.

### Factor de potencia

El factor de potencia se mide en un rango de retraso máximo (–0,00) con respecto a la unidad (1,00) a adelanto máximo (+0,00) para las fases A, B y C, y la fase total.

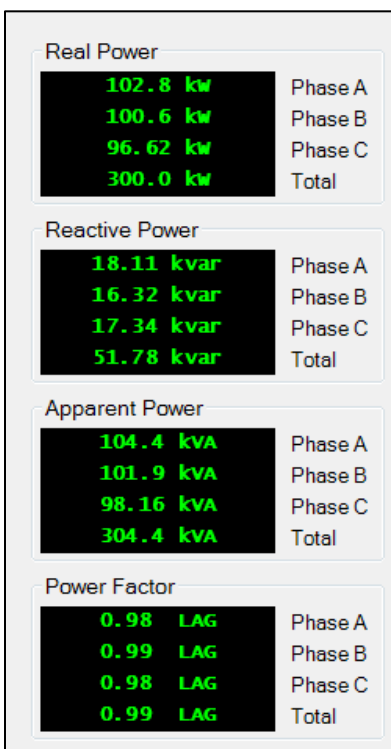


Figura 30-4. Pantalla Medición analógica, Potencia

Real Power	Potencia real
Reactive Power	Potencia reactiva
Apparent Power	Potencia aparente
Power Factor	Factor de potencia
Phase A	Fase A
Total	Total

## Frecuencia

La frecuencia se mide en un rango de 10 a 125 hercios. Si la frecuencia medida se encuentra por afuera de este rango, la pantalla mostrará "---".

La frecuencia se detecta de Va a N en la parte posterior del BE1-11m. Para obtener los diagramas de conexión trifilares y de cuatro hilos, consulte el capítulo *Conexiones típicas*. También se mide la frecuencia de la entrada de tensión auxiliar (Vx).

Los datos de medición de la frecuencia se encuentran en BESTCOMSPPlus (Figura 30-5) y en la pantalla Medición > Medición analógica > Frecuencia del panel frontal.

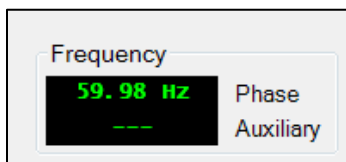


Figura 30-5. Pantalla Medición analógica, Frecuencia

Frequency	Frecuencia
Phase	Fase
Auxiliary	Auxiliar

### Diferencial

El valor de diferencial se calcula como se muestra en las siguientes ecuaciones:

If 87 Mode = Phase Differential and Slope Mode = Maximum, then IOP A =  $|I_{COMPA1} + I_{COMPA2}|$

where:  $I_{COMPA1} = \frac{IA_1}{TAP_1}$  and  $I_{COMPA2} = \frac{IA_2}{TAP_2}$

**Ecuación 30-1. Cálculo de IOP A cuando el Modo 87 = Diferencial de fase**

If 87 Mode = Flux Balance, then IOP A =  $|IA|$

**Ecuación 30-2. Cálculo de IOP A cuando el Modo 87 = Equilibrio de flujo**

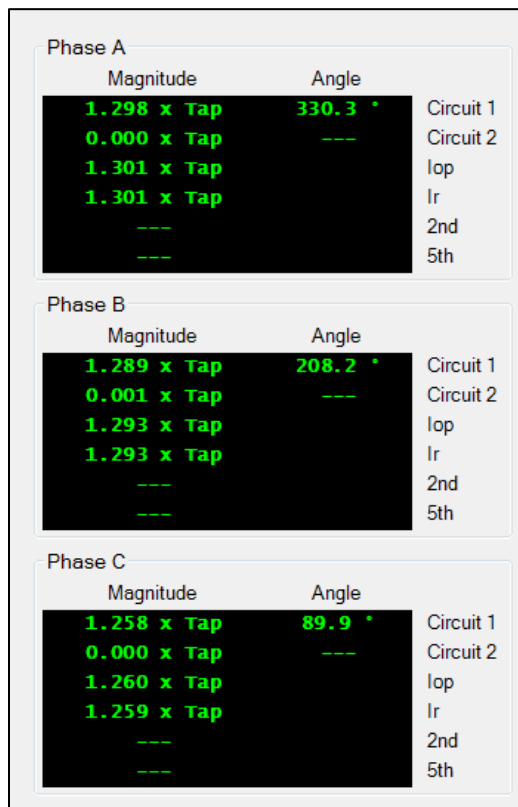
If 87 Mode = Phase Differential, then IR A =  $\max (IRA_1, IRA_2)$

**Ecuación 30-3. Cálculo de IR A cuando el Modo 87 = Diferencial de fase y Modo de pendiente = Máximo**

If 87 Mode = Phase Differential and Slope Mode = Average, then IR A =  $\text{avg} (IRA_1, IRA_2)$

**Ecuación 30-4. Cálculo de IR A cuando el Modo 87 = Diferencial de fase y Modo de pendiente = Promedio**

Los datos de medición del diferencial se encuentran en BESTCOMSP $Plus$  (Figura 30-6) y en la pantalla Medición > Medición analógica > Diferencial del panel frontal.



**Figura 30-6. Pantalla Medición analógica, Diferencial**

Phase A	Fase A
Magnitude	Magnitud
Angle	Ángulo

Tap	Toque
Circuit 1	Circuito 1
lop	lop
lr	lr
2nd	2°
5th	5°

## Energía

La energía se mide para los vatios/hora y los vares/hora positivos y negativos. Los valores de vatio/hora y var/hora se calculan por minuto, como se muestra en la Ecuación 30-5.

$$\frac{\text{Primary VT Ratio} \times \text{Primary CT Ratio}}{60 \text{ minutes}} \times \text{Secondary Watts or Vars}$$

### Ecuación 30-5. Ecuación de los datos de la energía

Los valores de los vatios y los vares se actualizan cada 250 milisegundos y los valores de los vatios/hora y los vares/hora se registran una vez por minuto. Los registros de la energía se guardan en una memoria no volátil en intervalos de 15 minutos.

Los valores de vatios/hora y los valores de vares/hora se pueden leer, restablecer o cambiar a través del panel frontal o los puertos de comunicación. Una carga del factor de potencia de retraso informará vatios positivos y vares positivos.

Los datos de medición de la energía se encuentran en BESTCOMSP*lus* (Figura 30-7) y en la pantalla Medición > Medición analógica > Energía del panel frontal.

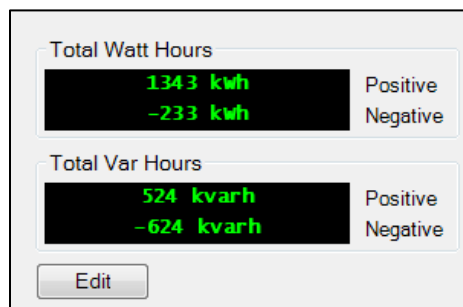


Figura 30-7. Pantalla Medición analógica, Energía

Total Watt Hours	Vatios/hora totales
Positive	Positivo
Negative	Negativo
Total Var Hours	Vares/hora totales
Edit	Editar

Haga clic en el botón Editar para cambiar los valores. Aparece la pantalla Editor de energía del medidor, como se muestra en la Figura 30-8. Realice los cambios que desea y luego haga clic en Cargar datos al dispositivo. Se requiere un nombre de usuario y una contraseña para cargar los datos. Haga clic en Cerrar cuando haya finalizado.



Figura 30-8. Pantalla Editor de energía del medidor

Meter Energy Editor	Editor de energía del medidor
Total Watt Hours	Vatios/hora totales
Positive (kWh)	Positivo (kWh)
Negative (kWh)	Negativo (kWh)
Total Var Hours	Vares/hora totales
Positive (kvarh)	Positivo (kvarh)
Negative (kvarh)	Negativo (kvarh)
Upload Data to Device	Cargar datos al dispositivo
Close	Cerrar

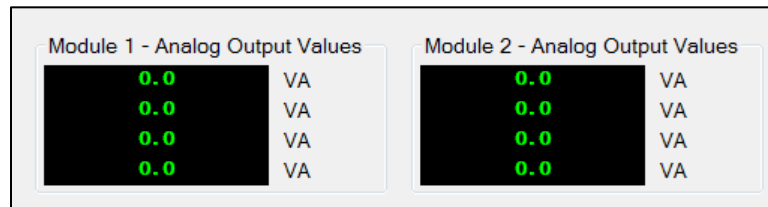
### Entradas y salidas analógicas

Las siguientes pantallas se utilizan cuando un módulo de RTD opcional está conectado al BE1-11*m*. Para obtener más información, consulte el capítulo *Módulo de RTD*.

La pantalla Entradas analógicas se muestra en la Figura 30-9 y la pantalla Salidas analógicas se muestra en la Figura 30-10.

Figura 30-9. Pantalla Medición analógica, Entradas analógicas

Module 1 - Analog Input Values	Módulo 1 - Valores de entrada analógica
Analog Input 1-1	Entrada analógica 1-1

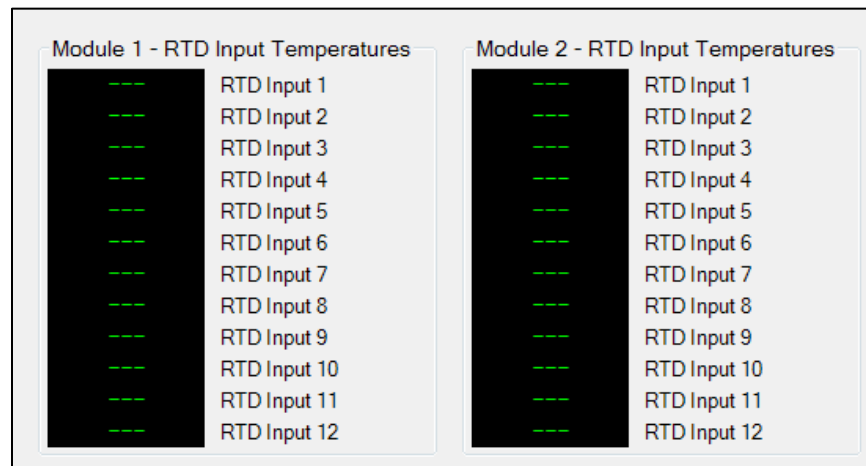


**Figura 30-10. Pantalla Medición analógica, Salidas analógicas**

Module 1 - Analog Output Values	Módulo 1 - Valores de salida analógica
VA	VA

### Medidor de RTD

La Figura 30-11 ilustra la pantalla del Medidor de RTD. Las temperaturas se muestran de los módulos de RTD opcionales.

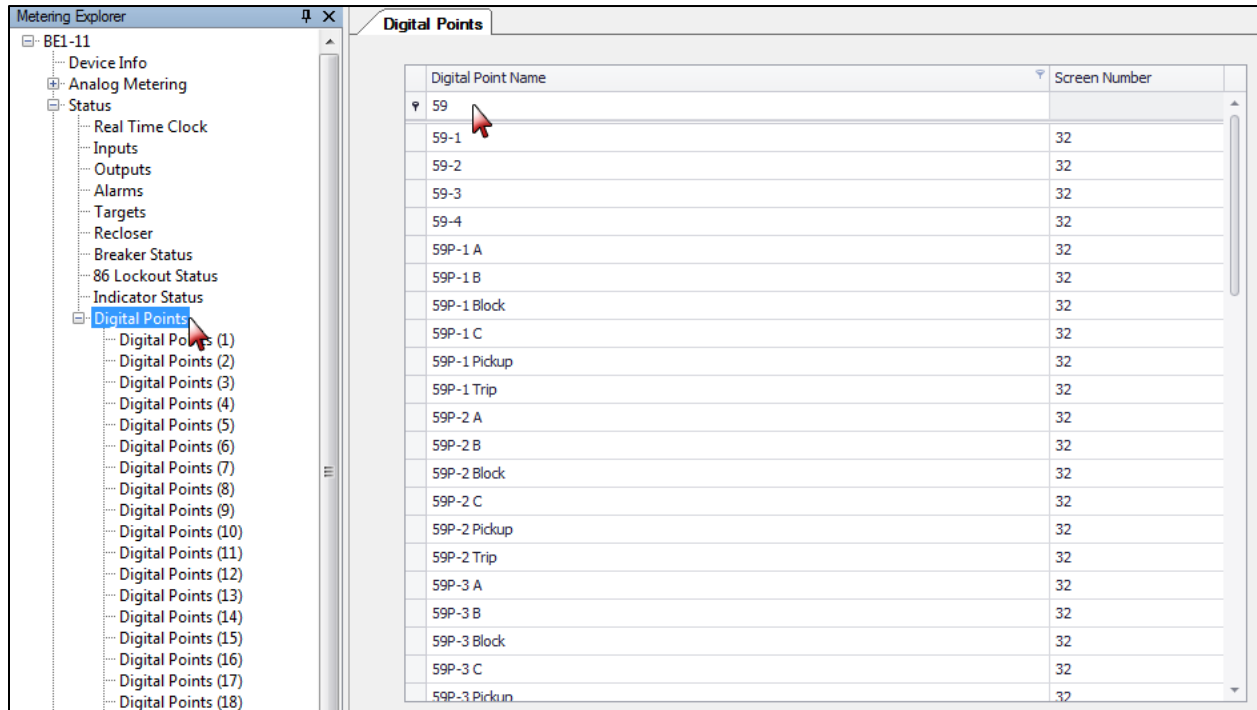


**Figura 30-11. Pantalla Medidor de RTD**

Module 1 - RTD Input Temperatures	Módulo 1 - Temperaturas de entrada de RTD
RTD Input 1	Entrada 1 de RTD

## 31 • Puntos digitales

Los puntos digitales del BE1-11*m* se muestran en *BESTCOMSPi* debajo de *Explorador de medición, Estado, Puntos digitales*. El usuario puede buscar los puntos desplazándose a través de la tabla de todos los puntos o ingresando el nombre del punto en la fila de filtro en la parte superior. Al hacer clic en el nombre del punto se abrirá la pantalla del monitor correspondiente. La pantalla Buscar está disponible al hacer clic en el árbol Puntos digitales como se muestra en la Figura 31-1. Una de las pantallas del monitor de puntos digitales se muestra en la Figura 31-2.



Digital Point Name	Screen Number
59	
59-1	32
59-2	32
59-3	32
59-4	32
59P-1 A	32
59P-1 B	32
59P-1 Block	32
59P-1 C	32
59P-1 Pickup	32
59P-1 Trip	32
59P-2 A	32
59P-2 B	32
59P-2 Block	32
59P-2 C	32
59P-2 Pickup	32
59P-2 Trip	32
59P-3 A	32
59P-3 B	32
59P-3 Block	32
59P-3 C	32
59P-3 Pickup	32

Figura 31-1. Puntos digitales – Pantalla Buscar



**Figura 31-2. Puntos digitales – Pantalla Monitor**

## 32 • Secuencia de eventos

Un informe de la grabadora de secuencia de eventos (SER) es muy útil para reconstruir la secuencia y el cronometraje exactos de los eventos durante una alteración de la potencia o, incluso, durante el funcionamiento normal del sistema. La SER rastrea más de 700 puntos de datos al monitorear el estado interno y externo del BE1-11*m*. Los puntos de datos se escanean cada cuarto de ciclo. Todos los cambios de estado que se producen durante cada escaneo tienen una etiqueta de tiempo con una resolución de 1 milisegundo. Más de 1.000 registros se guardan en una memoria no volátil; cuando se llena la memoria de la SER, se reemplaza el registro más antiguo por el que se obtuvo más recientemente.

La SER monitorea los siguientes puntos y las siguientes condiciones:

- Eventos de estado único, como el restablecimiento de las demandas o los objetivos, el cambio de los ajustes, etc.
- Variables de la lógica programables
- Objetivos
- Variables de la alarma de problema de relé
- Variables de la alarma programable
- Estado de contacto de la salida
- Expresiones de disparo de informes de fallas

Los sistemas de protección BE1-11*m* tienen tres campos de identificación del BE1-11*m*: Id. de dispositivo, Id. de estación e Id. de usuario. Estos campos se utilizan en las líneas de información del encabezado de los informes de secuencia de eventos. Para obtener información sobre los ajustes de identificación del BE1-11*m*, consulte el capítulo *Software BESTCOMSPPlus®*.

Para las variables de la lógica programables por el usuario (entradas de detección de contacto, salidas de contacto e interruptores virtuales de control), el nombre de la variable programada por el usuario y los nombres de estado se registran en el informe de la SER, en lugar del nombre de la variable y los nombres de estado genéricos.

Cuando ocurre un evento monitoreado o cuando una variable monitoreada cambia de estado, la SER registra todos los datos de eventos enumerados en la Tabla 32-1.

**Tabla 32-1. Datos de eventos registrados**

Datos de eventos registrados	Descripción
MARCA DE HORA Y FECHA	Fecha de cambio en formato AAAA-MM-DD
	Hora de cambio en formato de 24 horas HH:MM:SS.mmm
SINCRONIZACIÓN	Estado de sincronización de tiempo, uno de: IRIGB, DNP, NTP, RTC, NO_SYNC
ID. DE DISPOSITIVO	Cadena de nombre de dispositivo ingresado por el usuario
TIPO	Tipo de punto, uno de: ALRM (alarma), CONF (configurable), LGIC (lógica), PROT (protección), STAT (estado), TRBL (problema), TRGT (objetivo), USER (usuario)
NÚMERO	Nombre de punto de Basler (no localizado a idioma local)
DESCRIPCIÓN	Descripción de cadena localizada o ingresada por el usuario del punto
ESTADO	Estado de cadena localizada o ingresada por el usuario del punto (Abierto, Cerrado, Disparo, etc.)

## Configuración de secuencia de eventos

La pantalla Configuración de secuencia de eventos se muestra en la Figura 32-1. Seleccione los eventos para que se incluyan en el registro de Secuencia de eventos. Todos los eventos se habilitan por defecto.

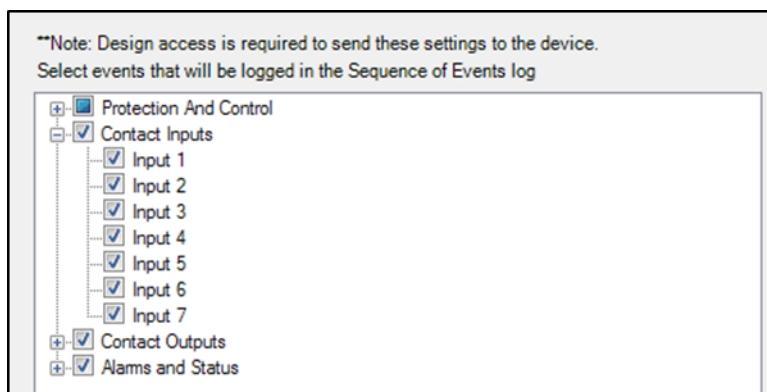


Figura 32-1. Pantalla Configuración de secuencia de eventos

Note: Design Access is required to send these settings to the device. Select events that will be logged in the Sequence of Events log	Nota: Se requiere el Acceso de diseño para enviar estos ajustes al dispositivo. Seleccione los eventos que se incluirán en el registro de Secuencia de eventos
Protection and Control	Protección y control
Contact Inputs	Entradas de contacto
Input 1	Entrada 1
Contact Outputs	Salidas de contacto
Alarms and Status	Alarmas y Estados

## Recuperación de la información de la SER

Los datos de la secuencia de eventos se pueden obtener a través de BESTCOMSP<sup>Plus</sup> y de la interfaz de la página web.

### Visualización y descarga de los datos de la SER a través de BESTCOMSP<sup>Plus</sup><sup>®</sup>

Utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Si existe una conexión activa con el BE1-11<sup>m</sup>, se descargará automáticamente la secuencia de eventos. Al utilizar el botón Opciones, puede copiar, imprimir o guardar la Secuencia de eventos. El botón Actualizar se utiliza para actualizar/restaurar la lista de eventos. El botón Borrar eliminará todos los eventos. El botón Alternar clasificación permite realizar la clasificación. Haga clic en un encabezado de columna para clasificar. Consulte la Figura 32-2.

Time Stamp	Sync	Device ID	Type	Num	Description	Status
2007-12-31 23:03:33.656	RTC	BE1-11	ALRM	0064	Fuse Loss	On
2008-01-01 22:45:33.200	RTC	BE1-11	ALRM	0064	Fuse Loss	Off
2008-01-01 22:45:33.268	RTC	BE1-11	PROT	0160	27P-1-Block	On
2008-01-02 18:31:26.200	RTC	BE1-11	PROT	0160	27P-1-Block	Off
2008-01-02 18:31:26.268	RTC	BE1-11	PROT	0160	27P-1-Block	On
2008-01-01 22:45:33.268	RTC	BE1-11	PROT	0832	50-4-Block	On
2008-01-02 18:31:26.200	RTC	BE1-11	PROT	0832	50-4-Block	Off
2008-01-02 18:31:26.268	RTC	BE1-11	PROT	0832	50-4-Block	On
2008-01-01 22:45:33.268	RTC	BE1-11	PROT	0864	50-5-Block	On
2008-01-02 18:31:26.200	RTC	BE1-11	PROT	0864	50-5-Block	Off
2008-01-02 18:31:26.268	RTC	BE1-11	PROT	0864	50-5-Block	On
2008-01-02 01:39:51.786	RTC	BE1-11	ALRM	1577	43-2-TagB Status	On
2008-01-02 18:31:26.200	RTC	BE1-11	ALRM	1577	43-2-TagB Status	Off
2008-01-02 18:31:26.276	RTC	BE1-11	ALRM	1577	43-2-TagB Status	On
2008-01-02 01:39:48.770	RTC	BE1-11	PROT	1578	43-2-TagI Status	On

**Figura 32-2. Pantalla Secuencia de eventos**

Options	Opciones
Refresh	Actualizar
Clear	Borrar
Toggle Sorting	Alternar clasificación
Sorting: Enabled	Clasificación: Habilitado
Time Stamp	Marca de hora y fecha
Sync	Sincronización
RTC	RTC
Device ID	Id. de dispositivo
Type	Tipo
ALRM	ALRM
PROT	PROT
Num	Número
Description	Descripción
Fuse Loss	Pérdida de fusible
Block	Bloqueo
TagB Status	Estado de TagB
Click to Sort	Haga clic para clasificar
Status	Estado
On	Encendido
Off	Apagado

### Visualización de los datos de la SER a través de la interfaz de la página web

El resumen de la secuencia de eventos se puede ver a través de la interfaz de la página web. Consulte el capítulo *BESTnet™Plus*.





## 33 • Informes de fallas

La función informes de fallas registra e informa los datos acerca de las fallas que ha detectado el BE1-11*m*. El BE1-11*m* brinda muchas características de informes de fallas. Estas características incluyen Informes de resumen de falla, Registros oscilográficos y Objetivos.

### ***Lógica del disparador de informes de fallas***

Las expresiones de la lógica se utilizan para definir tres condiciones para los informes de fallas. Estas condiciones son Disparo, Activado y Disparador de lógica. Un registro oscilográfico se dispara cuando la entrada Activación o Lógica es verdadera. También puede forzar un disparador utilizando BESTCOMSP*lus*®.

La Figura 33-8 ilustra cómo las diversas funciones del BE1-11*m* utilizan cada una de estas expresiones de la lógica. Las conexiones de la lógica del disparador de falla se realizan en la pantalla de BESTlogic™*Plus*, en BESTCOMSP*lus*. El capítulo *BESTlogicPlus* brinda información sobre cómo utilizar BESTlogic*Plus* para programar el BE1-11*m*. La Figura 33-1 ilustra el bloqueo de la lógica del disparador de informes de fallas.



Figura 33-1. Bloqueo de la lógica del disparador de informes de fallas

FAULTTRIG	FAULTTRIG
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

### **Disparo**

La función informes de fallas utiliza las expresiones de disparo para comenzar a registrar los objetivos para un evento y para asentar las magnitudes de la corriente de la falla al momento del disparo. La expresión de disparo se utiliza para iluminar el LED de disparo en el panel frontal. El LED de disparo se encenderá y permanecerá encendido siempre y cuando la expresión de disparo sea verdadera. El LED de disparo permanecerá encendido (o “sellado”) después de que la expresión de disparo pase a ser falsa si los objetivos están asociados al disparo. La función de monitoreo del disyuntor utiliza la expresión de disparo para iniciar el conteo del tiempo de funcionamiento del disyuntor.

### **Activación**

La función informes de fallas utiliza las expresiones de activación para colocar la fecha y la hora en el registro de resumen de fallas, cronometrar la extensión de la falla desde la activación hasta la desactivación (tiempo de eliminación de falla) y controlar el registro de los datos oscilográficos. La expresión de activación se utiliza para hacer parpadear el LED de disparo en el panel frontal. El LED de disparo continuará parpadeando intermitentemente siempre y cuando la expresión de activación sea verdadera y la expresión de disparo sea falsa. La función de selección de grupo de ajustes también utiliza la expresión de activación para impedir un cambio de grupo de ajustes durante una falla.

## Lógica

Las expresiones del disparador de lógica permiten el disparo de la función informes de fallas, aunque el BE1-11m no esté activado. Una expresión del disparador de lógica brinda una entrada a la función informes de fallas, al igual que la expresión de activación. La selección de grupo de ajustes o el panel frontal no utilizan esta expresión de la lógica.

## Objetivos

Cada función de protección registra información de objetivos para la función informes de fallas cuando ocurre una condición de disparo y la salida Disparo de bloqueo de la lógica pasa a ser verdadera (consulte la Figura 33-8 y la Tabla 33-3, rótulo B). La Tabla 33-1 enumera los objetivos según se muestran. Todos los objetivos se habilitan por defecto.

**Tabla 33-1. Objetivos según se muestran**

Objetivo	Descripción
27P-#-A/B/C	Subtensión de fase, A, B o C
32-#-A/B/C/T-Over	Potencia, fase A, B, C o total, sobrepotencia
32-#-A/B/C/T-Under	Potencia, fase A, B, C o total, subpotencia
37-A/B/C	Subcorriente instantánea
40Q	Pérdida de excitación, protección basada en var inverso
48	Secuencia incompleta
49RTD-# RTD-#-#	Temperatura en exceso/Temperatura insuficiente
49TC	Curva térmica
50-#-A/B/C	Sobrecorriente instantánea, fase A, B o C
50-#-Residual	Sobrecorriente instantánea, residual
50-#-IND GND	Sobrecorriente instantánea, a tierra independiente
50-#-Pos SEQ	Sobrecorriente instantánea, secuencia positiva
50-#-Neg SEQ	Sobrecorriente instantánea, secuencia negativa
50-#-Unbalance	Sobrecorriente instantánea, desequilibrio
50BF	Falla del disyuntor
51-#-A/B/C	Sobrecorriente inversa, fase A, B o C
51-#-Residual	Sobrecorriente inversa, residual
51-#-IND GND	Sobrecorriente inversa, a tierra independiente
51-#-Pos SEQ	Sobrecorriente inversa, secuencia positiva
51-#-Neg SEQ	Sobrecorriente inversa, secuencia negativa
51-#-Unbalance	Sobrecorriente inversa, desequilibrio
55	Factor de potencia
59-#-A/B/C	Sobretensión de fase, A, B o C
59X-#-3V0	Sobretensión auxiliar, 3V0-3ph VT
59X-#-V1	Sobretensión auxiliar, secuencia positiva
59X-#-V2	Sobretensión auxiliar, secuencia negativa
59X-#-AUX	Sobretensión auxiliar, VX fundamental

Objetivo	Descripción
59X-#3RD	Sobretensión auxiliar, VX del 3° armónico
60FL	Detección de pérdida de fusible
62-#	Salida Cronómetro
81-#-Over	Frecuencia, Sobre
81-#-Under	Frecuencia, Sub
81-#-ROC	Frecuencia, tasa de variación
86-#	Función de bloqueo
87-A/B/C	Corriente diferencial, fase A, B o C
Entrada analógica núm.	Entrada analógica remota

El registro de objetivos para una función de protección se puede inhabilitar si la función se utiliza en una capacidad de supervisión o monitoreo. Los siguientes párrafos describen cómo se programa el BE1-11<sub>m</sub> para definir qué funciones de protección registran los objetivos.

### Ajustes de objetivos

Los objetivos se habilitan utilizando BESTCOMSP<sub>lus</sub>. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Configuración de objetivos. Puede seleccionar qué elementos de protección disparan un objetivo al seleccionar Habilitado o Inhabilitado desde el menú desplegable Modo al lado de los objetivos. Consulte la Figura 33-2.

Target Name	Mode
27P-1 Protection	
27P-1 A	Enabled
27P-1 B	Enabled
27P-1 C	Enabled
27P-2 Protection	
27P-3 Protection	
27P-4 Protection	
32-1 Protection	
32-1 A Over	Enabled
32-1 B Over	Enabled
32-1 C Over	Enabled
32-1 T Over	Enabled
32-1 A Under	Enabled
32-1 B Under	Enabled
32-1 C Under	Enabled
32-1 T Under	Enabled
37 Target	
37 A	Enabled
37 B	Enabled
37 C	Enabled

Figura 33-2. Pantalla Ajustes de objetivos

Target Settings	Ajustes de objetivos
Target Name	Nombre del objetivo
Mode	Modo
27P-1 Protection	27P-1 Protección
32-1 A Over	32-1 A Over
32-1 A Under	32-1 A Under
37 Target	37 Objetivo
Enabled	Habilitado

### Objetivos programables por el usuario

**Ruta de navegación de BESTCOMSP<sub>lus</sub>:** Explorador de ajustes, Configuración de objetivos, Objetivos programables por el usuario

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** No disponible a través del panel frontal

Se encuentran disponibles doce objetivos programables por el usuario. La Lógica programable de BESTlogicPlus se utiliza para configurar la lógica de los objetivos. Las etiquetas de objetivos del usuario se programan en la pantalla Objetivos programables por el usuario (Figura 33-3) debajo de Configuración de objetivos. Cuando está activa, la etiqueta de un objetivo del usuario se muestra en la pantalla del panel frontal, en el informe de falla y en el informe de secuencia de eventos.

The screenshot shows a window titled "User Programmable Targets" with a light gray background. It contains eight identical configuration blocks arranged in two columns and four rows. Each block consists of a "Label" field and a "Programmable Target" field. The labels are "User Programmable Target #1" through "User Programmable Target #8". The "Programmable Target" fields contain the text "Programmable Target 1" through "Programmable Target 8".

**Figura 33-3. Pantalla Objetivos programables por el usuario**

User Programmable targets	Objetivos programables por el usuario
Label	Etiqueta
Programmable target	Objetivo programable

### Destinos agrupados

Se anuncia un destino agrupado cuando cualquier destino en el grupo está activo. Los destinos de grupo en Tabla 33-2 pueden habilitarse o inhabilitarse en la pantalla Ajustes de destinos en BESTCOMSPPlus.

**Tabla 33-2. Destinos agrupados**

Destino	Destinos en grupo
Fase A	27P A 59P A 50 A 50 67 A 51 A 51 67 A 32 A 87 A
Fase B	27P B 59P B 50 B 50 67 B 51 B 51 67 B 32 B 87 B
Fase C	27P C 59P C 50 C 50 67 C 51 C 51 67 C 32 C 87 C

Destino	Destinos en grupo
Fase G	50 G 50 67 G 51 G 51 67 G
Fase N	27X 3V0 27X Aux 59X 3V0 59X Aux 50 3I0 51 3I0
Fase G/N	Todos G y N
Secuencia positiva	59X V1 50 I1 51 I1
Secuencia negativa	59X V2 50 I2 51 I2

### Recuperación de la información de los objetivos y restablecimiento de los objetivos

Para ver los objetivos en la pantalla del panel frontal, navegue hasta Medición > Estado > Objetivos. El BE1-11 $m$  brinda información de los objetivos del evento de disparo más reciente. La información de los objetivos es específica a un evento; no es acumulativa. Los objetivos para los eventos anteriores se registran en los informes de resumen de falla, que se describen en *Informes de fallas*.

Cuando ocurre un disparo de protección y se registran los objetivos, se sella el LED de disparo en el panel frontal. El objetivo se puede ver en la pantalla del panel frontal al navegar hasta Medición > Estado > Objetivos.

Para ver el estado de los objetivos mediante BESTCOMSP $Plus$ , utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Estado, Objetivos, como se muestra en la Figura 33-4.

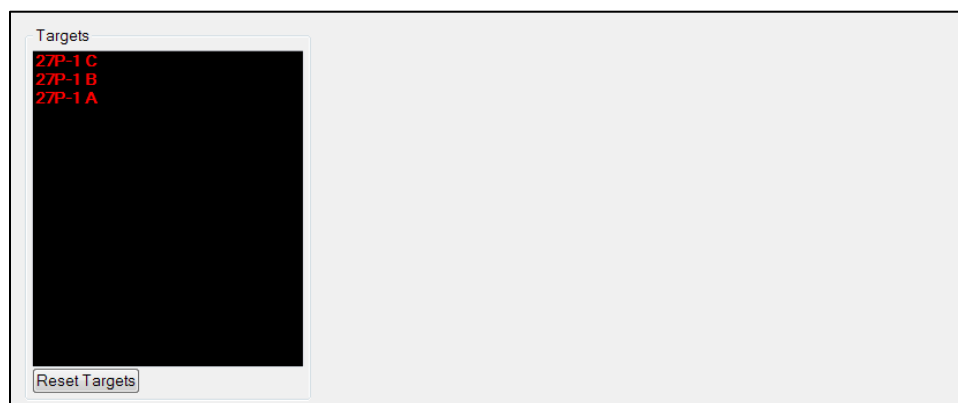


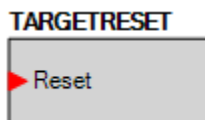
Figura 33-4. Pantalla Objetivos

Targets	Objetivos
Reset Targets	Restablecer objetivos

Los objetivos también se pueden ver a través de la interfaz de la página web. Consulte el capítulo *BESTnet™ Plus*.

Los objetivos se pueden eliminar a través de BESTCOMSP $Plus$  o presionando el botón Restablecer del panel frontal mientras se visualiza la pantalla Objetivos. Los objetivos no se pueden restablecer a través de la interfaz de la página web.

Una expresión de *BESTlogicPlus* se puede utilizar para restablecer los objetivos. Utilice el Explorador de ajustes dentro de *BESTCOMSPPlus* para abrir la rama del árbol Lógica programable de *BESTlogicPlus*. Seleccione el bloqueo de la lógica Restablecimiento de objetivo desde la lista de Elementos. Utilice el método de arrastrar y soltar para conectar una variable o una serie de variables con la entrada Restablecer. El bloqueo de la lógica Restablecimiento de objetivo se muestra en la Figura 33-5.



**Figura 33-5. Bloqueo de la lógica Restablecimiento de objetivo**

TARGETRESET	TARGETRESET
Reset	Restablecer

Al presionar la tecla Restablecer del panel frontal, se eliminan los objetivos y el LED de disparo. Según la configuración de seguridad del dispositivo, se puede requerir un nombre de usuario y una contraseña para restablecer los objetivos en el panel frontal. El inicio de sesión no se requiere si el Nivel de acceso no protegido está configurado en Operador o una categoría superior. El restablecimiento de objetivo también se puede realizar fuera del control de seguridad, lo que permite el restablecimiento sin iniciar sesión. Para obtener más información, consulte el capítulo *Seguridad*.

Se encuentra disponible una tecla de restablecimiento de objetivo como entrada de estado en *BESTlogicPlus*. Para obtener más información, consulte el capítulo *BESTlogicPlus*.

## Informes de fallas

El BE1-11*m* registra la información sobre las fallas y crea informes de resumen de falla. Un máximo de 255 informes de resumen de falla se almacena en una memoria no volátil. Cuando se genera un nuevo informe de resumen de falla, el BE1-11*m* descarta el evento más antiguo de los 255 eventos y lo reemplaza por uno nuevo. El BE1-11*m* le asigna a cada informe de resumen de falla un número secuencial (de 1 a 255). Después de que se ha asignado el número de evento 255, la numeración comienza de nuevo en 1.

El BE1-11*m* genera cinco tipos distintos de eventos: Disparo, Activación, Lógica, Falla del disyuntor y Disparador forzado.

Los sistemas de protección BE1-11*m* tienen tres campos de identificación: Id. de dispositivo, Id. de estación e Id. de usuario. Estos campos se utilizan en las líneas de información del encabezado de los informes de fallas. Para obtener información sobre los ajustes de identificación del BE1-11*m*, consulte el capítulo *Software BESTCOMSPPlus*.

### Visualización y descarga de los datos de las fallas a través de *BESTCOMSPPlus*®

Para ver los informes de resumen de falla mediante *BESTCOMSPPlus*, utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Informes, Registros de fallas, como se muestra en la Figura 33-6. Esta pantalla muestra una lista de las fallas junto con el número, la fecha, la hora, el tipo de evento y el número de los registros oscilográficos para cada falla.

Desde esta pantalla, puede elegir Ver todo o Ver informes de fallas nuevos. Luego seleccione Ver detalles de falla o Ver secuencia de eventos de falla al marcar su selección en la parte superior de la pantalla y luego al destacar la falla para mostrar.

El botón Descargar le permite descargar y guardar todos los archivos asociados a la falla seleccionada. Estos archivos incluyen registros oscilográficos. El botón Actualizar restaura la lista de los informes de fallas en la pantalla (Figura 33-6), que están disponibles para ver/descargar. El botón Restablecer restablece las fallas nuevas. El botón Disparador dispara en forma manual una falla.

Select the Fault Record to:

View All  
 View New

View Fault Details  
 View Fault Sequence of Events

Download
Refresh
Reset
Trigger

#	Date	Time	Event Type	Osc
008	2008-01-02	20:34:07.032	Forced Trigger	1
007	2008-01-02	20:32:08.812	Trip	2
006	2008-01-02	20:32:01.328	Trip	2
005	2008-01-02	20:31:41.301	Trip	2
004	2008-01-02	20:22:51.704	Forced Trigger	1
003	2008-01-02	20:22:49.817	Forced Trigger	1
002	2008-01-02	20:22:42.461	Forced Trigger	1
001	2008-01-02	20:18:06.925	Trip	1

Product Name : BE1-11M  
 Application Version : 2.08.00  
 Station ID : Station ID  
 Device ID : BE1-11  
 User ID : User ID  
 Relay Address(es) :  
 IP : 10.0.111.72  
 Modbus Serial : 1  
 Settings File Name : SettingsFile7  
 Fault Time : 2008-01-02 20:32:08.812  
 Fault Number : 7  
 Event Type : Trip  
 Event Trigger : 27P-1-Pickup  
 Active Group : SG0  
 Fault Type : NF  
 Targets : 27P-1-C  
 Fault Clearing Time : 5.174 SEC  
 Breaker Operate Time : NA  
 Oscillographic Record : RO-7B1,RO-7B2

VAN : 119.98 V @ 0.0 °  
 VBN : 119.98 V @ 240.0 °  
 VCN : 98.98 V @ 120.0 °  
 VO : 21.00 V @ 300.0 °  
 V1 : 112.98 V @ 0.0 °  
 V2 : 7.00 V @ 60.0 °  
 IA : 5.00 A @ 360.0 °  
 IB : 4.99 A @ 240.0 °  
 IC : 5.00 A @ 120.0 °  
 IG : 5.00 A @ 360.0 °  
 3I0 : 0.00 A @ NA  
 I1 : 5.00 A @ 0.0 °  
 I2 : 0.00 A @ NA  
 IA Circuit 2 : 0.00 A @ NA  
 IB Circuit 2 : 0.00 A @ NA  
 IC Circuit 2 : 0.00 A @ NA  
 IG Circuit 2 : 86.22 A @ 94.5 °  
 3I0 circuit 2 : 0.00 A @ NA  
 I1 Circuit 2 : 0.00 A @ NA  
 I2 circuit 2 : 0.00 A @ NA  
 FP : 60.00 HZ  
 FX : 60.00 HZ  
 VX-AN : 119.98 V @ 360.0 °  
 RTD 1-1 : ---  
 RTD 1-2 : ---  
 RTD 1-3 : ---  
 RTD 1-4 : ---  
 RTD 1-5 : ---  
 RTD 1-6 : ---  
 RTD 1-7 : ---  
 RTD 1-8 : ---  
 RTD 1-9 : ---  
 RTD 1-10 : ---  
 RTD 1-11 : ---  
 RTD 1-12 : ---  
 Analog Input 1-1 : ---  
 Analog Input 1-2 : ---  
 Analog Input 1-3 : ---  
 Analog Input 1-4 : ---  
 Thermal Capacity : 0.0

Figura 33-6. Pantalla Informes de fallas

Select the Fault Record to:	Seleccionar el Registro de falla para:
View All	Ver todo
View New	Ver nuevo
View Fault Details	Ver detalles de falla
View Fault Sequence of Events	Ver secuencia de eventos de falla
Download	Descargar
Refresh	Actualizar
Reset	Restablecer
Trigger	Disparador
#	#
Date	Fecha
Time	Hora
Event Type	Tipo de evento
Osc	Osc
Forced Trigger	Disparador forzado
Trip	Disparo
Product Name	Nombre del producto
Application Version	Versión de la aplicación

Station ID	Id. de estación
Device ID	Id. de dispositivo
User ID	Id. de usuario
Relay Address(es)	Dirección/Direcciones de relé
IP	IP
Modbus Serial	Número de serie de Modbus
Settings File Name	Nombre de archivo de ajustes
Fault Time	Hora de la falla
Fault Number	Número de la falla
Event Type	Tipo de evento
Event Trigger	Disparador de evento
27P-1 Pickup	Activación 27P-1
Active Group	Grupo activo
SG0	SG0
Fault Type	Tipo de falla
Targets	Objetivos
Fault Clearing Time	Tiempo de eliminación de falla
Breaker Operate Time	Tiempo de operación del disyuntor
Oscillographic Record	Registro oscilográfico
IA Circuit 2	Circuito IA 2
Analog Input 1-1	Entrada analógica 1-1
Thermal Capacity	Capacidad térmica

## Visualización y descarga de los datos de las fallas a través de la interfaz de la página web

Los datos del informe de falla se pueden ver a través de la interfaz de la página web. Para obtener más información, consulte el capítulo *BESTnetPlus*.

## Visualización de los datos de las fallas a través de la pantalla del panel frontal

Los datos del informe de falla para las últimas 10 fallas se pueden ver a través de la pantalla del panel frontal, al navegar hasta Medición, Informes, Informes de fallas.

## Elementos del informe de resumen de falla

Un informe de resumen de falla recopila diversos elementos de información sobre una falla que pueden ayudar a determinar por qué ocurrió una falla sin tener que seleccionar toda la información detallada disponible. Los siguientes elementos están incluidos en un informe de resumen de falla típico.

- *Nombre del producto.* Esta línea informa el nombre del producto.
- *Versión de la aplicación.* Esta línea informa la versión de firmware dentro del producto.
- *Id. de estación, Id. de dispositivo e Id. de usuario.* Estas líneas informan los datos de la estación, del dispositivo y del usuario según lo define *BESTCOMSPPlus* en la pantalla Información del dispositivo.
- *Dirección de relé.* Esta línea informa las direcciones de los puertos de comunicación desde las cuales se requirió el informe. Las direcciones se asignan utilizando *BESTCOMSPPlus* o la interfaz del panel frontal.
- *Nombre de archivo de ajustes.* Esta línea informa el nombre del archivo de ajustes que estaba activo al momento de la falla.
- *Hora de la falla.* Esta línea informa la hora y la fecha del disparador inicial del evento. Esto se basa en la expresión de la lógica de activación o la expresión del disparador de lógica que pasa a ser verdadera según lo define la lógica Disparador de falla. Consulte la Figura 33-8 y la Tabla 33-3, rótulo A.
- *Número de la falla.* Esta línea informa el número secuencial (de 1 a 255) que el BE1-11*m* asignó al informe.



- *Tipo de evento.* Esta línea informa el tipo de evento que ocurrió. Existen cinco categorías de eventos:
  1. Disparo: Se detectó una falla según lo define la expresión de activación y el BE1-11<sub>m</sub> se disparó para eliminar la falla.
  2. Activación: Se detectó una falla según lo define la expresión de activación pero el BE1-11<sub>m</sub> nunca se disparó para indicar que la falla había sido eliminada por otro dispositivo.
  3. Lógica: La expresión del disparador de lógica registró un informe de falla, pero no se detectó ninguna falla según lo define la expresión de activación.
  4. Falla del disyuntor: Se detectó una falla según lo define la expresión de activación y el disparo de falla del disyuntor pasó a ser verdadero antes de que se eliminara la falla.
  5. Disparador forzado: Se disparó un informe de falla a través de la interfaz de BESTCOMSP<sub>Plus</sub>.
- *Disparador de evento.* Esta línea informa las variables de la lógica en las expresiones de activación o disparador de lógica que pasaron a ser verdaderas para disparar el registro del evento.
- *Grupo activo.* Esta línea informa qué grupo de ajustes estaba activo en el momento en que ocurrió la falla.
- *Tipo de falla.* Indicación de las fases involucradas en la falla.
- *Objetivos.* Esta línea informa los objetivos que se registraron en el informe de falla entre el momento en que la expresión de disparo pasó a ser verdadera y el final de la falla. Consulte la Figura 33-8 y la Tabla 33-3, rótulo B.
- *Tiempo de eliminación de falla.* Esta línea informa el tiempo desde que el BE1-11<sub>m</sub> detectó la falla hasta que el BE1-11<sub>m</sub> detectó que se había eliminado la falla. Consulte la Figura 33-8 y la Tabla 33-3, rótulo C.
  - Si el informe de falla se disparó a través de la interfaz de BESTCOMSP<sub>Plus</sub>, el registro del informe se finalizó después de 60 segundos y esta línea se informa como n/d.
  - Si las expresiones de activación o de la lógica permanecen verdaderas durante más de 60 segundos, se establece un bit de alarma en la función alarma programable y esta línea se informa como n/d. En esta situación, las funciones informes de fallas (incluidos los objetivos) no funcionarán de nuevo hasta que las expresiones de activación y de disparador de lógica regresen a un estado falso para habilitar otro disparador.
- *Tiempo de operación del disyuntor.* Esta línea informa el tiempo de disparo del disyuntor desde la función monitoreo del disyuntor y alarma. Este es el tiempo medido desde el momento en que se disparó el disyuntor hasta que la función detector rápido de corriente detecta que se ha extinguido el arco.
- *Registro oscilográfico.* Esta línea informa la cantidad de registros oscilográficos que están guardados en la memoria para este informe de falla. Consulte la Figura 33-8 y la Tabla 33-3, rótulo E. El asentamiento de los registros oscilográficos se describe posteriormente en este capítulo.
- *VA, IA, Circuito IA 2, VB, IB, Circuito IB 2, VC, IC, Circuito IC 2.* Estas líneas informan las magnitudes y los ángulos de tensión y corriente de fase medidos en dos ciclos del sistema de potencia, inmediatamente después de la activación del disparo. Si se elimina la falla antes de que el BE1-11<sub>m</sub> se dispare, las tensiones y las corrientes de la falla registrada corresponden al ciclo del sistema de potencia, dos ciclos antes del final de la falla. Consulte la Figura 33-8 y la Tabla 33-3, rótulo F.
- *V0, V1, V2.* Estas líneas informan las magnitudes y los ángulos de tensión residual trifásica, de secuencia positiva y de secuencia negativa medidos en dos ciclos del sistema de potencia, inmediatamente después de la activación del disparo. Si se elimina la falla antes de que el BE1-11<sub>m</sub> se dispare, las tensiones de la falla registrada corresponden al ciclo del sistema de potencia, dos ciclos antes del final de la falla. Consulte la Figura 33-8 y la Tabla 33-3, rótulo F.
- *IG, Circuito IG 2.* Esta línea informa la magnitud y el ángulo de la corriente a tierra medidos en dos ciclos del sistema de potencia, inmediatamente después de la activación del disparo. Si se elimina la falla antes de que el BE1-11<sub>m</sub> se dispare, la corriente de la falla registrada corresponde al ciclo del sistema de potencia, dos ciclos antes del final de la falla. Consulte la Figura 33-8 y la Tabla 33-3, rótulo F.
- *3I0, Circuito 3I0 2, I1, Circuito I1 2, I2, Circuito I2 2.* Estas líneas informan las magnitudes y los ángulos de corriente residual trifásica, de secuencia positiva y de secuencia negativa medidos en

dos ciclos del sistema de potencia, inmediatamente después de la activación del disparo. Si se elimina la falla antes de que el BE1-11 $m$  se dispare, las corrientes de la falla registrada corresponden al ciclo del sistema de potencia, dos ciclos antes del final de la falla. Consulte la Figura 33-8 y la Tabla 33-3, rótulo F.

- *FP, FX.* Esta línea informa la frecuencia para la entrada de tensión de fase y la entrada de tensión auxiliar medidas inmediatamente después de la activación del disparo. Consulte la Figura 33-8 y la Tabla 33-3, rótulo F.
- *VX.* Esta línea informa la magnitud y el ángulo de la tensión auxiliar medidos en dos ciclos del sistema de potencia, inmediatamente después de la activación del disparo. Si se elimina la falla antes de que el BE1-11 $m$  se dispare, las tensiones de la falla registrada corresponden al ciclo del sistema de potencia, dos ciclos antes del final de la falla. Consulte la Figura 33-8 y la Tabla 33-3, rótulo F.
- *RTD.* Estas líneas informan los valores de los RTD cuando está conectado un módulo de RTD remoto opcional.
- *Entradas analógicas.* Estas líneas informan los valores de las entradas analógicas cuando está conectado un módulo de RTD remoto opcional.
- *Capacidad térmica.* Esta línea informa la capacidad térmica del motor.

## Registros oscilográficos

### Asentamiento de los registros oscilográficos

Cada vez que la función informes de fallas comienza el registro de un informe de resumen de falla, detiene el búfer previo a la falla del ciclo definido por el usuario. Si la falla no se elimina dentro de ese tiempo, la función informes de fallas asienta un segundo registro oscilográfico. Este segundo registro captura el final de la falla. Los registros oscilográficos se guardan en una memoria no volátil. A medida que se registran las fallas adicionales, se sobrescriben los registros más antiguos. La función informes de fallas puede asentar hasta 32 registros oscilográficos basados en la norma IEEE C37.111-1999 - *IEEE Standard Common Format for Transient Data Exchange (COMTRADE) for Power Systems* (Norma IEEE de Formato común para intercambio de datos transitorios (COMTRADE) para los sistemas de potencia). El usuario puede seleccionar la cantidad de registros para guardar. La resolución de captura máxima de datos es 32 muestras por ciclo y el usuario la puede seleccionar. El BE1-11 $m$  puede guardar hasta 2.048 ciclos de datos en 8 muestras por ciclo o 512 ciclos de datos en 32 muestras por ciclo.

Se registran todos los canales (IA, Circuito IA 2, IB, Circuito IB 2, IC, Circuito IC 2, IG, Circuito IG 2, VA, VB, VC, VX, FP, FX, Entradas analógicas, RTD y Capacidad térmica) a medida que tienen lugar en tiempo real.

Se toma y registra una imagen instantánea de los ajustes con cada evento. Esta imagen instantánea se guardará en un archivo que se puede cargar posteriormente al dispositivo para regresarlo a los ajustes que estaban activos al momento del registro.

Los sistemas de protección BE1-11 $m$  tienen tres campos de identificación: Id. de dispositivo, Id. de estación e Id. de usuario. Estos campos se utilizan en las líneas de información del encabezado de los registros oscilográficos. Para obtener información sobre los ajustes de identificación del BE1-11 $m$ , consulte el capítulo *Software BESTCOMSPius*.

### Ajustes de los registros oscilográficos

Los ajustes de los registros oscilográficos se programan a través de *BESTCOMSPius*. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la pantalla Configuración de mediciones, Registros de fallas, como se muestra en la Figura 33-7. Ingrese los valores para Resolución de muestra, Cantidad de registros para almacenar y Ciclos previos a la falla.

**Fault Records**

Oscillographic Fault Record Setup

Sample Resolution  
32 Samples/cycle

Number of Records to Store  
32 Records

Cycles Per Record  
16

Prefault Cycles  
2 Cycles

**Figura 33-7. Pantalla Registros de fallas**

Fault Records	Registros de fallas
Oscillographic Fault Record Setup	Configuración del registro de falla oscilográfico
Sample Resolution	Resolución de muestra
32 Samples/cycle	32 muestras/ciclo
Number of Records to Store	Cantidad de registros para guardar
32 Records	32 registros
Cycles Per Record	Ciclos por registro
Prefault Cycles	Ciclos previos a la falla
2 Cycles	2 ciclos

### Recuperación de los registros oscilográficos

Los registros oscilográficos se pueden descargar a través de la pantalla Informes, Informes de fallas, en BESTCOMSPPlus (Figura 33-6). Consulte *Informes de fallas* en las secciones posteriores de este capítulo. Los registros oscilográficos también se pueden descargar a través de la interfaz de la página web. Para obtener más información, consulte el capítulo *BESTnetPlus*.

## Análisis de falla de protección

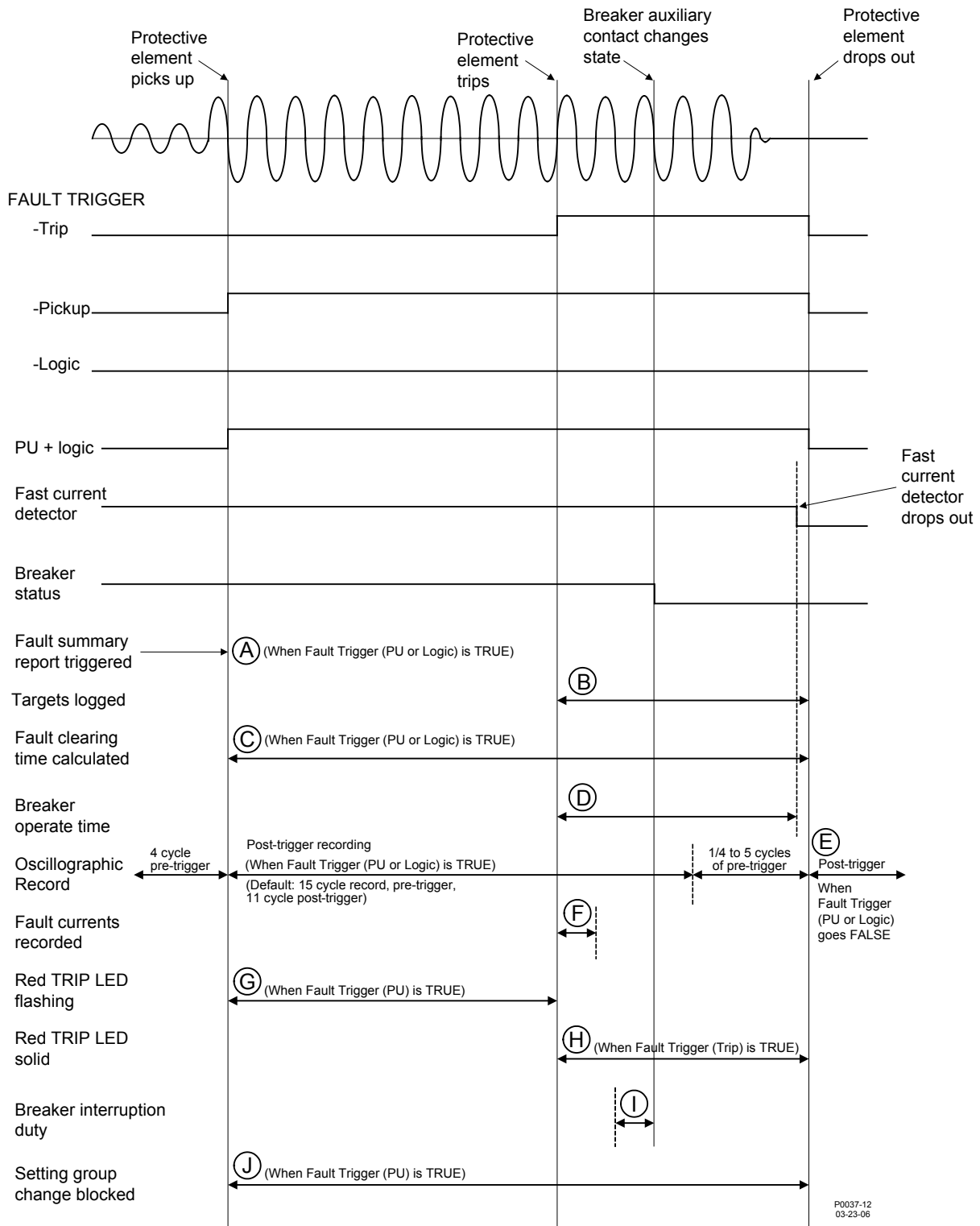


Figura 33-8. Análisis de falla de protección

Protective element picks up	El elemento de protección se activa
Protective element trips	El elemento de protección se dispara
Breaker auxiliary contact changes state	El contacto auxiliar del disyuntor cambia de estado

Protective element drops out	El elemento de protección se desactiva
FAULT TRIGGER	DISPARADOR DE FALLA
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica
PU + logic	PU + lógica
Fast current detector	Detector rápido de corriente
Fast current detector drops out	El detector rápido de corriente se desactiva
Breaker status	Estado del disyuntor
Fault summary reports triggered (When Fault Trigger (PU or Logic) is TRUE)	Informes de resumen de falla disparados (Cuando Disparador de falla (PU o Lógica) es VERDADERO)
Targets logged	Objetivos registrados
Fault clearing time calculated	Tiempo calculado de eliminación de falla
Breaker operate time	Tiempo de operación del disyuntor
Oscillographic Record	Registro oscilográfico
4 cycle pre-trigger	4 ciclos previos al disparador
Post-trigger recording (Default: 15 cycle record, pre-trigger, 11 cycle post-trigger)	Registro posterior al disparador (Valor predeterminado: registro de 15 ciclos, previo al disparador, 11 ciclos posteriores al disparador)
1-4 to 5 cycles of pre-trigger	1-4 a 5 ciclos previos al disparador
Post-trigger	Posterior al disparador
When Fault Trigger (PU or Logic) goes FALSE	Cuando Disparador de falla (PU o Lógica) pasa a ser FALSO
Fault currents recorded	Corrientes de falla registradas
Red TRIP LED flashing (When Fault Trigger (PU) is TRUE)	El LED rojo de DISPARO parpadea (Cuando Disparador de falla (PU) es VERDADERO)
Red TRIP LED solid (When Fault Trigger (Trip) is TRUE)	El LED rojo de DISPARO permanece iluminado (Cuando Disparador de falla (Disparo) es VERDADERO)
Breaker interruption duty	Tarea de interrupción del disyuntor
Setting group change blocked	Cambio de grupo de ajustes bloqueado

**Tabla 33-3. Leyenda para Figura 33-8**

Referencia	Descripción
A	Se disparan un informe de resumen de falla y un registro oscilográfico cuando la expresión de la lógica Activación pasa a ser verdadera.
B	Durante el tiempo en que la expresión Disparo es verdadera, los objetivos se registran desde cada una de las funciones de protección que alcanzaron el estado de disparo. Si una función de protección no se utiliza para fines de disparo, la función de objetivo relacionada se puede inhabilitar a través de BESTCOMSPlus.
C	El tiempo de eliminación de falla se calcula como la duración del tiempo que la expresión de la lógica Activación es verdadera.
D	El tiempo de operación del disyuntor se calcula como el tiempo desde que la expresión de la lógica Disparo pasa a ser verdadera hasta que el detector rápido de corriente detecta que el disyuntor ha interrumpido con éxito la corriente en todos los polos del disyuntor.
E	Un segundo registro oscilográfico se dispara para asentar el final de la falla si la expresión de la lógica Activación permanece en el estado verdadero al momento en que finaliza el primer registro oscilográfico. Este segundo registro tendrá datos previos al disparador de ¼ a cinco ciclos, según cuándo la expresión de la lógica Activación pase a ser falsa.

Referencia	Descripción
F	Las magnitudes de corriente y tensión de la falla registrada se muestran en la pantalla Objetivos del panel frontal. La misma información, incluidos la frecuencia de tensión de fase, la frecuencia de tensión auxiliar y los ángulos de tensión y corriente, se registra en el informe de resumen de falla. Los resultados de la magnitud y del ángulo se basan en los datos capturados dos ciclos después de que la salida Disparo pasa a ser verdadera. Esta demora de dos ciclos permite que las condiciones transitorias de la línea se asienten con el fin de brindar datos que sean más precisos. Si la expresión de disparo no pasa a ser verdadera, el dispositivo aguas abajo eliminó la falla. Para estos eventos de activación únicamente, la corriente, la tensión y el ángulo de la falla registrados en el informe de resumen de falla serán para el ciclo del sistema de potencia que finaliza dos ciclos antes del final del registro de falla. Este también es el caso si el registro de falla se disparó a través de BESTCOMSP <sup>Plus</sup> .
G	Durante el tiempo en que la expresión Activación es verdadera, el LED rojo de disparo en el panel frontal parpadea para indicar que el BE1-11 <sub>m</sub> está activado.
H	Durante el tiempo en que la expresión Disparo es verdadera, el LED rojo de disparo en el panel frontal se ilumina en forma constante para indicar que el BE1-11 <sub>m</sub> se encuentra en un estado disparado. Si los objetivos se han registrado para la falla, el LED de disparo se sella hasta que se restablecen los objetivos.
I	Las operaciones del disyuntor y las funciones de tarea de interrupción están controladas por la función de estado del disyuntor. El contador de operaciones se incrementa al momento de la apertura del disyuntor. Las magnitudes de las corrientes que se utilizan para acumular tareas del disyuntor se registran para el ciclo del sistema de potencia que finaliza cuando cambia el estado del disyuntor. Por lo tanto, las tareas del disyuntor se acumulan cada vez que el disyuntor se abre, incluso si no se abre en una condición de falla.
J	Los cambios del grupo de ajustes se bloquean cuando la expresión Activación es verdadera, con el fin de impedir que las funciones de protección se reinicien con parámetros nuevos de funcionamiento mientras ocurre una falla.

## 34 • Informes del motor

La función informes del motor registra e informa los datos acerca del funcionamiento del motor. El BE1-11*m* brinda muchas características de informes. Estas características incluyen Estado, Medición, Registros de arranques y Datos.

### Estado

El estado del motor se puede ver a través de BESTCOMSP*lus*® y en la pantalla del panel frontal. Para ver el estado del motor mediante BESTCOMSP*lus*, utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Estado, Estado del motor, como se muestra en la Figura 34-1. Para ver el estado del motor en la pantalla del panel frontal, navegue hasta Explorador de mediciones, Estado, Estado del motor.

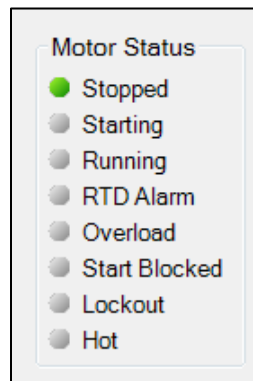


Figura 34-1. Pantalla Estado del motor

Motor Status	Estado del motor
Stopped	Detenido
Starting	Arrancando
Running	En funcionamiento
RTD Alarm	Alarma de RTD
Overload	Sobrecarga
Start Blocked	Arranque bloqueado
Lockout	Bloqueo
Hot	Caliente

### Medición

La pantalla Medidor de motor, que se muestra en la Figura 34-2, exhibe la capacidad térmica, el desequilibrio de tensión y la corriente eficaz del motor. Esta pantalla también se utiliza para restablecer la capacidad térmica. Medición de motor también está disponible en el panel frontal debajo de Medición, Motor.

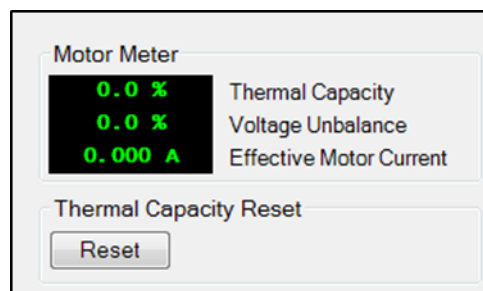


Figura 34-2. Pantalla Medidor de motor

Motor Meter	Medidor de motor
Thermal Capacity	Capacidad térmica
Voltage Unbalance	Desequilibrio de tensión
Effective Motor Current	Corriente eficaz del motor
Thermal Capacity Reset	Restablecimiento de la capacidad térmica
Reset	Restablecer

### Medición del desequilibrio de tensión

La información sobre el desequilibrio de tensión ayuda a determinar cómo se debería reducir el motor conforme a NEMA MG 1. La tensión promedio se brinda en la Ecuación 34-1 y el desequilibrio de tensión se brinda en la Ecuación 34-2.

$$\text{Average Voltage} = V_{avg} = \frac{V_A + V_B + V_C}{3}, \text{ i. e. average of effective values of three phases}$$

**Ecuación 34-1. Tensión promedio**

$$\text{Voltage Unbalance} = \max \frac{|V_{any\ phase} - V_{avg}|}{V_{avg}} \times 100\%$$

**Ecuación 34-2. Desequilibrio de tensión**

### Registros de arranques

El BE1-11 $m$  registra información acerca de los arranques del motor y crea registros de arranques del motor. Un máximo de cinco registros de arranques del motor se almacena en una memoria no volátil. Cuando se genera un nuevo registro de arranques del motor, el BE1-11 $m$  descarta el registro más antiguo de los cinco registros y lo reemplaza por uno nuevo. El BE1-11 $m$  le asigna a cada registro de arranques del motor un número secuencial.

#### Visualización y descarga de los registros de arranques del motor a través de BESTCOMSPlus®

Para ver los registros de arranques del motor mediante BESTCOMSPlus, utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Informes, Registros de arranques del motor, como se muestra en la Figura 34-3. Esta pantalla muestra una lista de registros junto con la fecha en números, la hora, la duración, el arranque exitoso (verdadero o falso) y el arranque de emergencia (verdadero o falso) para cada registro.

Se considera que un arranque del motor se realiza con éxito (verdadero) cuando el estado del motor cambia de arranque a en funcionamiento. Se considera que un arranque del motor no se realiza con éxito (falso) cuando el estado del motor cambia de arranque a detenido.

Desde esta pantalla, puede elegir Ver todo o Ver nuevos registros de arranques del motor. Haga clic para resaltar un registro y los detalles se mostrarán en el panel derecho. En la Figura 34-3, el registro 007 está resaltado.

El botón Descargar abre la ventana de descarga que le permite descargar y guardar el archivo asociado al registro seleccionado. El botón Actualizar restaura la lista de los registros de arranques del motor en la pantalla, que están disponibles para ver/descargar. El botón Restablecer restablece los nuevos registros de arranques del motor.



Select the Motor Record to:						Station ID : Station ID	
<input type="radio"/> View All <input checked="" type="radio"/> View New						Device ID : BE1-11	
<input type="button" value="Download"/> <input type="button" value="Refresh"/> <input type="button" value="Reset"/>						User ID : User ID	
#	Date	Time	Duration	Successful	Emergency	Motor Start Time	: 2008-01-15 17:52:48.676
009	2008-01-15	17:53:07.528	00:07	False	False	Motor Start Number	: 7
008	2008-01-15	17:52:57.277	00:06	False	False	Start Duration (min)	: 0
007	2008-01-15	17:52:48.676	00:06	False	False	Start Duration (sec)	: 6
006	2008-01-15	17:51:35.419	00:05	False	False	Max Current	: 4.99
005	2008-01-15	17:51:24.318	00:08	False	False	Min Voltage	: 119.98
						Max Thermal Capacity	: 0
						Max RTD 1	: 0
						Max RTD 2	: 0
						Max RTD 3	: 0
						Max RTD 4	: 0
						Max Current Time	: 2008-01-15 17:52:48.722
						Min Voltage Time	: 2008-01-15 17:52:50.372
						Max Thermal Capacity Time	: 2004-01-01 00:00:00.000
						Max RTD 1 Time	: 2004-01-01 00:00:00.000
						Max RTD 2 Time	: 2004-01-01 00:00:00.000
						Max RTD 3 Time	: 2004-01-01 00:00:00.000
						Max RTD 4 Time	: 2004-01-01 00:00:00.000

Figura 34-3. Pantalla Registros de arranques del motor

Select the Motor Record to:	Seleccionar el Registro del motor para:
View All	Ver todo
View New	Ver nuevo
Download	Descargar
Refresh	Actualizar
Reset	Restablecer
#	#
Date	Fecha
Time	Hora
Duration	Duración
Successful	Exitoso
Emergency	Emergencia
False	Falso
Station ID	Id. de estación
Device ID	Id. de dispositivo
User ID	Id. de usuario
Motor Start Time	Hora de arranque del motor
Motor Start Number	Número de arranque del motor
Start Duration (min)	Duración del arranque (min.)
Start Duration (sec)	Duración del arranque (seg.)
Max Current	Corriente máx.
Min Voltage	Tensión mín.
Max Thermal Capacity	Capacidad térmica máxima
Max RTD 1	RTD 1 máx.
Max Current Time	Tiempo de corriente máx.
Min Voltage Time	Tiempo de tensión mín.
Max Thermal Capacity Time	Tiempo de capacidad térmica máx.
Max RTD 1 Time	Tiempo de RTD 1 máx.

### Elementos del registro de arranques del motor

Un registro de arranques del motor recopila diversos elementos de información que pueden ayudar con la detección de problemas sin tener que seleccionar toda la información detallada disponible. Los siguientes elementos están incluidos en un registro típico de arranques del motor.

- Id. de estación, Id. de dispositivo e Id. de usuario: estas líneas informan los datos de la estación, del dispositivo y del usuario según lo define BESTCOMSPPlus.
- Hora de arranque del motor: esta línea informa la hora y la fecha del disparador inicial del evento. Esto se basa en el arranque del motor.
- Número de arranque del motor: esta línea informa el número secuencial que el BE1-11*m* le asignó al registro.

- Duración del arranque: estas líneas informan el tiempo desde el arranque hasta el funcionamiento del motor.
- Corriente máx.: esta línea informa el máximo de las corrientes de fase durante el arranque del motor.
- Tensión mín.: esta línea informa el mínimo de las tensiones de fase durante el arranque del motor.
- Capacidad térmica máxima: esta línea informa la capacidad térmica máxima durante el arranque del motor.
- RTD 1, 2, 3 y 4 mín.: estas líneas informan la temperatura máxima medida por los RTD 1, 2, 3 y 4 durante el arranque del motor.
- Tiempo de corriente máx.: esta línea informa la fecha y la hora en que se registró la corriente máxima durante el arranque del motor.
- Tiempo de tensión mín.: esta línea informa la fecha y la hora en que se registró la tensión mínima durante el arranque del motor.
- Tiempo de capacidad térmica máxima: esta línea informa la fecha y la hora en que se registró la capacidad térmica máxima durante el arranque del motor.
- Hora de RTD 1, 2, 3 y 4 máx.: estas líneas informan la fecha y la hora en que se registró la temperatura máxima de los RTD durante el arranque del motor.

### Ajustes de los registros de arranques del motor

Los ajustes de los registros de arranques del motor se programan a través de BESTCOMSP*lus*. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la pantalla Configuración de mediciones, Registros del motor, como se muestra en la Figura 34-4. Ingrese un valor para Intervalo de muestra. El rango de intervalo de muestra es de 15 a 1.300 milisegundos en incrementos de 50 milisegundos. El valor Extensión de registro se actualiza automáticamente.

Figura 34-4. Pantalla de configuración Registro del motor

Motor Records	Registros del motor
Motor Record Setup	Configuración del registro del motor
Sample Interval (ms)	Intervalo de muestra (ms)
Record Length (Minutes)	Extensión del registro (minutos)

## Datos

Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSP*lus* para abrir las siguientes pantallas del motor. Los datos del motor también están disponibles en el panel frontal debajo de Medición, Motor.

### Datos de mantenimiento del motor

La Figura 34-5 ilustra la pantalla Tiempo de funcionamiento del motor. Las horas y los minutos se pueden restablecer o cambiar haciendo clic en el botón Editar.

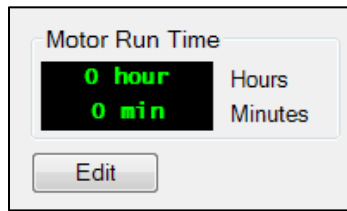


Figura 34-5. Pantalla Tiempo de funcionamiento del motor

Motor Run Time	Tiempo de funcionamiento del motor
0 hour	0 horas
0 min	0 minutos
Hours	Horas
Minutes	Minutos
Edit	Editar

La pantalla Arranques totales se ilustra en la Figura 34-6. Haga clic en el botón Editar para restablecer o cambiar los valores.

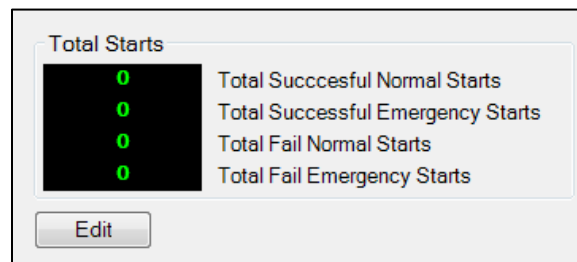


Figura 34-6. Pantalla Arranques totales

Total Starts	Arranques totales
Total Successful Normal Starts	Arranques normales exitosos en total
Total Successful Emergency Starts	Arranques de emergencia exitosos en total
Total Fail Normal Starts	Arranques normales fallidos en total
Total Fail Emergency Starts	Arranques de emergencia fallidos en total
Edit	Editar

La pantalla Datos del arranque se muestra en la Figura 34-7. Haga clic en el botón Editar para restablecer o cambiar los valores.

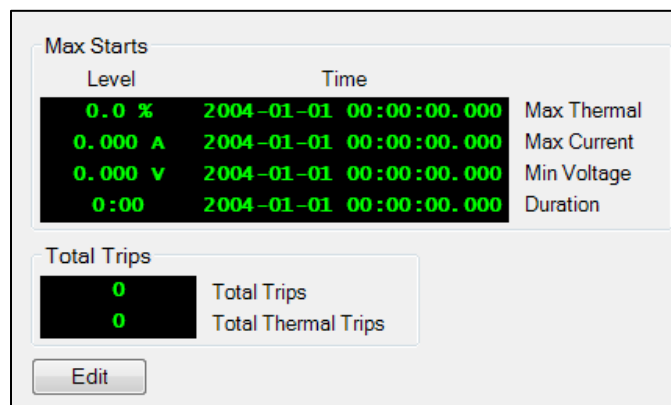


Figura 34-7. Pantalla Datos del arranque

Max Starts	Arranques máximos
Level	Nivel
Time	Hora
Max Thermal	Capacidad térmica máxima

Max Current	Corriente máx.
Min Voltage	Tensión mín.
Duration	Duración
Total Trips	Disparos totales
Total Thermal Trips	Disparos térmicos totales
Edit	Editar

La Figura 34-8 ilustra la pantalla Datos de RTD máx. Los valores para los Grupos 1 a 4 de RTD se muestran cuando se encuentra conectado un módulo de RTD opcional.

Temperature	Time	RTD Group
32 F	2004-01-01 00:00:00.000	RTD Group 1
32 F	2004-01-01 00:00:00.000	RTD Group 2
32 F	2004-01-01 00:00:00.000	RTD Group 3
32 F	2004-01-01 00:00:00.000	RTD Group 4
32 F	2004-01-01 00:00:00.000	RTD Group 5
32 F	2004-01-01 00:00:00.000	RTD Group 6
32 F	2004-01-01 00:00:00.000	RTD Group 7

Edit

Figura 34-8. Pantalla Datos de RTD máx.

Max RTD Data	Datos de RTD máx.
Temperature	Temperatura
Time	Hora
RTD Group 1	Grupo de RTD 1
Edit	Editar

### Datos adquiridos del motor

La pantalla Datos adquiridos del motor se muestra en la Figura 34-9. Los datos adquiridos del motor se calculan a partir de los cinco arranques exitosos más recientes. Los valores para los Grupos 1 a 4 de RTD se muestran cuando se encuentra conectado un módulo de RTD opcional.

Learned Motor Data	Value	Description
	0.0 %	Average Max Thermal
	0.000 A	Average Max Current
	0.000 V	Average Min Voltage
	32 F	RTD Group 1
	32 F	RTD Group 2
	32 F	RTD Group 3
	32 F	RTD Group 4
	32 F	RTD Group 5
	32 F	RTD Group 6
	32 F	RTD Group 7
	0:00	Average Start Duration

Figura 34-9. Pantalla Datos adquiridos del motor

Learned Motor Data	Datos adquiridos del motor
Average Max Thermal	Capacidad térmica máxima promedio
Average Max Current	Corriente máxima promedio
Average Min Voltage	Tensión mínima promedio
RTD Group 1	Grupo de RTD 1
Average Start Duration	Duración promedio del arranque

## 35 • Alarmas

El BE1-11*m* monitorea los sistemas internos, las interfaces externas y los equipos del sistema de potencia, además anuncia una alarma cuando falla uno de estos componentes. Una alarma se puede configurar como de enclavamiento o no enclavamiento con un estado principal o secundario. También se puede utilizar como entrada a otros bloqueos de la lógica en BESTlogic™*Plus*. Las alarmas de enclavamiento se guardan en una memoria no volátil y se conservan incluso cuando se pierde la potencia operativa del BE1-11*m*. Las alarmas activas se muestran en la pantalla del panel frontal, la interfaz de la página web y BESTCOMS*Plus*®, hasta que se eliminan. Las alarmas de no enclavamiento se eliminan cuando se pierde la potencia operativa del BE1-11*m*.

Si una alarma se configura como Principal, un LED de alarma principal en el panel frontal se ilumina cuando la alarma está activa. El LED de alarma secundaria en el panel frontal funciona de manera similar. Cada alarma brinda una salida de la lógica que se puede conectar a una salida física o a otra entrada de la lógica mediante la Lógica programable de BESTlogic*Plus*.

La capacidad para programar los informes y la visualización de las alarmas junto con la característica de prioridad de visualización automática en la pantalla del panel frontal le brinda al BE1-11*m* la funcionalidad de anunciador de alarma local y remota. Para obtener más información sobre la lógica de prioridad de visualización automática, consulte el capítulo *Controles e indicadores*.

En la Tabla 35-1 se brinda una lista detallada de las alarmas.

**Tabla 35-1. Alarmas disponibles**

Nombre	Descripción
Estado de etiqueta de bloqueo 101	La etiqueta de bloqueo del interruptor de control del disyuntor 101 está configurada
Demanda de 310	Demanda por desequilibrio de corriente neutra
Estado de etiqueta de bloqueo 43-1	La etiqueta de bloqueo del interruptor virtual 43-1 está configurada
Estado de etiqueta de bloqueo 43-2	La etiqueta de bloqueo del interruptor virtual 43-2 está configurada
Estado de etiqueta de bloqueo 43-3	La etiqueta de bloqueo del interruptor virtual 43-3 está configurada
Estado de etiqueta de bloqueo 43-4	La etiqueta de bloqueo del interruptor virtual 43-4 está configurada
Estado de etiqueta de bloqueo 43-5	La etiqueta de bloqueo del interruptor virtual 43-5 está configurada
Alarma 87	Diferencial de corriente
Analógico	Error de conversor de señal analógica a digital
Falla del disyuntor	Falla del disyuntor
Monitor del disyuntor 1	Se excedió el umbral de alarma del disyuntor 1
Monitor del disyuntor 2	Se excedió el umbral de alarma del disyuntor 2
Monitor del disyuntor 3	Se excedió el umbral de alarma del disyuntor 3
Cambios perdidos	Se perdió el acceso con contraseña. Solo lectura
Fecha/hora configurada	El usuario configuró la fecha/hora
Calibración predeterminada cargada	Error al leer los ajustes de calibración no volátil del módulo RTD, lo que obliga a cargar los ajustes de calibración predeterminados. Esta alarma se ajusta con el módulo remoto RTD.

Nombre	Descripción
Valores predet. cargados	Error al leer los ajustes no volátiles del módulo RTD, lo que obliga a cargar los ajustes predeterminados. Esta alarma se ajusta con el módulo remoto RTD.
Error de sondeo DNP	Falla de sondeo DNP
Tráfico excesivo de Ethernet	Red local sobrecargada
Enlace Ethernet perdido	Comunicación de Ethernet perdida
Interrupción de informe de falla	Verdadero si el disparador de evento de la falla dura más de 60 segundos
Cambio de firmware	Se ha cambiado el firmware
Falla de memoria flash	Error al leer los ajustes no volátiles del módulo RTD (DESTELLO FALLA DE LECTURA) o error al escribir los ajustes no volátiles del módulo RTD (DESTELLO FALLA DE ESCRITURA). Esta alarma se ajusta con el módulo remoto RTD.
Frec. fuera de rango	La frecuencia está fuera de rango
Pérdida de fusible	Se perdieron una o más fases de tensión
Demanda de I2	Demanda por desequilibrio de corriente de secuencia negativa
Demanda de IG	Demanda de corriente a tierra
Demanda de IP	Demanda de corriente de fase
Sincronización IRIG perdida	IRIG no pudo realizar la sincronización
Lógica equivalente a cero	Lógica activa = NINGUNO
Sin ajustes del usuario	Los ajustes del usuario no existen
Sincronización de NTP perdida	Sincronización de protocolo de hora red (NTP) perdida
Control de anulación de salida 1	Anulación habilitada para salida 1
Control de anulación de salida 2	Anulación habilitada para salida 2
Control de anulación de salida 3	Anulación habilitada para salida 3
Control de anulación de salida 4	Anulación habilitada para salida 4
Control de anulación de salida 5	Anulación habilitada para salida 5
Control de anulación de salida 6	Anulación habilitada para salida 6
Control de anulación de salida 7	Anulación habilitada para salida 7
Control de anulación de salida 8	Anulación habilitada para salida 8
Control de anulación de alarma de salida	Anulación habilitada para alarma de salida

Nombre	Descripción
Anulación de salida	Uno o más contactos de salida se encuentran en una condición de anulación de salida de la lógica
Alarma de pérdida de potencia	Se perdió la potencia operativa
Alarma programable 1	La alarma programable 1 es verdadera
Alarma programable 10	La alarma programable 10 es verdadera
Alarma programable 11	La alarma programable 11 es verdadera
Alarma programable 12	La alarma programable 12 es verdadera
Alarma programable 13	La alarma programable 13 es verdadera
Alarma programable 14	La alarma programable 14 es verdadera
Alarma programable 15	La alarma programable 15 es verdadera
Alarma programable 16	La alarma programable 16 es verdadera
Alarma programable 2	La alarma programable 2 es verdadera
Alarma programable 3	La alarma programable 3 es verdadera
Alarma programable 4	La alarma programable 4 es verdadera
Alarma programable 5	La alarma programable 5 es verdadera
Alarma programable 6	La alarma programable 6 es verdadera
Alarma programable 7	La alarma programable 7 es verdadera
Alarma programable 8	La alarma programable 8 es verdadera
Alarma programable 9	La alarma programable 9 es verdadera
Reloj en tiempo real	El reloj en tiempo real no está configurado
Falla de recepción de comunicación de RTD	Alarma de módulo remoto 1 o 2
Falla de envío de comunicación de RTD	Alarma de módulo remoto 1 o 2
RTD fuera de rango	Alarma de módulo remoto 1 o 2
Demanda de S	Se excedió el máximo de demanda de potencia aparente (VA)
Cambio de ajuste	Cambio de ajuste realizado por el usuario
Grupo de ajustes 0	El grupo de ajustes 0 está activo
Grupo de ajustes 1	El grupo de ajustes 1 está activo
Grupo de ajustes 2	El grupo de ajustes 2 está activo
Grupo de ajustes 3	El grupo de ajustes 3 está activo
SGC activo	Se cambió el grupo de ajustes activo
Anulación de la lógica de SGC	La lógica anuló el control del grupo de ajustes
Monitor de bobina de disparo	El circuito de disparo monitoreado está abierto
Alarma de restablecimiento de uP	Se interrumpió el circuito de vigilancia del microprocesador
Demanda de var negativo	Se excedió el máximo de demanda de var negativo

Nombre	Descripción
Demanda de var positivo	Se excedió el máximo de demanda de var positivo
Demanda directa de vatios	Se excedió el máximo de demanda directa de vatios
Demanda inversa de vatios	Se excedió el máximo de demanda inversa de vatios

## Ajustes de la alarma

**Ruta de navegación de BESTCOMSPius:** Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Alarmas

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** No disponible a través del panel frontal

Las alarmas se habilitan utilizando BESTCOMSPius. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Configuración de alarmas, Alarmas. Configure las alarmas al seleccionar Inhabilitado, Enclavamiento o No enclavamiento desde los menús desplegables Principal, Secundario y Lógica, junto a las alarmas. Consulte la Figura 35-1.

Alarm Name	Minor	Major	Logic
60FL Fuse Loss	Disabled	Disabled	Disabled
Virtual Switch Blocking Tags			
43-1 Blocking Tag Status	Disabled	Disabled	Disabled
43-2 Blocking Tag Status	Disabled	Disabled	Disabled
43-3 Blocking Tag Status	Disabled	Disabled	Disabled
43-4 Blocking Tag Status	Disabled	Disabled	Disabled
43-5 Blocking Tag Status	Disabled	Disabled	Disabled
101 Blocking Tag Status	Disabled	Disabled	Disabled
50BF Breaker Fail	Disabled	Disabled	Disabled
52 Trip Coil Monitor	Disabled	Disabled	Disabled
Demands (CT Circuit 1)			
IP Demand	Disabled	Disabled	Disabled
3I0 Demand	Disabled	Disabled	Disabled
I2 Demand	Disabled	Disabled	Disabled
IG Demand	Disabled	Disabled	Disabled
Demands (Power)			
Var Pos Demand	Disabled	Disabled	Disabled
Var Neg Demand	Disabled	Disabled	Disabled
Watt Fwd Demand	Disabled	Disabled	Disabled
Watt Rev Demand	Disabled	Disabled	Disabled

Figura 35-1. Pantalla Ajustes de la alarma

Alarm Settings	Ajustes de la alarma
Alarm Name	Nombre de la alarma
Minor	Secundario
Major	Principal
Logic	Lógica
60FL Fuse Loss	Pérdida de fusible 60FL
Virtual Switch Blocking Tags	Etiquetas de bloqueo de interruptor virtual
43-1 Blocking Tag Status	Estado de etiqueta de bloqueo 43-1
50BF Breaker Fail	Falla del disyuntor 50BF
52 Trip Coil Monitor	Monitor de bobina de disparo 52
Demands (CT Circuit 1)	Demandas (Circuito del CT 1)
IP Demand	Demanda de IP
Demands (Power)	Demandas (Potencia)
Var Pos Demand	Demanda de var positivo
Var Neg Demand	Demanda de var negativo
Watt Fwd Demand	Demanda directa de vatios
Watt Rev Demand	Demanda inversa de vatios
Disabled	Inhabilitado



## Alarmas programables por el usuario

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi+:** Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Alarmas programables por el usuario

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** No disponible a través del panel frontal

Existen dieciséis alarmas que el usuario puede programar. La Lógica programable de BESTlogicPlus se utiliza para configurar la lógica de las alarmas. Las etiquetas de alarma del usuario se programan en la pantalla Alarmas programables por el usuario (Figura 35-2) en Configuración de alarmas. Cuando está activa, la etiqueta de una alarma de usuario se muestra en la pantalla Alarmas del panel frontal, además en el informe de falla y/o en el informe de secuencia de eventos.

**Figura 35-2. Pantalla Alarmas programables por el usuario**

User Programmable Alarms	Alarmas programables por el usuario
User Programmable Alarm #1	Alarma programable por el usuario núm. 1
Label	Etiqueta
Programmable Alarm 1	Alarma programable 1

## Recuperación de la información de las alarmas

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi+:** Explorador de mediciones, Estado, Alarmas

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de mediciones, Estado, Alarmas

Las alarmas principales y secundarias se pueden ver a través de BESTCOMSPi+, en la pantalla del panel frontal y los indicadores LED, y en la interfaz de la página web. Las alarmas se muestran en los informes de fallas y en los informes de secuencia de eventos.

Para ver las alarmas en la pantalla del panel frontal, navegue hasta Medición > Estado > Alarmas. Todas las alarmas activas se mostrarán en esta pantalla. Las teclas de navegación en el panel frontal se pueden utilizar para desplazarse a través de la lista de alarmas activas.

Para ver el estado de las alarmas mediante BESTCOMSPi+, utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Estado, Alarmas, como se muestra en la Figura 35-3. Las alarmas se pueden restablecer al hacer clic en el botón Restablece alarmas debajo de la columna correspondiente.

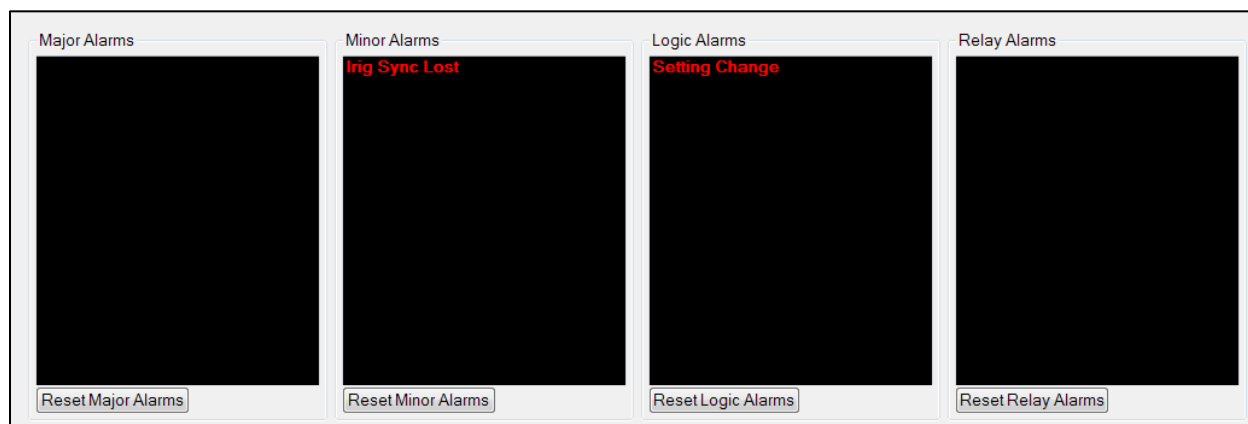


Figura 35-3. Pantalla Alarmas

Major Alarms	Alarmas principales
Reset Major Alarms	Restablecer alarmas principales
Minor Alarms	Alarmas secundarias
Irig Sync Lost	Sincronización IRIG perdida
Reset Minor Alarms	Restablecer alarmas secundarias
Logic Alarms	Alarmas de lógica
Setting Change	Cambio de ajuste
Reset Logic Alarms	Restablecer alarmas de lógica
Relay Alarms	Alarmas de relé
Reset Relay Alarms	Restablecer alarmas de relé

## Restablecimiento de las alarmas

Una expresión de BESTlogicPlus se puede utilizar para restablecer las alarmas. Utilice el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMSPlus para abrir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogicPlus. Seleccione el boqueo de la lógica Restablecer alarma principal, Restablecer alarma secundaria o Restablecer alarma de lógica de la lista de Elementos. Restablecer alarma principal restablecerá todas las alarmas principales. Restablecer alarma secundaria restablecerá todas las alarmas secundarias. Restablecer alarma de lógica restablecerá todas las alarmas de lógica. Utilice el método de arrastrar y soltar para conectar una variable o una serie de variables con la entrada Restablecer. Los bloqueos de la lógica Restablecer alarma se muestran en la Figura 35-4.

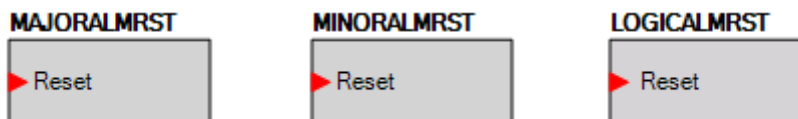


Figura 35-4. Bloqueo de la lógica Restablecer alarma

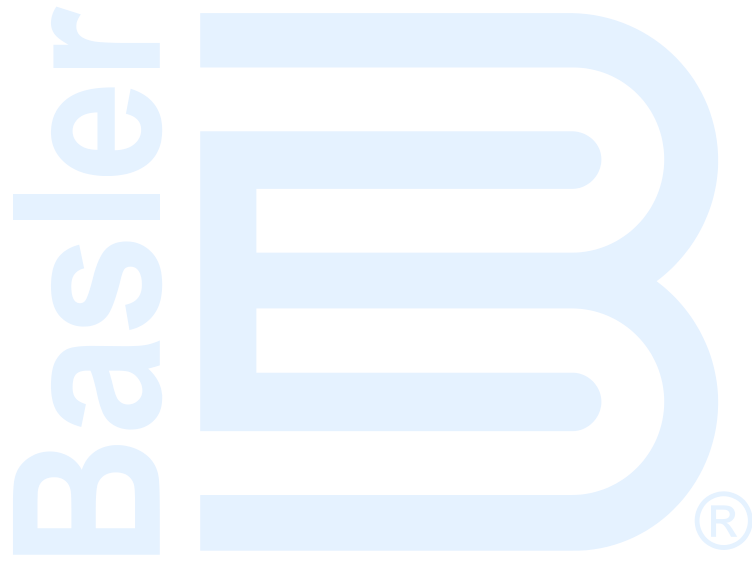
MAJORALMRST	MAJORALMRST
MINORALMRST	MINORALMRST
LOGICALMRST	LOGICALMRST
Reset	Restablecer

Las alarmas principales y secundarias se pueden eliminar presionando el botón Restablecer en la interfaz del panel frontal, mientras se muestra la pantalla Alarmas, o a través de BESTCOMSPlus. Las alarmas no se pueden restablecer a través de la interfaz de la página web.

Al presionar la tecla Restablecer del panel frontal, se eliminan las alarmas y el LED de alarma principal o secundaria. Según la configuración de seguridad del dispositivo, se puede requerir un nombre de usuario y una contraseña para restablecer las alarmas en el panel frontal. El inicio de sesión no se requiere si el Nivel de acceso no protegido está configurado en Operador o una categoría superior, siempre y cuando

ningún otro puerto tenga un acceso más alto que el nivel de Lectura. El restablecimiento de las alarmas también se puede realizar fuera del control de seguridad, lo que permite el restablecimiento sin iniciar sesión. Para obtener más información, consulte el capítulo *Seguridad*.

Se encuentra disponible una tecla de restablecimiento de alarmas como entrada de estado en *BESTlogicPlus*. Para obtener más información, consulte el capítulo *BESTlogicPlus*.



# 36 • Informes del diferencial

El BE1-11*m* registra información acerca del estado del diferencial de corriente de fase (87) del BE1-11*m* y crea un informe del diferencial. Solo se guarda un informe en la memoria permanente. Cuando se genera un informe nuevo, el BE1-11*m* descarta el informe antiguo y lo reemplaza por el nuevo.

Para ver los informes del diferencial con BESTCOMSP*Plus*®, utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Informes, Informe del diferencial que se muestra en la Figura 36-1.

Desde esta pantalla, puede seleccionar Descargar el informe del diferencial más reciente en BESTCOMSP*Plus*, Guardar el informe del diferencial más reciente en un archivo o Disparar un nuevo informe del diferencial.

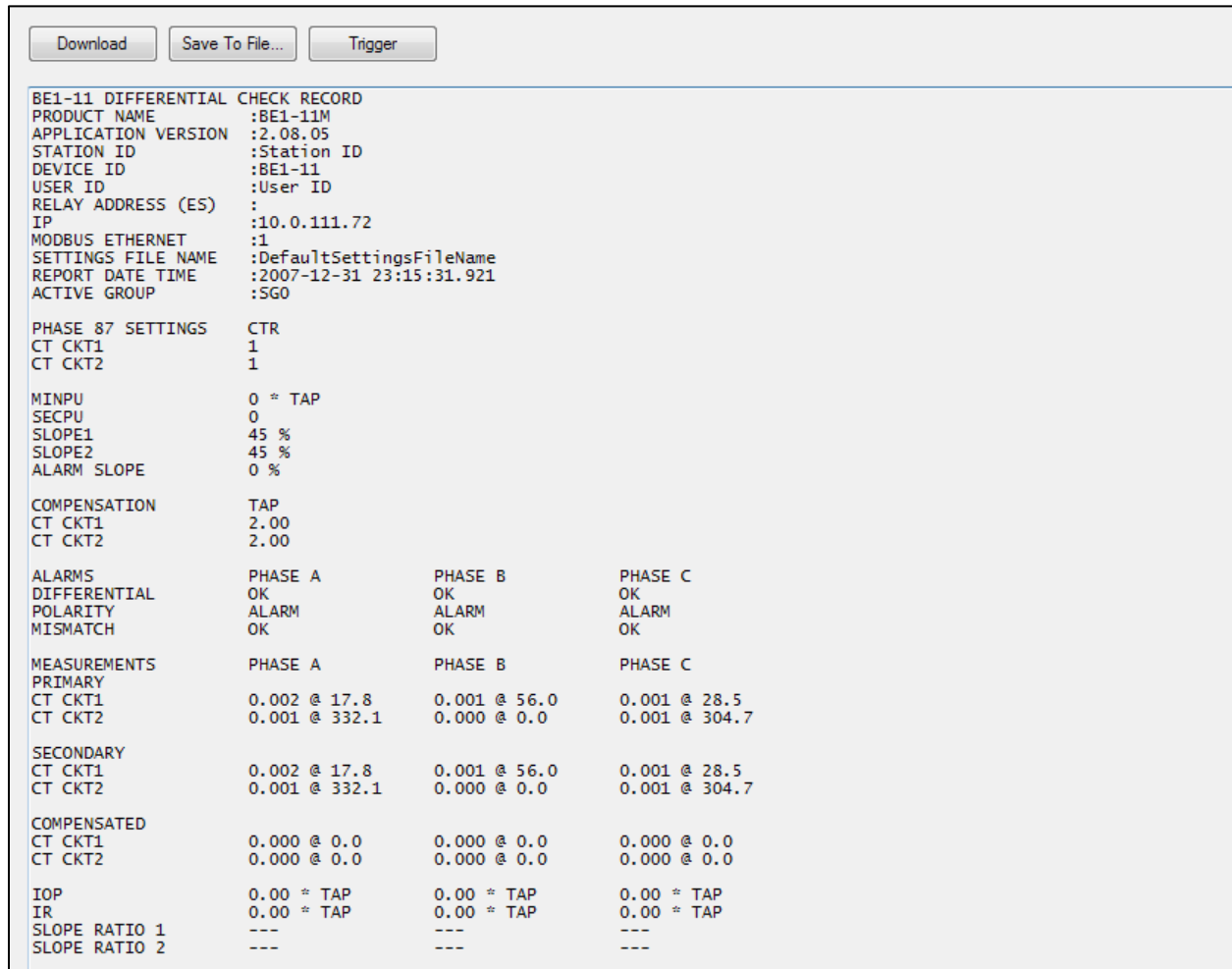


Figura 36-1. Pantalla Informe del diferencial

Download	Descargar
Save To File	Guardar en archivo
Trigger	Disparar
BE1-11 DIFFERENTIAL CHECK RECORD	REGISTRO DE COMPROBACIÓN DEL DIFERENCIAL DEL BE1-11
PRODUCT NAME	NOMBRE DEL PRODUCTO
BE1-11M	BE1-11M
APPLICATION VERSION	VERSIÓN DE LA APLICACIÓN
2.08.05	2.08.05
STATION ID	ID. DE ESTACIÓN
Station ID	Id. de estación

DEVICE ID	ID. DE DISPOSITIVO
BE1-11	BE1-11
USER ID	ID. DE USUARIO
User ID	Id. de usuario
RELAY ADDRESS (ES)	DIRECCIÓN (DIRECCIONES) DE RELÉ
IP	IP
10.0.111.72	10.0.111.72
MODBUS ETHERNET	MODBUS ETHERNET
1	1
SETTINGS FILE NAME	NOMBRE DE ARCHIVO DE AJUSTES
DefaultSettingsFileName	DefaultSettingsFileName
REPORT DATA TIME	HORA DE DATOS DEL INFORME
2007-12-31 23:15:31.921	2007-12-31 23:15:31.921
ACTIVE GROUP	GRUPO ACTIVO
SGO	SGO
PHASE 87 SETTINGS	AJUSTES DE FASE 87
CTR	CTR
CT CKT1	CT CKT1
1	1
CT CKT2	CT CKT2
1	1
MINPU	MINPU
0 = TAP	0 = TOQUE
SECPU	SECPU
0	0
SLOPE1	PENDIENTE1
45 %	45 %
SLOPE2	PENDIENTE2
45 %	45 %
ALARM SLOPE	PENDIENTE DE ALARMA
0 %	0 %
COMPENSATION	COMPENSACIÓN
TAP	TOQUE
CT CKT1	CT CKT1
2.00	2.00
CT CKT2	CT CKT2
2.00	2.00
ALARMS	ALARMAS
PHASE A	FASE A
PHASE B	FASE B
PHASE C	FASE C
DIFFERENTIAL	DIFERENCIAL
OK	BIEN
OK	BIEN
OK	BIEN
POLARITY	POLARIDAD
ALARM	ALARMA
ALARM	ALARMA
ALARM	ALARMA
MISMATCH	DIFERENCIA
OK	BIEN
OK	BIEN
OK	BIEN
MEASUREMENTS	MEDICIONES
PHASE A	FASE A
PHASE B	FASE B

PHASE C	FASE C
PRIMARY	PRIMARIO
CT CKT1	CT CKT1
0.002@ 17.8	0.002@ 17.8
0.01 @ 56.0	0.02 @ 56.0
0.001 @ 28.5	0.001 @ 28.5
CT CKT2	CT CKT2
0.001@ 332.1	0.001@ 332.1
0.000 @ 0.0	0.000 @ 0.0
0.001 @ 304.7	0.001 @ 304.7
SECONDARY	SECUNDARIO
CT CKT1	CT CKT1
CT CKT2	CT CKT2
COMPENSATED	COMPENSADO
CT CKT1	CT CKT1
CT CKT2	CT CKT2
IOP	IOP
IR	IR
SLOPE RATIO 1	RELACIÓN DE PENDIENTE 1
SLOPE RATIO 2	RELACIÓN DE PENDIENTE 2





## 37 • Monitoreo del disyuntor

El monitoreo del disyuntor ayuda a administrar los gastos de inspección y mantenimiento de los equipos al brindar un monitoreo y alarmas integrales para el disyuntor del circuito. Las funciones de monitoreo del disyuntor incluyen los informes del estado y del contador de operaciones del disyuntor, el monitoreo de tarea de interrupción de la corriente de falla y el monitoreo de velocidad de disparo. Cada función se puede configurar como alarma programable. El capítulo *Alarmas* incluye más información sobre el uso de las alarmas programables. El monitor de tensión y continuidad del circuito de disparo del disyuntor es una función relacionada y se describe en el capítulo *Monitor del circuito de disparo (52TCM)*.

### Informes de estado del disyuntor

La función de monitoreo de estado del disyuntor controla la posición del disyuntor para los fines de informes. Los golpes de apertura del disyuntor también se cuentan y asientan en el registro del contador de operaciones del disyuntor. Las funciones 50BF, 60FL y 52TCM utilizan el estado del disyuntor del circuito. El bloqueo de la lógica del estado del disyuntor se muestra en la Figura 37-1.

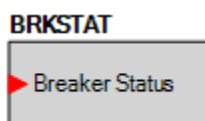


Figura 37-1. Bloqueo de la lógica del estado del disyuntor

BRKSTAT	BRKSTAT
Breaker Status	Estado del disyuntor

### Ajustes de BESTlogic™Plus para el estado del disyuntor

Debido a que el BE1-11 $m$  se puede programar por completo, es necesario programar qué variable de la lógica monitoreará el estado del disyuntor. El estado del disyuntor se programa utilizando BESTCOMSPPlus®. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogicPlus y seleccione el bloqueo de la lógica del estado del disyuntor desde la lista de Elementos. Utilice el método de arrastrar y soltar para conectar una variable o un grupo de variables con la entrada. Para obtener más información sobre cómo configurar la lógica programable de BESTlogicPlus, consulte el capítulo *BESTlogicPlus*.

La Tabla 37-1 resume los ajustes de BESTlogicPlus para el estado del disyuntor.

Tabla 37-1. Ajustes de BESTlogicPlus para el estado del disyuntor

Ajuste	Rango/Fin	Valor predeterminado
Estado del disyuntor	Verdadero cuando el disyuntor está cerrado (por ejemplo, lógica 52a).	0

### Recuperación de la información del estado y del contador de operaciones del disyuntor

**Ruta de navegación de BESTCOMSPPlus:** Explorador de mediciones, Estado, Estado del disyuntor

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de mediciones, Estado, Estado del disyuntor

El estado del disyuntor se puede ver a través de BESTCOMSPPlus, en la pantalla del panel frontal y en la interfaz de la página web.

Para ver el estado del disyuntor mediante BESTCOMSPPlus, utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Estado, Estado del disyuntor, como se muestra en la Figura 37-2. Para ver el estado del disyuntor en la pantalla del panel frontal, navegue hasta Explorador de mediciones, Estado, Estado del disyuntor.



**Figura 37-2. Pantalla Estado del disyuntor**

Breaker Status	Estado del disyuntor
OPEN	ABIERTO

La cantidad de operaciones del disyuntor se puede leer en la pantalla del panel frontal. El valor del contador se puede ajustar utilizando la tecla Editar. Esto permite que el valor del contador del BE1-11 $m$  sea igual al valor de un ciclómetro mecánico existente en un mecanismo de disyuntor. Se debe obtener el acceso de escritura a las funciones de informes con el fin de editar este valor en la pantalla del panel frontal. Para ver el estado del disyuntor mediante BESTCOMSPlus, utilice el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Control, Interruptor de control del disyuntor.

El contador de operaciones del disyuntor se puede monitorear para brindar una alarma cuando el valor supere un umbral. Para obtener más información sobre esta característica, consulte *Alarmas del disyuntor* en este capítulo.

El monitoreo de tareas del disyuntor se trata en los siguientes párrafos.

## **Monitoreo de tareas del disyuntor**

Cuando se abre el disyuntor, el monitor de tareas del disyuntor acumula la corriente interrumpida en cada polo del disyuntor de circuito. La apertura del disyuntor está definida por la función de monitoreo de estado del disyuntor (Estado del disyuntor). La Figura 37-3 ilustra el estado del disyuntor durante una falla y un disparo de protección. La

Tabla 37-2 sirve como leyenda para los rótulos de la Figura 37-3.

Cada vez que se dispara el disyuntor, el monitor de tareas del disyuntor actualiza dos conjuntos de registros para cada polo del disyuntor. En los registros Tareas  $I$  acumuladas, el monitor de tareas del disyuntor añade la corriente medida en amperios primarios. En los registros Tareas  $I^2$  acumuladas, la función añade la corriente medida en amperios primarios al cuadrado. El usuario selecciona cuál de los dos conjuntos de registros de tareas se informan y se monitorean cuando se configura el monitor de tareas del disyuntor.

Aunque los valores del registro de tareas se calculan y guardan en amperios primarios o amperios primarios al cuadrado, el valor de las tareas se informa como porcentaje de máximo. El usuario establece el valor que el BE1-11 $m$  utilizará para tareas del 100 por ciento ( $D_{MAX}$ ). El valor establecido para tareas máximas se utiliza directamente para informar Tareas  $I$  acumuladas. El valor al cuadrado establecido para tareas máximas se utiliza para informar Tareas  $I^2$  acumuladas.

Debido a que la medida real del desgaste de contactos incluye un factor para el tiempo de arqueado ( $t$ ), un tiempo de arqueado supuesto para el disyuntor se debe incluir cuando se elige el ajuste para tareas de interrupción del 100 por ciento ( $D_{MAX}$ ).

Cuando se prueba el BE1-11 $m$  inyectándole corrientes, los valores en los registros de tareas se deben leer y asentar antes del inicio de las pruebas. Una vez que se completan las pruebas y el BE1-11 $m$  se vuelve a poner en servicio, los registros se deben restablecer a los valores originales previos a la prueba. Una entrada de la lógica de acumulación de bloqueo se puede utilizar durante las pruebas, de manera que las tareas del disyuntor simuladas no se añadan a los registros de tareas. La entrada de la lógica Bloqueo de la función de tareas del disyuntor es un término de la lógica OR (por ejemplo, IN1 o OUT5) que bloquea la lógica de monitoreo del disyuntor cuando es verdadera (1). Bloqueo se establece en cero para inhabilitar el bloqueo. Cuando el monitoreo del disyuntor está bloqueado (la expresión de la lógica equivale a 1), no se acumulan las tareas del disyuntor.

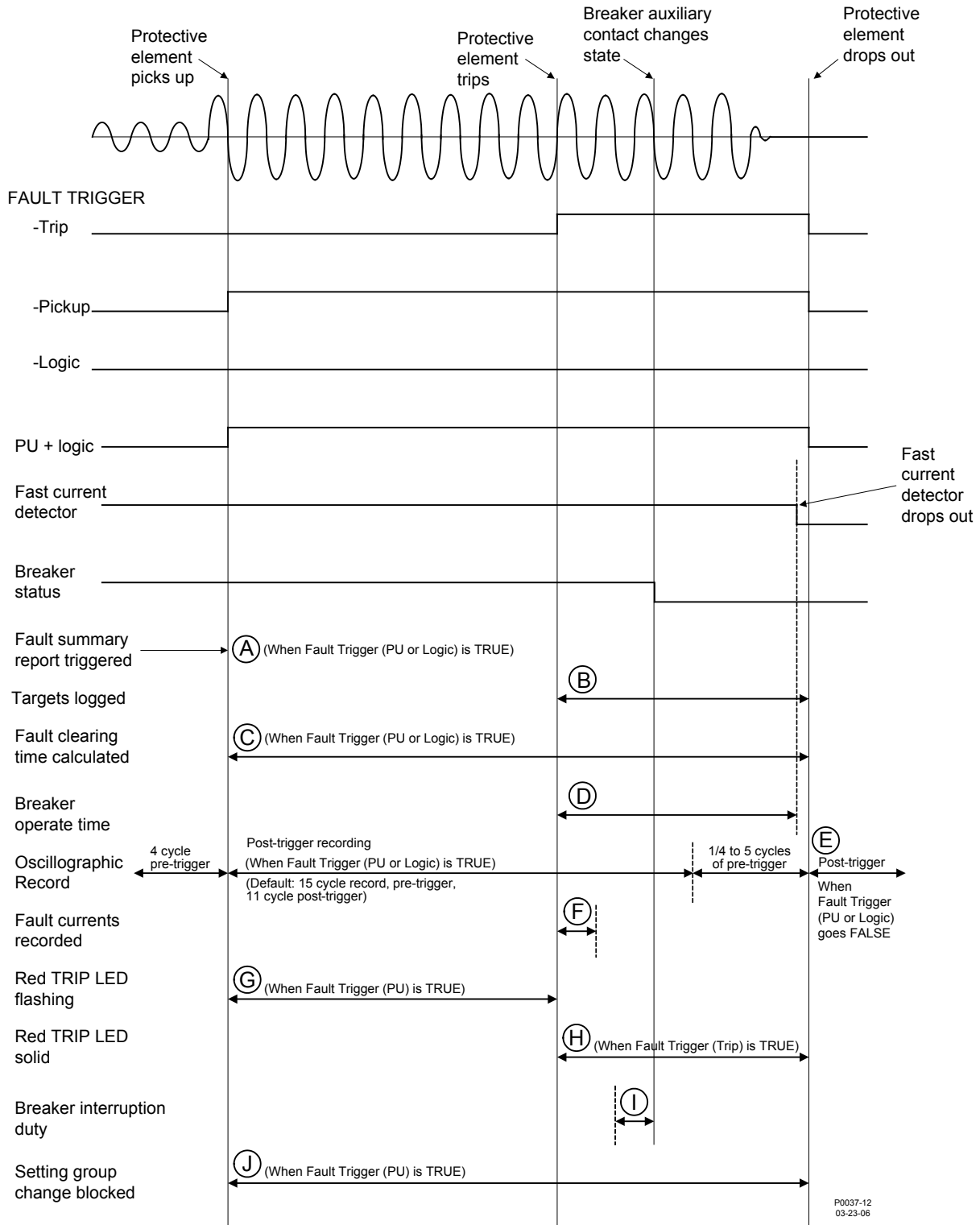


Figura 37-3. Análisis de falla de protección

Protective element picks up	El elemento de protección se activa
Protective element trips	El elemento de protección se dispara
Breaker auxiliary contact changes state	El contacto auxiliar del disyuntor cambia de estado
Protective element drops out	El elemento de protección se desactiva
FAULT TRIGGER	DISPARADOR DE FALLA

Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica
PU + logic	PU + lógica
Fast current detector	Detector rápido de corriente
Fast current detector drops out	El detector rápido de corriente se desactiva
Breaker status	Estado del disyuntor
Fault summary reports triggered (When Fault Trigger (PU or Logic) is TRUE)	Informes de resumen de falla disparados (Cuando Disparador de falla (PU o Lógica) es VERDADERO)
Targets logged	Objetivos registrados
Fault clearing time calculated	Tiempo calculado de eliminación de falla
Breaker operate time	Tiempo de operación del disyuntor
Oscillographic Record	Registro oscilográfico
4 cycle pre-trigger	4 ciclos previos al disparador
Post-trigger recording (Default: 15 cycle record, pre-trigger, 11 cycle post-trigger)	Registro posterior al disparador (Valor predeterminado: registro de 15 ciclos, previo al disparador, 11 ciclos posteriores al disparador)
1/4 to 5 cycles of pre-trigger	1/4 a 5 ciclos previos al disparador
Post-trigger	Posterior al disparador
When Fault Trigger (PU or Logic) goes FALSE	Cuando Disparador de falla (PU o Lógica) pasa a ser FALSO
Fault currents recorded	Corrientes de falla registradas
Red TRIP LED flashing (When Fault Trigger (PU) is TRUE)	El LED rojo de DISPARO parpadea (Cuando Disparador de falla (PU) es VERDADERO)
Red TRIP LED solid (When Fault Trigger (Trip) is TRUE)	El LED rojo de DISPARO permanece iluminado (Cuando Disparador de falla (Disparo) es VERDADERO)
Breaker interruption duty	Tarea de interrupción del disyuntor
Setting group change blocked	Cambio de grupo de ajustes bloqueado

**Tabla 37-2. Leyenda para Figura 37-3**

Referencia	Descripción
A	Se disparan un informe de resumen de falla y un registro oscilográfico cuando la expresión de la lógica Activación pasa a ser verdadera.
B	Durante el tiempo en que la expresión Disparo es verdadera, los objetivos se registran desde cada una de las funciones de protección que alcanzaron el estado de disparo. Si una función de protección no se utiliza para fines de disparo, la función de objetivo relacionada se puede inhabilitar a través de BESTCOMSPlus.
C	El tiempo de eliminación de falla se calcula como la duración del tiempo que la expresión de la lógica Activación es verdadera.
D	El tiempo de operación del disyuntor se calcula como el tiempo desde que la expresión de la lógica Disparo pasa a ser verdadera hasta que el detector rápido de corriente detecta que el disyuntor ha interrumpido con éxito la corriente en todos los polos del disyuntor.
E	Un segundo registro oscilográfico se dispara para asentar el final de la falla si la expresión de la lógica Activación permanece en el estado verdadero al momento en que finaliza el primer registro oscilográfico. Este segundo registro tendrá datos previos al disparador de 1/4 a cinco ciclos, según cuándo la expresión de la lógica Activación pase a ser falsa.

Referencia	Descripción
F	Las magnitudes de corriente y tensión de la falla registrada se muestran en la pantalla Objetivos del panel frontal. La misma información, incluidos la frecuencia de tensión de fase, la frecuencia de tensión auxiliar y los ángulos de tensión y corriente, se registra en el informe de resumen de falla. Los resultados de la magnitud y del ángulo se basan en los datos capturados dos ciclos después de que la salida Disparo pasa a ser verdadera. Esta demora de dos ciclos permite que las condiciones transitorias de la línea se asienten con el fin de brindar datos que sean más precisos. Si la expresión de disparo no pasa a ser verdadera, el dispositivo aguas abajo eliminó la falla. Para estos eventos de activación únicamente, la corriente, la tensión y el ángulo de la falla registrados en el informe de resumen de falla serán para el ciclo del sistema de potencia que finaliza dos ciclos antes del final del registro de falla. Este también es el caso si el registro de falla se disparó a través de BESTCOMSPi.us.
G	Durante el tiempo en que la expresión Activación es verdadera, el LED rojo de disparo en el panel frontal parpadea para indicar que el BE1-11 <sub>m</sub> está activado.
H	Durante el tiempo en que la expresión Disparo es verdadera, el LED rojo de disparo en el panel frontal se ilumina en forma constante para indicar que el BE1-11 <sub>m</sub> se encuentra en un estado disparado. Si los objetivos se han registrado para la falla, el LED de disparo se sella hasta que se restablecen los objetivos.
I	Las operaciones del disyuntor y las funciones de tarea de interrupción están controladas por la función de estado del disyuntor. El contador de operaciones se incrementa al momento de la apertura del disyuntor. Las magnitudes de las corrientes que se utilizan para acumular tareas del disyuntor se registran para el ciclo del sistema de potencia que finaliza cuando cambia el estado del disyuntor. Por lo tanto, las tareas del disyuntor se acumulan cada vez que el disyuntor se abre, incluso si no se abre en una condición de falla.
J	Los cambios del grupo de ajustes se bloquean cuando la expresión Activación es verdadera, con el fin de impedir que las funciones de protección se reinicien con parámetros nuevos de funcionamiento mientras ocurre una falla.

### Establecimiento de la función de monitoreo de tareas del disyuntor

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi.us:** Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Monitoreo del disyuntor

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Monitor del disyuntor

Los ajustes de Monitoreo de tareas del disyuntor se realizan utilizando BESTCOMSPi.us. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Configuración de alarmas, Monitoreo del disyuntor, como se muestra en la Figura 37-4.

Utilizando los menús desplegables y las casillas de ajustes, realice los ajustes correspondientes a la aplicación para la función de monitoreo de tareas del disyuntor.

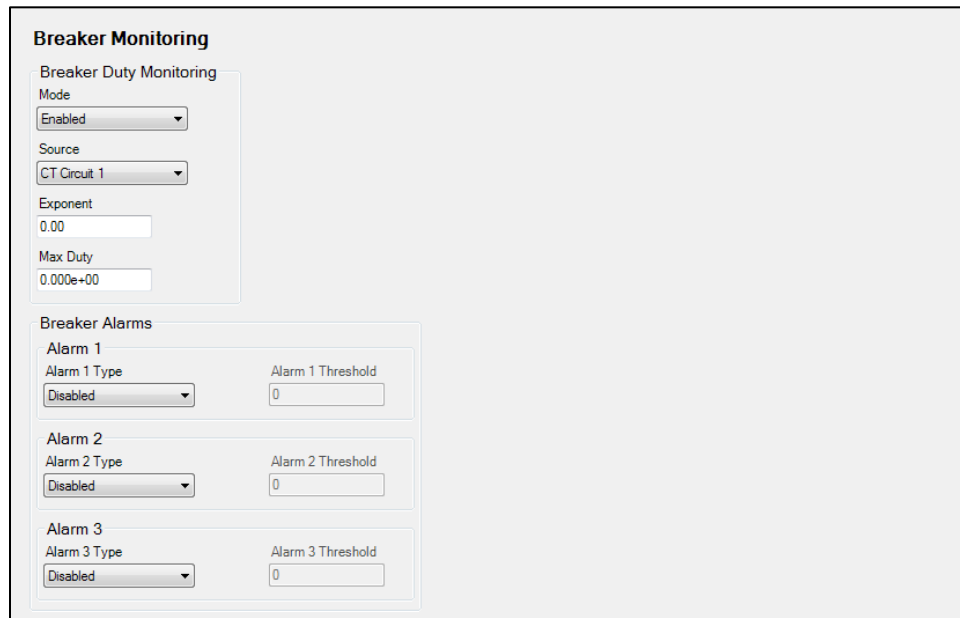


Figura 37-4. Pantalla Monitoreo del disyuntor

Breaker Monitoring	Monitoreo del disyuntor
Breaker Duty Monitoring	Monitoreo de tareas del disyuntor
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Exponent	Exponente
Max Duty	Tareas máximas
Breaker Alarms	Alarmas del disyuntor
Alarm 1	Alarma 1
Alarm 1 Type	Tipo de alarma 1
Disabled	Inhabilitado
Alarm 1 Threshold	Umbral de alarma 1

Para conectar la entrada de la lógica Bloqueo, utilice el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMSPius para abrir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogicPlus y seleccione el bloqueo de la lógica de monitor del disyuntor de la lista de *Elementos*. Utilice el método de arrastrar y soltar para conectar una variable o una serie de variables con la entrada. Para obtener más información sobre cómo configurar la lógica programable de BESTlogicPlus, consulte el capítulo *BESTlogicPlus*.

El bloqueo de la lógica del monitor del disyuntor se muestra en la Figura 37-5.

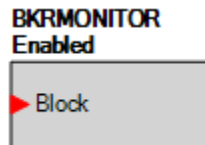


Figura 37-5. Bloqueo de la lógica del monitor del disyuntor

BKRMONITOR	BKRMONITOR
Enabled	Habilitado
Block	Bloqueo

La Tabla 37-3 resume los ajustes de Monitoreo de tareas del disyuntor.

Tabla 37-3. Ajustes de monitoreo de tareas del disyuntor

Función	Rango/Fin	Valor predeterminado
Modo	Habilitado o Inhabilitado	Inhabilitado
Fuente	Seleccione Circuito del CT 1 o Circuito del CT 2	Circuito del CT 1
Exponente	1 a 3 en incrementos de 0,01	0
Tareas máximas	0 a 42.000.000 en incrementos de 1 El parámetro Tareas máximas representa las tareas máximas que los contactos del disyuntor pueden soportar antes de requerir el mantenimiento. Tareas máximas se programa en amperios primarios utilizando el formato de punto flotante exponencial.	0,000e+00
Bloqueo	Entrada de la lógica que bloquea la lógica de monitoreo del disyuntor cuando es verdadero. Cuando es verdadero, <u>no</u> se cuentan las operaciones del disyuntor.	0

## Recuperación de la información de las tareas del disyuntor

**Ruta de navegación de BESTCOMSPius:** Explorador de mediciones, Informes, Monitor del disyuntor

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de mediciones, Informes, Informe del disyuntor

Los valores de las tareas del disyuntor se pueden leer en la pantalla del panel frontal. Los valores de las tareas se pueden cambiar utilizando la tecla Editar en el panel frontal. Se requiere el acceso de escritura a los informes para editar los valores de las tareas del disyuntor. Los valores de las tareas también se pueden leer o cambiar a través de los puertos de comunicación utilizando BESTCOMSPius. Utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Informes, Monitor del disyuntor, como se muestra en la Figura 37-6.

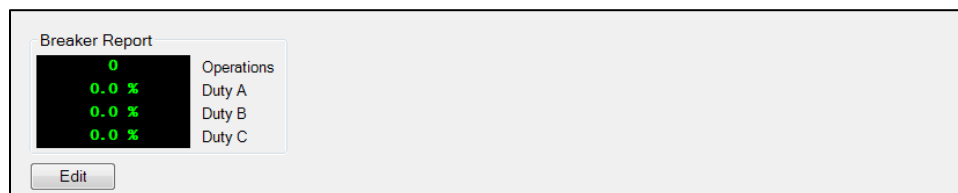


Figura 37-6. Pantalla Informe del disyuntor

Breaker Report	Informe del disyuntor
Operations	Operaciones
Duty A	Tarea A
Edit	Editar

## Monitoreo del tiempo de operaciones del disyuntor

El monitor del tiempo de operaciones del disyuntor rastrea el tiempo desde el momento en que ocurre una salida Disparo (definida por la expresión de la lógica Disparo) hasta el momento en que el detector rápido de corriente observa que la corriente es cero en la totalidad de los tres polos del disyuntor. Este tiempo se informa en una línea en los informes de resumen de falla. Para obtener información sobre la expresión de la lógica Disparo y los informes de resumen de falla, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

El tiempo de operaciones del disyuntor se puede monitorear para brindar una alarma cuando el valor supere un umbral. *Alarmas del disyuntor* brinda más información sobre esta característica.

## Alarmas del disyuntor

Se incluyen tres puntos de alarmas en las alarmas programables para verificar las funciones de monitoreo del disyuntor. Cada punto de alarma se puede programar para que monitoree cualquiera de

las tres funciones de monitoreo del disyuntor, el contador de operaciones, las tareas de interrupción o el tiempo de eliminación. Se puede programar un umbral de alarma para monitorear cada función. Como alternativa, se pueden programar tres umbrales distintos para monitorear una de las funciones controladas.

### **Ajustes de las alarmas del disyuntor**

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi<sup>us</sup>:** Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Monitoreo del disyuntor

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Monitor del disyuntor

Los ajustes se realizan utilizando BESTCOMSPi<sup>us</sup>. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Configuración de alarmas, Monitoreo del disyuntor, como se muestra en la Figura 37-4.

Utilizando los menús desplegables y las casillas de ajustes, realice los ajustes correspondientes a la aplicación para las alarmas del disyuntor.



## 38 • Demandas

Los registros de demandas le brindan a un proveedor de energía eléctrica la capacidad para planificar futuras actualizaciones. Por ejemplo, la carga creciente, en el transcurso del tiempo, en una subestación se verá reflejada en los valores de demanda. Esta demanda en aumento se puede tratar con una capacidad adicional, antes de que la carga creciente se convierta en un problema.

El BE1-11*m* calcula en forma continua los valores de demanda de corriente, vatios, vares y VA. Los valores de demanda se registran con marcas de hora y fecha para las demandas pico y las demandas presentes. Se pueden configurar puntos de alarmas programables para brindar una alarma si se superan los umbrales en las condiciones de sobrecarga y carga desequilibrada. Para obtener información sobre cómo habilitar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

### Corriente

Los valores de demanda se calculan en forma continua para las corrientes de fase (Circuito IA 1, Circuito IA 2, Circuito IB 1, Circuito IB 2, Circuito IC 1, Circuito IC 2), la corriente neutra (Circuito 3I0 1, Circuito 3I0 2), la corriente de secuencia negativa (Circuito I2 1, Circuito I2 2) y la corriente a tierra (Circuito IG 1, Circuito IG 2).

#### Ajustes de los informes de corriente demandada

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi<sup>us</sup>:** Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Demandas

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Demandas

Los ajustes se realizan utilizando BESTCOMSPi<sup>us</sup>®. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Configuración de alarmas, Demandas. Los ajustes de demanda para los umbrales de corriente incluyen Fase, Neutro/A tierra y Secuencia negativa. Ingrese los ajustes correspondientes de los informes de corriente demandada. Consulte la Figura 38-1.

Demands		
Interval		
Phase (min)	Neutral/Ground (min)	Negative Sequence (min)
15.0	15.0	15.0
Current Thresholds (CT Circuit 1)		
Phase	Neutral/Ground	Negative Sequence
0.00 Secondary A	0.00 Secondary A	0.00 Secondary A
0.00 Primary A	0.00 Primary A	0.00 Primary A
Current Thresholds (CT Circuit 2)		
Phase	Neutral/Ground	Negative Sequence
0.00 Secondary A	0.00 Secondary A	0.00 Secondary A
0.00 Primary A	0.00 Primary A	0.00 Primary A
Real Power Thresholds		
Forward	Reverse	
0.0 Secondary W	0.0 Secondary W	
0.0 Primary W	0.0 Primary W	
Reactive Power Thresholds		
Forward	Reverse	
0.0 Secondary var	0.0 Secondary var	
0.0 Primary var	0.0 Primary var	
Apparent Power Thresholds		
Threshold		
0.0 Secondary VA		
0.0 Primary VA		

Figura 38-1. Pantalla Demandas

Demands	Demandas
---------	----------

Interval	Intervalo
Phase (min)	Fase (min.)
Neutral/Ground (min)	Neutro/A tierra (min.)
Negative Sequence (min)	Secuencia negativa (min.)
Current Thresholds (CT Circuit 1)	Umbrales de corriente (Circuito del CT 1)
Phase	Fase
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Neutral/Ground	Neutro/a tierra
Negative Sequence	Secuencia negativa
Real Power Thresholds	Umbrales de potencia real
Forward	Directo
Secondary W	W secundarios

## Potencia

Los valores de demanda se calculan en forma continua para la potencia real (A kW, B kW, C kW, kW total), la potencia reactiva (A var, B var, C var, var total) y la potencia aparente (A VA, B VA, C VA, VA total).

### Ajustes de los informes de potencia demandada

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi.us:** Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Demandas

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Demandas

Los ajustes se realizan utilizando BESTCOMSPi.us. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Configuración de alarmas, Demandas. Los ajustes de demanda para los umbrales de potencia real incluyen Vatio directo y Vatio inverso. Los ajustes de demanda para la potencia reactiva incluyen Var directo y Var inverso. También se brinda un ajuste para el umbral de potencia aparente. El intervalo de potencia demandada se define mediante el ajuste Intervalo de fase. Ingrese los ajustes correspondientes de los informes de potencia demandada. Consulte la Figura 38-1.

## Recuperación de la información de los informes de demandas

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi.us:** Explorador de mediciones, Demanda

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de mediciones, Medidor de demandas

Los valores y las marcas de hora y fecha en los registros de demandas se informan en valores primarios. Se pueden leer en la pantalla del panel frontal, a través de BESTCOMSPi.us y mediante la interfaz de la página web.

Los valores de demanda pico se pueden preestablecer presionando la tecla Editar y cambiando el valor. Se requiere el acceso de escritura al área funcional Informes para preestablecer los valores en el panel frontal.

Para acceder a los datos de demandas a través de BESTCOMSPi.us, utilice el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Demanda y seleccione Corriente demandada (Figura 38-2), Potencia demandada (Figura 38-3), Potencia reactiva demandada o Potencia aparente demandada. Las pantallas Potencia reactiva demandada y Potencia aparente demandada son similares.

Demand Current			
Peak	Peak Time	Present	
4.997 A	2014-03-06 14:22	4.997 A	IA
4.996 A	2014-03-06 14:43	4.995 A	IB
4.996 A	2014-03-06 14:24	4.995 A	IC
4.996 A	2014-03-06 14:38	4.996 A	IG

Demand Sequence Current			
Peak	Peak Time	Present	
4.976 A	2014-03-06 14:45	4.976 A	I2
9.869 A	2014-03-06 14:39	0.091 A	3I0

**Figura 38-2. Pantalla Corriente demandada**

Demand Current	Corriente demandada
Peak	Pico
Peak Time	Tiempo pico
Present	Presente
Demand Sequence Current	Corriente de secuencia demandada
Edit	Editar

Positive Real Power Demands			
Peak	Peak Time	Present	
0.599 kw	2014-03-06 14:23	0.510 kw	Phase A
0.599 kw	2014-03-06 14:40	0.502 kw	Phase B
0.599 kw	2014-03-06 14:24	0.510 kw	Phase C
1.80 kw	2014-03-06 14:24	1.52 kw	Total

Negative Real Power Demands			
Peak	Peak Time		
-0.300 kw	2014-03-06 14:43		Phase A
-0.385 kw	2014-03-06 14:42		Phase B
-0.300 kw	2014-03-06 14:42		Phase C
-0.985 kw	2014-03-06 14:42		Total

**Figura 38-3. Pantalla Potencia demandada**

Positive Real Power Demands	Demandas de potencia real positiva
Peak	Pico
Peak Time	Tiempo pico
Present	Presente
Phase A	Fase A
Total	Total
Negative Real Power Demands	Demandas de potencia real negativa
Edit	Editar

Para obtener información sobre la visualización de las demandas a través de la interfaz de la página web, consulte el capítulo *BESTnet™ Plus*.



## 39 • Perfil de carga

La función registro de perfil de carga brinda un promedio móvil de la demanda y ayuda al cliente a determinar cuándo el factor de potencia es deficiente durante determinados momentos del día, la semana o el mes, y por el que paga una multa. La función registro de perfil de carga utiliza una serie de datos de 4.000 puntos para el almacenamiento de datos de las lecturas de demanda de vatio trifásico, var trifásico y corriente de fase.

En el intervalo especificado (programado), la función perfil de carga toma los datos del registro de cálculo de demanda y los coloca en una serie de datos. Si el intervalo programado está establecido en 15 minutos, llevará 41 días y 16 horas generar 4.000 entradas. Los datos del perfil de carga se ven facilitados por la función de cálculo de demanda. Si se realiza un cambio de paso en la corriente primaria, con el intervalo de demanda establecido para quince minutos y el intervalo de registro de perfil de carga establecido para un minuto, llevaría aproximadamente 15 minutos para que la carga (cambio de paso) alcance el 90% del nivel final.

### Configuración de la función de registro de perfil de carga

**Ruta de navegación de BESTCOMSPPlus:** Explorador de ajustes, Configuración de mediciones, Perfil de carga

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Configuración de mediciones, Ajustes de registro de datos

Para que el registro de perfil de carga asiente los datos, debe habilitar la función y establecer el intervalo de registro de demanda. Esto se puede realizar a través de BESTCOMSPPlus®. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la pantalla Perfil de carga debajo de Configuración de mediciones.

La pantalla Perfil de carga de BESTCOMSPPlus se ilustra en la Figura 39-1.

Figura 39-1. Pantalla Perfil de carga

Load Profile	Perfil de carga
Load Profile Setup	Configuración de perfil de carga
Enable Log	Habilitar registro
Enabled	Habilitado
Sample Delta (min)	Delta de muestra (min.)
Logging Interval (Days)	Intervalo de registro (días)

### Recuperación de los datos registrados de perfil de carga

**Ruta de navegación de BESTCOMSPPlus:** Explorador de mediciones, Informes, Perfil de carga

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** No disponible a través del panel frontal

Los datos del perfil de carga registrado se pueden descargar a través de BESTCOMSPPlus en la pantalla Perfil de carga debajo de Informes del explorador de mediciones.



## 40 • Calidad de potencia

El BE1-11 $m$  ofrece un rendimiento de medición de calidad de potencia clase B según lo define IEC 610004-30. Los datos de calidad de potencia constan de tensión, distorsión, caídas/aumentos y armónicos. La calidad de potencia se informa a través de BESTCOMSP $Plus$ <sup>®</sup>, la interfaz del panel frontal y la interfaz de la página web. Para obtener información sobre la visualización de las demandas a través de la interfaz de la página web, consulte el capítulo *BESTnet<sup>™</sup>Plus*.

### Operación

---

Un evento de caída comienza cuando una fase disminuye por debajo del umbral de caída y finaliza cuando todas las fases regresan a un valor por sobre el umbral de caída y de la histéresis de caída. Un evento de aumento comienza cuando una fase aumenta por sobre el umbral de aumento y finaliza cuando todas las fases regresan a un valor por debajo del umbral de aumento y de la histéresis de aumento. Un evento de caída informa la duración de la caída y la tensión residual medida durante el evento de caída. Un evento de aumento informa la duración del aumento y la tensión máxima medida durante el evento de aumento. Es posible que un evento de caída o aumento comience en una fase y finalice en otra. También es posible que una caída o un aumento ocurran al mismo tiempo en distintas fases.

#### Modo de referencia

En el modo de deslizamiento, los umbrales de caída y aumento se calculan sobre la base de la tensión promedio de deslizamiento, que cambia con el tiempo. En el modo fijo, los umbrales de caída y aumento se calculan sobre la base de la tensión nominal del sistema.

#### Histéresis de caída

Este ajuste determina la histéresis del umbral de caída. Por ejemplo, un valor de 1.02 establece la histéresis en el 2 % del umbral de caída.

#### Relación de caída

Este ajuste determina el umbral de caída. Por ejemplo, un valor de 0.90 establece el umbral de caída en el 90% de la tensión de referencia.

#### Histéresis de aumento

Este ajuste determina la histéresis del umbral de aumento. Por ejemplo, un valor de 0.98 establece la histéresis en el 2 % del umbral de aumento.

#### Relación de aumento

Este ajuste determina el umbral de aumento. Por ejemplo, un valor de 1.10 establece el umbral de aumento en el 110% de la tensión de referencia.

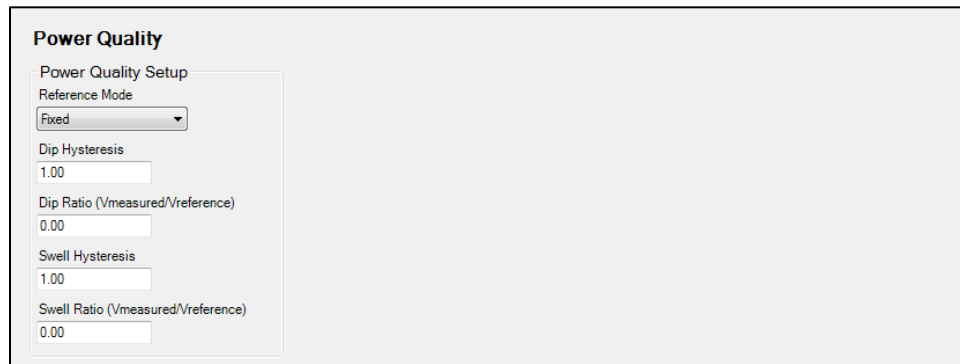
### Ajustes

---

**Ruta de navegación de BESTCOMSP $Plus$ :** Explorador de ajustes, Configuración de mediciones, Calidad de potencia

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Configuración de mediciones, Calidad de potencia

Los ajustes se realizan utilizando BESTCOMSP $Plus$ . Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Configuración de mediciones, Calidad de potencia. La pantalla Calidad de potencia se ilustra en la Figura 40-1.



**Figura 40-1. Pantalla Configuración de mediciones, Calidad de potencia**

Power Quality	Calidad de potencia
Power Quality Setup	Configuración de calidad de potencia
Reference Mode	Modo de referencia
Fixed	Fijo
Dip Hysteresis	Histéresis de caída
Dip Ratio (Vmeasured/Vreference)	Relación de caída (V medido/V de referencia)
Swell Hysteresis	Histéresis de aumento
Swell Ratio (Vmeasured/Vreference)	Relación de aumento (V medido/V de referencia)

## Medición

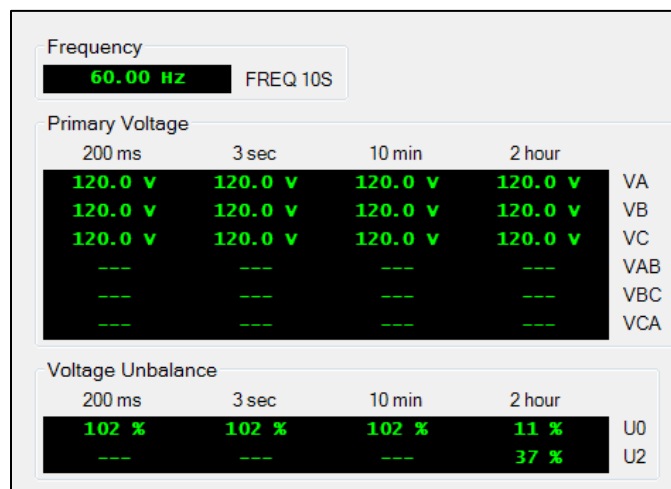
**Ruta de navegación de BESTCOMSPi<sup>us</sup>:** Explorador de mediciones, Calidad de potencia

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de mediciones, Calidad de potencia

Los datos de calidad de potencia se pueden ver utilizando BESTCOMSPi<sup>us</sup>, a través de la interfaz del panel frontal y mediante la interfaz de la página web. Para ver los datos mediante BESTCOMSPi<sup>us</sup>, utilice el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Calidad de potencia.

## Tensión

La Figura 40-2 ilustra la pantalla Calidad de potencia, Tensión.



**Figura 40-2. Pantalla Calidad de potencia, Tensión**

Frequency	Frecuencia
FREQ 10S	FREQ 10S
Primary Voltage	Tensión primaria
200 ms	200 ms



3 sec	3 seg.
10 min	10 min.
2 hour	2 horas
Voltage Unbalance	Desequilibrio de tensión

### Frecuencia de 10 segundos

Un promedio de 10 segundos de la frecuencia se calcula utilizando la Ecuación 40-1.

$$\frac{\text{Number of Integral Cycles}}{\text{Total Duration of Integer Cycles}}$$

### **Ecuación 40-1. Cálculo de la frecuencia de 10 segundos**

#### Ejemplo

Cantidad de ciclos integrales: 501 ciclos durante 10 s

Duración total de los 501 ciclos: 9,998 s

Frecuencia de 10 segundos = 501/9,998 = 50,1100 Hz

### **Distorsión**

A menudo, la tensión durante una caída se distorsiona. Esta distorsión puede ser importante para comprender el efecto de la caída en el sistema. El BE1-11<sub>m</sub> calcula la distorsión utilizando la Ecuación 40-2.

$$THD\% = \frac{\sqrt{V_{total}^2 - V_1^2}}{V_1} \times 100$$

### **Ecuación 40-2. Cálculo de la distorsión**

La Figura 40-3 ilustra la pantalla Calidad de potencia, Distorsión.

Distortion				
200 ms	3 sec	10 min	2 hour	
1.5 %	1.5 %	1.5 %	1.5 %	Phase A
1.5 %	1.5 %	1.5 %	1.5 %	Phase B
1.4 %	1.4 %	1.4 %	1.5 %	Phase C

**Figura 40-3. Pantalla Calidad de potencia, Distorsión**

Distorsion	Distorsión
200 ms	200 ms
3 sec	3 seg.
10 min	10 min.
2 hour	2 horas
Phase A	Fase A

### **Caída/Aumento**

La Figura 40-4 ilustra la pantalla Calidad de potencia, Caída/Aumento. Un LED de color verde indica que se ha superado el umbral especificado en Ajustes de calidad de potencia.

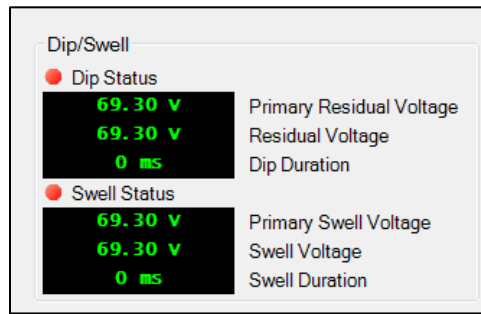


Figura 40-4. Pantalla Calidad de potencia, Caída/Aumento

Dip/Swell	Caída/Aumento
Dip Status	Estado de caída
Primary Residual Voltage	Tensión residual primaria
Residual Voltage	Tensión residual
Dip Duration	Duración de caída
Swell Status	Estado de aumento
Primary Swell Voltage	Tensión de aumento primaria
Swell Voltage	Tensión de aumento
Swell Duration	Duración de aumento

## Armónicos

La Figura 40-5 ilustra la pantalla Calidad de potencia, Tensión de armónico. La pantalla Corriente de armónico es similar.

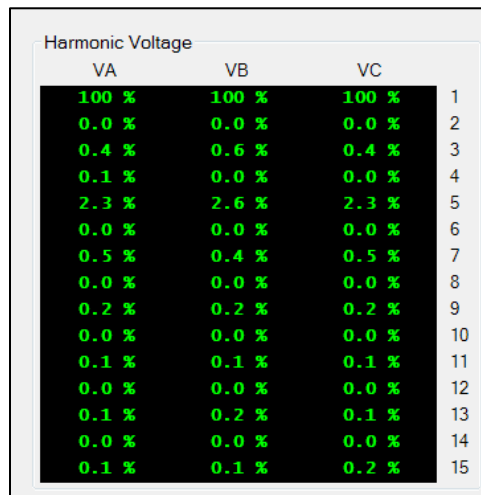


Figura 40-5. Pantalla Calidad de potencia, Tensión de armónico

Harmonic Voltage	Tensión de armónico
------------------	---------------------

Para obtener información sobre la visualización de los datos de calidad de potencia a través de la interfaz de la página web, consulte el capítulo *BESTnetPlus*.

# 41 • Monitor del circuito de disparo (52TCM)

Un elemento monitor del circuito de disparo (52TCM) monitorea de manera continua el circuito de disparo del disyuntor de circuito en cuanto a la tensión y la continuidad.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPlus®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Monitor del circuito de disparo (52TCM), en BESTCOMSPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de la salida de la lógica y de los ajustes operativos.

## Funcionamiento del elemento

Un disyuntor cerrado sin tensión detecta en los contactos de disparo puede indicar que un fusible del circuito de disparo está abierto o existe una pérdida de continuidad en el circuito de la bobina de disparo. El elemento 52TCM detecta esta condición e indica una alarma. En BESTlogicPlus, la salida Alarma se puede conectar a otros elementos de la lógica o a una salida física de relé para anunciar la condición e iniciar una acción correctiva.

### Estado del disyuntor

El estado del disyuntor (abierto o cerrado) se obtiene a través de la función de informes de estado del disyuntor (configurada por el bloqueo de la lógica del estado del disyuntor). Para obtener más información, consulte el capítulo *Monitoreo del disyuntor*.

### Alarma programable

Una alarma de Monitor de bobina de disparo 52 ocurre cuando la función informes de estado del disyuntor detecta un disyuntor cerrado y ninguna tensión del circuito de disparo en el transcurso de la duración de un retardo de coordinación de 500 milisegundos. La alarma aparece en la pantalla del panel frontal, la interfaz de la página web y la pantalla de medición Alarmas en BESTCOMSPlus. Para obtener información sobre cómo programar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

### Circuito detector

El circuito detector utilizado por el elemento 52TCM se encuentra en paralelo con el contacto OUT1 cuando está instalado el puente del TCM. Este contacto se utiliza en todos los esquemas de la lógica preprogramados como la salida Disparo principal. El circuito detector a través de OUT1 no detecta la polaridad, debido a que aislador óptico utilizado para detectar la continuidad está conectado a través de un puente de onda completa. Consulte la Figura 41-1.

La cantidad de corriente extraída a través del circuito del aislador óptico depende de la impedancia total de la entrada para cada régimen de tensión de suministro de potencia (consulte la Tabla 41-1).

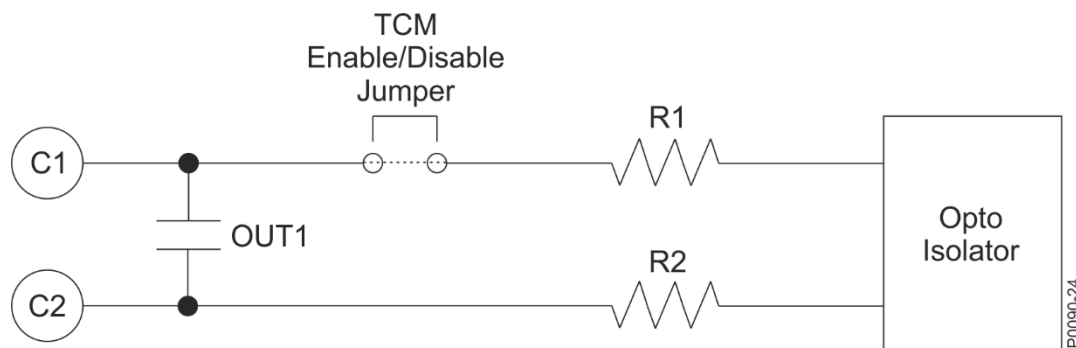


Figura 41-1. Circuito detector de disparo

TCM ENABLE/DISABLE JUMPER (J case only)	PUENTE HABILITADO/INHABILITADO DEL TCM
---	--

Opto Isolator	Aislador óptico
OUT1	OUT1

Tabla 41-1. Corriente extraída para cada régimen de tensión de suministro de potencia

Régimen de tensión de suministro de potencia	R1	R2	R total	Aislador óptico	
				Apagado (25% V)	Encendido (80% V)
24 V CC	9,4 kΩ	6,8 kΩ	16,2 kΩ	6,0 V (0,370 mA)	19,2 V (1,19 mA)
48/125 V CC	9,4 kΩ	24 kΩ	33,4 kΩ	12,0 V (0,359 mA)	38,4 V (1,15 mA)
125/250 V CC	9,4 kΩ	82 kΩ	91,4 kΩ	31,2 V (0,342 mA)	100 V (1,09 mA)

La Figura 41-2 ilustra las conexiones del monitor del circuito de disparo típico para el BE1-11m.

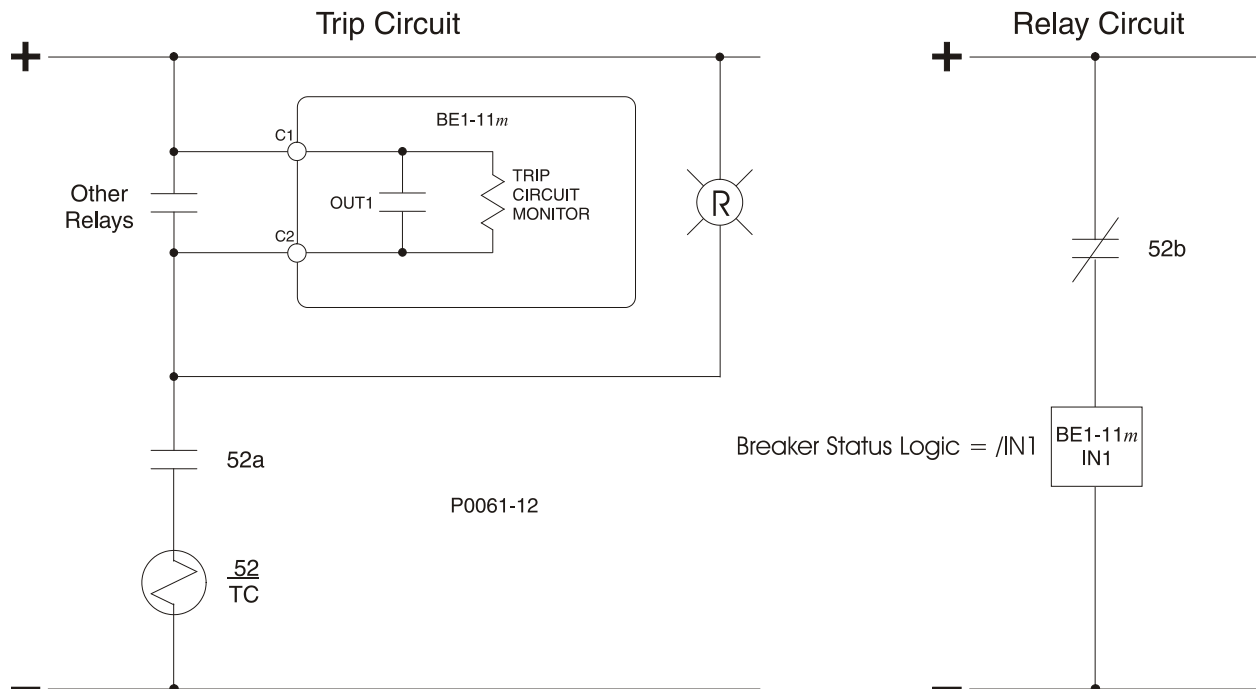


Figura 41-2. Monitor de tensión y continuidad del circuito de disparo

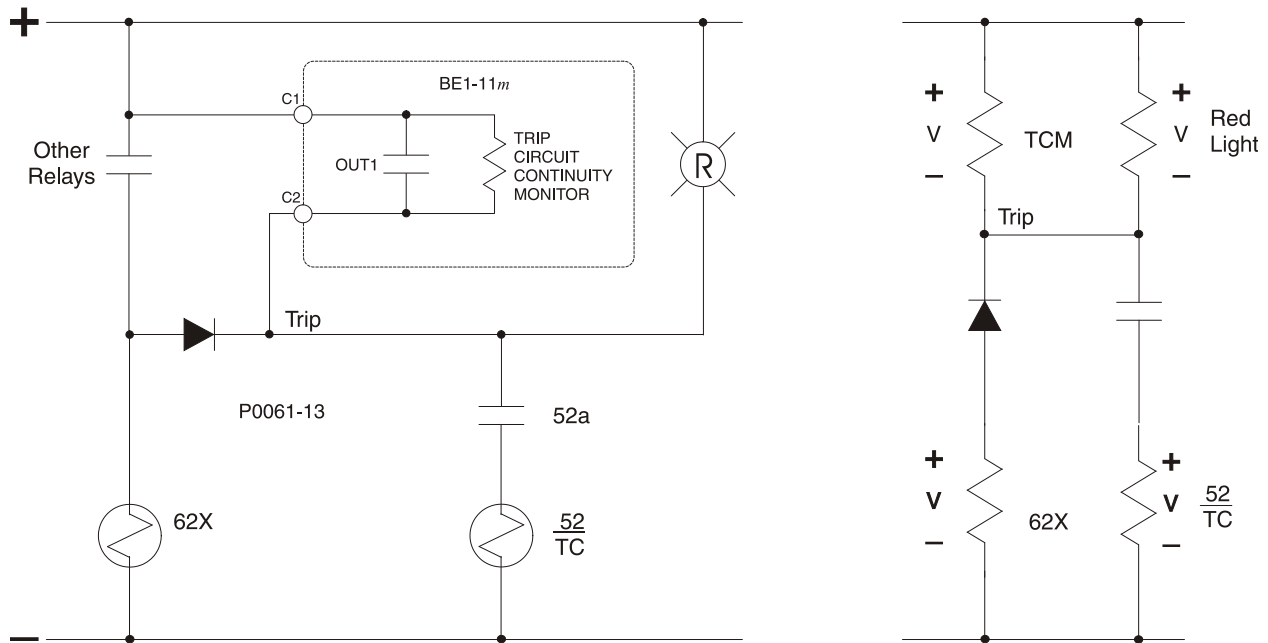
Trip Circuit	Circuito de disparo
Relay Circuit	Circuito de relé
Other Relays	Otros relés
OUT1	OUT1
TRIP CIRCUIT MONITOR	DISPARO CIRCUITO MONITOR
Breaker Status Logic = /IN1	Lógica de estado del disyuntor = /IN1

**Precaución**

Las aplicaciones que colocan otras entradas de dispositivo en paralelo con la bobina de disparo del disyuntor tal vez no tengan el rendimiento deseado. La conexión de otros dispositivos en paralelo con la bobina de disparo causa una división de tensión cuando el disyuntor o el circuito de disparo están abiertos. Esto puede causar el disparo falso de otros dispositivos e impedir que el monitor del circuito de disparo del BE1-11m detecte fiablemente un circuito abierto. Comuníquese con Basler Electric para obtener asesoramiento sobre esta aplicación.

El elemento de detección del monitor del circuito tiene el mismo régimen que la tensión de suministro de potencia. Si la tensión del circuito de disparo es significativamente mayor que la tensión de suministro de potencia (por ejemplo, cuando se utiliza un dispositivo de disparo de capacitor), el usuario debe programar el BE1-11m para que emplee uno de los otros relés de salida para el disparo. En esta situación, la función monitor del circuito de disparo no estará disponible.

En la Figura 41-3, se muestra un relé auxiliar 62X. En este caso, la impedancia de la bobina 62X es pequeña en comparación con la impedancia del circuito del TCM, por lo tanto, el aislador óptico del TCM siempre está encendido y el TCM siempre está en la lógica 1. Esto impide el funcionamiento de la lógica del TCM, incluso si la bobina de disparo se encuentra abierta. Para evitar este problema, se añadió un diodo como se muestra en la Figura 41-3 para aislar el circuito del TCM de los efectos de 62X.



**Figura 41-3. TCM con otros dispositivos**

Other Relays	Otros relés
OUT1	OUT1
TRIP CIRCUIT CONTINUITY MONITOR	DISPARO CIRCUITO CONTINUIDAD MONITOR
Trip	Disparo
TCM	TCM
Red Light	Luz roja

Puente habilitado/inhabilitado del monitor del circuito de disparo (52TCM)

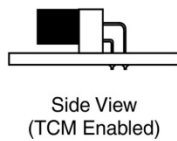
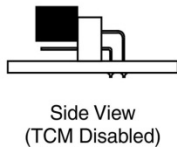
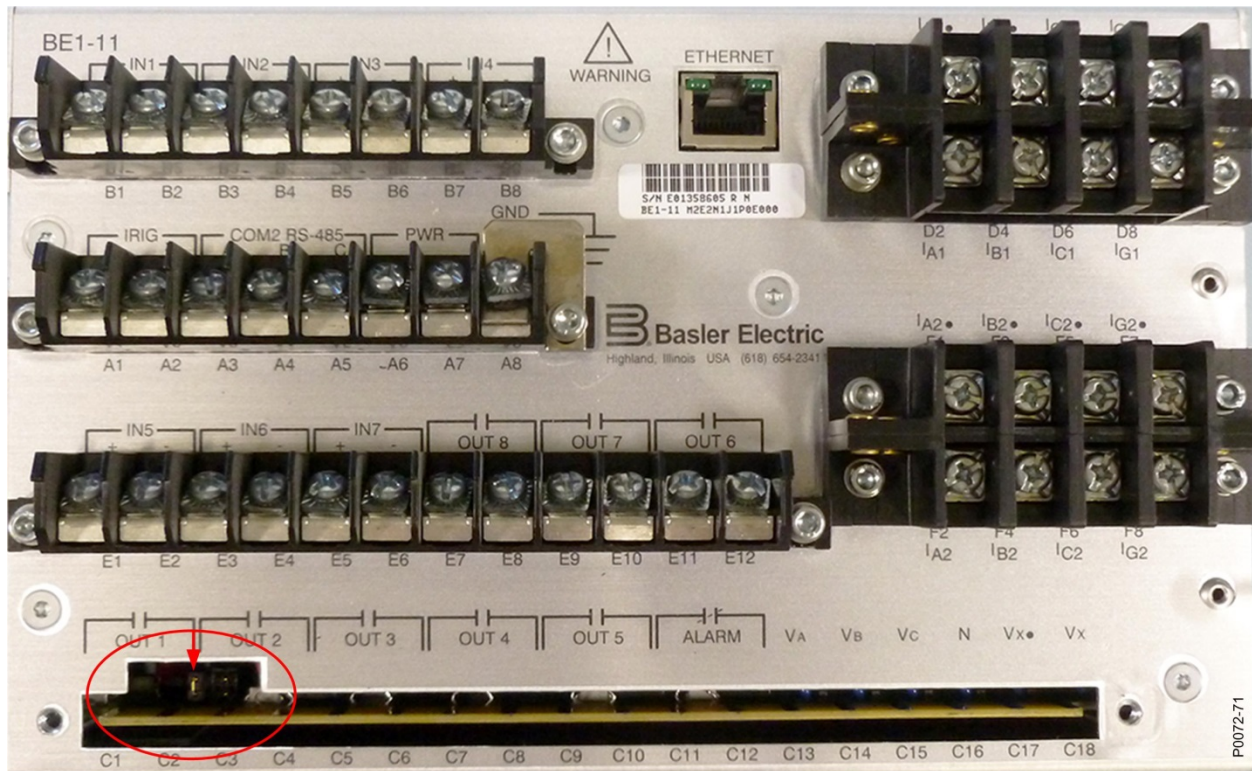
**Nota**

Un BE1-11<sub>m</sub> en una caja tipo J se entrega con el monitor del circuito de disparo habilitado (puente del TCM conectado). Lea los siguientes párrafos antes de la puesta en servicio del BE1-11<sub>m</sub>.

El monitor del circuito de disparo extrae una pequeña cantidad corriente, incluso cuando el contacto está abierto. Consulte la Tabla 41-1 para obtener los valores reales. Si la salida está conectada con cargas altas o entradas digitales, puede ser necesario extraer el puente para impedir que el monitor del circuito de disparo active esas entradas.

Los siguientes párrafos describen cómo ubicar y conectar/extraer el puente del monitor del circuito de disparo:

1. El puente del monitor del circuito de disparo está ubicado detrás del bloque de terminales trasero que se utiliza para OUT1 a OUTA y las conexiones de entrada de detección de tensión. Con un destornillador hexagonal de 7/64", extraiga el bloque de terminales trasero. Respete todas las precauciones de descarga electrostática (ESD) al manipular el BE1-11<sub>m</sub>.
2. Ubique el bloque de terminales del puente que está montado sobre el lado izquierdo de la placa de circuitos. El bloque de terminales tiene cuatro grapas. Con el puente como se instaló en la fábrica, el puente debe estar conectado a través de las grapas 1 y 2 (lado izquierdo) cuando se lo observa desde la parte posterior de la unidad. Esta configuración del puente habilita el monitor del circuito de disparo. La Figura 41-4 ilustra la ubicación del bloque de terminales del puente así como la posición del puente conectado.
3. Para inhabilitar el monitor del circuito de disparo, extraiga el puente de las dos grapas utilizando un alicate puntiagudo. Tenga especial cuidado al extraer el puente, de manera que no se dañe ningún componente. Conserve el puente para habilitar el monitor del circuito de disparo en el futuro.
4. Después de extraer el puente para inhabilitar el monitor del circuito de disparo, vuelva a instalar el bloque de terminales trasero.
5. Ajuste los tornillos con un destornillador hexagonal de 7/64". Se recomienda un torque de 10 in-lbs (1,12 N•m).

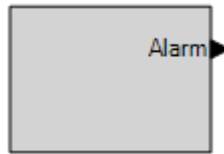


**Figura 41-4. Ubicación del puente habilitado/inhabilitado del monitor del circuito de disparo**

Side View (TCM Disabled)	Vista lateral (TCM inhabilitado)
Side View (TCM Enabled)	Vista lateral (TCM habilitado)
WARNING	ADVERTENCIA
ETHERNET	ETHERNET
IN5	IN5
OUT 1	OUT 1
IRIG	IRIG
COM2 RS-485	COM2 RS-485
PWR	PWR
ALARM	ALARMA

### Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica del monitor del circuito de disparo se realizan en la pantalla de BESTlogicPlus, en BESTCOMSPPlus. El bloqueo de la lógica del elemento monitor del circuito de disparo se ilustra en la Figura 41-5. La salida de la lógica se resume en la Tabla 41-2.



**Figura 41-5. Bloqueo de la lógica del elemento monitor del circuito de disparo**

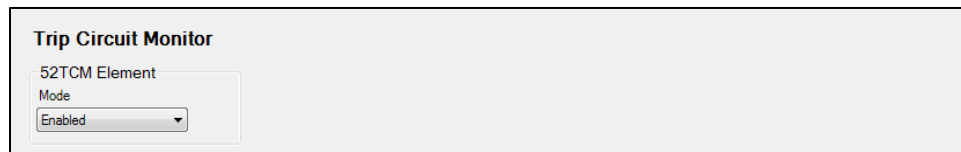
Alarm	Alarma
-------	--------

**Tabla 41-2. Salida de la lógica**

Nombre	Función de la lógica	Fin
Alarma	Salida	Verdadero cuando no se detecta tensión en el circuito de disparo

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento monitor del circuito de disparo se configuran en la pantalla de ajustes Monitor del circuito de disparo (52TCM) (Figura 41-6), en BESTCOMSP<sup>lus</sup>.



**Figura 41-6. Pantalla de ajustes Monitor del circuito de disparo**

Trip Circuit Monitor	Monitor del circuito de disparo
52TCM Element	Elemento 52TCM
Mode	Modo
Enabled	Habilitado



## 42 • Pérdida de fusible (60FL)

El elemento pérdida de fusible (60FL) detecta la pérdida de fusible o la pérdida de potencial en un sistema trifásico.

Las conexiones de la lógica del elemento se realizan en la pantalla de BESTlogic™Plus, en BESTCOMSPlus®. Los ajustes operativos del elemento se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de fusible (60FL), en BESTCOMSPlus. Al final de este capítulo, se incluye un resumen de la salida de la lógica y de los ajustes operativos.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPlus:** Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Pérdida de fusible (60FL)

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Configuración de alarmas, Pérdida de fusible 60FL

### ***Funcionamiento del elemento***

---

El elemento 60FL detecta la pérdida de fusible y la pérdida de potencial al utilizar los umbrales de tensión y corriente que se expresan como porcentaje de los valores de tensión y corriente nominales. Para obtener información sobre cómo cambiar los valores de tensión y corriente nominales, consulte el capítulo *Configuración*.

Cuando la lógica del elemento 60FL pasa a ser verdadera, la salida Pérdida de fusible pasa a ser verdadera. En la Figura 42-1 se muestra un diagrama de la lógica. Los parámetros de la lógica se muestran en la Tabla 42-1.

Lógica de disparo: Disparo de 60FL = (A \* C \* G \* J \* P) + (E \* F \* G \* J) (Consulte la Tabla 42-1.)

Lógica de restablecimiento: Restablecimiento de 60FL = H \* /K \*/L (Consulte la Tabla 42-1.)

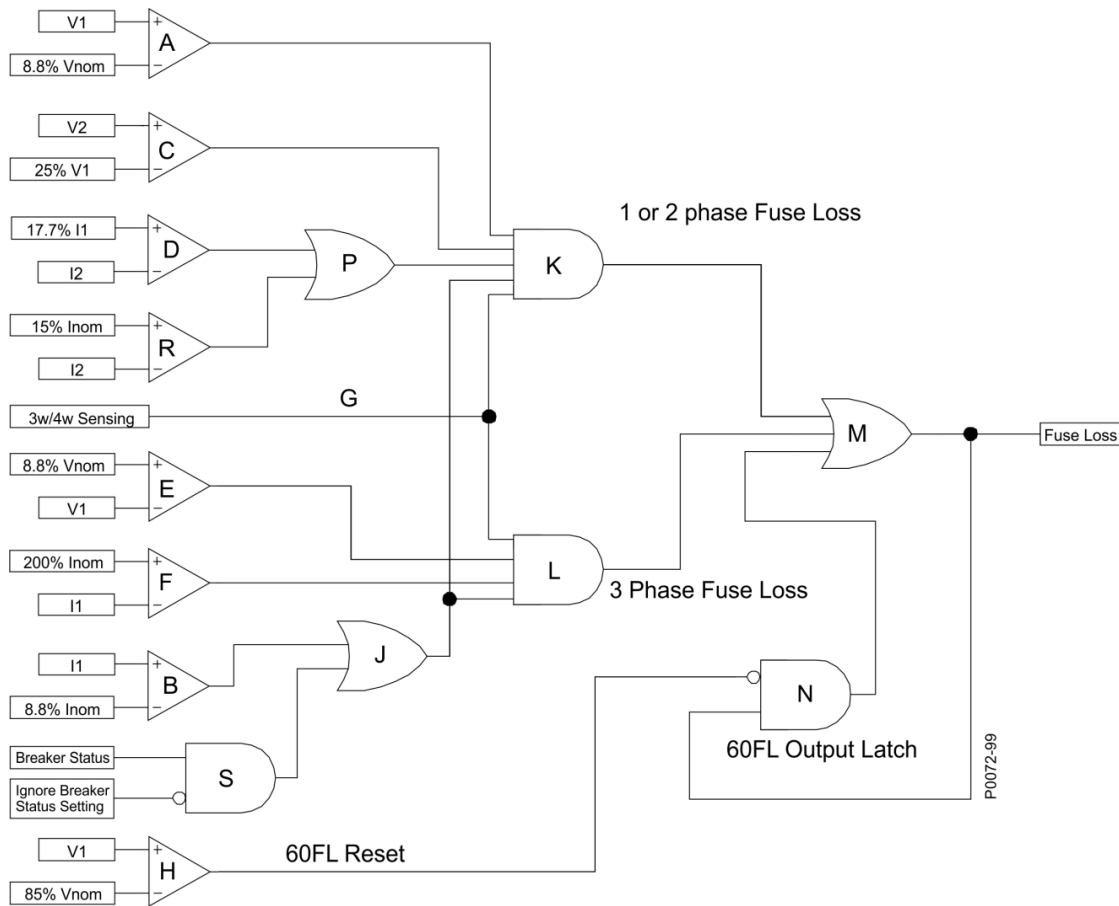


Figura 42-1. Lógica del elemento pérdida de fusible

8.8% Vnom	8,8% Vnom
1 or 2 phase Fuse Loss	Pérdida de fusible monofásica o bifásica
15% Inom	15% Inom
3w/4w Sensing	3w/4w de detección
Fuse Loss	Pérdida de fusible
3 Phase Fuse Loss	Pérdida de fusible trifásica
Breaker Status	Estado del disyuntor
Ignore Breaker Status Setting	Ignorar disyuntor
60FL Reset	Restablecimiento de 60FL
60FL Output Latch	Enclavamiento de salida de 60FL

Tabla 42-1. Parámetros de la lógica de pérdida de fusible

Entrada	Condición verdadera
A	Voltios de secuencia positiva mayores que el 8,8% de la tensión nominal. Detecta que se aplica tensión mínima.
B	Amperios de secuencia positiva mayores que el 8,8% de la corriente nominal. Detecta que se aplica corriente mínima.
C	Voltios de secuencia negativa mayores que el 25% de los voltios de secuencia positiva. Detecta la pérdida de las tensiones monofásica o bifásica.
D	Amperios de secuencia negativa menores que el 17,7% de los amperios de secuencia positiva. Detecta una condición de corriente normal.
E	Voltios de secuencia positiva menores que el 8,8% de la tensión nominal. Detecta la pérdida de la tensión trifásica.

Entrada	Condición verdadera
F	Amperios de secuencia positiva menores que el 200% de la corriente nominal. Detecta una condición de corriente de carga normal.
G	Se selecciona la detección trifilar o de cuatro hilos.
H	Voltios de secuencia positiva mayores que el 85% de la tensión nominal. Detecta una condición de tensión restaurada.
J	(B + S). Detecta la posición del disyuntor y una condición de corriente nominal.
K	(A * C * G * J * P). Detecta cuando se pierden una fase o dos fases.
L	(E * F * G * J). Detecta cuando se pierde la totalidad de las tres fases.
M, N	Enclava la salida de 60FL hasta que se cumplen los criterios de restablecimiento.
P	(R+D). OR lógico de comparadores R y D para detectar una condición de corriente normal.
R	Amperios de secuencia negativa menores que el 15% de la corriente nominal. Detecta una condición de corriente normal.
S	El estado del disyuntor está configurado por el bloqueo de la lógica de estado del disyuntor. La información sobre cómo configurar la lógica del estado del disyuntor se puede encontrar en el capítulo <i>Monitoreo del disyuntor</i> . El ajuste Ignorar estado del disyuntor se encuentra en la pantalla de ajustes de 60FL. (Habilitado = 1, Inhabilitado = 0)

### Bloqueo de la función

Los ajustes de bloqueo que el usuario puede seleccionar determinan cómo operan las funciones de protección 51/27R, 27, 59, 59X, 32 y 55 cuando existe una condición de pérdida de fusible. El ajuste Bloquear control de tensión (51/27) supone que la tensión es  $V_{NOM}$  cuando Pérdida de fusible es verdadera, debido a que la medición de la tensión no está presente o es poco fiable. Si la tensión de entrada es nominal, entonces la restricción y el control de tensión no tienen efecto. Los ajustes Bloquear tensión determinan qué funciones de tensión se bloquean cuando la lógica de Pérdida de fusible es verdadera. El ajuste Bloquear potencia/Factor de potencia bloquea las funciones basadas en la potencia cuando la lógica de Pérdida de fusible es verdadera.

#### Nota

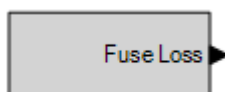
Los elementos de protección bloqueados por 60FL deben estar configurados de manera que los tiempos de disparo sean de 60 milisegundos o más, con el fin de garantizar la correcta coordinación del bloqueo.

### Alarma programable

El BE1-11<sub>m</sub> indica una condición de alarma cuando el elemento 60FL detecta una pérdida de fusible o una pérdida de potencial. La alarma aparece en la pantalla del panel frontal, la interfaz de la página web y la pantalla de medición Alarmas en BESTCOMSP<sub>Plus</sub>. Para obtener información sobre cómo programar las alarmas, consulte el capítulo *Alarmas*.

### Conexiones de la lógica

Las conexiones de la lógica de pérdida de fusible se realizan en la pantalla de BESTlogic<sub>Plus</sub>, en BESTCOMSP<sub>Plus</sub>. El bloqueo de la lógica del elemento pérdida de fusible se ilustra en la Figura 42-2. La salida de la lógica se resume en la Tabla 42-2.



**Figura 42-2. Bloqueo de la lógica del elemento pérdida de fusible**

Fuse Loss	Pérdida de fusible
-----------	--------------------

**Tabla 42-2. Salida de la lógica**

Nombre	Función de la lógica	Fin
Pérdida de fusible	Salida	Verdadero cuando la lógica de 60FL es verdadera

## Ajustes operativos

Los ajustes operativos del elemento pérdida de fusible se configuran en la pantalla de ajustes Pérdida de fusible (60FL) (Figura 42-3), en BESTCOMSP<sup>Plus</sup>. Los ajustes se resumen en la Tabla 42-3.

**Figura 42-3. Pantalla de ajustes Pérdida de fusible**

Fuse Loss (60FL)	Pérdida de fusible (60FL)
60FL Element	Elemento 60FL
Block Voltage Control (51/27)	Bloquear control de tensión (51/27)
Block Phase/V1 Voltage Elements (27, 59)	Bloquear elementos de tensión de fase/V1 (27, 59)
Block 3V0 Voltage Elements (27, 59)	Bloquear elementos de tensión 3V0 (27, 59)
Block V2 Voltage Elements (27, 59)	Bloquear elementos de tensión V2 (27, 59)
Block Power/Power Factor Elements (32, 55)	Bloquear potencia/Elementos de factor de potencia (32, 55)
Block Impedance Elements (21, 40Z)	Bloquear elementos de impedancia
Ignore Breaker Status	Ignorar estado del disyuntor

Tabla 42-3. Ajustes operativos

<b>Ajuste</b>	<b>Fin</b>
Bloquear control de tensión (51/27)	Cuando está habilitado y la lógica de 60FL es verdadera (se pierde la detección de tensión), el nivel de disparo de corriente está controlado por la función 51 y se inhibe la función 27R. Cuando está habilitado y la lógica de 60FL es falsa, el nivel de disparo de corriente está controlado por la función 51/27R.
Bloquear elementos de tensión de fase/V1	Todas las funciones que utilizan mediciones de la tensión de fase (P) y de la tensión de secuencia positiva (V1) están bloqueadas cuando la lógica de 60FL es verdadera. (27 y 59)
Bloquear elementos de tensión 3V0	Todas las funciones que utilizan la medición de la tensión residual trifásica (3V0) están bloqueadas cuando la lógica de 60FL es verdadera. (59X - Modo 3V0)
Bloquear elementos de tensión V2	Todas las funciones que utilizan la medición de la tensión de secuencia negativa (V2) están bloqueadas cuando la lógica de 60FL es verdadera. (59X - Modo V2)
Bloquear potencia/Elementos de factor de potencia	Todas las funciones que utilizan las mediciones de la potencia están bloqueadas cuando la lógica de 60FL es verdadera. (32 y 55)
Ignorar estado del disyuntor	Cuando está habilitado, se ignora el estado del disyuntor.



# 43 • BESTnet™ Plus


Los sistemas de protección de motores BE1-11m con un puerto Ethernet tienen una interfaz de página web que se puede utilizar para ver el estado, los datos en tiempo real, los datos de demandas, las fallas, la secuencia de eventos y la calidad de potencia del BE1-11m. Para obtener información sobre cómo configurar el BE1-11m para que se comunique a través del puerto Ethernet, consulte el capítulo *Comunicación*. Verifique que *Habilitar páginas web* esté seleccionado en la pantalla *Ajustes*, *Comunicaciones*, *Ethernet* en el Explorador de ajustes de BESTCOMSPPlus® o en la pantalla *Ajustes > Comunicación > Ethernet* del panel frontal. Mediante un explorador web, ingrese la dirección IP de su BE1-11m en la barra de direcciones. La dirección IP del sistema de protección se encuentra en la pantalla del panel frontal debajo de *Ajustes > Comunicación > Ethernet*. La Figura 43-1 muestra un ejemplo para un BE1-11m con una dirección IP de 10.0.129.101.



Figura 43-1. Barra de direcciones del explorador web

## Página de estado

La Figura 43-2 ilustra la página de Estado (Inicio). En esta página se muestran la información del dispositivo, la versión de firmware, el estado del disyuntor, el estado de bloqueo, el estado del motor, el estado de alarma, los objetivos, el estado de las entradas locales y el estado de las salidas locales. Un indicador de color verde se ilumina para señalar un estado energizado para las entradas y las salidas.



# BE1-11m

**Status**

**Real Time Data**

**Demand Data**

**Faults**

**Sequence of Events**

**Power Quality**

Status	
Station ID	Station ID
Device ID	BE1-11
User ID	User ID
Firmware Version	2.11.01
Breaker Status	Closed
Lockout Status 1	Off
Lockout Status 2	Off
Motor Status	Stopped
Major Alarm Status	No Alarm
Minor Alarm Status	No Alarm
Logic Alarm Status	No Alarm
Relay Alarm Status	No Alarm
Targets	No Targets

Local Inputs

● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5 ● 6 ● 7

Local Outputs

● A ● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5 ● 6 ● 7 ● 8

Figura 43-2. Página de Estado (página de Inicio)

BE1-11g	BE1-11g
Status	Estado
Real Time Data	Datos en tiempo real
Demand Data	Datos de demandas

BE1-11m

BESTnet™ Plus

Faults	Fallas
Sequence of Events	Secuencia de eventos
Power Quality	Calidad de potencia
Station ID	Id. de estación
Device ID	Id. de dispositivo
User ID	Id. de usuario
Firmware Version	Versión de firmware
Breaker Status	Estado del disyuntor
OPEN	ABIERTO
Lockout Status 1	Estado de bloqueo 1
Off	Apagado
Major Alarm Status	Estado de alarma principal
No Alarm	Sin alarma
Minor Alarm Status	Estado de alarma secundaria
Logic Alarm Status	Estado de alarma lógica
Relay Alarm Status	Estado de alarma de relé
Targets	Objetivos
Local Inputs	Entradas locales
Local Outputs	Salidas locales

### ***Datos en tiempo real***

---

La Figura 43-3 ilustra la página de Datos en tiempo real. En esta página se muestran los valores para las corrientes, la frecuencia, las tensiones y la potencia.




 <b>Status</b> <b>Real Time Data</b> <b>Demand Data</b> <b>Faults</b> <b>Sequence of Events</b> <b>Power Quality</b>	<b>BE1-11m</b>			
	<b>Real Time Data</b>			
	<b>Current</b>			
	IA	4.997A $\angle 0.0^\circ$	I1	0.001A $\angle \dots^\circ$
	IB	4.995A $\angle 120.0^\circ$	I2	4.996A $\angle 0.0^\circ$
	IC	4.995A $\angle 240.0^\circ$	3I0	0.001A $\angle \dots^\circ$
	IG	4.996A $\angle 0.0^\circ$		
	IA Circuit 2	0.000A $\angle \dots^\circ$	I1 Circuit 2	0.000A $\angle \dots^\circ$
	IB Circuit 2	0.000A $\angle \dots^\circ$	I2 Circuit 2	0.000A $\angle \dots^\circ$
	IC Circuit 2	0.000A $\angle \dots^\circ$	3I0 Circuit 2	0.000A $\angle \dots^\circ$
IG Circuit 2	0.000A $\angle \dots^\circ$			
<b>Frequency</b>				
Phase	60.00Hz	Aux	60.00Hz	
<b>Voltages</b>				
VA	120.0V $\angle 0.0^\circ$	V1	0.002V $\angle \dots^\circ$	
VB	120.0V $\angle 120.0^\circ$	V2	120.0V $\angle 0.0^\circ$	
VC	120.0V $\angle 240.0^\circ$	3V0	0.006V $\angle \dots^\circ$	
VAB	207.8V $\angle 330.0^\circ$	VX	120.0V $\angle 0.0^\circ$	
VBC	207.8V $\angle 90.0^\circ$	VX3	0.007V $\angle \dots^\circ$	
VCA	207.8V $\angle 210.0^\circ$			
<b>Power</b>				
Apparent Power Total	1.798kVA	PF Total	1.00	
Apparent Power A	0.599kVA	PF A	1.00	
Apparent Power B	0.599kVA	PF B	1.00	
Apparent Power C	0.599kVA	PF C	1.00	
Real Power Total	1.80kW	Reactive Power Total	0.000kVar	
Real Power A	0.599kW	Reactive Power A	0.000kVar	
Real Power B	0.599kW	Reactive Power B	0.000kVar	
Real Power C	0.599kW	Reactive Power C	0.000kVar	
Pos Watt Hour Total	0kWh	Pos Var Hour Total	0kVarh	
Neg Watt Hour Total	-0kWh	Neg Var Hour Total	-0kVarh	

Figura 43-3. Página de Datos en tiempo real

Status	Estado
Real Time Data	Datos en tiempo real
Demand Data	Datos de demandas
Faults	Fallas
Sequence of Events	Secuencia de eventos
Power Quality	Calidad de potencia
Current	Corriente
IA Circuit 2	Circuito IA 2
Frequency	Frecuencia
Phase	Fase
Aux	Auxiliar
Voltages	Tensiones
Power	Potencia
Apparent Power Total	Potencia aparente total
PF Total	FP total
Apparent Power A	Potencia aparente A
Real Power Total	Potencia real total
Reactive Power Total	Potencia reactiva total
Real Power A	Potencia real A
Reactive Power A	Potencia reactiva A
Pos Watt Hour Total	Vatios positivos/hora totales
Pos Var Hour Total	Vares positivos/hora totales
Neg Watt Hour Total	Vatios negativos/hora totales
Neg Var Hour Total	Vares negativos/hora totales

## Datos de demandas

La Figura 43-4 ilustra la página de Datos de demandas. En esta página se muestran los valores de demandas presentes y pico.


		<h1>BE1-11m</h1>		
<b>Status</b> <b>Real Time Data</b> <b>Demand Data</b> <b>Faults</b> <b>Sequence of Events</b> <b>Power Quality</b>	<b>Demand Data</b>			
		Present	Peak	Time of Peak
	IA Circuit 1	4.497A	4.497A	2012-07-11 11:39
	IB Circuit 1	4.495A	4.495A	2012-07-11 11:39
	IC Circuit 1	4.496A	4.496A	2012-07-11 11:39
	IG Circuit 1	4.497A	4.497A	2012-07-11 11:39
3I0 Circuit 1	0.001A	0.003A	2008-01-02 04:27	
I2 Circuit 1	4.496A	4.496A	2012-07-11 11:39	
IA Circuit 2	0.000A	0.002A	2008-01-01 05:40	
IB Circuit 2	77.99A	77.99A	2012-07-11 11:39	
IC Circuit 2	0.000A	0.002A	2008-01-01 07:01	
IG Circuit 2	0.000A	0.002A	2008-01-02 06:06	
3I0 Circuit 2	77.99A	77.99A	2012-07-11 11:39	
I2 Circuit 2	26.00A	26.00A	2012-07-11 11:39	
Watt A	0.540kW	0.540kW	2012-07-11 11:39	
		-0.000kW	2008-01-01 04:04	
Watt B	0.539kW	0.539kW	2012-07-11 11:39	
		-0.000kW	2008-01-02 03:47	
Watt C	0.539kW	0.539kW	2012-07-11 11:39	
		-0.000kW	2008-01-01 23:14	
Total Watts	1.62kW	1.62kW	2012-07-11 11:39	
		-0.000kW	2008-01-02 04:02	
Var A	0.000kVar	0.000kVar	2012-07-11 11:39	
		-0.000kVar	2008-01-02 02:38	
Var B	0.000kVar	0.000kVar	2012-07-11 11:39	
		-0.000kVar	2008-01-01 03:12	
Var C	0.000kVar	0.000kVar	2012-07-11 11:39	
		-0.000kVar	2008-01-02 01:51	
Total Vars	0.000kVar	0.000kVar	2012-07-11 11:39	
		-0.000kVar	2008-01-01 22:59	
Apparent Power A	0.540kVA	0.540kVA	2012-07-11 11:39	
Apparent Power B	0.539kVA	0.539kVA	2012-07-11 11:39	
Apparent Power C	0.539kVA	0.539kVA	2012-07-11 11:39	
Apparent Power Total	1.618kVA	1.618kVA	2012-07-11 11:39	

Figura 43-4. Página de Datos de demandas

Status	Estado
Real Time Data	Datos en tiempo real
Demand Data	Datos de demandas
Faults	Fallas
Sequence of Events	Secuencia de eventos
Power Quality	Calidad de potencia
Present	Presente
Peak	Pico
Time of Peak	Tiempo de pico
IA Circuit 1	Circuito IA 1
Watt A	Vatio A
Total Watts	Vatios totales
Var A	Var A
Total Vars	Vares totales
Apparent Power A	Potencia aparente A
Apparent Power Total	Potencia aparente total

## Fallas

### Resumen de falla

La Figura 43-5 ilustra la página de Resumen de falla. Para ver los detalles de la falla y descargar los archivos de oscilografía, haga clic en una falla en la lista de resumen de falla.

#	DATE	TIME	EVENT TYPE	OSC
013	2012-06-14	12:45:01.386	Trip	1
012	2012-06-14	12:42:08.215	Trip	2
011	2008-01-15	22:31:18.232	Trip	1
010	2008-01-15	19:32:56.637	Trip	2
009	2008-01-15	19:32:37.187	Trip	2
008	2008-01-15	18:53:07.463	Trip	2
007	2008-01-15	18:52:57.216	Trip	2
006	2008-01-15	18:52:48.608	Trip	2
005	2008-01-15	18:51:35.376	Trip	2
004	2008-01-15	18:51:24.257	Trip	2
003	2008-01-15	18:51:13.847	Trip	2
002	2008-01-15	18:51:06.702	Trip	2
001	2008-01-15	18:50:56.483	Trip	2

Figura 43-5. Página de Resumen de falla

Status	Estado
Real Time Data	Datos en tiempo real
Demand Data	Datos de demandas
Faults	Fallas
Sequence of Events	Secuencia de eventos
Power Quality	Calidad de potencia
Fault Summary	Resumen de falla
DATE	FECHA
TIME	HORA
EVENT TYPE	TIPO DE EVENTO
OSC	OSC
Trip	Disparo

### Detalles de falla

La Figura 43-6 ilustra la página de Detalles de falla. Utilice los botones para descargar los archivos de oscilografía.

**Basler**

# BE1-11m

- Status
- Real Time Data
- Demand Data
- Faults
- Sequence of Events
- Power Quality

## Fault Details

Product Name : BE1-11M  
 Application Version : 2.06.00  
 Station ID : Station ID  
 Device ID : BE1-11  
 User ID : User ID  
 Relay Address(es) :  
 IP : 10.0.255.120  
 Modbus Serial : 1  
 DNP : 1  
 Settings File Name : SettingsFile3  
 Fault Time : 2008-01-15 18:52:57.216  
 Fault Number : 7  
 Event Type : Trip  
 Event Trigger : 50-1-Pickup  
 Active Group : SGO  
 Fault Type : NF  
 Targets : 50-1-A, 50-1-B, 50-1-C  
 Fault Clearing Time : 6.695 SEC  
 Breaker Operate Time : NA  
 Oscillographic Record : RO-7B1,RO-7B2  
 VAN : 119.98 V @ 0.0 Deg  
 VBN : 119.98 V @ 120.0 Deg  
 VCN : 119.98 V @ 240.0 Deg  
 VO : 0.01 V @ NA

Download Osc #1    Download Osc #2    Back to All Faults

Figura 43-6. Página de Detalles de falla

Status	Estado
Real Time Data	Datos en tiempo real
Demand Data	Datos de demandas
Faults	Fallas
Sequence of Events	Secuencia de eventos
Power Quality	Calidad de potencia
Fault Details	Detalles de falla
Product Name	Nombre del producto
Application Version	Versión de la aplicación
Station ID	Id. de estación
Device ID	Id. de dispositivo
User ID	Id. de usuario
Relay Address(es)	Dirección/Direcciones de relé
IP	IP
Modbus Serial	Número de serie de Modbus
DNP	DNP
Settings File Name	Nombre de archivo de ajustes
Fault Time	Hora de la falla
Fault Number	Número de la falla
Event Type	Tipo de evento
Event Trigger	Disparador de evento
50-1 Pickup	Activación 50-1
Active Group	Grupo activo
Fault Type	Tipo de falla
Targets	Objetivos
Fault Clearing Time	Tiempo de eliminación de falla
Breaker Operate Time	Tiempo de operación del disyuntor
Oscillographic Record	Registro oscillográfico
Download Osc #1	Descargar osc. núm. 1

Back to All Faults | Regresar a todas las fallas

### Secuencia de eventos

La Figura 43-7 ilustra la página de Resumen de la secuencia de eventos. En esta pantalla se muestra un resumen de la secuencia de eventos. La vista se puede personalizar haciendo clic en Ver nuevo, Ver protección, Ver alarmas o Ver objetivos. Un subconjunto seleccionado de datos de evento se puede descargar como archivo \*.csv (valores separados por comas).

Time Stamp	Sync	Device	ID	Type	Num	Description	Status
2012-06-14 13:01:33.948	RTC	BE1-11		ALRM	2398	Fault Report Timeout	On
2012-06-14 13:00:35.434	RTC	BE1-11		PROT	0738	50-1-Trip	On
2012-06-14 13:00:35.434	RTC	BE1-11		STAT	2245	Output 1	On
2012-06-14 13:00:35.434	RTC	BE1-11		STAT	2263	Output 1 Logic State	On
2012-06-14 13:00:35.434	RTC	BE1-11		PROT	2309	Trip Logic	On
2012-06-14 13:00:34.240	RTC	BE1-11		ALRM	3717	Mod 1-RTD Com Send Fail	On
2012-06-14 13:00:34.194	RTC	BE1-11		ALRM	3717	Mod 1-RTD Com Send Fail	Off
2012-06-14 13:00:33.989	RTC	BE1-11		STAT	3365	Starting	On
2012-06-14 13:00:33.989	RTC	BE1-11		STAT	3367	Stopped	Off
2012-06-14 13:00:33.964	RTC	BE1-11		ALRM	2383	Freq Out Of Range	Off
2012-06-14 13:00:33.964	RTC	BE1-11		ALRM	2398	Fault Report Timeout	Off
2012-06-14 13:00:33.960	RTC	BE1-11		PROT	0737	50-1-Pickup	On
2012-06-14 13:00:33.960	RTC	BE1-11		PROT	2308	Pickup Logic	On
2012-06-14 13:00:33.956	RTC	BE1-11		ALRM	2383	Freq Out Of Range	On
2012-06-14 13:00:24.009	RTC	BE1-11		STAT	3365	Starting	Off
2012-06-14 13:00:24.009	RTC	BE1-11		STAT	3367	Stopped	On
2012-06-14 13:00:23.988	RTC	BE1-11		PROT	0737	50-1-Pickup	Off
2012-06-14 13:00:23.988	RTC	BE1-11		PROT	0738	50-1-Trip	Off
2012-06-14 13:00:23.988	RTC	BE1-11		STAT	2245	Output 1	Off

Figura 43-7. Página de Resumen de la secuencia de eventos

Status	Estado
Real Time Data	Datos en tiempo real
Demand Data	Datos de demandas
Faults	Fallas
Sequence of Events	Secuencia de eventos
Power Quality	Calidad de potencia
Sequence of Events Summary	Resumen de la secuencia de eventos
Time	Marca de
Stamp	hora y fecha
Sync	Sincronización
Device	Dispositivo
ID	Id.
Type	Tipo
ALRM	ALRM
PROT	PROT
STAT	STAT
Num	Número
Description	Descripción
Fault Report Timeout	Interrupción de informe de falla
50-1-Trip	Disparo 50-1
Output 1	Salida 1
Output 1 Logic State	Estado de la lógica de salida 1
Trip Logic	Lógica de disparo
Mod 1-RTD Com Send Fail	Falló envío de Mod 1-RTD Com

Starting	Arrancando
Stopped	Detenido
Freq Out Of Range	Frec. fuera de rango
Status	Estado
On	Encendido
Off	Apagado
View New	Ver nuevo
View Protection	Ver protección
View Alarms	Ver alarmas
View Targets	Ver objetivos
Download	Descargar

## Calidad de potencia

La Figura 43-8 ilustra la página de Calidad de potencia.


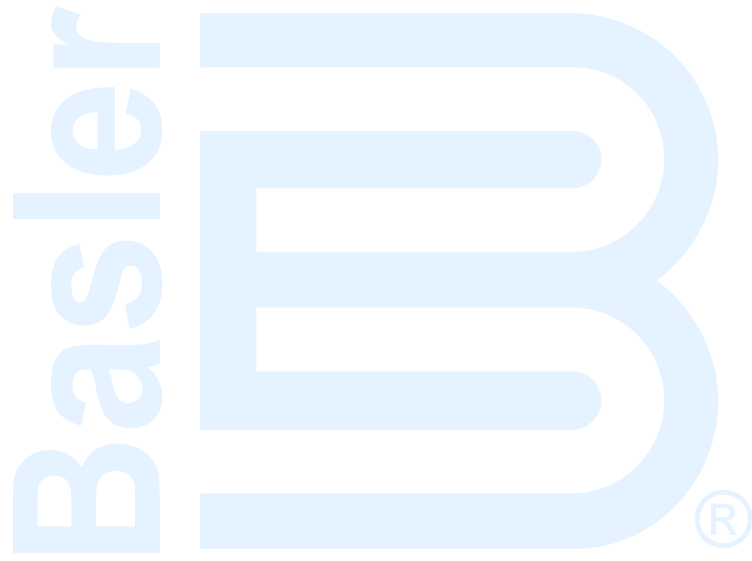
 <b>Status</b> <b>Real Time Data</b> <b>Demand Data</b> <b>Faults</b> <b>Sequence of Events</b> <b>Power Quality</b>	<b>BE1-11m</b>				
	<b>Power Quality</b>				
	10sec Avg	60.00Hz			
		200 ms	3 sec	10 min	2 hour
	VA THD	1.5%	1.5%	1.5%	0.0%
	VB THD	1.5%	1.5%	1.5%	0.0%
	VC THD	1.4%	1.5%	1.5%	0.0%
	VA	120.0V	120.0V	119.0V	0.000V
	VB	120.0V	120.0V	119.0V	0.000V
	VC	120.0V	120.0V	119.0V	0.000V
VAB	---V	---V	---V	---V	
VBC	---V	---V	---V	---V	
VCA	---V	---V	---V	---V	
VA Pri	120.0V	120.0V	119.0V	0.000V	
VB Pri	120.0V	120.0V	119.0V	0.000V	
VC Pri	120.0V	120.0V	119.0V	0.000V	
VAB Pri	---V	---V	---V	---V	
VBC Pri	---V	---V	---V	---V	
VCA Pri	---V	---V	---V	---V	
U0	133%	133%	133%	0.0%	
U2	250%	250%	457%	0.0%	
	Status	Voltage (Primary)	Voltage (Secondary)	Duration	
Dip	Off	69.30V	69.30V	0ms	
Swell	Off	69.30V	69.30V	0ms	

Figura 43-8. Página de Calidad de potencia

Status	Estado
Real Time Data	Datos en tiempo real
Demand Data	Datos de demandas
Faults	Fallas
Sequence of Events	Secuencia de eventos
Power Quality	Calidad de potencia
10sec Avg	10 seg. en promedio
200 ms	200 ms
3 sec	3 seg.
10 min	10 min.
2 hour	2 horas
VA Pri	VA Pri
Status	Estado

---

Voltage (Primary)	Tensión (primaria)
Voltage (Secondary)	Tensión (secundaria)
Duration	Duración
Dip	Caída
Swell	Aumento
Off	Apagado





## 44 • Montaje

Los sistemas de protección BE1-11 $m$  se entregan en una caja no extraíble de tamaño S1 (opción J) que se adapta a una abertura de caja S1 estándar. Las tiras de terminales de la caja en J se pueden quitar mediante dos tornillos hexagonales de 7/64". Kits de tiras de terminales adicionales (Figura 44-1) están disponibles como número de pieza 9424226100. Las placas adaptadoras se venden por separado. El BE1-11 $m$  se puede montar en cualquier ángulo conveniente.



Figura 44-1. Juego de tiras de terminales de caja J, número de pieza 9424226100

### Nota

Espárragos de montaje de cubierta son de acero al carbono #10-32.  
El par de aplicado a las tuercas provistas debe ser de 25 a 35 lb-pulg.  
(2.82 a 3.95 N•m).

## Recorte y dimensiones de la caja

Las dimensiones delanteras se muestran en la Figura 44-2 y las dimensiones laterales se muestran en la Figure 44-3. Las dimensiones se muestran en pulgadas [milímetros].

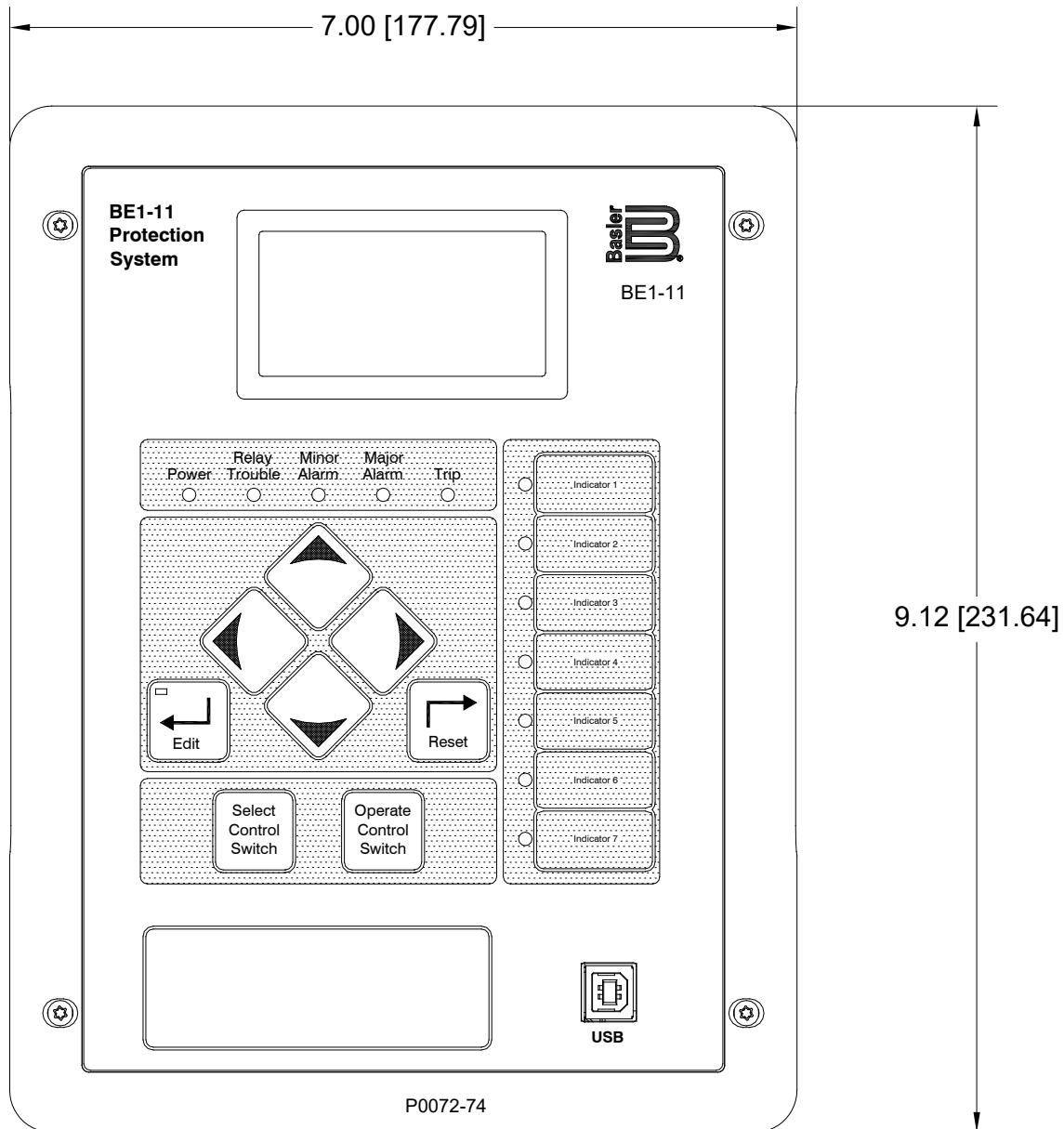
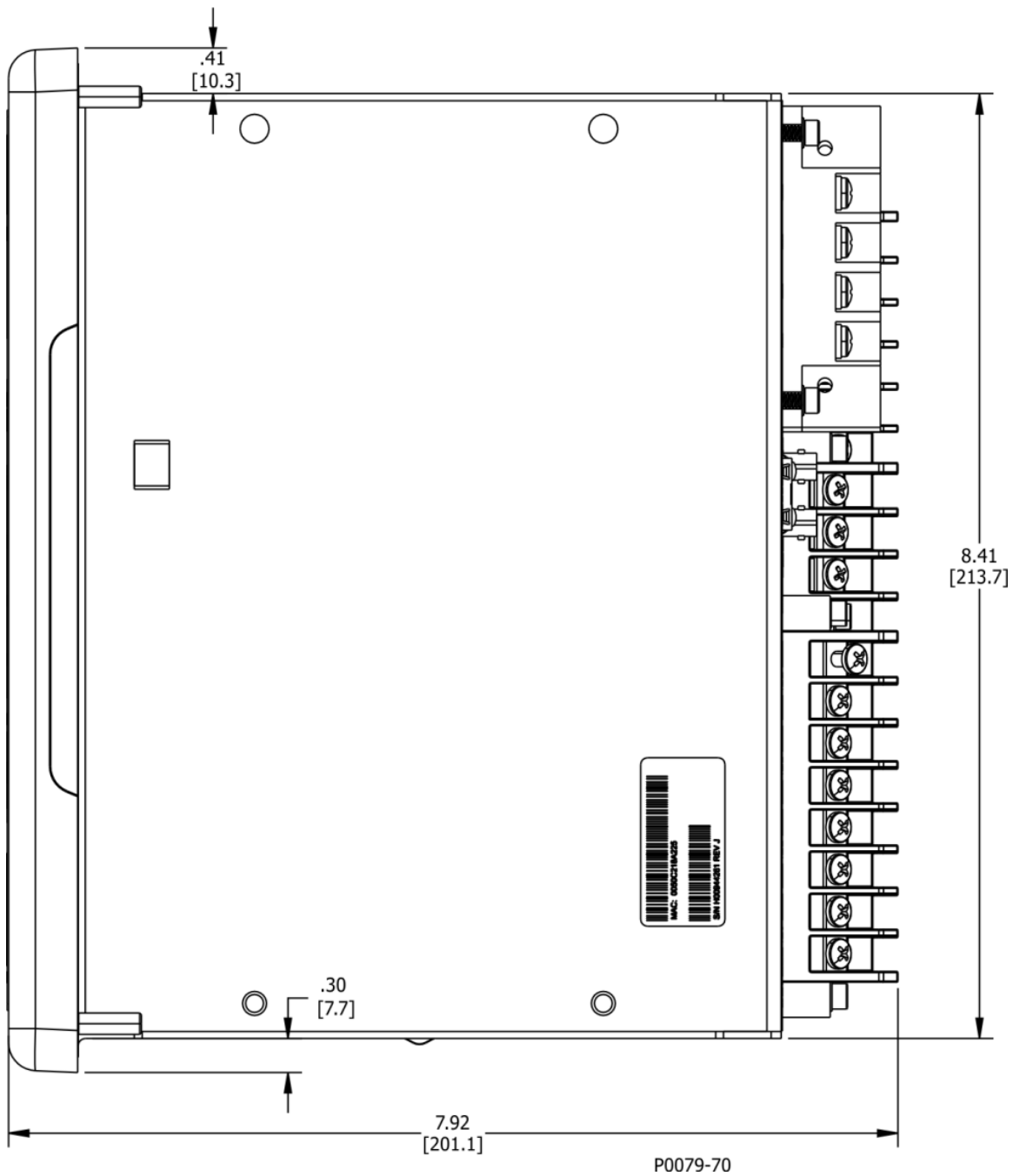


Figura 44-2. Dimensiones frontales de la caja

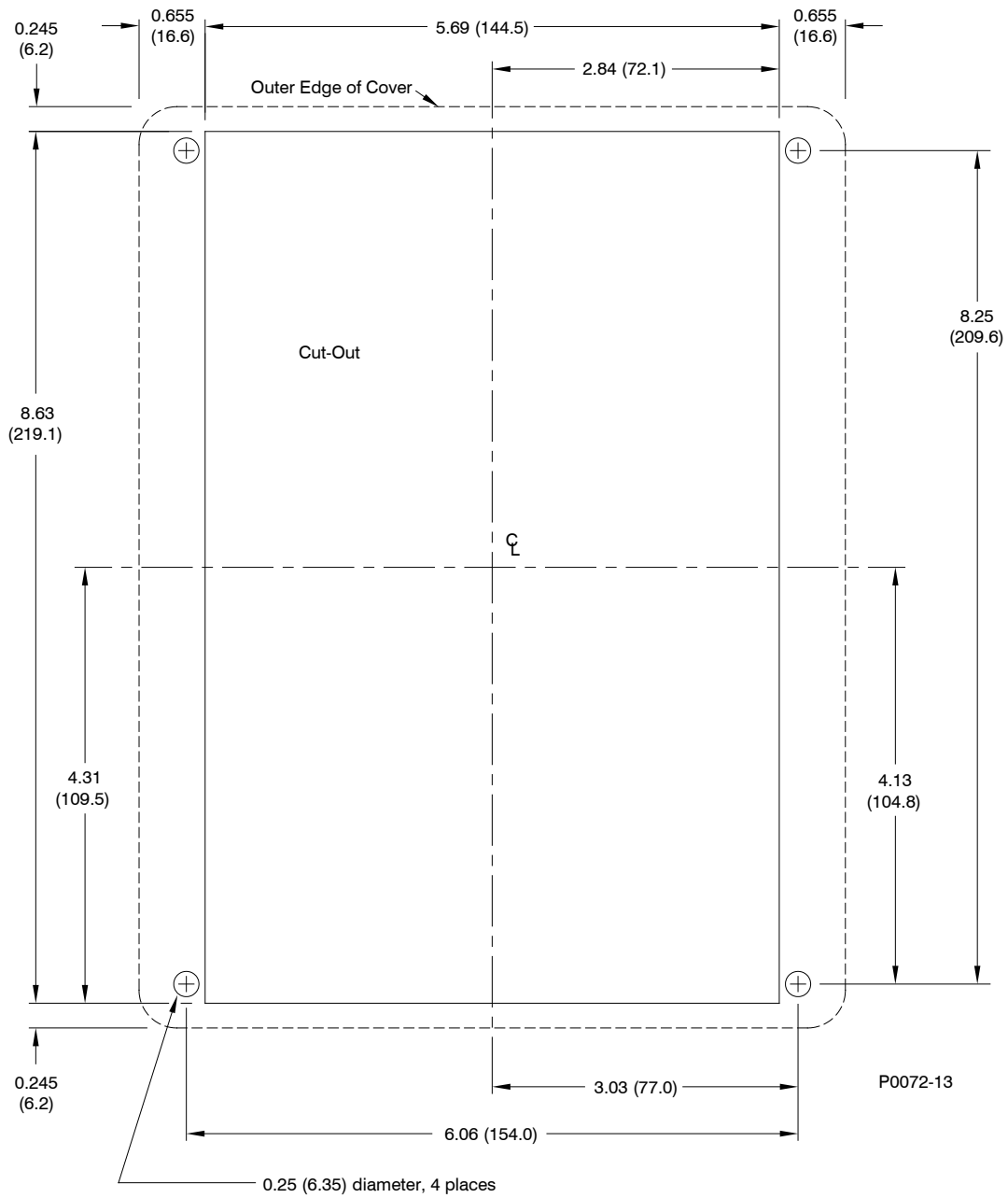
BE1-11 Protection System	Sistema de protección BE1-11
BE1-11	BE1-11
Power	Potencia
Relay Trouble	Problema de relé
Minor Alarm	Minor Alarm
Major Alarm	Major Alarm
Trip	Disparo
Edit	Editar
Reset	Restablecer
Select Control Switch	Seleccionar interruptor de control
Operate Control Switch	Operar interruptor de control

Indicador 1	Indicador 1
USB	USB



**Figure 44-3. Dimensiones laterales de la caja**

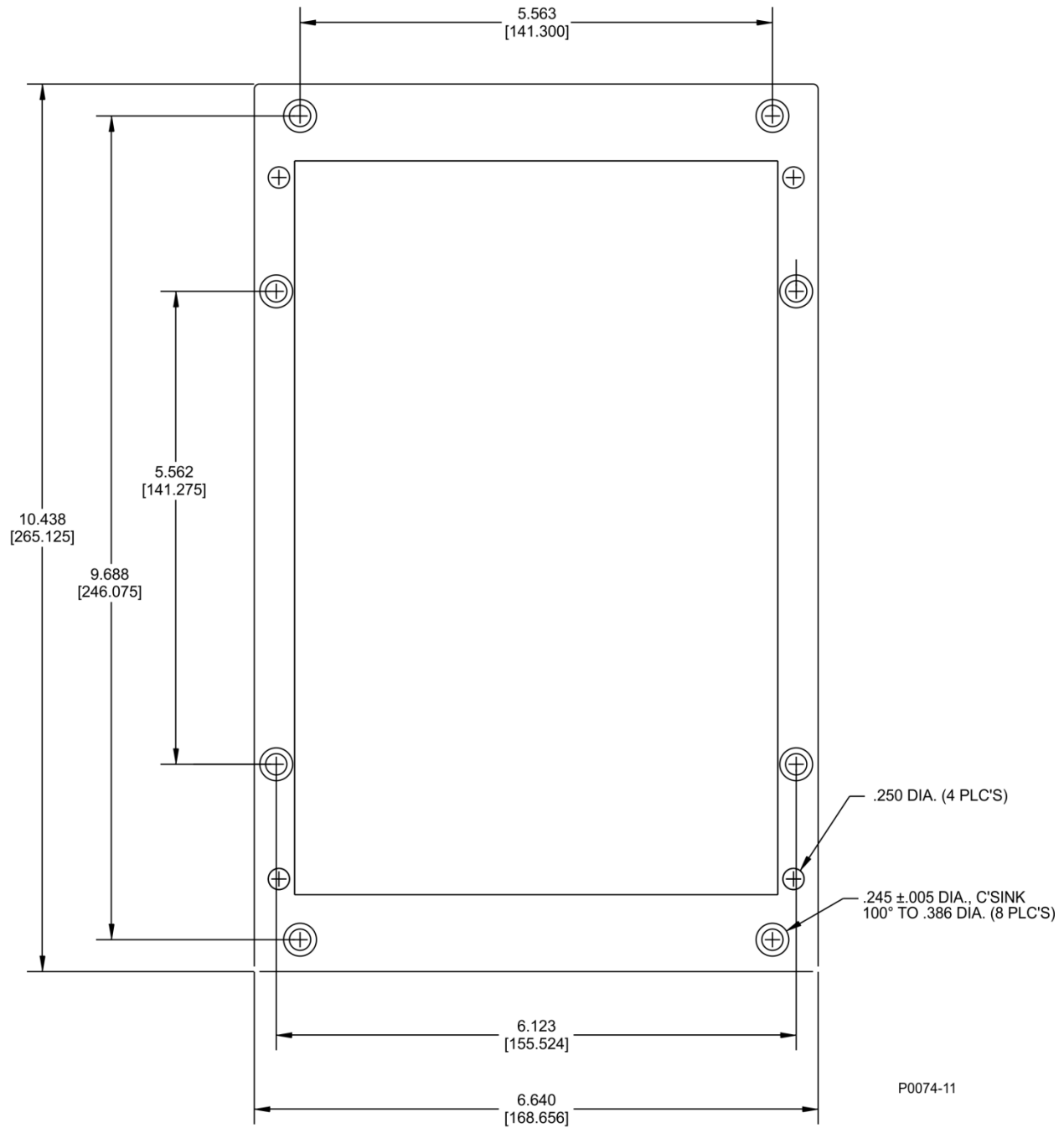
Las dimensiones del recorte y de perforación de la caja se muestran en la Figura 44-4.



**Figura 44-4. Dimensiones del recorte y de perforación de la caja**

Outer Edge of Cover	Borde externo de la cubierta
Cut-Out	Recorte
0.25 (6.35) diameter, 4 places	0,25 (6,35) de diámetro, 4 lugares

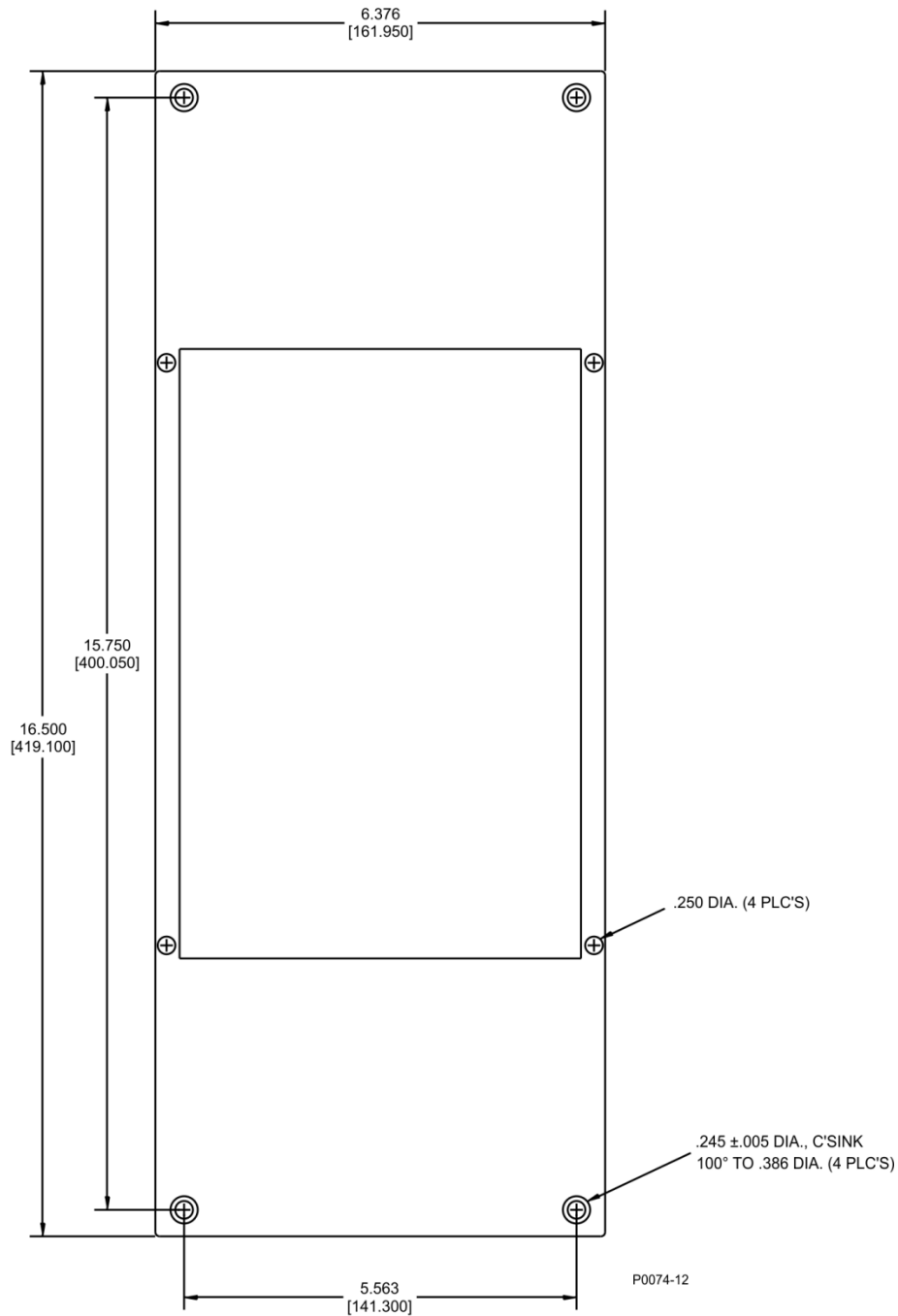
Una placa adaptadora para montar una caja J en un recorte GE S2 o ABB FT-21 se muestra en la Figura 44-5. Solicite el número de pieza de Basler 9108551021.



**Figura 44-5. Placa adaptadora (Basler N/P: 9108551021)**

250 DIA. (4 PLC'S)	250 DE DIÁMETRO (4 LUGARES)
.005 DIA., C'SINK	005 DE DIÁMETRO, C'SINK
.386 DIA. (8 PLC'S)	386 DE DIÁMETRO (8 LUGARES)

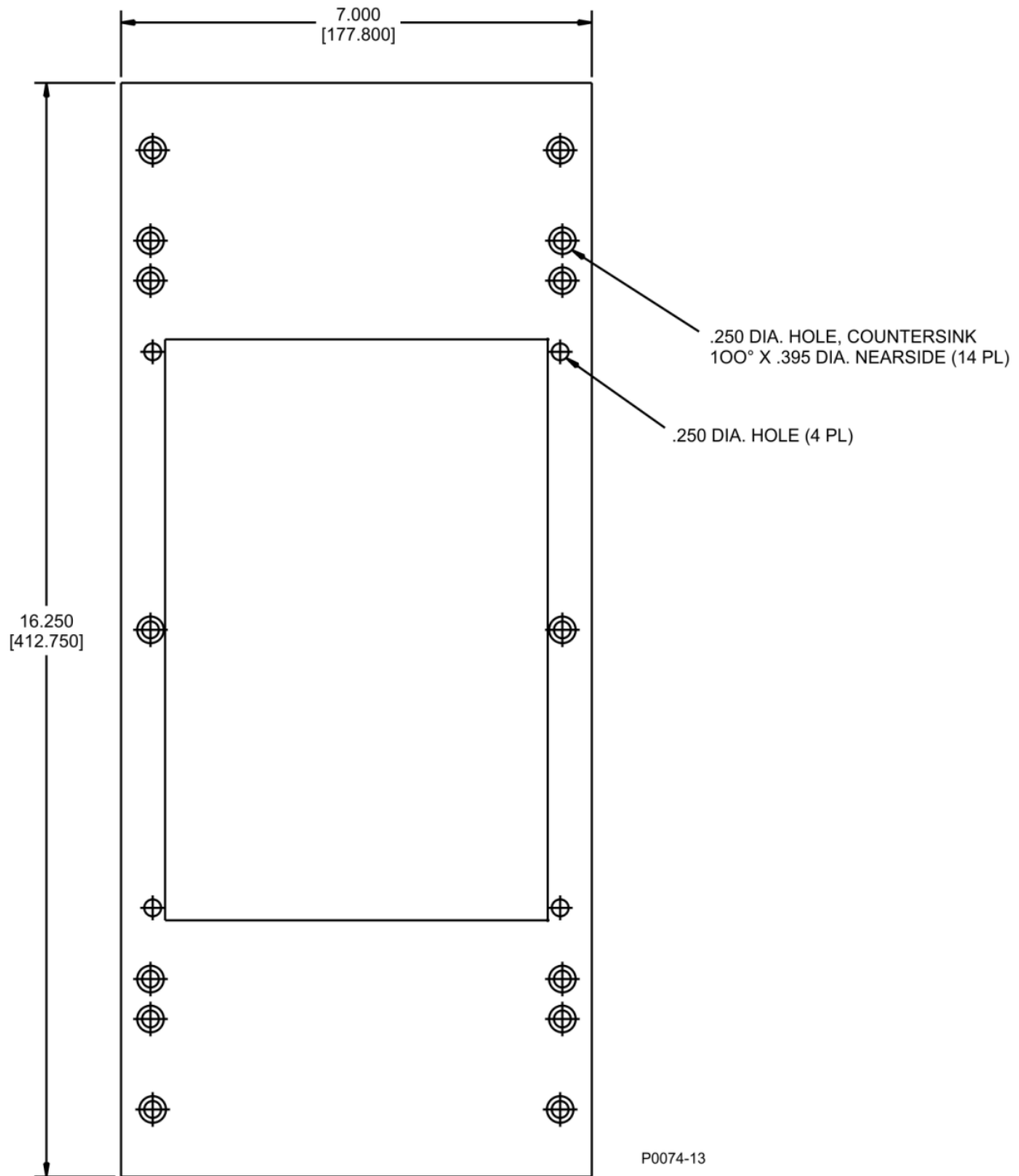
Una placa adaptadora para montar una caja J en un recorte ABB FT-32/FT-32 se muestra en la Figura 44-6. Solicite el número de pieza de Basler 9108551022.



**Figura 44-6. Placa adaptadora (Basler N/P: 9108551022)**

250 DIA. (4 PLC'S)	250 DE DIÁMETRO (4 LUGARES)
005 DIA., C'SINK	005 DE DIÁMETRO, C'SINK
386 DIA. (4 PLC'S)	386 DE DIÁMETRO (4 LUGARES)

Una placa adaptadora para montar una caja J en un recorte GE M1/M2 o Basler M1 se muestra en la Figura 44-7. Solicite el número de pieza de Basler 9108551029.



**Figura 44-7. Placa adaptadora para abertura M1, GE M1 y GE M2 de Basler**

250 DIA. HOLE, COUNTERSINK 395 DIA. NEARSIDE (14 PL)	250 DE DIÁMETRO ORIFICIO, AVELLANADO 395 DE DIÁMETRO BORDE LATERAL (14 LUGARES)
250 DIA. HOLE (4 PL)	250 DE DIÁMETRO ORIFICIO (4 LUGARES)

Una placa de montaje de readaptación de caja J para Multilin 469 consta de dos piezas. Consulte la Figura 44-8 y la Figura 44-9. Solicite el número de pieza de Basler 9424200073.

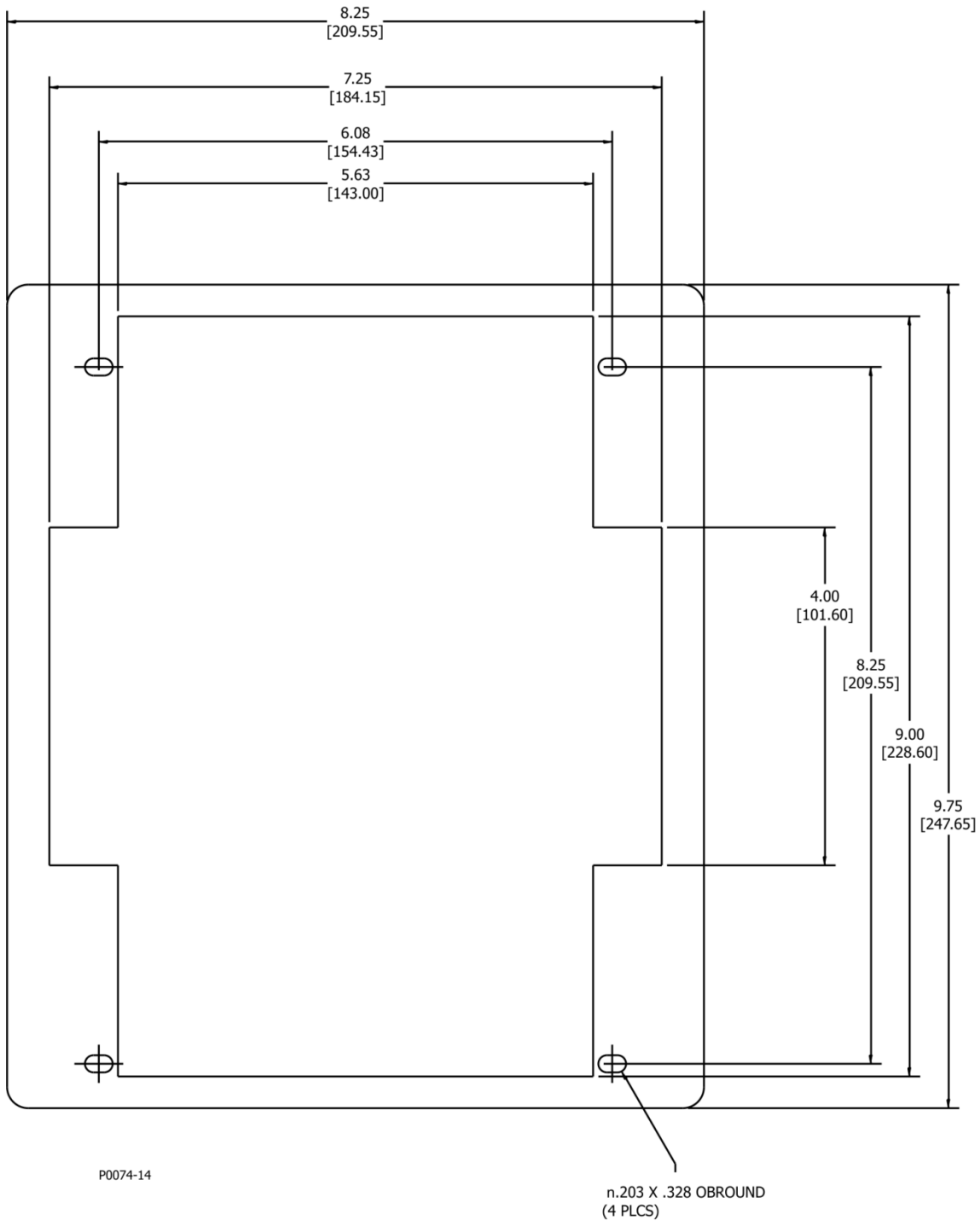
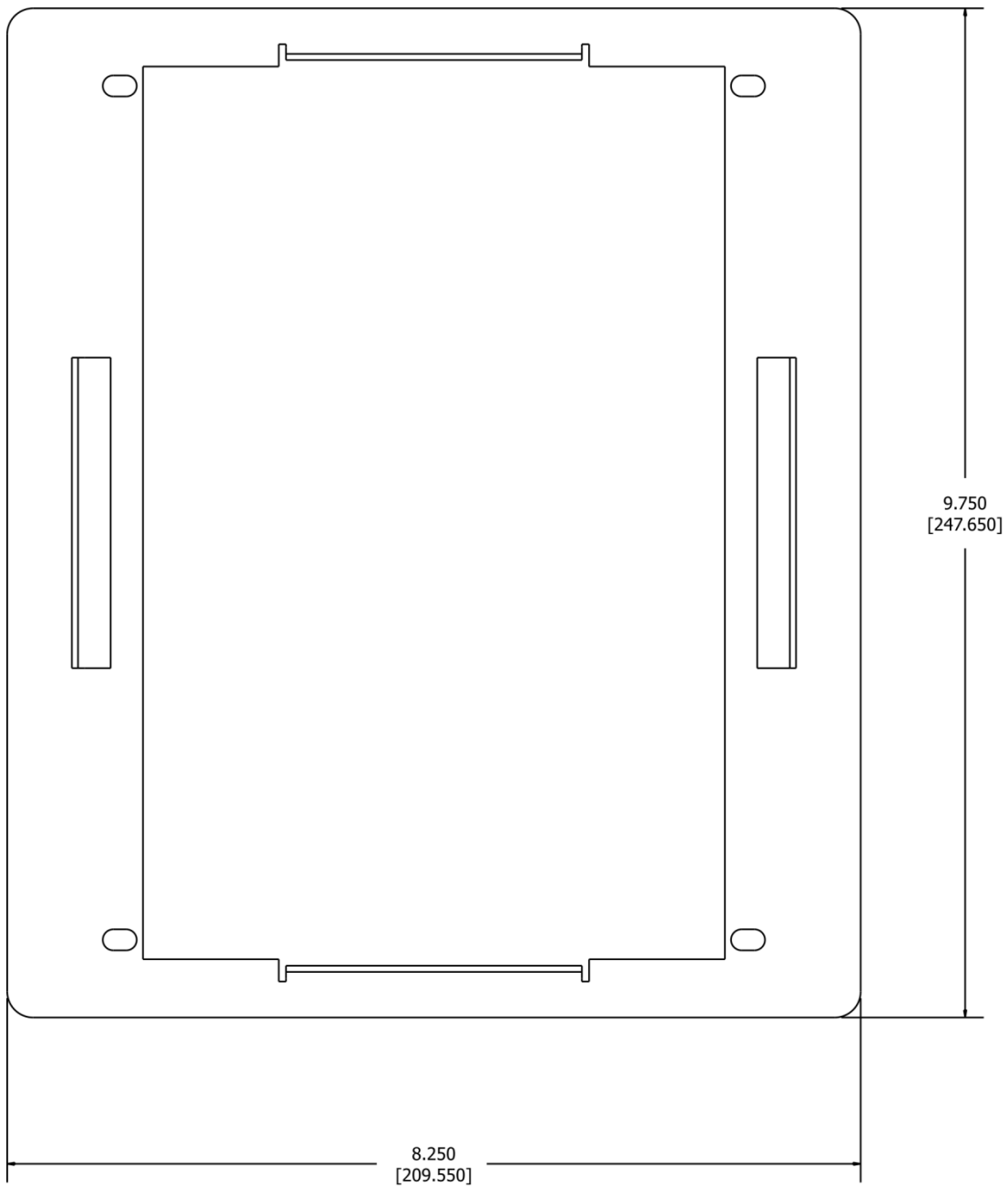


Figura 44-8. Placa de montaje de readaptación (Basler N/P: 9424200073) – Pieza 1

n.203 X .328 OBROUND (4 PLCS)	n.203 X .328 OVALADO (4 LUGARES)
----------------------------------	-------------------------------------

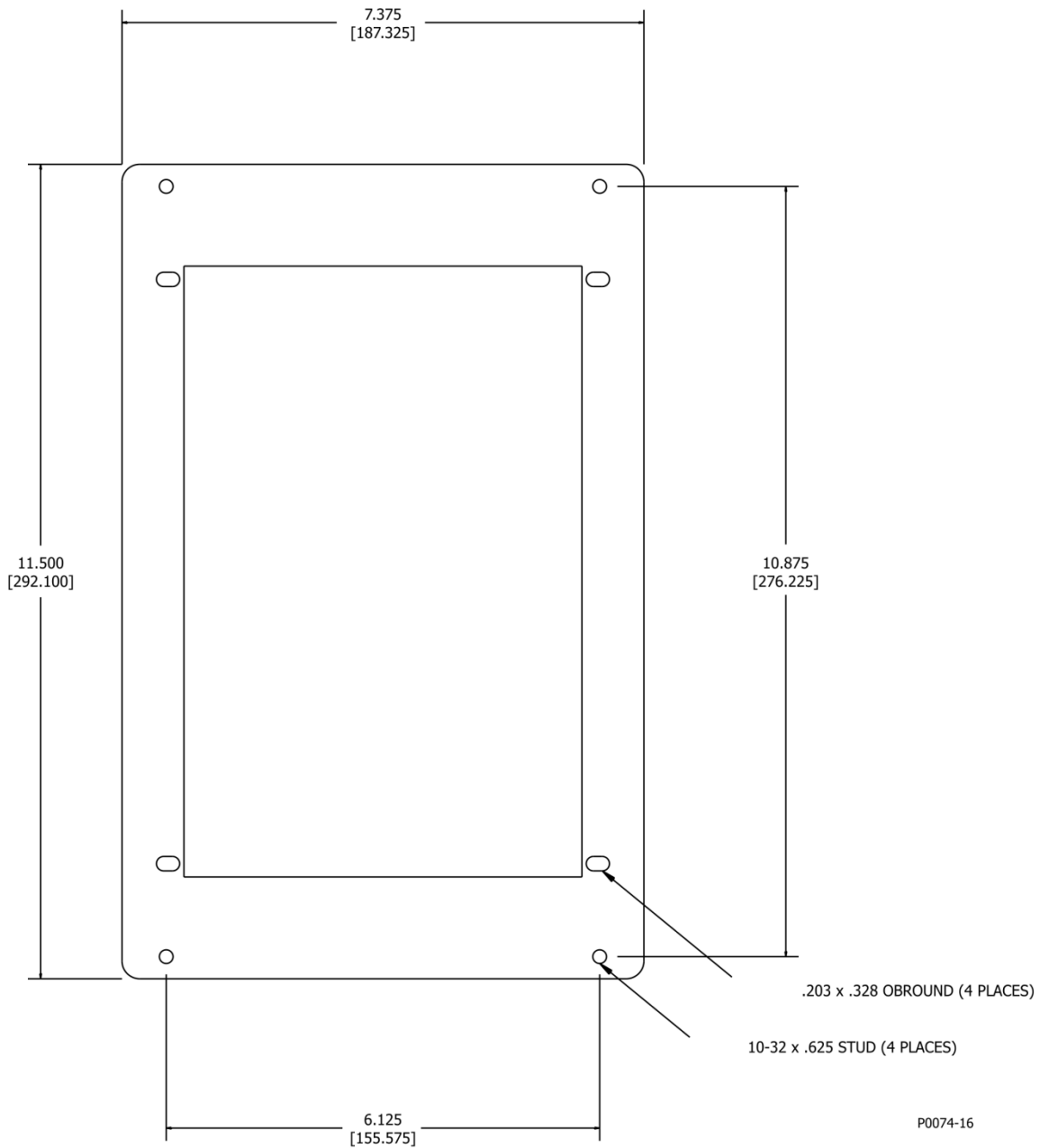




P0074-15

**Figura 44-9. Placa de montaje de readaptación (Basler N/P: 9424200073) – Pieza 2**

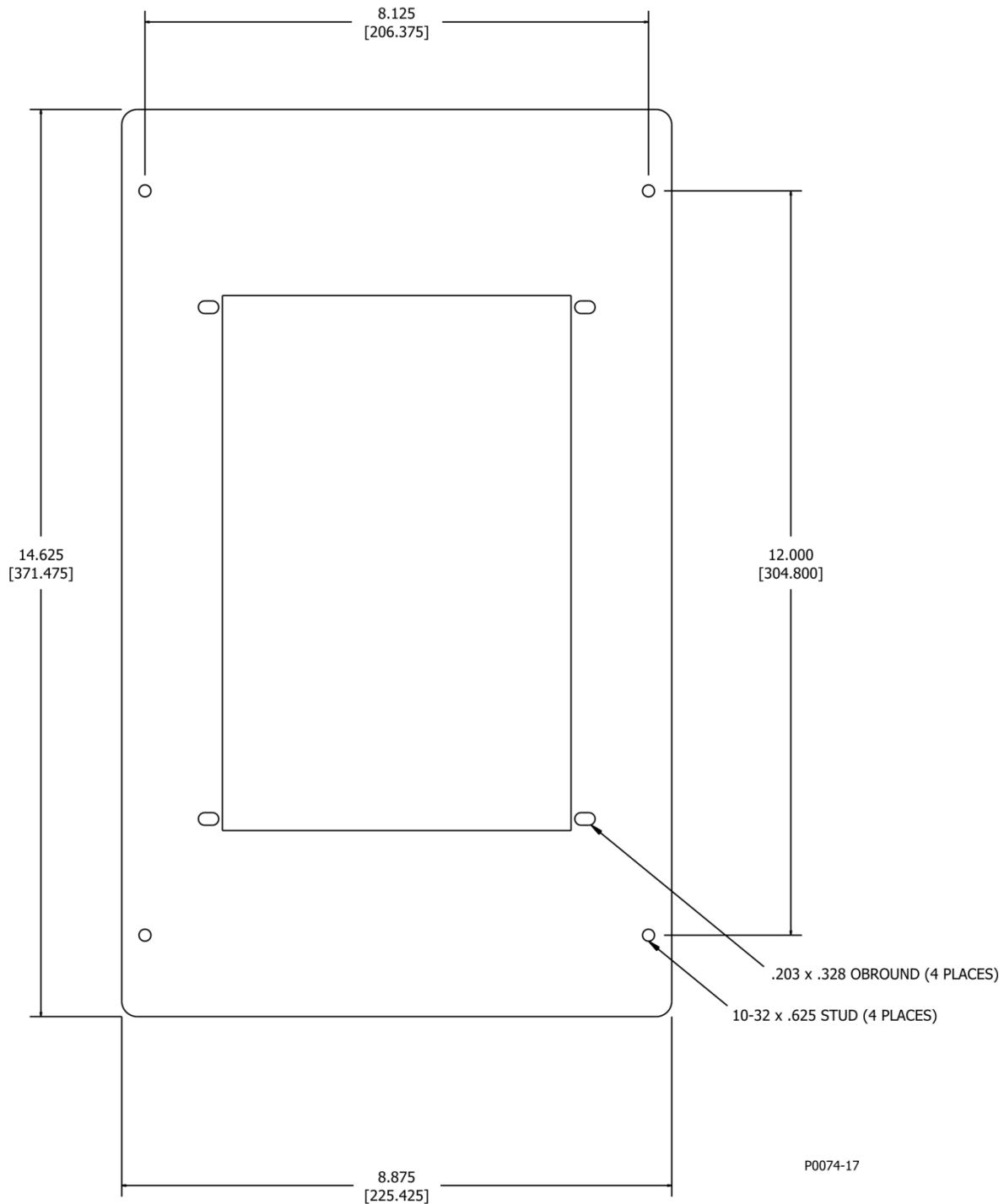
Una placa de montaje de readaptación de caja J para Multilin 269/369 no extraíble se muestra en la Figura 44-10. Solicite el número de pieza de Basler 9424200074.



**Figura 44-10. Placa de montaje de readaptación (Basler N/P: 9424200074)**

.203 x .328 OBROUND (4 PLACES)	.203 x .328 OVALADO (4 LUGARES)
10-32 x .625 STUD (4 PLACES)	10-32 x .625 PERNO (4 LUGARES)

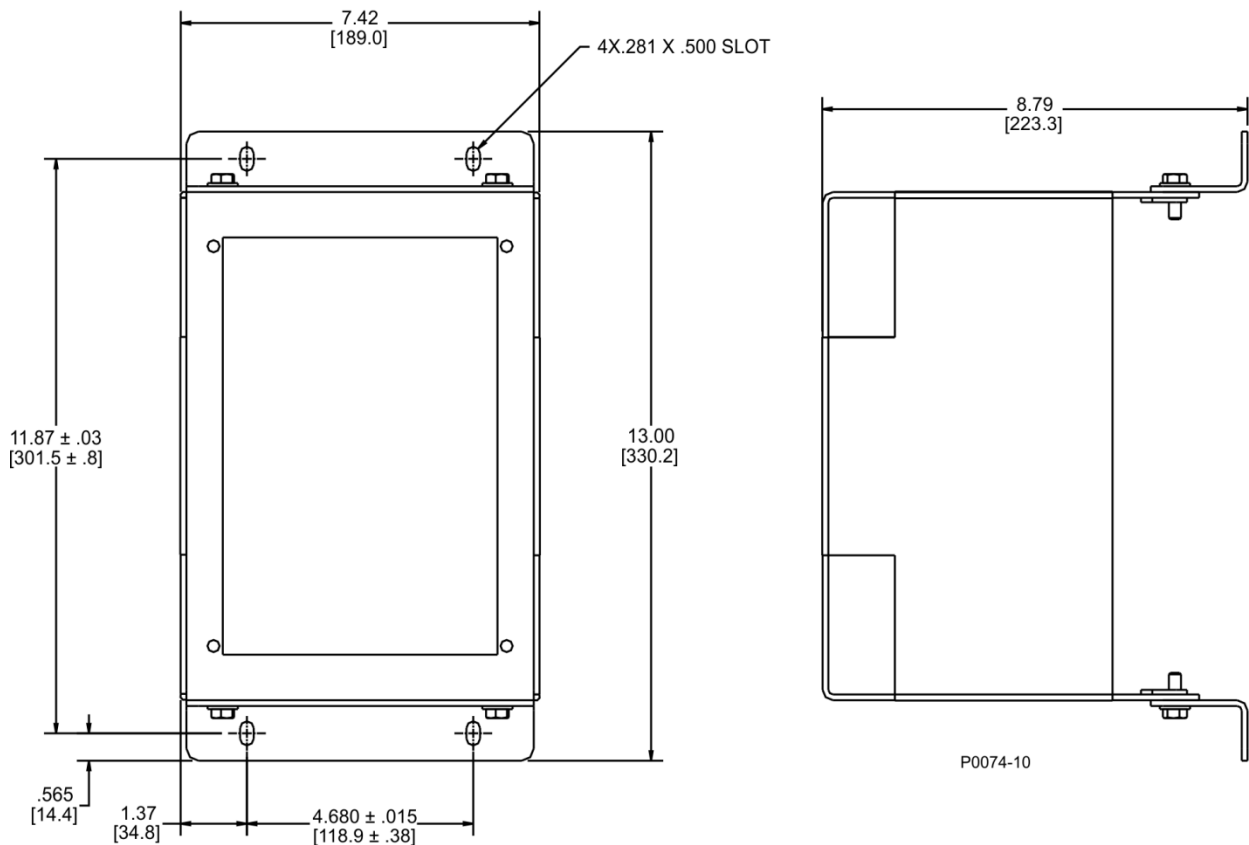
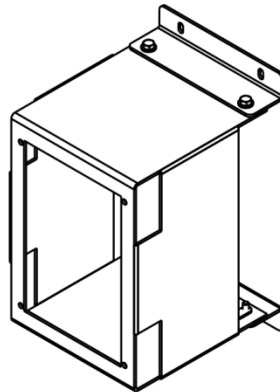
Una placa de montaje de readaptación de caja J para Multilin 269 extraíble se muestra en la Figura 44-11. Solicite el número de pieza de Basler 9424200075.



**Figura 44-11. Placa de montaje de readaptación (Basler N/P: 9424200075)**

.203 x .328 OBROUND (4 PLACES)	.203 x .328 OVALADO (4 LUGARES)
10-32 x .625 STUD (4 PLACES)	10-32 x .625 PERNO (4 LUGARES)

Un kit de montaje de proyección giratoria para una caja J se muestra en la Figura X. Cuando está instalado, este kit brinda acceso trasero a las conexiones al permitir que el BE1-11m gire a la izquierda o a la derecha. Solicite el número de pieza de Basler 9424226101.



**Figura 44-12. Kit de montaje de proyección giratoria (Basler N/P: 9424226101)**

4X.281 X .500 SLOT	4X.281 X .500 RANURA
--------------------	----------------------

## 45 • Terminales y conectores

Las conexiones con el BE1-11*m* dependen de la aplicación y el esquema de la lógica seleccionados por el usuario. Como resultado, algunas entradas y salidas del BE1-11*m* tal vez no se utilicen para una aplicación en particular. Antes de energizar el BE1-11*m*, asegúrese de que las conexiones coincidan con las opciones relacionadas con el número de modelo y estilo que se encuentra en la placa de identificación del BE1-11*m*. Para obtener las opciones disponibles, consulte la tabla de estilos en el capítulo *Introducción*. Asegúrese de utilizar la potencia de entrada correcta para el suministro de potencia especificado. El cableado incorrecto puede provocar daños en el BE1-11*m*.

### Notas

Las conexiones con las entradas de tensión, las entradas de contacto, las entradas de suministro de potencia y las salidas de contacto del BE1-11*m* se deben realizar con un cable de tamaño de 14 AWG (2,08 mm<sup>2</sup>) como mínimo.

Las conexiones con las entradas de corriente y el terminal a tierra del BE1-11*m* se deben realizar con un cable de tamaño de 12 AWG (3,31 mm<sup>2</sup>) como mínimo.

Cuando el BE1-11*m* está configurado en un sistema junto con otros dispositivos de protección, se recomienda instalar un cable de bus a tierra por separado para cada BE1-11*m*.

En todas las aplicaciones en las que las salidas de contacto controlan las bobinas de los relés, se recomienda implementar un diodo con polarización inversa en paralelo con la bobina del relé para la supresión de EMI.

Las conexiones del panel trasero se muestran en las Figura 45-1 a Figura 45-4.

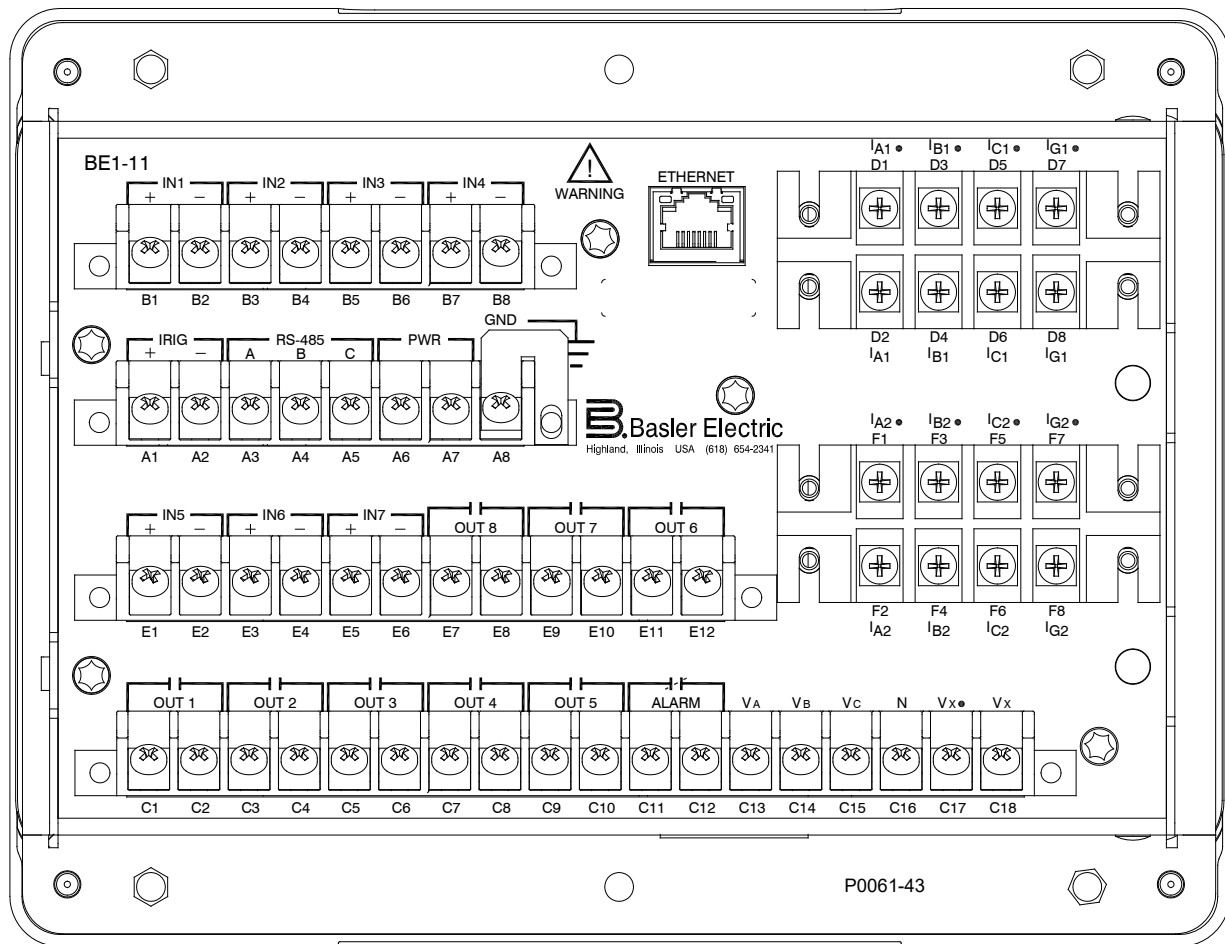


Figura 45-1. Conexiones del panel trasero con Ethernet RJ45 (Opción de 7 entradas y 8 salidas)

IN1	IN1
WARNING	ADVERTENCIA
ETHERNET	ETHERNET
IRIG	IRIG
RS-485	RS-485
PWR	PWR
GND	GND
OUT 1	OUT 1
ALARM	ALARMA

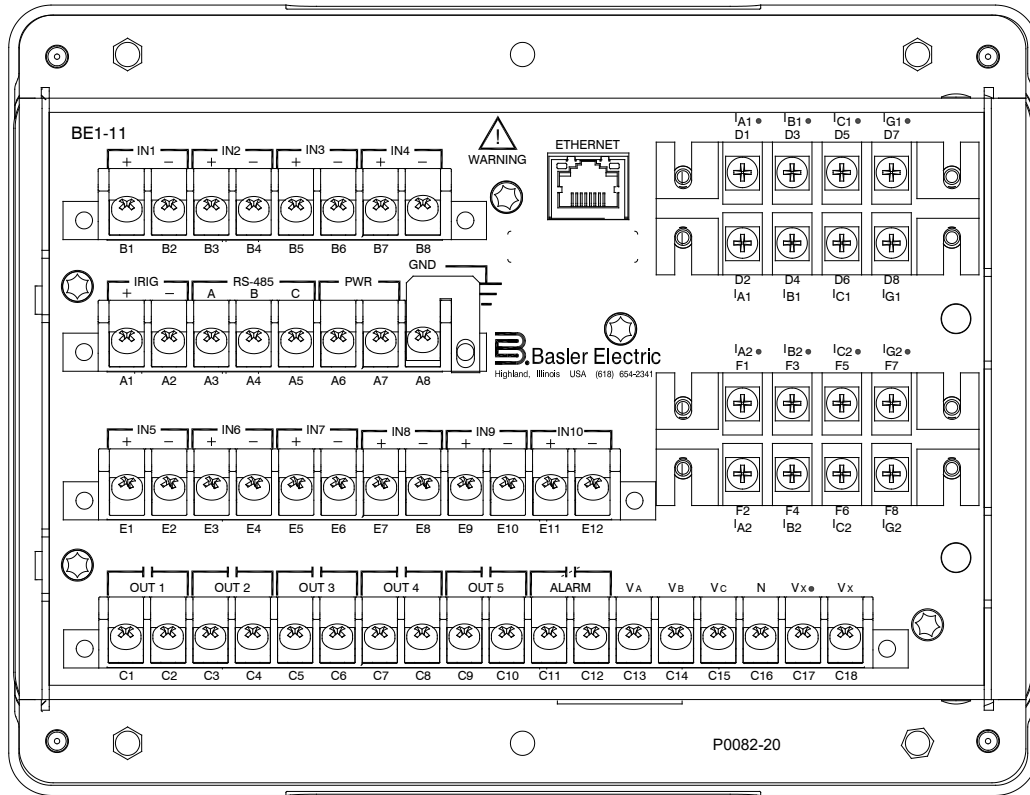


Figura 45-2. Conexiones del panel trasero con Ethernet RJ45 (Opción de 10 entradas y 5 salidas)

OUT 1	OUT 1
ALARM	ALARMA

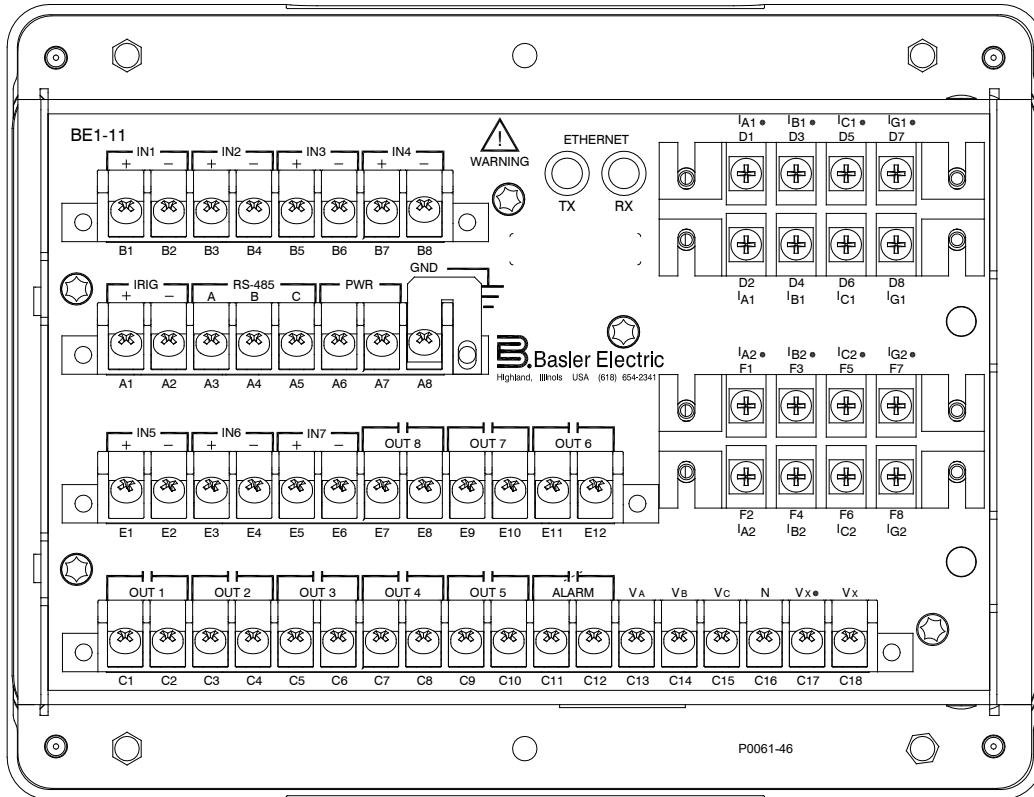


Figura 45-3. Conexiones del panel trasero con Ethernet de fibra óptica (Opción de 7 entradas y 8 salidas)

IN1	IN1
WARNING	ADVERTENCIA
ETHERNET	ETHERNET
TX	TX
RX	RX
IRIG	IRIG
RS-485	RS-485
PWR	PWR
GND	GND
OUT 1	OUT 1
ALARM	ALARMA



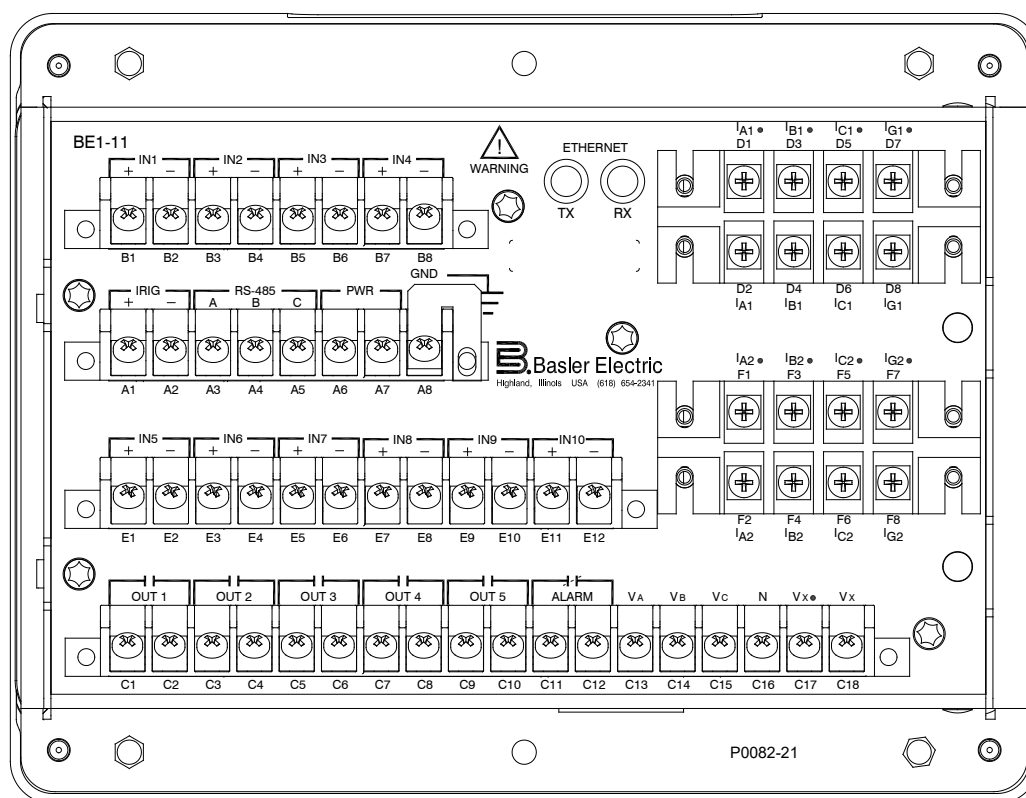


Figura 45-4. Conexiones del panel trasero con Ethernet de fibra óptica (Opción de 10 entradas y 5 salidas)

OUT 1	OUT 1
ALARM	ALARMA

## Bloques de terminales

Las cajas estilo J utilizan dos tamaños de bloques de terminales.

Los bloques de terminales utilizados para las conexiones de detección de corriente emplean tornillos núm. 8-32 con arandelas de fijación. La arandela de fijación es una parte integral del sistema de cableado de detección de corriente y no se debe extraer. Sin la arandela de fijación, el tornillo del terminal puede llegar hasta el fondo e impedir un ajuste firme contra la lengüeta. El torque aplicado a los tornillos del terminal no debe exceder las 15 pulgadas-libras (1,69 N•m). Cada tornillo de bloque de terminales incorpora una lengüeta más angosta que 0,344 pulgadas (8,6 milímetros).

Todos los demás bloques de terminales utilizan tornillos núm. 6-32. El torque aplicado a estos tornillos no debe exceder las 12 pulgadas-libras (1,35 N•m). Cada tornillo de bloque de terminales incorpora una lengüeta más angosta que 0,320 pulgadas (8,1 milímetros).

## Polaridad del CT

La polaridad del CT es muy importante para el correcto funcionamiento del BE1-11m. Los siguientes párrafos brindan información fundamental sobre la polaridad del CT y los sistemas de protección.

De acuerdo con la convención de ANSI, la polaridad del transformador de corriente desaparecerá del devanado protegido de un transformador, motor, generador o reactor, y de los contactos en un disyuntor de circuito. Por lo tanto, el flujo de corriente primaria hacia el devanado o los contactos (dirección de la zona protegida) dará como resultado una corriente secundaria hacia afuera de X1, en fase con la corriente primaria (consulte la Figura 45-5 y la Figura 45-6).

Sin embargo, en algunas ocasiones, los ingenieros de protección se enfrentarán a situaciones en las que la polaridad del CT se revertirá para una aplicación específica. Es decir, la no polaridad de la corriente secundaria del CT estará en fase con el flujo de corriente primaria (Figura 45-7). Por ejemplo, el CT de diferencial de transformador de un disyuntor con una convención de polaridad distinta, como los conmutadores de baja tensión, o el CT de diferencial de un bus tomado del lado bajo de un transformador.

La orientación de la polaridad del CT relativa al flujo de corriente primaria establece el terminal del CT secundario que se debe conectar a la polaridad del BE1-11*m*.

### Circuit Breaker

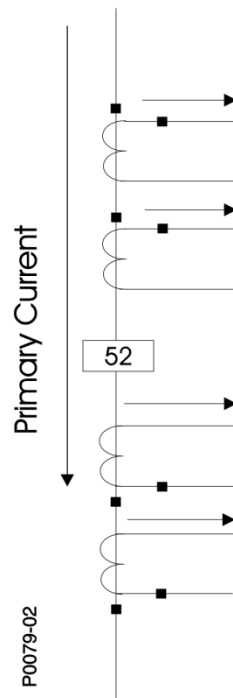


Figura 45-5. Polaridad del CT estándar

Circuit Breaker	Disyuntor de circuito
Primary Current	Corriente primaria

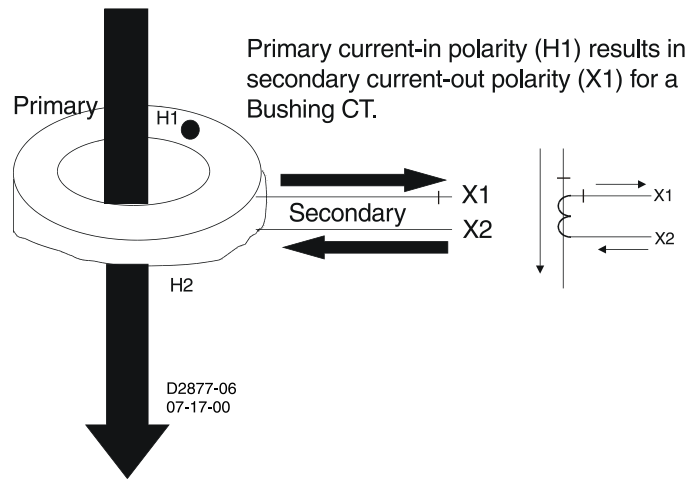


Figura 45-6. Current Transformer Action

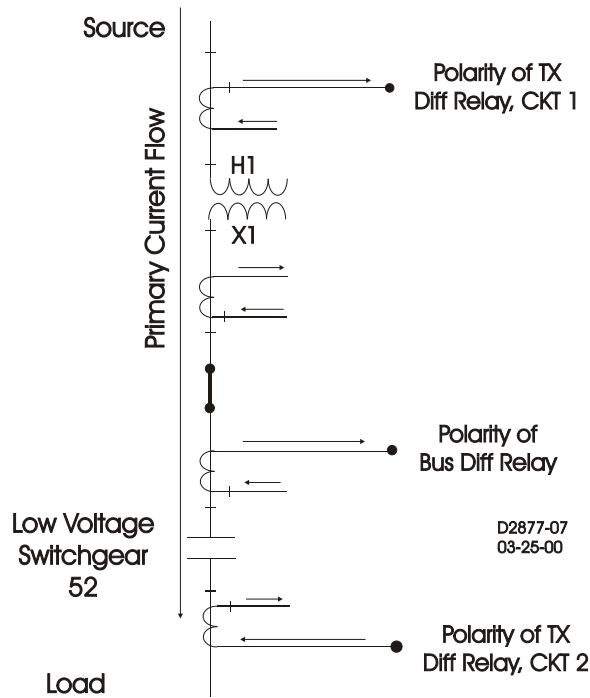
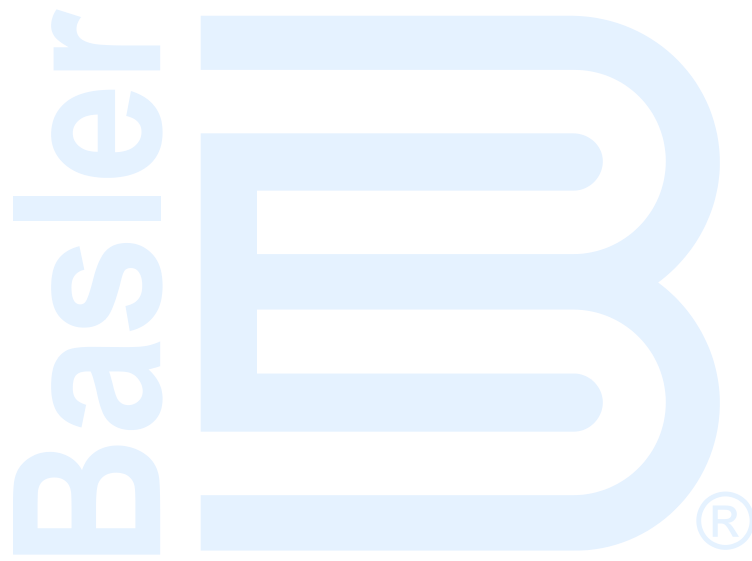


Figura 45-7. Ejemplo de polaridad del CT invertida

Source	Fuente
Primary Current Flow	Flujo de corriente primaria
Low Voltage Switchgear 52	Conmutador de baja tensión 52
Load	Carga
Polarity of TX Diff Relay, CKT 1	Polaridad de TX Relé de diferencial, CKT 1
Polarity of Bus Diff Relay	Polaridad de relé de diferencial de bus
H1	H1
X1	X1

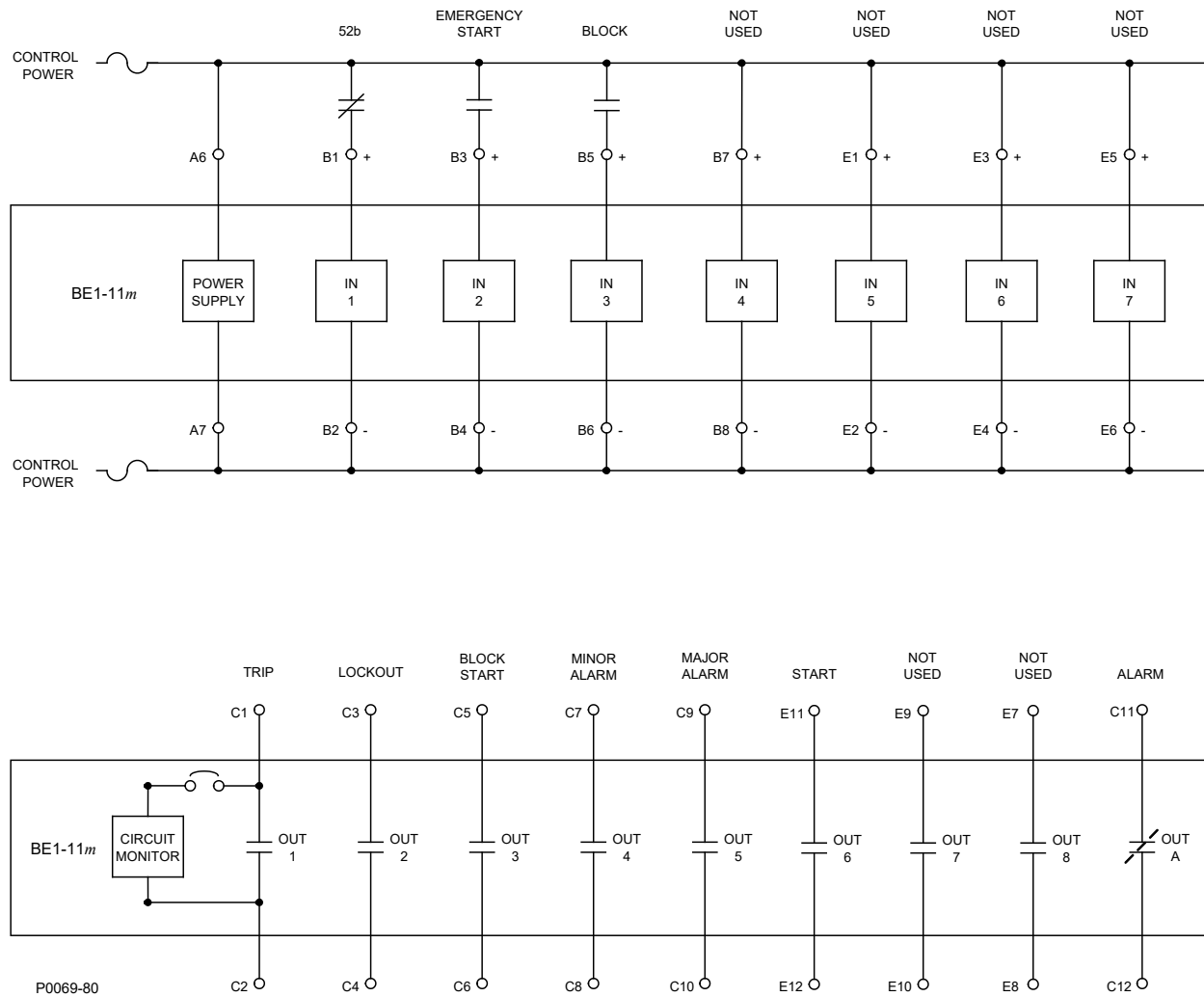


# 46 • Conexiones típicas

**Note**

The relay should be hard-wired to earth ground with no smaller than 12 AWG (4 mm<sup>2</sup>) copper wire attached to the rear ground terminal of the relay case. When the relay is configured in a system with other protective devices, a separate ground bus lead is recommended for each relay.

Las conexiones CC externas típicas para el BE1-11m se muestran en la Figura 46-1.

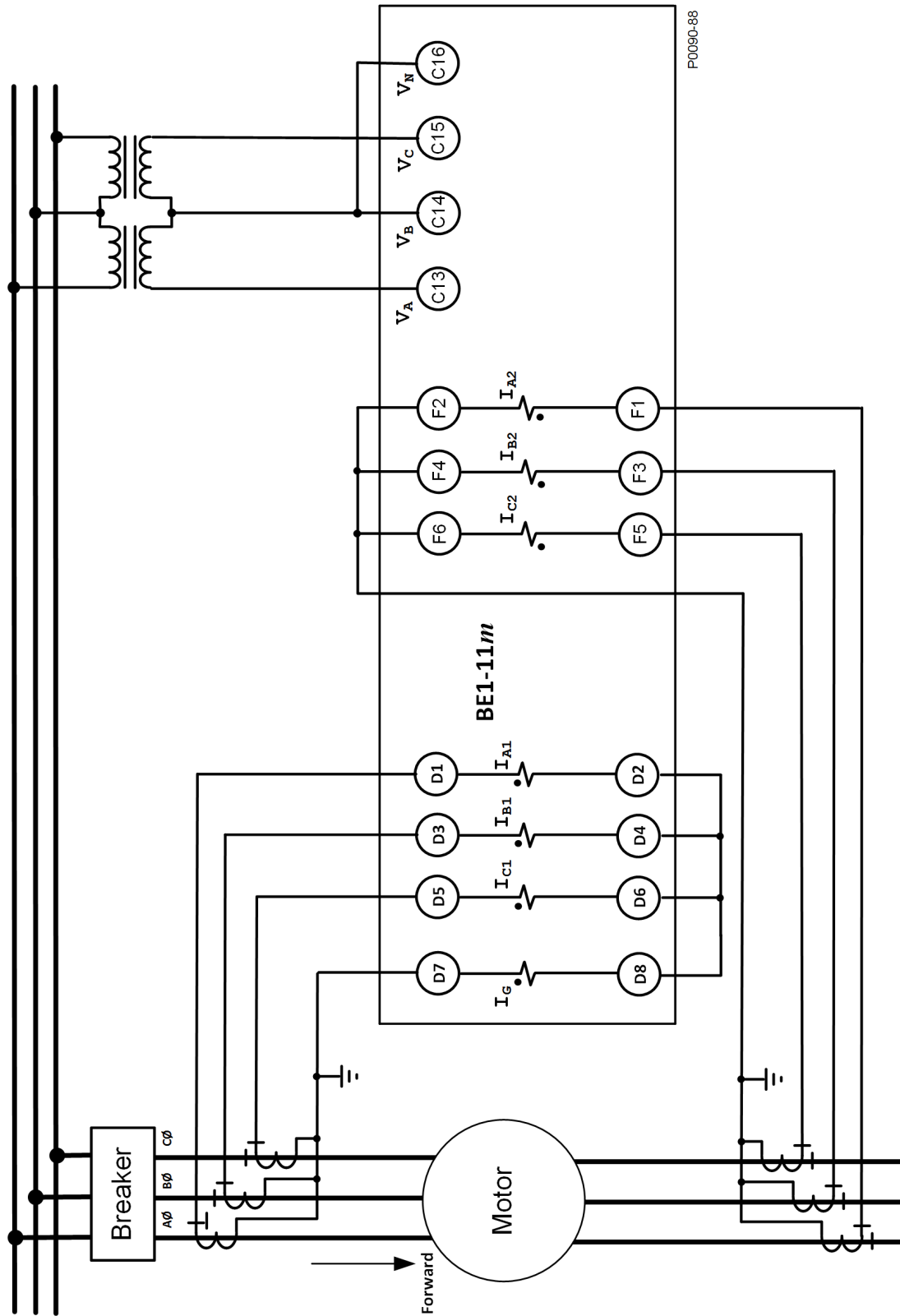


**Figura 46-1. Conexiones CC externas típicas**

CONTROL POWER	POTENCIA DE CONTROL
EMERGENCY START	ARRANQUE DE EMERGENCIA
BLOCK	BLOQUEO
NOT USED	NO SE UTILIZA
POWER SUPPLY	SUMINISTRO DE POTENCIA

IN 1	IN 1
TRIP	DISPARO
LOCKOUT	BLOQUEO
BLOCK START	BLOQUEAR ARRANQUE
MINOR ALARM	ALARMA SECUNDARIA
MAJOR ALARM	ALARMA PRINCIPAL
START	ARRANQUE
ALARM	ALARMA
CIRCUIT MONITOR	MONITOR DEL CIRCUITO
OUT 1	OUT 1

Las conexiones CA externas típicas para tres fases se muestran en la Figura 46-2.

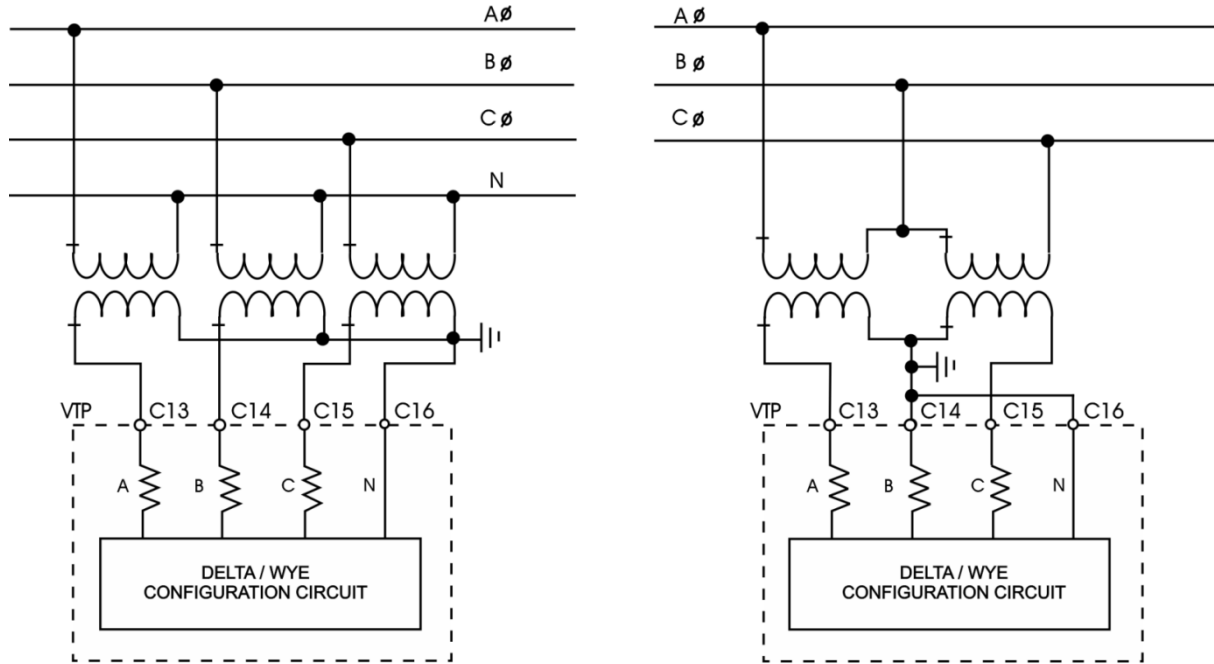


P0090-88

Figura 46-2. Conexiones CA típicas para corriente trifásica

Breaker	Disyuntor
Motor	Motor

Las entradas TT alternativas de detección de tensión trifásica se muestran en la Figura 46-3.

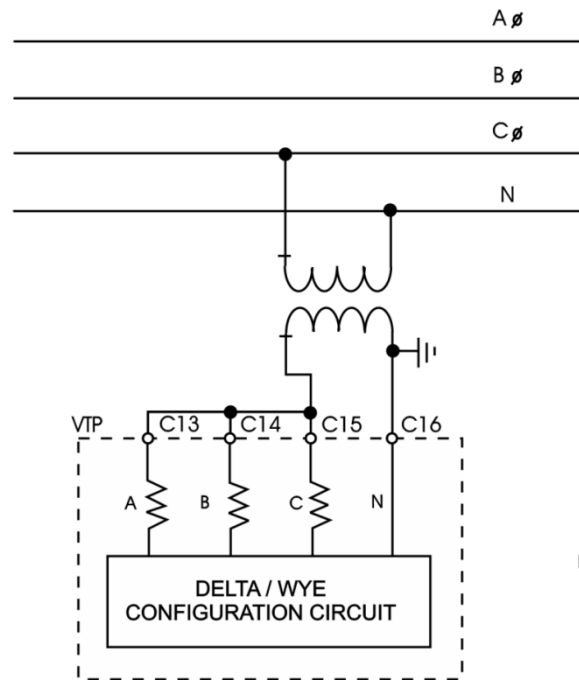


**A) Three Phase VTs; 4-Wire Connection**

Provides three-element metering. Elements 27P and 59P can be p-n or p-p.

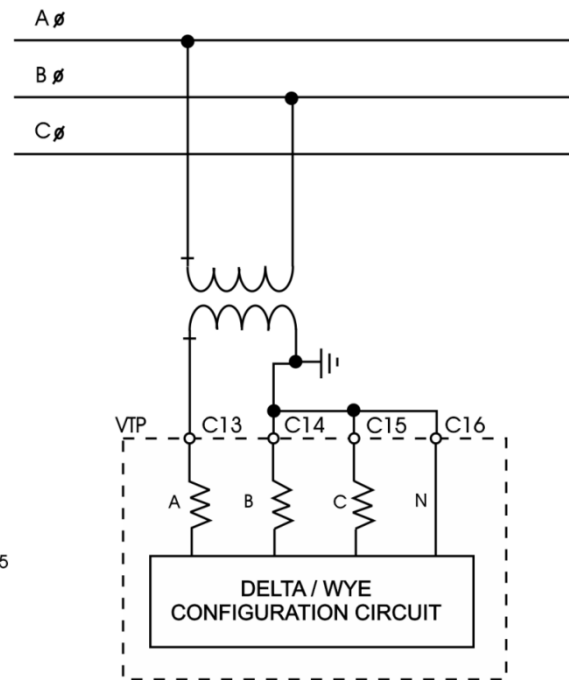
**B) Three Phase VTs; 3-Wire Connection**

Provides two-element metering. Elements 27P and 59P are p-p. Element 59N (3V0) is disabled. Note relay B-to-N connection.



**C) One Phase VT; P-N Connection**

VT primary can be connected to any phase A-N, B-N, or C-N. One-element metering. Elements 47 (V2) and 59N (3V0) are disabled. Elements 27P and 59P are p-n.



**D) One Phase VT; P-P Connection**

VT primary can be connected to any phase A-B, B-C, or C-A. One-element metering (30° shift). Elements 47 (V2) and 59N (3V0) are disabled. Elements 27P and 59P are p-p.

P0074-55

**Figura 46-3. Entradas TT alternativas de detección de tensión trifásica**

DELTA / WYE	CIRCUITO CON CONFIGURACIÓN
-------------	----------------------------



CONFIGURATION CIRCUIT	DELTA / EN ESTRELLA
A) Three Phase VTs; 4-Wire Connection Provides three-element metering. Elements 27P and 59P can be p-n or p-p.	A) TT trifásicas, conexión de 4 hilos Brinda medición de tres elementos. Los elementos 27P y 59P pueden ser fn o ff.
B) Three Phase VTs; 3-Wire Connection Provides two-element metering. Elements 27P and 59P are p-p. Element 59N (3V0) is disabled. Note relay B-to-N connection.	B) TT trifásicas, conexión de 3 hilos Brinda medición de dos elementos. Los elementos 27P y 59P son ff. El elemento 59N (3V0) está inhabilitado. Tenga en cuenta la conexión B a N de relé.
C) One Phase VT; P-N Connection VT primary can be connected to any phase A-N, B-N, or C-N. One-element metering. Elements 47 (V2) and 59N (3V0) are disabled. Elements 27P and 59P are p-n.	C) TT monofásicas, conexión fn La TT primaria se puede conectar a cualquier fase A-N, B-N o C-N. Medición de un elemento. Los elementos 47 (V2) y 59N (3V0) están inhabilitados. Los elementos 27P y 59P son fn.
D) One Phase VT; P-P Connection VT primary can be connected to any phase A-B, B-C, or C-A. One-element metering (30° shift). Elements 47 (V2) and 59N (3V0) are disabled. Elements 27P and 59P are p-p.	D) TT monofásicas, conexión ff La TT primaria se puede conectar a cualquier fase A-B, B-C o C-A. Medición de un elemento (cambio de 30°). Los elementos 47 (V2) y 59N (3V0) están inhabilitados. Los elementos 27P y 59P son ff.

Las conexiones de detección de corriente monofásica se muestran en la Figura 46-4.

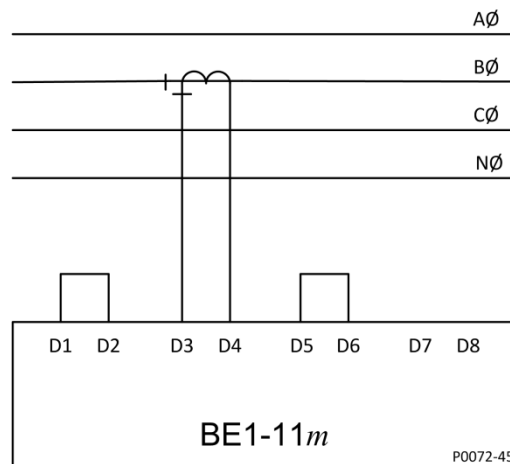


Figura 46-4. Conexiones de detección de corriente monofásica

### Nota

Algunos elementos tal vez no funcionen adecuadamente en determinados modos cuando se utiliza la detección de corriente monofásica.



## 47 • Software BESTCOMSPi<sup>us</sup>®

BESTCOMSPi<sup>us</sup> es una aplicación para computadora basada en Windows® que ofrece una interfaz gráfica de usuario fácil de usar para los productos de comunicación de Basler Electric. El nombre BESTCOMSPi<sup>us</sup> es la abreviatura en inglés de Basler Electric Software Tool for Communications, Operations, Maintenance and Settings.

BESTCOMSPi<sup>us</sup> le brinda al usuario un medio para configurar y monitorear el BE1-11<sub>m</sub> con solo marcar y hacer clic con el ratón. Las capacidades de BESTCOMSPi<sup>us</sup> permiten que la configuración de uno o más sistemas de protección de motores BE1-11<sub>m</sub> sea rápida y eficiente. Una de las ventajas principales de BESTCOMSPi<sup>us</sup> es que se puede crear un esquema de ajustes, guardarlo en un archivo y luego cargarlo al BE1-11<sub>m</sub> cuando el usuario lo crea conveniente.

BESTCOMSPi<sup>us</sup> utiliza complementos, lo que le permite al usuario gestionar varios productos distintos de Basler Electric. El complemento del BE1-11 se abre dentro del intérprete de órdenes principal de BESTCOMSPi<sup>us</sup>. El mismo esquema de la lógica predeterminado que se envía con el BE1-11<sub>m</sub> se incorpora a BESTCOMSPi<sup>us</sup> mediante la descarga de los ajustes y la lógica del BE1-11<sub>m</sub> o mediante la selección de la aplicación tipo “M” en la pantalla Número de estilo. Esto le da al usuario la opción de desarrollar un archivo de ajustes personalizados mediante la modificación del esquema de la lógica predeterminado o la creación de un esquema único desde cero.

La lógica programable de BESTlogic™Pi<sup>us</sup> se utiliza para programar la lógica del BE1-11<sub>m</sub> para los elementos de protección, las entradas, las salidas, las alarmas, etc. Esto se logra mediante el método de arrastrar y soltar. El usuario puede arrastrar elementos, componentes, entradas y salidas a la grilla del programa y hacer conexiones entre ellos para crear el esquema de la lógica deseado.

BESTCOMSPi<sup>us</sup> también permite descargar los archivos COMTRADE estándar de la industria para analizar los datos almacenados de la oscilografía. El análisis detallado de los archivos de oscilografía se puede realizar con el software BESTdata. Este software es gratuito y está disponible en [www.basler.com](http://www.basler.com).

La Figura 47-1 ilustra los componentes típicos de la interfaz de usuario del complemento del BE1-11 con BESTCOMSPi<sup>us</sup>.

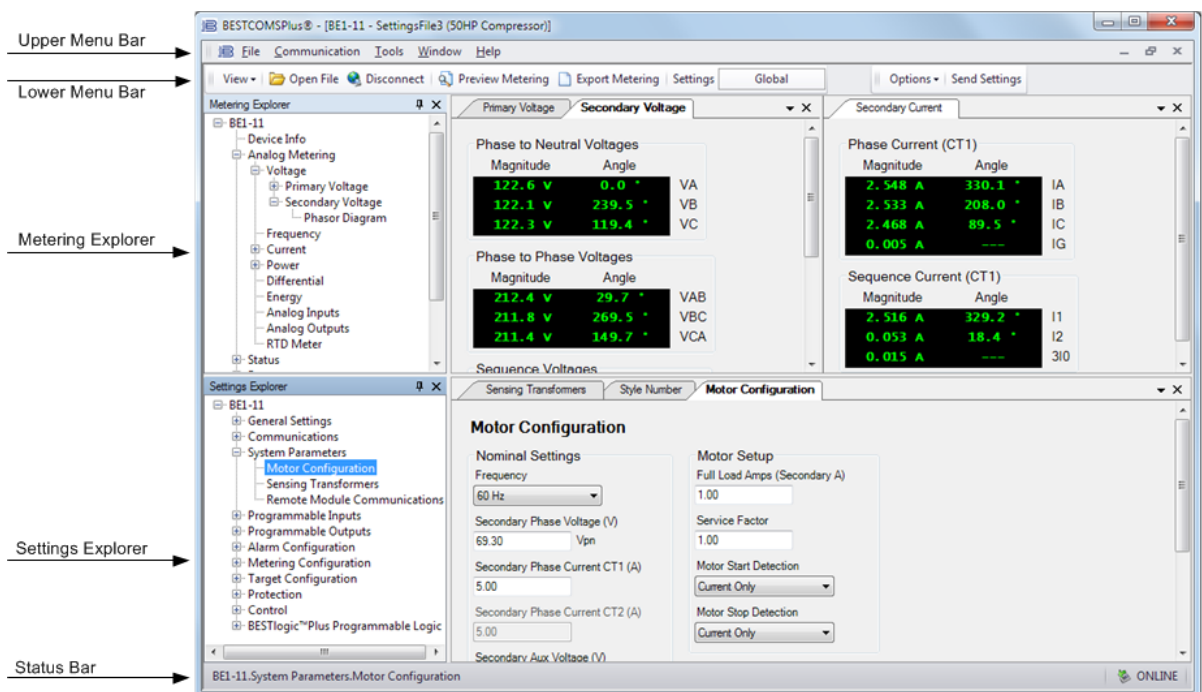


Figura 47-1. Componentes típicos de la interfaz de usuario

Upper Menu Bar	Barra de menú superior
Lower Menu Bar	Barra de menú inferior
Metering Explorer	Explorador de mediciones

Settings Explorer	Explorador de ajustes
Status Bar	Barra de estado
View	Ver
Open File	Abrir archivo
Disconnect	Desconectar
Preview Metering	Vista previa de la medición
Export Metering	Exportar medición
Settings	Ajustes
Global	Global
Options	Opciones
Send Settings	Enviar ajustes
Metering Explorer	Explorador de mediciones
Device Info	Información del dispositivo
Analog Metering	Medición analógica
Voltage	Tensión
Primary Voltage	Tensión primaria
Secondary Voltage	Tensión secundaria
Phasor Diagram	Diagrama de fasor
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Differential	Diferencial
Energy	Energía
Analog Inputs	Entradas analógicas
Analog Outputs	Salidas analógicas
RTD Meter	Medidor de RTD
Status	Estado
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Motor Configuration	Configuración del motor
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Remote Module Communications	Comunicaciones del módulo remoto
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
Bestlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de Bestlogic™Plus
Primary Voltage	Tensión primaria
Secondary Voltage	Tensión secundaria
Phase to Neutral Voltages	Tensiones de fase a neutro
Magnitude	Magnitud
Angle	Ángulo
Phase to Phase Voltages	Tensiones de fase a fase
Sequence Voltages	Tensiones de secuencia
Secondary Current	Corriente secundaria
Phase Current (CT1)	Corriente de fase (CT1)
Sequence Current (CT1)	Corriente de secuencia (CT1)
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Style Number	Número de estilo
Nominal Settings	Ajustes nominales
Frequency	Frecuencia
Secondary Phase Voltage (V)	Tensión de fase secundaria (V)

Secondary Phase Current CT1 (A)	Corriente de fase secundaria CT1 (A)
Secondary Aux Voltage (V)	Tensión auxiliar secundaria (V)
Motor Setup	Configuración del motor
Full Load Amps (Secondary A)	Amperios de carga completa (A secundario)
Service Factor	Factor de servicio
Motor Start Detection	Detección de arranque del motor
Current Only	Corriente únicamente
Motor Stop Detection	Detección de detención del motor
ONLINE	EN LÍNEA

## Recomendaciones del sistema

El software BESTCOMSP*lus* está basado en .NET Framework de Microsoft®. El programa de configuración que instala BESTCOMSP*lus* en su computadora también instala el complemento del BE1-11 y la versión requerida de .NET Framework (si no la tiene instalada). El BESTCOMSP*lus* opera con sistemas que usan Windows® 7 SP1, Windows 8.1, Windows 10, y Windows 11. Las recomendaciones del sistema para .NET Framework y BESTCOMSP*lus* se enumeran en la Tabla 47-1.

**Tabla 47-1. Recomendaciones del sistema para BESTCOMSP*lus* y .NET Framework**

Tipo de sistema	Componente	Recomendación
32/64 bits	Procesador	2,0 GHz
32/64 bits	RAM	1 GB (mínimo); 2 GB (recomendado)
32 bits	Disco duro	200 MB (si .NET Framework ya está instalado en la computadora)
		4,5 GB (si .NET Framework no está instalado en la computadora)
64 bits	Disco duro	200 MB (si .NET Framework ya está instalado en la computadora)
		4,5 GB (si .NET Framework no está instalado en la computadora)

Para instalar BESTCOMSP*lus*, el usuario de Windows debe tener derechos de administrador.

## Instalación

### Nota

No conecte un cable USB hasta que se complete la configuración correctamente. Si conecta un cable USB antes de que finalice la configuración, se pueden producir errores.

Ejecute el archivo de instalación de la aplicación BESTCOMSP*lus*. El programa de configuración instala BESTCOMSP*lus*, .NET Framework (si no está instalado), el controlador de USB y el complemento del BE1-11 para BESTCOMSP*lus* en su computadora.

Una vez finalizada la instalación de BESTCOMSP*lus*, se agrega la carpeta Basler Electric al menú de programas de Windows. Puede acceder a esta carpeta haciendo clic en el botón Inicio de Windows y luego accediendo a la carpeta Basler Electric en el menú Programas. La carpeta Basler Electric contiene un ícono que inicia BESTCOMSP*lus* cuando se le hace clic.

## Conecte el BE1-11 e inicie BESTCOMSPPlus®

El complemento del BE1-11 es un módulo que se ejecuta dentro del intérprete de órdenes de BESTCOMSPPlus. El complemento del BE1-11 contiene ajustes específicos operativos y de la lógica solo para el BE1-11m.

### Conexión de un cable USB

El controlador de USB se copió en su computadora durante la instalación de BESTCOMSPPlus y se instala automáticamente después de encender el BE1-11m. El progreso de la instalación del controlador de USB se muestra en el área de la barra de tareas de Windows. Windows le informará cuando la instalación esté completa.

Conecte un cable USB entre la computadora y su BE1-11m. Aplique una potencia de funcionamiento (según la tabla de estilos en el capítulo *Introducción*) al BE1-11m en los terminales traseros A6 y A7. Espere a que finalice la secuencia de arranque.

#### Nota

En algunos casos, el Asistente de hardware nuevo encontrado le advertirá acerca del controlador de USB. Si esto sucede, dirija al asistente hacia la siguiente carpeta:

C:\Program Files\Basler Electric\USB Connect Driver\

Si el controlador de USB no se instala correctamente, consulte el capítulo *Detección de problemas*.

### Inicio de BESTCOMSPPlus®

Para iniciar BESTCOMSPPlus, haga clic en el botón Inicio, señale Programas, Basler Electric, y luego haga clic en el ícono BESTCOMSPPlus. Durante el arranque inicial, se muestra la pantalla Seleccionar idioma de BESTCOMSPPlus (Figura 47-2). Puede elegir ver esta pantalla cada vez que inicie BESTCOMSPPlus o puede seleccionar un idioma preferido y esta pantalla se eludirá en el futuro. Haga clic en Aceptar para continuar. Se puede acceder a esta pantalla en otro momento, seleccionando Herramientas y Seleccionar idioma en la barra de menú.

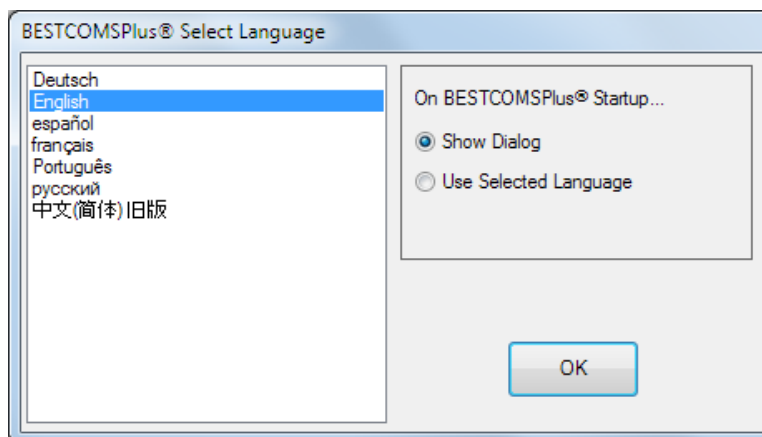


Figura 47-2. Pantalla Seleccionar idioma de BESTCOMSPPlus

BESTCOMSPPlus® Select Language	Seleccionar idioma de BESTCOMSPPlus®
On BESTCOMSPPlus® Startup...	En el arranque de BESTCOMSPPlus®...
Show Dialog	Mostrar cuadro de diálogo
Use Selected Language	Utilizar el idioma seleccionado
OK	Aceptar

La pantalla inicial de BESTCOMSPPlus se muestra por un momento breve. Consulte la Figura 47-3.

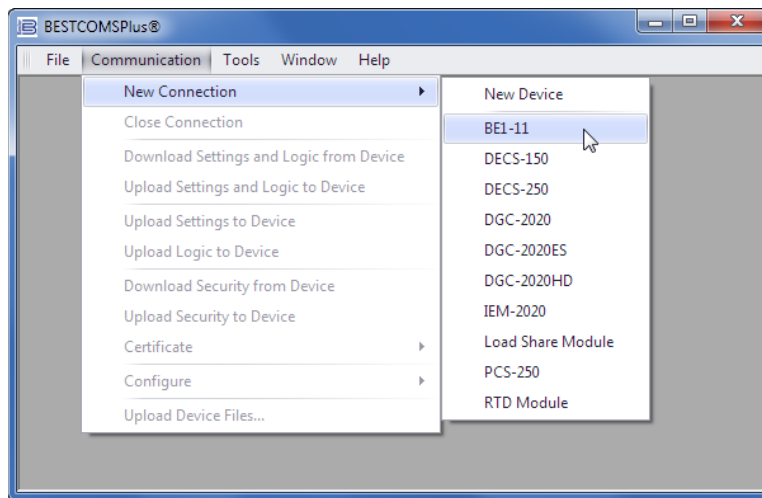


**Figura 47-3. Pantalla inicial de BESTCOMSPPlus**

Basler Electric	Basler Electric
BESTCOMSPPlus®	BESTCOMSPPlus®
Version XX.YY.ZZ	Versión XX.YY.ZZ
Copyright	Copyright

Se abre la ventana de la plataforma BESTCOMSPPlus. Seleccione Nueva conexión del menú desplegable Comunicación y seleccione BE1-11. Consulte la Figura 47-4.

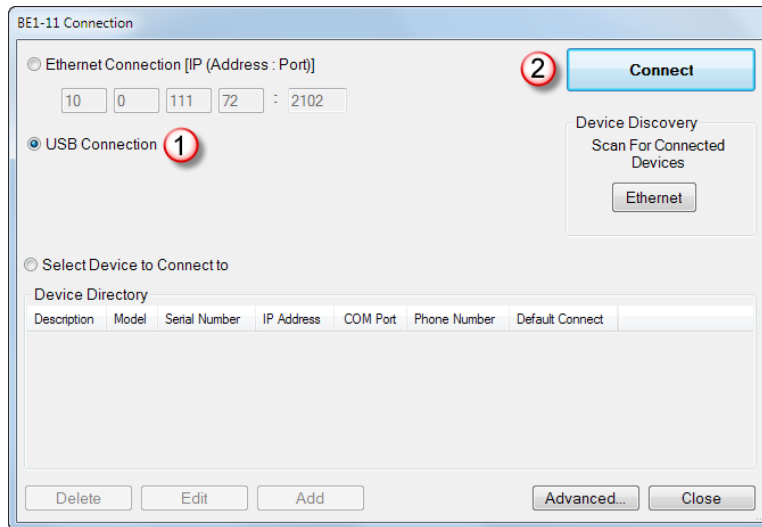
Se muestra la pantalla Conexión del BE1-11, que aparece en la Figura 47-5. Seleccione Conexión USB y luego haga clic en el botón Conectar.



**Figura 47-4. Menú desplegable Comunicación**

File	Archivo
Communication	Comunicación
Tools	Herramientas
Window	Ventana
Help	Ayuda
New Connection	Nueva conexión
Close Connection	Cerrar conexión
Download Settings and Logic from Device	Descargar ajustes y lógica del dispositivo
Upload Settings and Logic to Device	Cargar ajustes y lógica al dispositivo
Upload Settings to Device	Cargar ajustes al dispositivo
Upload Logic to Device	Cargar lógica al dispositivo
Download Security from Device	Descargar seguridad del dispositivo

Upload Security to Device	Cargar seguridad al dispositivo
Certificate	Certificado
Configure	Configurar
Upload Device Files...	Cargar archivos del dispositivo...
New Device	Nuevo dispositivo
Load Share Module	Módulo de reparto de carga
RTD Module	Módulo de RTD



**Figura 47-5. Pantalla Conexión del BE1-11**

BE1-11 Connection	Conexión del BE1-11
Ethernet Connection [IP (Address : Port)]	Conexión Ethernet [IP (Dirección: Puerto)]
USB Connection	Conexión USB
Select Device to Connect to	Seleccionar dispositivo para conectarse
Device Directory	Directorio de dispositivos
Description	Descripción
Model	Modelo
Serial Number	Número de serie
IP Address	Dirección IP
COM Port	Puerto COM
Phone Number	Número de teléfono
Default Connect	Conexión predeterminada
Connect	Conectar
Device Discovery	Identificación de dispositivos
Scan For Connected Devices	Buscar dispositivos conectados
Ethernet	Ethernet
Delete	Eliminar
Edit	Editar
Add	Agregar
Advanced...	Avanzado...
Close	Cerrar



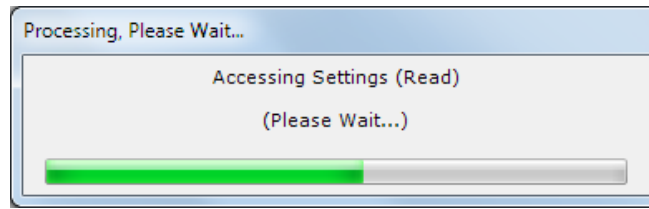


Figura 47-6. Procesando, espere...

Processing, Please Wait...	Procesando, espere...
Accessing Settings (Read)	Accediendo a los ajustes (Lectura)
(Please Wait...)	(Espere...)

### Propiedades avanzadas

Haga clic en el botón Opciones avanzadas en la pantalla Conexión para mostrar el cuadro de diálogo Propiedades avanzadas. Los ajustes predeterminados se muestran en la Figura 47-7.

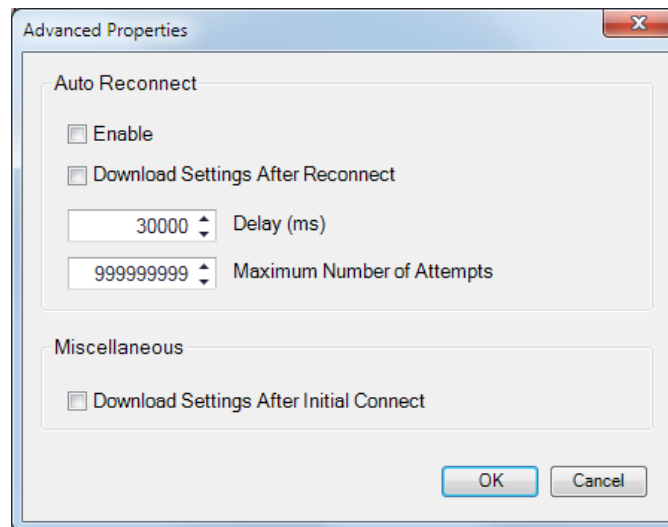


Figura 47-7. Cuadro de diálogo Propiedades avanzadas

Advanced Properties	Propiedades avanzadas
Auto Reconnect	Volver a conectar automáticamente
Enable	Habilitar
Download Settings After Reconnect	Descargar ajustes después de la reconexión
Delay (ms)	Retardo (ms)
Maximum Number of Attempts	Cantidad máxima de intentos
Miscellaneous	Varios
Download Settings After Initial Connect	Descargar ajustes después de la conexión inicial
OK	Aceptar
Cancel	Cancelar

## ***Barras de menús***

Las barras de menús se encuentran cerca de la parte superior de la pantalla de BESTCOMSPPlus (consulte la Figura). La barra de menú superior tiene cinco menús desplegable. Con la barra de menú superior, es posible administrar los archivos de ajustes, configurar los ajustes de comunicación, cargar y descargar los archivos de ajustes/seguridad y comparar los archivos de ajustes. La barra de menú inferior consta de íconos sobre los que puede hacer clic. La barra de menú inferior se utiliza para cambiar las vistas de BESTCOMSPPlus, abrir un archivo de ajustes, conectar/desconectar, hacer una vista previa de la impresión de medición, exportar la medición, cambiar al Modo en directo y enviar los ajustes después de realizar un cambio cuando no se está en Modo en directo.

## Barra de menú superior (intérprete de órdenes de BESTCOMSPi<sup>us</sup>)

Las funciones de la barra de menú superior se enumeran y describen en la Tabla 47-2.

**Tabla 47-2. Barra de menú superior (intérprete de órdenes de BESTCOMSPi<sup>us</sup>)**


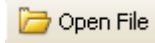
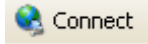


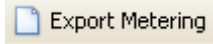
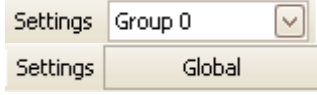

Elemento del menú	Descripción
<b>Archivo</b>	
Nuevo	Crear un nuevo archivo de ajustes
Abrir	Abrir un archivo de ajustes existente
Cerrar	Cerrar el archivo de ajustes
Guardar	Guardar el archivo de ajustes
Guardar como	Guardar el archivo de ajustes con un nombre diferente
Exportar a archivo	Guardar los ajustes como archivo *.csv
Imprimir	Imprimir, exportar o enviar un archivo de ajustes
Propiedades	Ver las propiedades de un archivo de ajustes
Historial	Ver el historial de un archivo de ajustes
Archivos recientes	Abrir un archivo abierto previamente
Salir	Cerrar el programa BESTCOMSPi <sup>us</sup>
<b>Comunicación</b>	
Nueva conexión	Elegir un nuevo dispositivo o el BE1-11
Cerrar conexión	Cerrar la comunicación entre BESTCOMSPi <sup>us</sup> y el BE1-11
Descargar ajustes y lógica del dispositivo	Descargar los ajustes operativos y de la lógica del dispositivo
Cargar ajustes y lógica al dispositivo	Cargar los ajustes operativos y de la lógica al dispositivo
Cargar ajustes al dispositivo	Cargar los ajustes operativos al dispositivo
Cargar lógica al dispositivo	Carga los ajustes de la lógica al dispositivo
Descargar seguridad del dispositivo	Descargar los ajustes de seguridad del dispositivo
Cargar seguridad al dispositivo	Cargar los ajustes de seguridad al dispositivo
Certificado: Cargar certificado en el dispositivo	Cargar certificado en el dispositivo
Certificado: Eliminar certificado del dispositivo	Eliminar certificado del dispositivo
Restablecer a los valores predeterminados de fábrica	Restablecer los valores predeterminados de fábrica en el BE1-11 <sub>m</sub> (Disponible solo cuando el dispositivo no incluye ajustes predeterminados. Se requiere el nivel de acceso de administrador.)
Cargar ajustes, lógica y seguridad	Cargar los ajustes operativos, de la lógica y de seguridad al dispositivo (Disponible solo cuando el dispositivo incluye ajustes predeterminados. No se requiere contraseña.)
Configurar	Ajustes de Ethernet
Cargar archivos del dispositivo	Cargar el firmware al dispositivo
Actualizar el número de estilo	Cargar un archivo de actualización de estilo suministrado por Basler Electric
<b>Herramientas</b>	
Seleccionar idioma	Seleccionar el idioma de BESTCOMSPi <sup>us</sup>
Establecer contraseña de archivo	Protección mediante contraseña de un archivo de ajustes
Comparar archivos de ajustes	Comparar dos archivos de ajustes

Elemento del menú	Descripción
Copiar grupo de ajustes	Copiar ajustes de grupo a grupo
Exportar automáticamente la medición	Exporta los datos de medición en un intervalo definido por el usuario
Iniciar BEST61850™	Abre BEST61850 (si está instalado)
Registro de eventos - Ver	Ver el registro de eventos de BESTCOMSPi+us
Registro de eventos: Creación de registros prolijos	Habilitar/inhabilitar registros precisos
Registro de eventos: Creación de registros prolijos de las comunicaciones	Habilitar/inhabilitar registros prolijos de las comunicaciones
Establecer carcasa predeterminada	Seleccione el shell predeterminado para BESTCOMSPi+us
Generar certificado	Generar un certificado
Dispositivos aceptados	Ver y eliminar dispositivos aceptados
<b>Ayuda</b>	
Buscar actualizaciones	Buscar actualizaciones de BESTCOMSPi+us en Internet
Buscar ajustes de actualizaciones	Habilitar o cambiar la búsqueda automática de actualizaciones
Acerca de	Ver información general, detallada y del sistema

### Barra de menú inferior (complemento del BE1-11)

Las funciones de la barra de menú inferior se enumeran y describen en la Tabla 47-3.

**Tabla 47-3. Barra de menú inferior (complemento del BE1-11)**

Botón Menú	Descripción
	Le permite mostrar/ocultar el Panel de mediciones, el Panel de ajustes o el Panel de información de ajustes. Abre y guarda los espacios de trabajo. Los espacios de trabajo personalizados hacen que el cambio entre las tareas sea más fácil y más eficaz.
	Abre un archivo de ajustes guardado.
	Abre la pantalla Conexión del BE1-11, la cual le permite conectarse al BE1-11 <i>m</i> a través de un puerto USB o Ethernet. Este botón solo aparece cuando un BE1-11 <i>m</i> no está conectado.
	Se utiliza para desconectar un BE1-11 <i>m</i> conectado. Este botón solo aparece cuando un BE1-11 <i>m</i> está conectado.
	Muestra la pantalla Vista previa de impresión cuando se muestra la impresión de la medición. Haga clic en el botón de la impresora para enviar a una impresora.
	Permite exportar todos los valores de medición a un archivo csv * (valores separados por comas).
	Cuando se hacen ajustes de protección, hay disponible un menú desplegable que permite la selección de grupos. Los ajustes se pueden aplicar a los Grupos 0, 1, 2 o 3. Si se cambia un ajuste global, aparecerá Global en lugar del menú desplegable.
	Muestra una lista desplegable titulada Ajustes del modo en directo, que activa el Modo en directo, en el cual los ajustes se envían automáticamente al dispositivo en tiempo real a medida que se cambian. Los ajustes cambiados del dispositivo se guardan en una memoria no volátil haciendo clic en el botón Guardar.

Botón Menú	Descripción
Save   <b>LIVE MODE</b>	Guarda todos los ajustes del dispositivo en una memoria no volátil. Este botón aparece solo cuando se opera en el Modo en directo.
Send Settings	Envía los ajustes al BE1-11 cuando BESTCOMSP <i>lus</i> no está funcionando en el Modo en directo. Haga clic en este botón después de realizar un cambio de ajuste para enviar el ajuste modificado al BE1-11 <i>m</i> .

## Explorador de ajustes

El Explorador de ajustes es una herramienta conveniente dentro BESTCOMSP*lus*, que se utiliza para navegar por las diferentes pantallas de ajustes del complemento del BE1-11. Las descripciones de estos ajustes de configuración se organizan de la siguiente manera:

- Ajustes generales
- Comunicaciones
- Parámetros del sistema
- Entradas programables
- Salidas programables
- Configuración de alarmas
- Configuración de mediciones
- Configuración de objetivos
- Protección
- Control
- Lógica programable de BESTlogic*Plus*

Será necesaria la configuración de la lógica después de hacer determinados cambios en los ajustes. Para obtener más información, consulte el capítulo *BESTlogicPlus*.

## Entrada de ajustes

Al ingresar los ajustes en el BESTCOMSP*lus*, cada ajuste se valida contra límites preestablecidos. Los ajustes ingresados que no se apegan a los límites preestablecidos se aceptan, pero se les ponen banderas de incumplimiento. La Figura 47-8 ilustra un ejemplo de ajustes con bandera que no cumplen (localizador A) y la ventana de Validación de ajuste (localizador B) usada para diagnosticar los ajustes con falla.

La ventana de validación de ajuste, vista al seleccionar la pestaña de Validación de Ajuste (localizador C), despliega tres tipos de anuncios; errores, advertencias y mensajes. Un error describe un problema como un ajuste que está fuera de rango. Una advertencia describe una condición donde los ajustes de soporte no son válidos, haciendo que otros ajustes no cumplan con los límites preestablecidos. Un mensaje describe un problema menor de ajuste que fue resuelto de manera automática por el BESTCOMSP*lus*. Un ejemplo de una condición que dispara un mensaje es el ingreso de un valor de ajuste con una resolución que excede el límite impuesto por el BESTCOMSP*lus*. En esta situación, el valor se redondea automáticamente y se dispara un mensaje. Cada nuncio lista un nombre con hipervínculo para el ajuste que no cumple y un mensaje de error que describe el problema. Hacer clic en el nombre del ajuste con hipervínculo lo lleva a la pantalla de ajuste con el ajuste causante del problema. Si hace clic derecho en el nombre del ajuste con hipervínculo restablecerá el ajuste a su valor predeterminado.

### Nota

Es posible guardar un archivo de ajustes del BE1-11 en el BESTCOMSP*lus* con ajustes que no cumplen. Sin embargo, no es posible cargar ajustes que no cumplen al BE1-11.

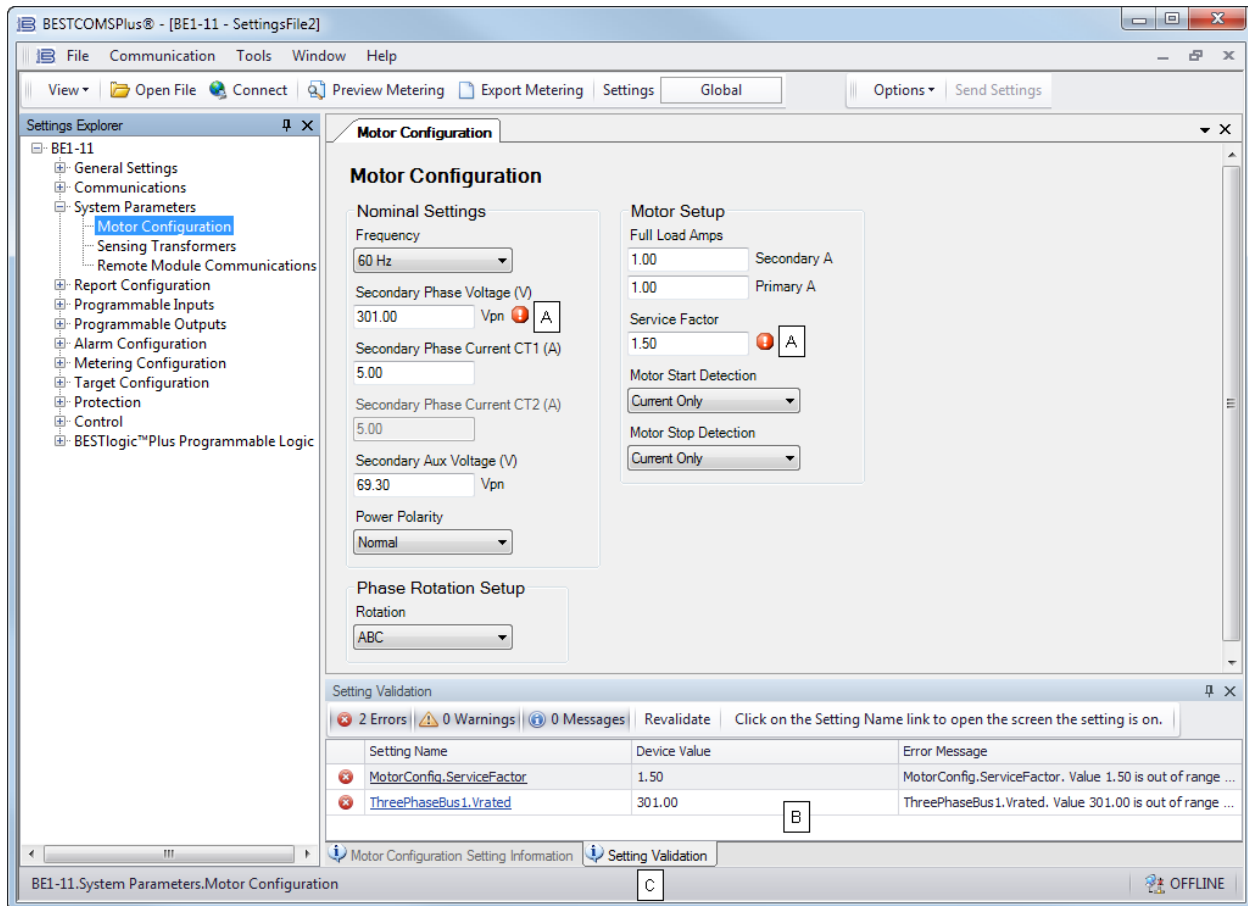


Figura 47-8. Ajustes con bandera de incumplimiento y Ventana de validación de ajuste

## Explorador de mediciones

El Explorador de mediciones se describe en el capítulo *Medición*.

## Administración de archivos de ajustes

Un archivo de ajustes contiene todos los ajustes del BE1-11g, incluida la lógica.

Un archivo de ajustes creado en el BESTCOMSPPlus tendrá una de dos extensiones de archivo. Los archivos de ajustes creados en versiones 4.00.00 o posteriores reciben la extensión “bst4”. Los archivos de ajustes creados en versiones anteriores a la 4.00.00 tendrán la extensión “bstx”.

Es posible guardar solo la lógica del BE1-11g que se despliega en la pantalla de la Lógica programable de BESTlogicPlus, como una lógica por separado. Esta capacidad es útil cuando se requiere una lógica similar para varios sistemas BE1-11g. La extensión de un archivo creado en BESTCOMSPPlus será “bsl4” (versión 4.00.00 y posterior) o “bslx” (versiones anteriores a 4.00.00).

Es importante tener en cuenta que los ajustes y la lógica se pueden cargar al dispositivo juntos o por separado, pero siempre se descargan juntos. Para obtener más información sobre los archivos de la lógica, consulte el capítulo *BESTlogicPlus*.

### Cómo abrir un archivo de ajustes

Para abrir un archivo de ajustes del BE1-11m con BESTCOMSPPlus, abra el menú desplegable Archivo y seleccione Abrir. Aparece el cuadro de diálogo Abrir. Este cuadro de diálogo le permite utilizar las técnicas habituales de Windows para seleccionar el archivo que desea abrir. Seleccione el archivo y elija Abrir. También puede abrir un archivo haciendo clic en el botón Abrir archivo de la barra de menú

inferior. Si está conectado a un dispositivo, se le pedirá que cargue los ajustes y la lógica del archivo al dispositivo actual. Si selecciona Sí, los ajustes mostrados en la instancia BESTCOMSP*lus* se reemplazarán por los ajustes del archivo abierto.

### Cómo guardar un archivo de ajustes

Seleccione Guardar o Guardar como en el menú desplegable Archivo. Aparece un cuadro de diálogo que le permite introducir un nombre de archivo y una ubicación para guardar el archivo. Seleccione el botón Guardar para guardar el archivo.

### Cargar los ajustes y/o la lógica al dispositivo

Para cargar un archivo de ajustes al BE1-11*m*, abra el archivo o cree un nuevo archivo a través de BESTCOMSP*lus*. Luego, abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Cargar ajustes y lógica al dispositivo. Si desea cargar los ajustes operativos sin la lógica, seleccione Cargar ajustes al dispositivo. Si desea cargar la lógica sin los ajustes operativos, seleccione Cargar lógica al dispositivo. Se le pedirá que ingrese el nombre de usuario y la contraseña. El nombre de usuario predeterminado es "A" y la contraseña predeterminada es "A". Si el nombre de usuario y la contraseña son correctos, comienza la carga y se muestra la barra de progreso.

### Cargar los ajustes, la lógica y la seguridad al dispositivo

Esta función está disponible solo cuando el dispositivo incluye los ajustes predeterminados. No se requiere una contraseña. Para cargar los ajustes, la lógica y la seguridad al BE1-11*m*, abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Cargar ajustes, lógica y seguridad.

### Descargar ajustes y lógica del dispositivo

Para descargar los ajustes y la lógica del BE1-11*m*, abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Descargar ajustes y lógica del dispositivo. Si los ajustes de BESTCOMSP*lus* han cambiado, se abrirá un cuadro de diálogo preguntándole si quiere guardar los cambios de los ajustes actuales. Puede elegir Sí o No. Después de haber realizado la acción requerida para guardar o descartar los ajustes actuales, comienza la descarga. BESTCOMSP*lus* lee todos los ajustes y la lógica del BE1-11*m* y los carga en la memoria de BESTCOMSP*lus*. Consulte la Figura 47-9.

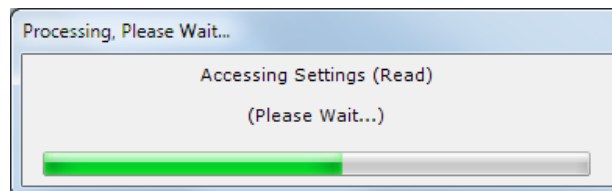


Figura 47-9. Procesando, espere...

Processing, Please Wait...	Procesando, espere...
Accessing Settings (Read)	Accediendo a los ajustes (Lectura)
(Please Wait...)	(Espere...)

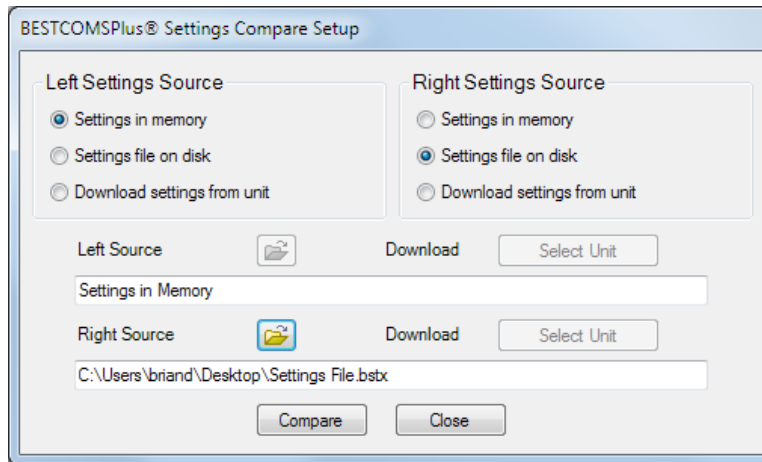
### Cómo imprimir un archivo de ajustes

Para obtener una vista previa de la impresión de los ajustes, seleccione Vista previa de impresión en el menú desplegable Archivo. Para imprimir los ajustes, seleccione el ícono de impresora en la esquina superior izquierda de la pantalla Vista previa de impresión.

Abra el menú desplegable Archivo y seleccione Imprimir para omitir la vista previa e imprimir directamente. Se abre un cuadro de diálogo con la opción típica de Windows para configurar las propiedades de la impresora. Ejecute este comando, según sea necesario, y seleccione Imprimir.

## Cómo comparar los archivos de ajustes

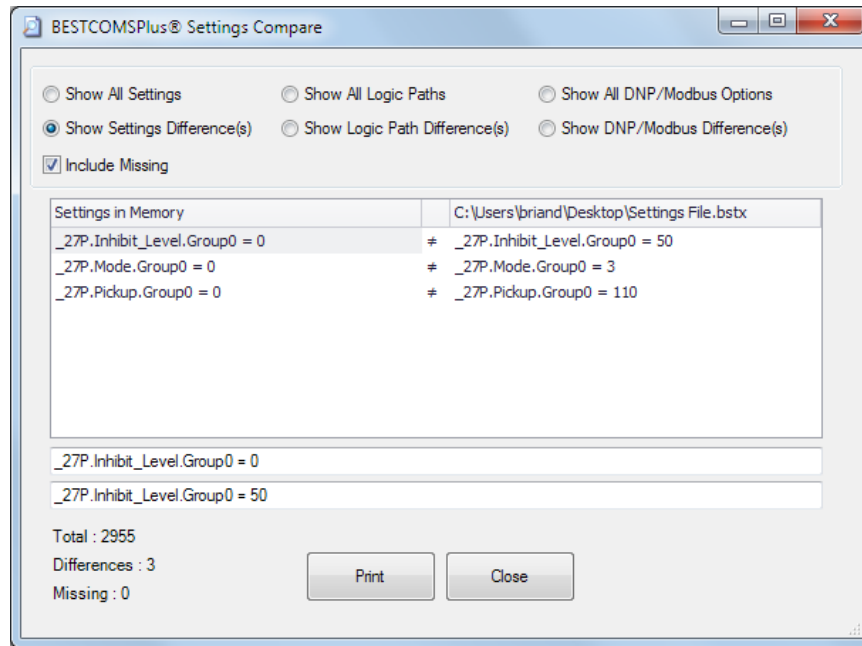
BESTCOMSPPlus tiene la capacidad para comparar dos archivos de ajustes. Para comparar los archivos, abra el menú desplegable **Herramientas** y seleccione **Comparar archivos de ajustes**. Aparece el cuadro de diálogo **Configuración de comparación de ajustes de BESTCOMSPPlus** (Figura 47-10). Seleccione la ubicación del primer archivo en **Origen de ajustes a la izquierda** y seleccione la ubicación del segundo archivo en **Origen de ajustes a la derecha**. Si compara un archivo de ajustes ubicado en el disco duro de la computadora o en medios portátiles, haga clic en el botón de carpeta y navegue hasta el archivo. Si desea comparar ajustes de una unidad, haga clic en el botón **Descargar ajustes de la unidad** para configurar el puerto de comunicación. Haga clic en el botón **Comparar** para comparar los archivos de ajustes seleccionados.



**Figura 47-10. Configuración de comparación de ajustes de BESTCOMSPPlus**

BESTCOMSPPlus® Settings Compare Setup	Configuración de comparación de ajustes de BESTCOMSPPlus®
Left Settings Source	Origen de ajustes a la izquierda
Settings in memory	Ajustes en la memoria
Settings file on disk	Archivo de ajustes en el disco
Download settings from unit	Descargar ajustes de la unidad
Right Settings Source	Origen de ajustes a la derecha
Left Source	Origen a la izquierda
Right Source	Origen a la derecha
Download	Descargar
Select Unit	Seleccionar unidad
Compare	Comparar
Close	Cerrar

Aparecerá un cuadro de diálogo que le notificará si se encontró alguna diferencia. El cuadro de diálogo **Comparación de ajustes de BESTCOMSPPlus** (Figura 47-11) se muestra para que pueda seleccionar para ver todos los ajustes, las diferencias de los ajustes, todas las rutas de la lógica, las diferencias de las rutas de la lógica, todas las opciones de DNP/Modbus o las diferencias de DNP/Modbus. Si un archivo de ajustes basado en una versión más antigua del firmware se cargó en el BE1-11m, el BE1-11m podría incluir ajustes adicionales que no existían cuando se creó el archivo de ajustes original. La función comparación de ajustes detecta estas diferencias y las muestra cuando está seleccionada la casilla **Incluir faltante**. Quite la marca de esta casilla para ignorar las diferencias debido a los ajustes adicionales. Haga clic en **Imprimir** para imprimir un informe o haga clic en **Cerrar** para cerrar esta ventana.



**Figura 47-11. Comparación de ajustes de BESTCOMSPPlus**

BESTCOMSPPlus® Settings Compare	Comparación de ajustes de BESTCOMSPPlus®
Show All Settings	Mostrar todos los ajustes
Show Settings Difference(s)	Mostrar diferencias de los ajustes
Include Missing	Incluir faltante
Show All Logic Paths	Mostrar todas las rutas de la lógica
Show Logic Path Difference(s)	Mostrar las diferencias de las rutas de la lógica
Show All DNP/Modbus Options	Mostrar todas las opciones de DNP/Modbus
Show DNP/Modbus Difference(s)	Mostrar las diferencias de DNP/Modbus
Settings in Memory	Ajustes en la memoria
Total : 2955	Total: 2955
Differences : 3	Diferencias: 3
Missing : 0	Faltante: 0
Print	Imprimir
Close	Cerrar



## Exportar automáticamente la medición

La función Exportar automáticamente la medición exporta de manera automática los datos de la medición durante un periodo definido por el usuario. El usuario especifica la Cantidad de exportaciones y el Intervalo entre cada exportación. Introduzca un nombre de archivo para los datos de medición y una carpeta en la cual guardar el archivo. La primera exportación se realiza inmediatamente después de hacer clic en el botón Iniciar. Haga clic en el botón Filtrar para seleccionar las pantallas de medición específicas. La Figura 47-12 ilustra la pantalla Exportar automáticamente la medición.

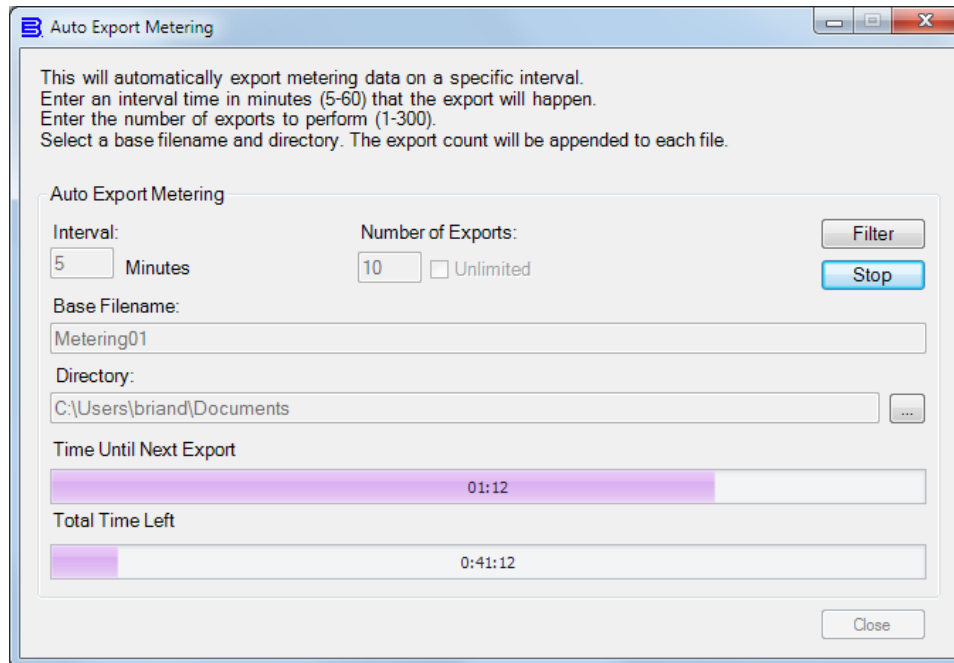


Figura 47-12. Exportar automáticamente la medición

Auto Export Metering	Exportar automáticamente la medición
This will automatically export metering data on a specific interval. Enter an interval time in minutes (5-60) that the export will happen. Enter the number of exports to perform (1-300). Select a base filename and directory. The export count will be appended to each file.	Esto exportará automáticamente los datos de la medición en un intervalo específico. Ingrese un tiempo de intervalo en minutos (5-60) durante el cual se realizará la exportación. Ingrese la cantidad de exportaciones para realizar (1-300). Seleccione un nombre de archivo de base y un directorio. El recuento de la exportación se adjuntará a cada archivo.
Auto Export Metering	Exportar automáticamente la medición
Interval:	Intervalo:
Minutes	Minutos
Number of Exports:	Cantidad de exportaciones:
Unlimited	Ilimitado
Filter	Filtrar
Stop	Detener
Base Filename:	Nombre de archivo de base:
Directory:	Directorio:
Time Until Next Export	Tiempo hasta la próxima exportación
Total Time Left	Tiempo total restante
Close	Cerrar

## **Actualizaciones de BESTCOMSPPlus**

---

Las mejoras continuas en la funcionalidad del BE1-11 $m$  pueden requerir futuras actualizaciones del firmware del BE1-11 $m$ . Las mejoras para el firmware del BE1-11 $m$  generalmente coinciden con las mejoras para el complemento del BE1-11 para BESTCOMSPPlus. Cuando un BE1-11 $m$  está actualizado con la última versión del firmware, también se debe obtener la última versión de BESTCOMSPPlus.

- Puede descargar la última versión de BESTCOMSPPlus en [www.basler.com](http://www.basler.com).
- BESTCOMSPPlus busca actualizaciones de manera automática cuando se selecciona Buscar automáticamente en la pantalla Ajustes de usuario, Buscar actualizaciones. Se accede a esta pantalla a través del menú desplegable Ayuda. (Se requiere una conexión a Internet.)
- Puede usar la función manual “Buscar actualizaciones” en BESTCOMSPPlus para asegurarse de que la última versión se instale cuando selecciona Buscar actualizaciones en el menú desplegable Ayuda. (Se requiere una conexión a Internet.)

## **Actualizaciones del firmware**

---

Para obtener información sobre la actualización del firmware, consulte el capítulo *Información del dispositivo*.

## 48 • BESTlogic™ Plus

La Lógica programable de BESTlogicPlus es un método de programación que se utiliza para administrar las capacidades de entrada, salida, protección, control, monitoreo e informes del sistema de protección de motores BE1-11m de Basler Electric. Cada BE1-11m tiene múltiples bloqueos de la lógica autónomos, que poseen todas las entradas y salidas de sus componentes discretos equivalentes. Cada bloqueo de la lógica independiente interactúa con entradas de control y salidas de hardware basadas en variables de la lógica, que se definen con BESTlogicPlus. Las ecuaciones de BESTlogicPlus que se ingresan y se guardan en la memoria no volátil del sistema BE1-11m integran (conectan electrónicamente) los bloqueos de protección y control habilitados o seleccionados con las entradas de control y las salidas de hardware. El grupo de ecuaciones de la lógica que define la lógica del BE1-11m se denomina esquema de la lógica.

Un esquema de la lógica activo predeterminado se encuentra precargado en el BE1-11m. Este esquema está configurado para una aplicación típica de motores, y prácticamente elimina la necesidad de realizar una programación "desde cero". BESTCOMSPPlus® se puede usar para abrir un esquema de la lógica que se ha guardado previamente como archivo y cargarlo en el BE1-11m. El esquema de la lógica predeterminado también se puede personalizar en función de una aplicación determinada.

BESTlogicPlus no se utiliza para definir los ajustes operativos (modos, umbrales de activación y retardos) de las funciones individuales de protección y control. Los ajustes operativos y los ajustes de la lógica son interdependientes, pero son funciones que se programan por separado. Modificar los ajustes de la lógica equivale a cambiar las conexiones en un panel y supone un procedimiento diferente al de la configuración de los ajustes operativos que controlan los umbrales de activación y los retardos de un BE1-11m. En cada capítulo de las diversas funciones de protección y control, podrá encontrar información detallada sobre los ajustes operativos.

### Precaución

Este producto incluye uno o más dispositivos con *memoria no volátil*. La memoria no volátil se utiliza para almacenar información (como por ejemplo, los ajustes) que se debe preservar cuando el producto se somete a ciclos de encendido/apagado o se reinicia. Las tecnologías establecidas con memoria no volátil tienen un límite físico con respecto a la cantidad de veces que se pueden borrar y escribir. En este producto, el límite es de 100.000 ciclos de borrado/escritura. Durante la aplicación del producto, se deben considerar las comunicaciones, la lógica y otros factores que pueden causar escrituras frecuentes/reiteradas de los ajustes u otra información que se conserva en el producto. Las aplicaciones que dan lugar a dichas escrituras frecuentes/reiteradas pueden reducir la vida útil del producto y causar la pérdida de información y/o la inoperatividad del producto.

### Generalidades de BESTlogic™ Plus

Los ajustes de BESTlogicPlus se realizan a través de BESTCOMSPPlus. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 48-1.

La pantalla Lógica programable de BESTlogicPlus contiene una biblioteca de lógicas para abrir y guardar archivos de la lógica, herramientas para crear y editar documentos de la lógica, y ajustes de protección.

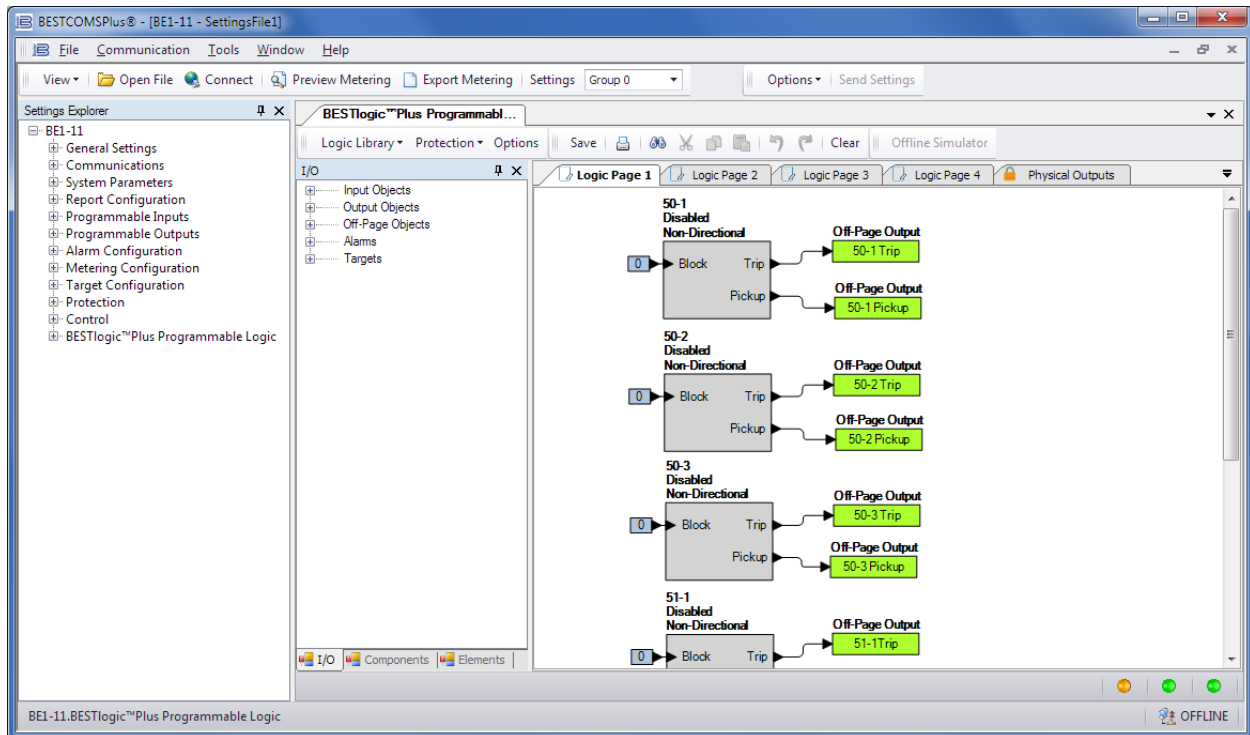


Figura 48-1. Rama del árbol Lógica programable de BESTLogicPlus

Logic Page 1	Página 1 de Lógica
Block	Bloqueo
Emergency Start	Arranque de emergencia
Block	Bloqueo
Running	En marcha
Starting	Arranque
Stopped	Detenido
Motor is	El motor está
Started	Arrancado
Start Blocked	Arranque bloqueado
Trip	Disparo
Locked rotor overloaded	Rotor bloqueado sobrecargado
Input Objects	Objetos de entrada
Output objects	Objetos de salida
Off-Page Objects	Objetos fuera de página
Alarms	Alarmas
Targets	Destinos
General settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System parameters	Parámetros del sistema
Report Configuration	Configuración de informes
Programmable inputs	Entradas programables
Programmable outputs	Salidas programables
Alarm configuration	Configuración de alarma
Metering configuration	Configuración de mediciones
Target configuration	Configuración de destinos
Protection	Protección
Control	Control
BESTLogicTMPlus programmable logic	Lógica programable de BESTLogicTMPlus

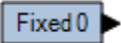

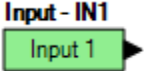
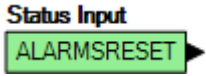
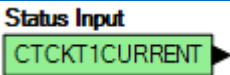
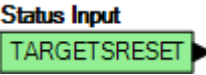
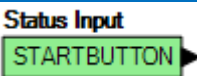
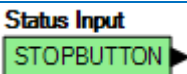
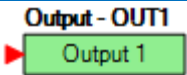
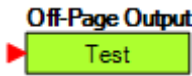
## Composición de BESTlogic™Plus

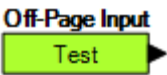
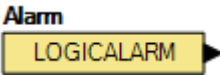
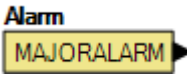
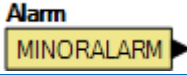
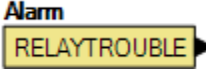
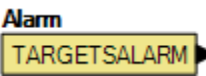
Para la programación de BESTlogicPlus se utilizan tres grupos principales de objetos. Estos grupos son E/S, Componentes y Elementos. Si desea obtener información detallada respecto del uso de estos objetos para programar BESTlogicPlus, consulte los párrafos sobre la *Programación de BESTlogicPlus*.

### E/S

Este grupo incluye los objetos de entrada, los objetos de salida, los objetos fuera de página y las alarmas. Los objetos de entrada se pueden conectar lógicamente a cualquier entrada de bloqueo de la lógica. Los objetos de salida se pueden conectar lógicamente a cualquier salida de bloqueo de la lógica. La Tabla 48-1 enumera los nombres y las descripciones de los objetos en el grupo E/S.

**Tabla 48-1. Grupo E/S, nombres y descripciones**

Nombre	Descripción	Símbolo
<b>Objetos de entrada</b>		
Lógica 0	Siempre falso (bajo). Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón sobre el objeto para cambiar el estado fijo de 0 a 1.	
Lógica 1	Siempre verdadero (alto). Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón sobre el objeto para cambiar el estado fijo de 1 a 0.	
Entradas físicas IN1 – IN10	Verdadero cuando la entrada física x está activa.	
Entradas de estado Restablecimiento de alarma	La entrada de estado Restablecimiento de alarma se eleva momentáneamente cuando se borran las alarmas principal, secundaria y de lógica.	
Entradas de estado Corriente detectada del Circuito del CT 1 y CT 2	La entrada de estado Corriente detectada del Circuito 1 del TC se eleva cuando la corriente CA es mayor que el 5 % del valor nominal, según está determinado por el detector rápido de corriente.	
Entradas de estado Restablecimiento de objetivo	La entrada de estado Restablecimiento de objetivo se eleva momentáneamente cuando se borran los objetivos.	
Entradas de estado Botón Arrancar	La entrada de estado del botón Arrancar se eleva momentáneamente cuando se presiona el botón Arrancar en el panel frontal para arrancar el motor.	
Entradas de estado Botón Detener	La entrada de estado del botón Detener se eleva momentáneamente cuando se presiona el botón Detener en el panel frontal para detener el motor.	
<b>Objetos de salida</b>		
Salidas físicas OUT1 – OUT8 y OUTA	Entradas físicas 1 a 8 y A.	
<b>Objetos fuera de página</b>		
Salida fuera de página	Se utiliza conjuntamente con la Entrada fuera de página para transformar una salida de una página de lógica en una entrada de otra página de lógica. Puede modificar el nombre de las salidas haciendo clic con el botón derecho del ratón y seleccionando Cambiar el nombre de la salida. Al hacer clic con el botón derecho del ratón, también se muestran las páginas donde puede encontrar las entradas correspondientes. Al seleccionar la página, podrá acceder a esa página.	

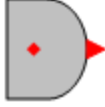
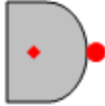





Nombre	Descripción	Símbolo
Entrada fuera de página	Se utiliza conjuntamente con la Salida fuera de página para transformar una salida de una página de lógica en una entrada de otra página de lógica. Puede modificar el nombre de las entradas haciendo clic con el botón derecho del ratón y seleccionando Cambiar el nombre de la entrada. Al hacer clic con el botón derecho del ratón, también se muestran las páginas donde puede encontrar las salidas correspondientes. Al seleccionar la página, podrá acceder a esa página.	
<b>Alarmas</b>		
Alarma de lógica	Verdadero cuando Alarma de lógica es verdadero. Para obtener más información, consulte el capítulo <i>Alarmas</i> .	
Alarma principal	Verdadero cuando Alarma principal es verdadero. Para obtener más información, consulte el capítulo <i>Alarmas</i> .	
Alarma secundaria	Verdadero cuando Alarma secundaria es verdadero. Para obtener más información, consulte el capítulo <i>Alarmas</i> .	
Alarma de problema de relé	Verdadero cuando Alarma de problema de relé está activo. Para obtener más información, consulte el capítulo <i>Alarmas</i> .	
Objetivos	Verdadero cuando Objetivos está activo. Para obtener más información, consulte el capítulo <i>Informes de fallas</i> .	

Fixed 0	Fijo 0
Input - IN1	Entrada - IN1
Input 1	Entrada 1
Status Input	Entrada de estado
ALARMRESET	ALARMRESET
CTCKT1CURRENT	CTCKT1CURRENT
TARGETRESET	TARGETRESET
STARTBUTTON	STARTBUTTON
STOPBUTTON	STOPBUTTON
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
Off-Page Output	Salida fuera de página
Test	Prueba
Off-Page Input	Entrada fuera de página
Alarm	Alarma
LOGICALARM	LOGICALARM
MAJORALARM	MAJORALARM
MINORALARM	MINORALARM
RELAYTROUBLE	RELAYTROUBLE
TARGETSALARM	TARGETSALARM

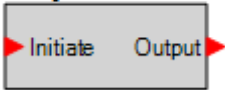
### Componentes

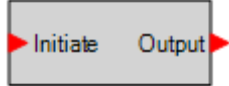
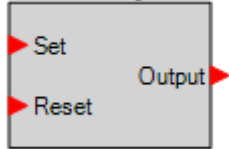
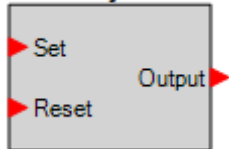
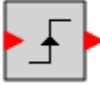
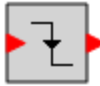
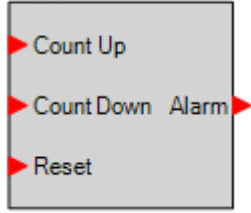
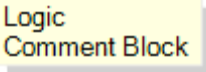
Este grupo incluye compuertas de lógica, cronómetros de activación y desactivación, enclavamientos, contadores de lógica y bloqueos de comentarios. Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón sobre una compuerta para cambiar el tipo. La Tabla 48-2 enumera los nombres y las descripciones de los objetos en el grupo Componentes.

Tabla 48-2. Grupo Componentes, nombres y descripciones

Nombre	Descripción	Símbolo										
<b>Compuertas de lógica</b>												
AND	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Entrada</th> <th>Salida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Entrada	Salida	0	0	0	1	1	0	1	1	
Entrada	Salida											
0	0											
0	1											
1	0											
1	1											
NAND	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Entrada</th> <th>Salida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Entrada	Salida	0	0	0	1	1	0	1	1	
Entrada	Salida											
0	0											
0	1											
1	0											
1	1											
O	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Entrada</th> <th>Salida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Entrada	Salida	0	0	0	1	1	0	1	1	
Entrada	Salida											
0	0											
0	1											
1	0											
1	1											
NOR	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Entrada</th> <th>Salida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Entrada	Salida	0	0	0	1	1	0	1	0	
Entrada	Salida											
0	0											
0	1											
1	0											
1	0											
XOR	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Entrada</th> <th>Salida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Entrada	Salida	0	0	0	1	1	0	1	1	
Entrada	Salida											
0	0											
0	1											
1	0											
1	1											
XNOR	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Entrada</th> <th>Salida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Entrada	Salida	0	0	0	1	1	0	1	1	
Entrada	Salida											
0	0											
0	1											
1	0											
1	1											
NOT (INVERSOR)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Entrada</th> <th>Salida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Entrada	Salida	0	1	1	0					
Entrada	Salida											
0	1											
1	0											

#### Cronómetros de activación y desactivación

Cronómetro de activación	<p>Un cronómetro de activación genera una salida verdadera cuando el tiempo transcurrido es igual o mayor al ajuste Tiempo de activación después de que se ha producido una transición de falso a verdadero en la entrada Inicio de la lógica conectada. Cada vez que el estado de la entrada Inicio pasa a ser falso, la salida pasará a ser inmediatamente falsa. Consulte <i>Programación de BESTlogicPlus, Cronómetros de activación y desactivación</i>. Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón en el cronómetro de lógica para seleccionar los cronómetros de 1 a 16.</p>	<p><b>Pick Up Timer (1)</b>  <b>TIMER_1</b>  <b>Delay = 1</b></p> 
--------------------------	---	---

Nombre	Descripción	Símbolo
Cronómetro de desactivación	Un cronómetro de desactivación genera una salida verdadera cuando el tiempo transcurrido es igual o mayor al ajuste Tiempo de desactivación después de que se ha producido una transición de verdadero a falso en la entrada Inicio de la lógica conectada. Cada vez que la entrada Inicio pase a ser verdadera, la salida pasará a ser inmediatamente falsa. Consulte <i>Programación de BESTlogicPlus, Cronómetros de activación y desactivación</i> . Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón en el cronómetro de lógica para seleccionar los cronómetros de 1 a 16.	<b>Drop Out Timer (1)</b> TIMER_1 Delay = 1 
<b>Enclavamientos</b>		
Restablecer enclavamiento de prioridad	El enclavamiento se establece cuando la entrada Establecer es verdadera y la entrada Restablecer es falsa. El enclavamiento se elimina cuando la entrada Restablecer es verdadera.	<b>Reset Priority Latch</b> 
Establecer enclavamiento de prioridad	El enclavamiento se establece cuando la entrada Establecer es verdadera. El enclavamiento se elimina cuando la entrada Establecer es falsa y la entrada Restablecer es verdadera.	<b>Set Priority Latch</b> 
<b>Disparadores</b>		
Flanco ascendente	La salida de un flanco ascendente dispara pulsos verdaderos cuando la entrada pasa de la lógica 0 a la lógica 1. Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón en el disparador de lógica para cambiar el tipo.	
Flanco descendente	La salida de un flanco descendente activa pulsos verdaderos cuando la entrada pasa de la lógica 1 a la lógica 0. Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón en el disparador de lógica para cambiar el tipo.	
<b>Contadores de lógica</b>		
Contadores de lógica	Un contador de lógica genera una salida Alarma verdadera cuando el recuento transcurrido es igual o mayor al ajuste Recuento de disparos después de que se ha producido una transición de falso a verdadero en la entrada Recuento ascendente de la lógica conectada. Un flanco positivo en la entrada Restablecer restablecerá el contador. El recuento se reducirá en 1 cada vez que se produzca una transición de falso a verdadero en la entrada Recuento descendente. Haga doble clic o haga clic con el botón derecho del ratón en el contador de lógica para seleccionar los contadores de 1 a 8.	<b>Counter (1)</b> Counter_1 Trigger Count = 1 
<b>Otro</b>		
Bloqueo de comentarios de la lógica	El bloqueo de comentarios de la lógica se utiliza para colocar notas en la lógica.	<b>Logic Comment Block</b> 

Pick Up Timer (1) TIMER_1 Delay = 1 Initiate	Cronómetro de activación (1) TIMER_1 Retardo = 1 Inicio
---	--



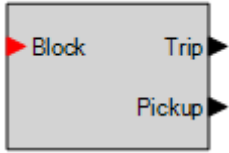
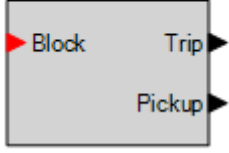
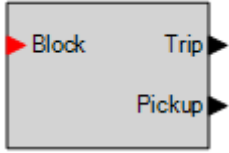
Output	Salida
Drop Out Timer (1) TIMER_1 Delay = 1	Cronómetro de desactivación (1) TIMER_1 Retardo = 1
Reset Priority Latch	Restablecer enclavamiento de prioridad
Set	Establecer
Reset	Restablecer
Set Priority Latch	Establecer enclavamiento de prioridad
Counter (1) Counter_1 Trigger Count = 1	Contador (1) Counter_1 Recuento de disparos = 1
Count Up	Recuento ascendente
Count Down	Recuento descendente
Alarm	Alarma
Logic Comment Block	Lógica Bloqueo de comentarios

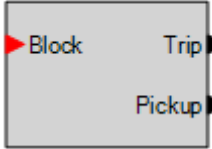
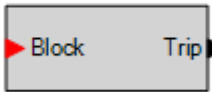
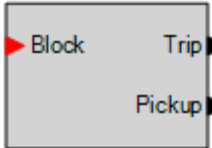
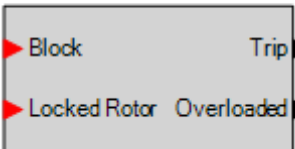
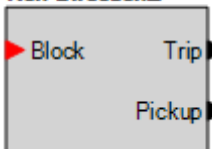
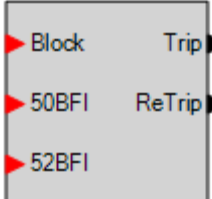
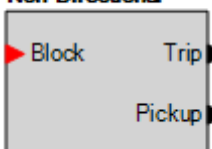
### Elementos

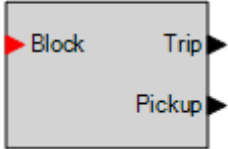
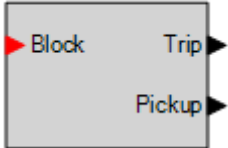
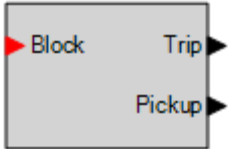
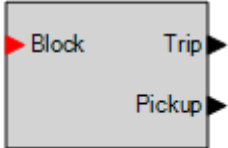

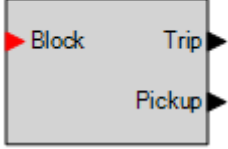
Este grupo incluye elementos para 27P, 32, 37, 40Q, 43, 48, 49RTD, 49TC, 50, 50BF, 51, 55, 59P, 59X, 60FL, 62, 81, 86, 87 y 101. También incluye elementos para 52TCM, Monitor del disyuntor, Estado del disyuntor, Disparador de falla, Disparador de correo electrónico, Control de grupo de ajustes, Entradas analógicas 1-8, Alarmas programables por el usuario 1-16, Objetivos programables por el usuario 1-12, Estado del motor, Etiquetas de lógica 1-12, Indicadores 1-7, Restablecer alarma principal, Restablecer alarma secundaria, Restablecer alarma de la lógica y Restablecimiento de objetivo.

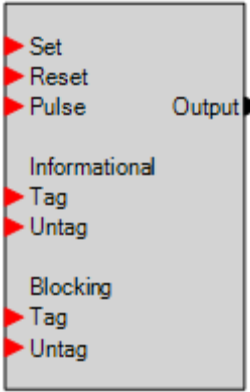
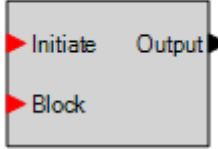
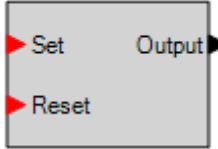
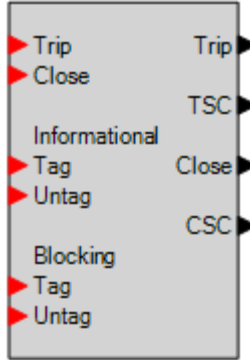
La Tabla 48-3 enumera los nombres y las descripciones de los elementos en el grupo Elementos.

**Tabla 48-3. Grupo Elementos, nombres y descripciones**

Nombre	Descripción	Símbolo
<b>Protección</b>		
27P-x	Protección de la subtensión de fase. Consulte el capítulo <i>Protección de la subtensión de fase (27P)</i> .	<b>27P-1 Disabled</b> 
32-x	Protección de la potencia. Consulte el capítulo <i>Protección de la potencia (32)</i> .	<b>32-1 Disabled Over Forward</b> 
37	Protección de la subcorriente instantánea. Consulte el capítulo <i>Protección de la subcorriente instantánea (37)</i> .	<b>37 Disabled</b> 

Nombre	Descripción	Símbolo
40Q	Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso. Consulte el capítulo <i>Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q)</i> .	<b>40Q</b> <b>Disabled</b> 
48	Secuencia incompleta. Consulte el capítulo <i>Protección de la secuencia incompleta (48)</i> .	<b>48</b> <b>Disabled</b> 
49RTD	Protección del detector de temperatura de resistencia. Para utilizar cuando se encuentra conectado un módulo de RTD opcional. Consulte el capítulo <i>Protección del detector de temperatura de resistencia (49RTD)</i> .	<b>49RTD-1</b> <b>Disabled</b> 
49TC	Protección de la curva térmica. Consulte el capítulo <i>Protección de la curva térmica (49TC)</i> .	<b>49TC</b> <b>Disabled</b> 
50-x	Protección de la sobrecorriente instantánea. Consulte el capítulo <i>Protección de la sobrecorriente instantánea (50)</i> .	<b>50-1</b> <b>Disabled</b> <b>Non-Directional</b> 
50BF	Protección de falla del disyuntor. Consulte el capítulo <i>Protección de la falla del disyuntor (50BF)</i> .	<b>50BF</b> <b>Disabled</b> 
51-x	Protección de la sobrecorriente inversa. Consulte el capítulo <i>Protección de la sobrecorriente inversa (51)</i> .	<b>51-1</b> <b>Disabled</b> <b>Non-Directional</b> 

Nombre	Descripción	Símbolo
55	Protección del factor de potencia. Consulte el capítulo <i>Protección del factor de potencia (55)</i> .	<b>55</b> <b>Disabled</b> 
59P-x	Protección de sobretensión de fase. Consulte el capítulo <i>Protección de la sobretensión de fase (59P)</i> .	<b>59P-1</b> <b>Disabled</b> 
59X-x	Protección de la sobretensión auxiliar. Consulte el capítulo <i>Protección de la sobretensión auxiliar (59X)</i> .	<b>59X-1</b> <b>Disabled</b> 
81-x	Protección de la frecuencia. Consulte el capítulo <i>Protección de la frecuencia (81)</i> .	<b>81-1</b> <b>Disabled</b> <b>Phase VT</b> 
87	Protección del diferencial de corriente. Consulte el capítulo <i>Protección del diferencial de corriente (87)</i> .	<b>87</b> <b>Percent Differential</b> 
ANALOG-x	Entradas analógicas 1 a 8. Consulte el capítulo <i>Módulo de RTD</i> .	<b>ANALOG-1</b> <b>Disabled</b> <b>Analog Input 1-1</b> 

Nombre	Descripción	Símbolo
<b>Control</b>		
43-x	Interruptores virtuales de control. Consulte el capítulo <i>Interruptores virtuales de control (43)</i> .	<p><b>43-1</b> <b>43-1</b> <b>Disabled</b></p> 
62-x	Cronómetros de lógica. Consulte el capítulo <i>Cronómetros de lógica (62)</i> .	<p><b>62-1</b> <b>Disabled</b></p> 
86-x	Funciones de bloqueo. Consulte el capítulo <i>Funciones de bloqueo (86)</i> .	<p><b>86-1</b> <b>Disabled</b></p> 
101	Interruptor de control del disyuntor. Consulte el capítulo <i>Interruptor de control del disyuntor (101)</i> .	<p><b>101</b> <b>Disabled</b></p> 

## MOTORSTATUS

## Estado del motor.

- Entradas de la lógica
  - Bloquear: esta entrada establece la salida Arranque bloqueado en verdadera e ilumina el LED Arranque bloqueado en el panel frontal.
  - Bloqueo: esta entrada controla el LED Bloqueo en el panel frontal.
  - Arranque de emergencia: esta entrada se utiliza para seleccionar el modo de emergencia. Al realizar un arranque de emergencia, el ajuste Capacidad térmica máxima de emergencia determina la capacidad térmica máxima permitida. Un arranque de emergencia se solicita cuando la entrada Emergencia del bloqueo de la lógica de Estado del motor es verdadera. La condición de arranque de emergencia permanece hasta que la capacidad térmica desciende por debajo del 100%, el motor se detiene o el motor no arranca por un minuto después de que se solicitó el arranque de emergencia.
  - Motor arrancado: esta entrada se puede utilizar con corriente o en forma independiente para detectar que el motor ha arrancado según lo determina el ajuste Detección de arranque del motor.
  - Motor detenido: esta entrada se puede utilizar con corriente o en forma independiente para detectar que el motor se ha detenido según lo determina el ajuste Detección de arranque del motor.
- Salidas de la lógica
  - En funcionamiento: esta salida es verdadera cuando el motor está en funcionamiento. El ajuste Detección de arranque del motor controla la forma en que el BE1-11<sub>m</sub> identifica cuándo funciona un motor.
 

Corriente únicamente

    - Desde un arranque normal del motor: se considera que el motor está “funcionando” cuando la totalidad de las tres fases de corriente desciende por debajo de 2 X FLA durante 100 ms.
    - Desde un arranque suave del motor: se considera que el motor está “funcionando” cuando la totalidad de las tres fases de corriente se encuentra por debajo de 2 X FLA, pero por encima del 5 % de FLA durante 300 ms.

Corriente y contactos

    - Desde un arranque normal del motor: se considera que el motor está “funcionando” cuando la totalidad de las tres fases de corriente desciende por debajo de 2 X FLA durante 100 ms y la entrada de la lógica Motor arrancado del bloque de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadera.
    - Desde un arranque suave del motor: se considera que el motor está “funcionando” cuando la totalidad de las tres fases de corriente se encuentra por debajo de 2 X FLA, pero por encima del 5 % de FLA durante 300 ms y la entrada de la lógica Motor arrancado del bloque de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadera.

Contactos únicamente

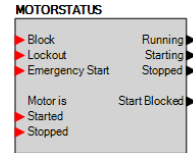
    - Se considera que el motor está “funcionando” cuando, desde una condición de detenido, la entrada de la lógica Motor arrancado del bloque de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadera. Solo contactos: desde una condición de detenido, la entrada de la lógica Motor arrancado del bloque de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadera.
    - Arrancando: esta salida es verdadera cuando el motor está arrancando. Los ajustes Detección de arranque del motor controlan la forma en que el BE1-11<sub>m</sub> identifica cuándo se arrancó un motor.
 

Corriente únicamente

      - Arranque normal: se considera que el motor está “arrancando” cuando, desde una condición de detenido, la corriente en cualquiera de las fases aumenta a más de 2 X FLA.
      - Arranque suave: se considera que el motor está “arrancando” cuando, desde una condición de detenido, la corriente en cualquiera de las fases se encuentra por debajo de 2 X FLA, pero por encima del 5 % de FLA durante 300 ms.

Corriente y contactos

      - Arranque normal: se considera que el motor está “arrancando” cuando, desde una condición de detenido, la corriente en cualquiera de las fases aumenta a más de 2 X FLA y la entrada de la lógica Motor arrancado del bloque de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadera.



- Arranque suave: se considera que el motor está “arrancando” cuando, desde una condición de detenido, la corriente en cualquiera de las fases se encuentra por debajo de 2 X FLA, pero por encima del 5 % de FLA durante 300 ms y la entrada de la lógica Motor arrancado del bloque de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadera.

#### Contactos únicamente

La salida Arranque siempre es falsa cuando Detección de arranque del motor está configurado en Solo contactos. Desde una condición de detenido, el BE1-11*m* cambia directamente al estado En marcha si la entrada de la lógica Motor arrancado del bloque de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadera. El elemento 66 no aumentará y el elemento 48 no funcionará cuando Detección de arranque del motor esté configurado en Solo contactos.

- Detenido: esta salida es verdadera cuando el motor está detenido. Los ajustes Detección de detención del motor controlan la forma en que el BE1-11*m* identifica cuándo se detuvo un motor.

#### Corriente únicamente

Se considera que el motor está “detenido” cuando la totalidad de las tres fases de corriente desciende por debajo del 2 % de FLA durante 100 ms.

#### Corriente y contactos

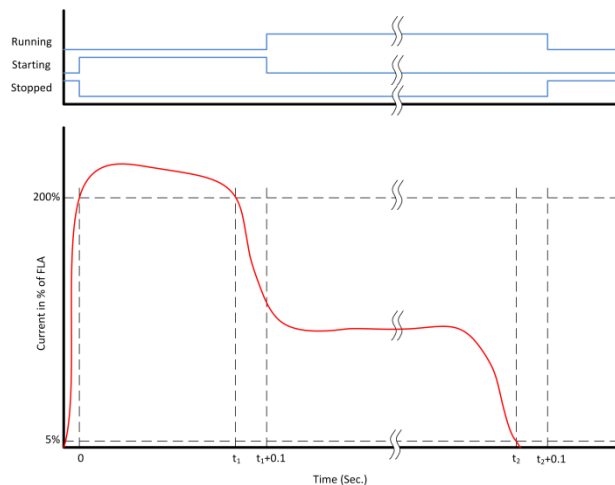
Se considera que el motor está “detenido” cuando la totalidad de las tres fases de corriente desciende por debajo del 2 % de FLA durante 100 ms y la entrada de la lógica Motor detenido del bloque de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadera.

#### Contactos únicamente

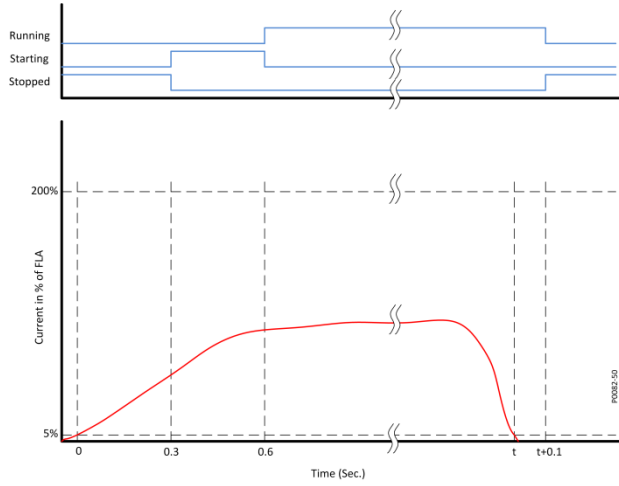
Se considera que el motor está “detenido” cuando la entrada de la lógica Motor detenido del bloque de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadera.

- Arranque bloqueado: esta salida es verdadera cuando una de las siguientes condiciones es verdadera. El informe de secuencia de eventos identifica qué condición está causando el bloqueo.
  - La entrada Bloqueo es verdadera.
  - Se supera Arranques por intervalo de tiempo (66).
  - % de TC actual + promedio. % de TC de arranque supera el 100%.
  - Hasta que se supera el ajuste Retardo de re arranque.
  - Hasta que se supera el ajuste Tiempo entre arranques.

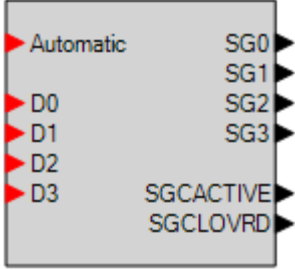

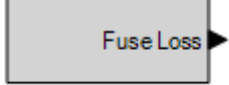
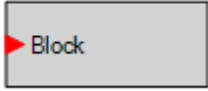
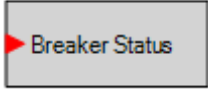
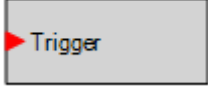
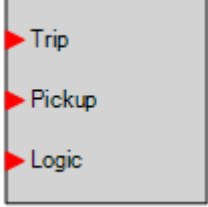
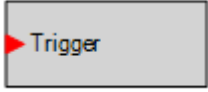
La Figura 48-2 muestra cómo las transiciones del motor entre detenido > arrancando > funcionando > detenido se basan en un arranque de corriente normal. La Figura 48-3 muestra las transiciones sobre la base de un arranque de corriente baja.



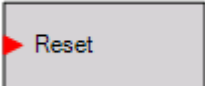
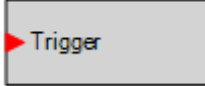
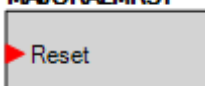
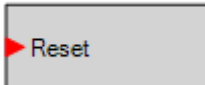
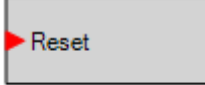
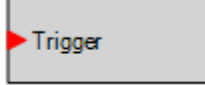
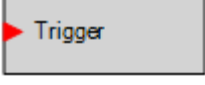
**Figura 48-2. Transiciones del motor desde un arranque normal**



**Figura 48-3. Transiciones del motor desde un arranque de corriente baja**

Nombre	Descripción	Símbolo
SETTINGGROUP P	Control de grupo de ajustes. Consulte el capítulo <i>Grupos de ajustes</i> .	<b>SETTINGGROUP</b> <b>Disabled</b> 
<b>Informes y alarmas</b>		
52TCM	Monitor del circuito de disparo. Consulte el capítulo <i>Monitor del circuito de disparo (52TCM)</i> .	<b>52TCM</b> <b>Disabled</b> 
60FL	Pérdida de fusible. Consulte el capítulo <i>Pérdida de fusible (60FL)</i> .	<b>60FL</b> 
BKRMONITOR	Monitor del disyuntor. Consulte el capítulo <i>Monitoreo del disyuntor</i> .	<b>BKRMONITOR</b> <b>Disabled</b> 
BRKSTAT	Estado del disyuntor. Consulte el capítulo <i>Monitoreo del disyuntor</i> .	<b>BRKSTAT</b> 
EMAIL-x	Disparador de correo electrónico 1 a 8. Consulte el capítulo <i>Comunicación</i> .	<b>EMAIL-1</b> 
FAULTTRIG	Disparador de falla. Consulte el capítulo <i>Informes de fallas</i> .	<b>FAULTTRIG</b> 
INDICATORx	Indicadores 1 a 7. Consulte el capítulo <i>Controles e indicadores</i> . El indicador se muestra en la secuencia de eventos y el indicador correspondiente del panel frontal se ilumina cuando la entrada Disparador es verdadera. Para nombrar los indicadores, utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS <i>Plus</i> para expandir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogic <i>Plus</i> y seleccione Etiquetas de indicadores del panel frontal.	<b>INDICATOR1</b> <b>Indicator 1</b> 



Nombre	Descripción	Símbolo
LOGICALMRST	Restablecimiento de alarma de lógica. La entrada Restablecer se dispara con un extremo positivo. Consulte el capítulo <i>Alarmas</i> .	<b>LOGICALMRST</b> 
LOGICLABELx	Etiquetas de lógica 1 a 12. La etiqueta de lógica se muestra en la secuencia de eventos cuando la entrada Disparador es verdadera. Para nombrar las etiquetas de lógica, utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSPPlus para expandir la rama del árbol Lógica programable de BESTLogicPlus y seleccione Etiquetas de lógica.	<b>LOGICLABEL1</b> <b>Logic Label 1</b> 
MAJORALMRST	Restablecimiento de alarma principal. La entrada Restablecer se dispara con un extremo positivo. Consulte el capítulo <i>Alarmas</i> .	<b>MAJORALMRST</b> 
MINORALMRST	Restablecimiento de alarma secundaria. La entrada Restablecer se dispara con un extremo positivo. Consulte el capítulo <i>Alarmas</i> .	<b>MINORALMRST</b> 
TARGETRESET	Restablecimiento de objetivo. La entrada Restablecer se dispara con un extremo positivo. Consulte el capítulo <i>Informes de fallas</i> .	<b>TARGETRESET</b> 
USERALARMx	Alarmas programables por el usuario 1 a 16. Consulte el capítulo <i>Alarmas</i> .	<b>USERALM1</b> <b>Programmable Alarm 1 Name</b> 
USERTARGx	Objetivos programables por el usuario 1 a 12. Consulte el capítulo <i>Objetivos</i> .	<b>USERTARG1</b> <b>59N</b> 

Disabled	Inhabilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Disabled Over Forward	Inhabilitado Sobre Directo
Locked Rotor	Rotor bloqueado
Overloaded	Sobrecargado
Disabled Non-Directional	Inhabilitado No direccional
ReTrip	Redisparo
Disabled Phase VT	Inhabilitado TT de fase
Percent Differential	Diferencial en porcentaje
ANALOG-1 Disabled Analog Input 1-1	ANALOG-1 Inhabilitado Entrada analógica 1-1
Set	Establecer

Reset	Restablecer
Pulse	Pulso
Output	Salida
Informational	Información
Tag	Etiquetar
Untag	Desetiquetar
Blocking	Bloqueo
Close	Cerrar
TSC	TSC
CSC	CSC
MOTORSTATUS	MOTORSTATUS
Lockout	Bloqueo
Emergency Start	Arranque de emergencia
Motor is Started	El motor está Arrancado
Stopped	Detenido
Running	En funcionamiento
Starting	Arrancando
Stopeed	Detenido
Start Blocked	Arranque bloqueado
SETTINGGROUP Disabled	SETTINGGROUP Inhabilitado
Automatic	Automático
SGCACTIVE	SGCACTIVE
SGCLOVRD	SGCLOVRD

## Esquemas de la lógica

Un esquema de la lógica es un grupo de variables de la lógica que define el funcionamiento del BE1-11*m*. Cada esquema de la lógica recibe un nombre único. Esto le da la posibilidad de seleccionar un esquema específico y confiar en que el esquema seleccionado está en funcionamiento. Se configura un esquema de la lógica para las aplicaciones de control típicas y es el esquema de la lógica activo predeterminado. Solo puede haber un esquema de la lógica activo en un determinado momento. En la mayoría de las aplicaciones, los esquemas de la lógica preprogramados eliminan la necesidad de una programación personalizada. Los esquemas de la lógica preprogramados pueden ofrecer más entradas, salidas o características de las que son necesarias para una aplicación en particular. Esto es porque se diseña un esquema preprogramado para una gran cantidad de aplicaciones sin una programación especial requerida. Las salidas de bloqueo de la lógica innecesarias se pueden dejar abiertas para inhabilitar una función o se puede inhabilitar un bloqueo de función a través de los ajustes operativos.

Cuando se requiere un esquema de la lógica personalizado, el tiempo de programación se reduce al modificar el esquema de la lógica predeterminado.

### Esquema de la lógica predeterminado

Todos los sistemas de protección BE1-11*m* se entregan con el esquema de la lógica predeterminado precargado en la memoria. Si la configuración del bloqueo de función y la lógica de salida del esquema de la lógica predeterminado cumplen con los requisitos de su aplicación, solo necesita configurar los ajustes operativos (parámetros del sistema de potencia y ajustes de umbrales) antes de poner el BE1-11*m* en servicio.

*Detalles del esquema de la lógica predeterminado* describe las características del esquema de la lógica y cómo se combina para crear un Sistema de protección de motores. También se brinda una descripción detallada del esquema predeterminado.

El esquema de la lógica predeterminado está diseñado para incorporar los esquemas más comunes de protección de motores. El ingeniero de protección puede adaptarlo al cambiar el funcionamiento y los ajustes del bloqueo de función. Esto elimina la necesidad de crear un esquema de la lógica personalizado.

Se debe advertir que el esquema de la lógica predeterminado también ilustra las formas típicas de utilizar o controlar diversas funciones. El usuario puede elegir crear un esquema de la lógica personalizado al mezclar la lógica del esquema predeterminado. La flexibilidad de BESTlogicPlus le permite al ingeniero de protección crear un esquema personalizado que cumpla exactamente con los requisitos de la aplicación.

### Precaución

Siempre retire el BE1-11 $m$  del servicio antes de cambiar o modificar el esquema de la lógica activo. Si intenta modificar un esquema de la lógica mientras el BE1-11 $m$  está en servicio, podría generar salidas inesperadas o indeseadas.

La modificación de un esquema de la lógica en BESTCOMSPPlus no pone automáticamente ese esquema de la lógica como activo en el BE1-11 $m$ . El esquema modificado se debe cargar en el BE1-11 $m$ . Consulte los párrafos de *Envío y recuperación de los esquemas de la lógica*.

Los ajustes operativos no se incluyen en el esquema de la lógica predeterminado. Cada elemento, objetivo, ajuste de activación, ajuste de cronometraje, etc. tendrá que estar habilitado y programado por separado mediante el uso del Explorador de ajustes en BESTCOMSPPlus.

#### Generalidades del esquema de la lógica predeterminado

La lógica predeterminada se muestra en las Figuras 2 a 6 y se describe en los siguientes párrafos. El esquema de la lógica predeterminado brinda el algoritmo térmico de protección de motor IEEE combinado con la lógica que determina el estado del motor. La lógica predeterminada incluye elementos y características disponibles en la opción básica del BE1-11 $m$ .

La protección del RTD desvía el modelo térmico y brinda protección de respaldo. Se encuentra disponible la protección del diferencial basado en la restricción opcional (87), así como diversos elementos básicos de protección de la sobrecorriente instantánea. Los elementos de protección incluidos son 50-1, 50-2, 50-3, 50-4, 50-5, 48, 49TC, 37, 32, 27P-1, 27P-2 y 66 para las funciones de protección del motor, tales como la protección térmica, el cortocircuito, la falla a tierra, el desequilibrio, la subtensión (dos niveles), la sobrecarga, la pérdida de carga, el atasco y el tiempo entre arranques. Se encuentra disponible el arranque de emergencia, así como las inhibiciones de arranque basadas en el tiempo y basadas en la capacidad térmica.

Un ejemplo de ajustes incluye adicionalmente elementos de protección opcionales. Para obtener más información, consulte el capítulo *Ejemplos de cálculos de ajustes*.

Las funciones tales como las características de falla del disyuntor y de control virtual del disyuntor no están habilitadas en este esquema. Sin embargo, estas características se pueden activar a través de BESTCOMSPPlus.

Página 1 de Lógica

La Figura 48-4 ilustra la lógica predeterminada en la página 1 de Lógica en BESTlogicPlus.

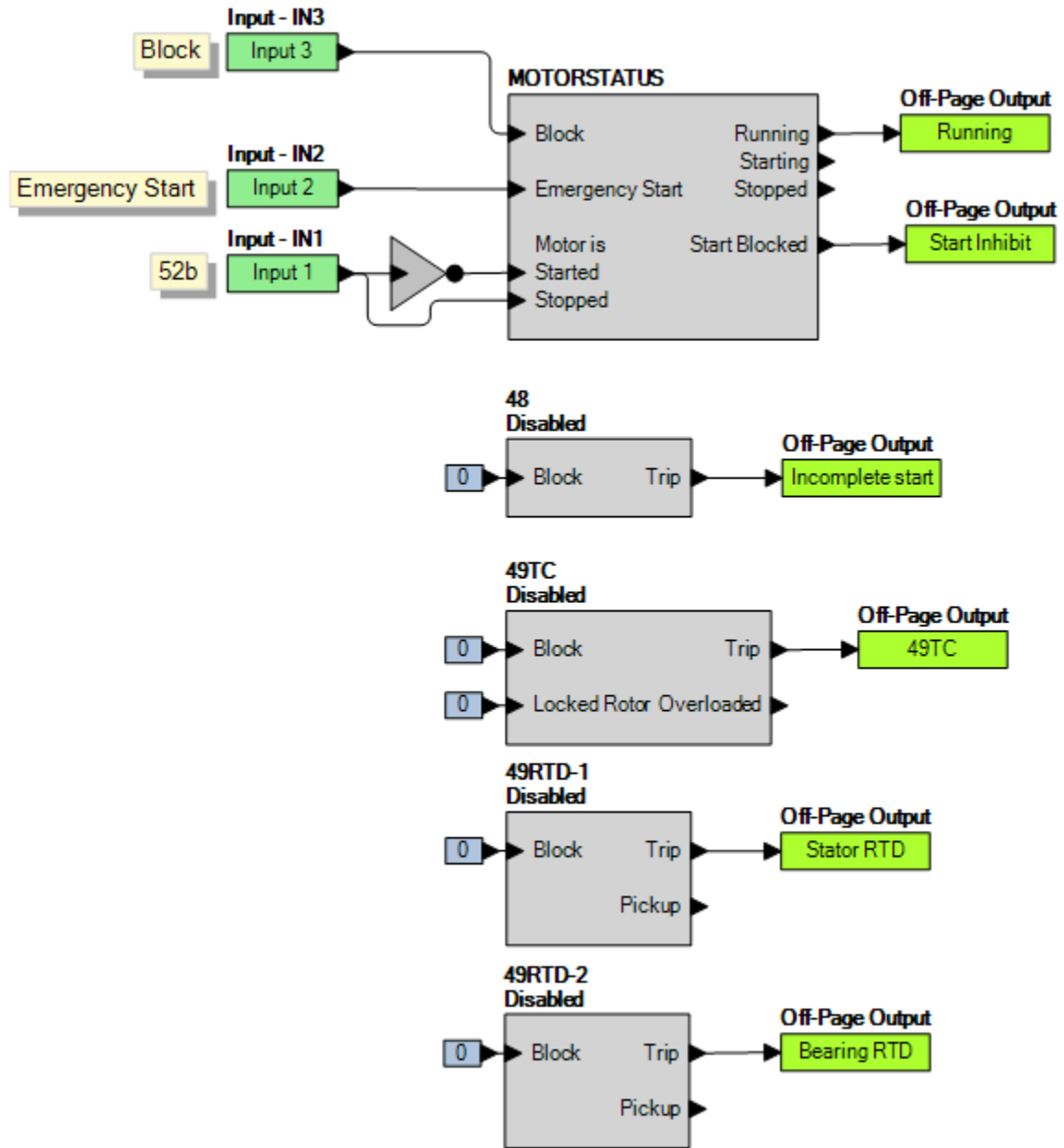


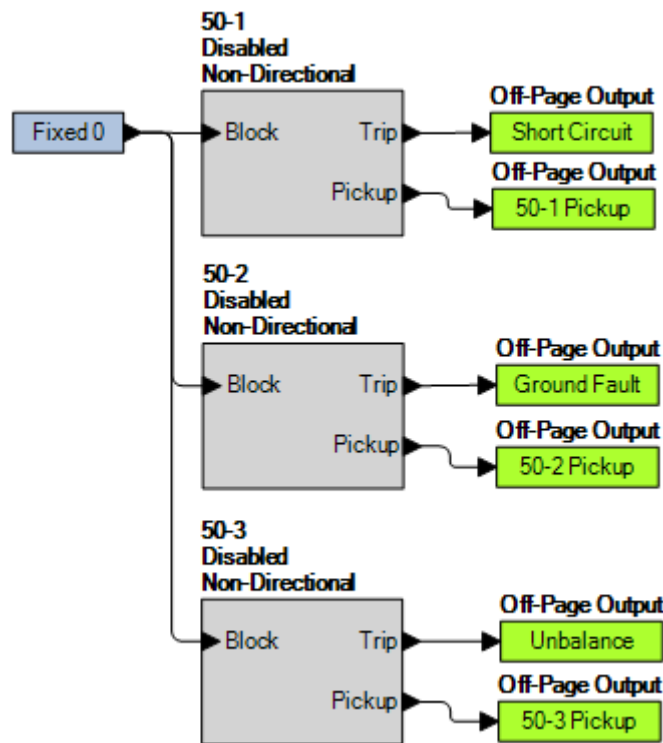
Figura 48-4. Página 1 de Lógica para la lógica predeterminada

Block	Bloqueo
Input - IN3	Entrada - IN3
Input 3	Entrada 3
Emergency Start	Arranque de emergencia
52b	52b
MOTORSTATUS	MOTORSTATUS
Block	Bloqueo
Emergency Start	Arranque de emergencia
Motor is Started Stoped	El motor está Arrancado Detenido
Running	En marcha

Starting	Arranque
Stopped	Detenido
Start Blocked	Arranque bloqueado
Off-Page Output	Salida fuera de página
Running	En marcha
Start Inhibit	Inhibición de arranque
Disabled	Inhabilitado
Trip	Disparo
Incomplete start	Arranque incompleto
Locked Rotor	Rotor bloqueado
Overloaded	Sobrecargado
Pickup	Activación
Stator RTD	RTD de estator
Bearing RTD	RTD de cojinete

Página 2 de Lógica

La Figura 48-5 ilustra la lógica predeterminada en la página 2 de Lógica en BESTlogicPlus.

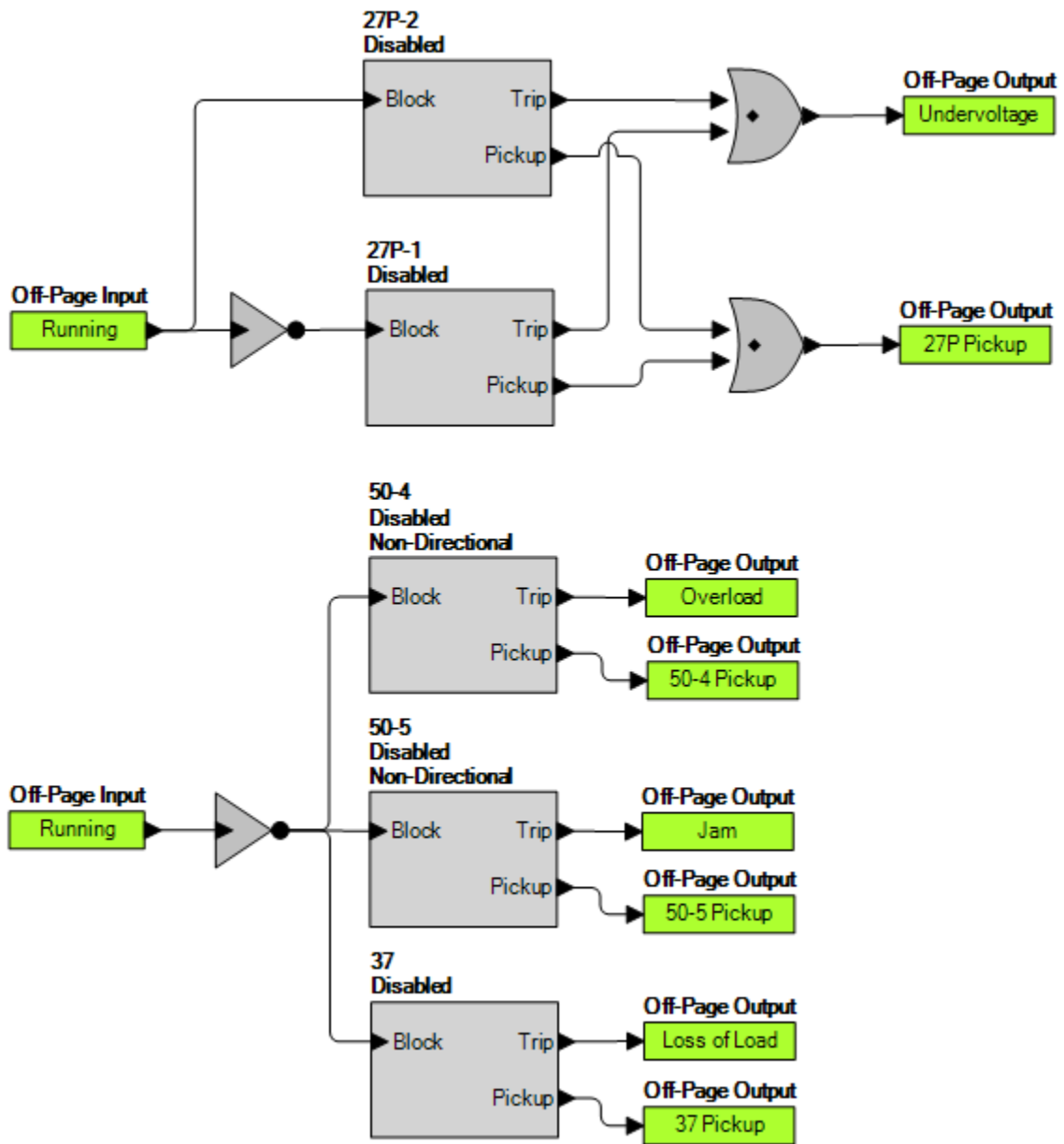


**Figura 48-5. Página 2 de Lógica para la lógica predeterminada**

Disabled Non-Directional	Inhabilitado No direccional
Fixed 0	Fijo 0
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Off-Page Output	Salida fuera de página
Short Circuit	Cortocircuito
50-1 Pickup	Activación 50-1
Ground Fault	Falla a tierra
Unbalance	Desequilibrio

Página 3 de Lógica

La Figura 48-6 ilustra la lógica predeterminada en la página 3 de Lógica en BESTlogicPlus.



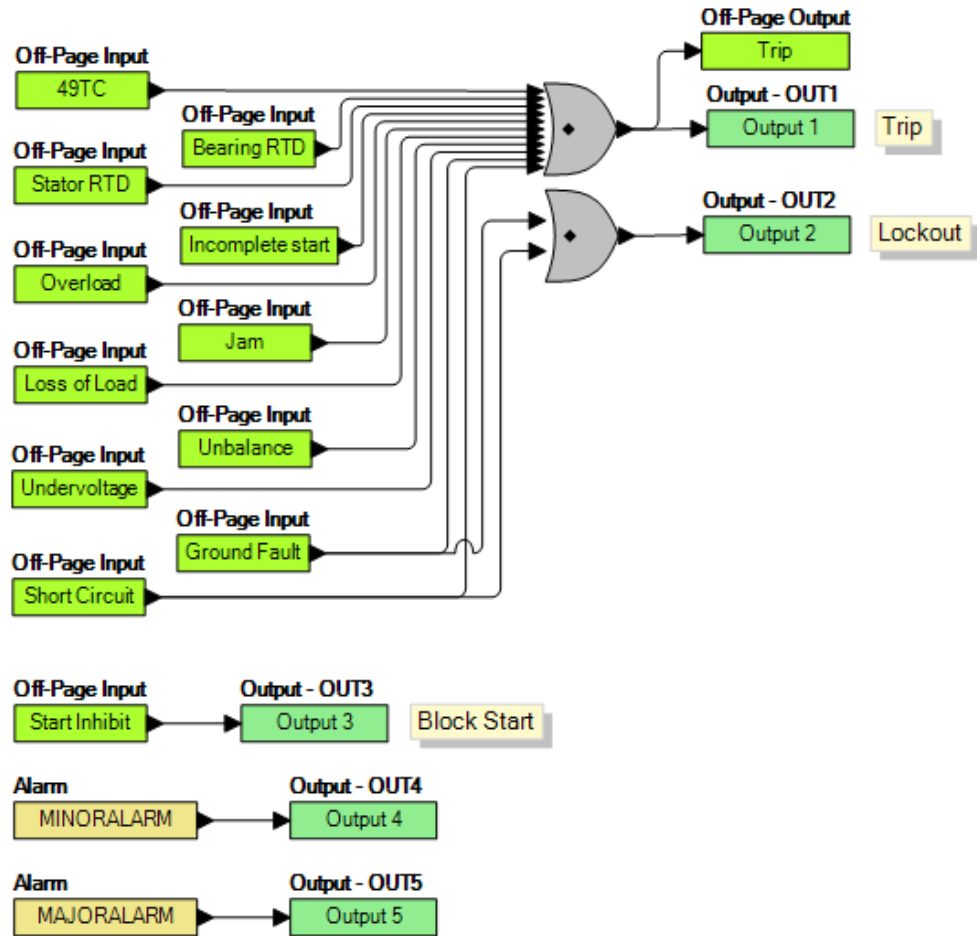
**Figura 48-6. Página 3 de Lógica para la lógica predeterminada**

Off-Page Input	Entrada fuera de página
Running	En funcionamiento
Disabled	Inhabilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Disabled Non-Directional	Inhabilitado No direccional
Off-Page Output	Salida fuera de página
Undervoltage	Subtensión
27P Pickup	Activación 27P

Overload	Sobrecarga
Jam	Atasco
Loss of Load	Pérdida de carga

Página 4 de Lógica

La Figura 48-7 ilustra la lógica predeterminada en la página 4 de Lógica en BESTlogicPlus.



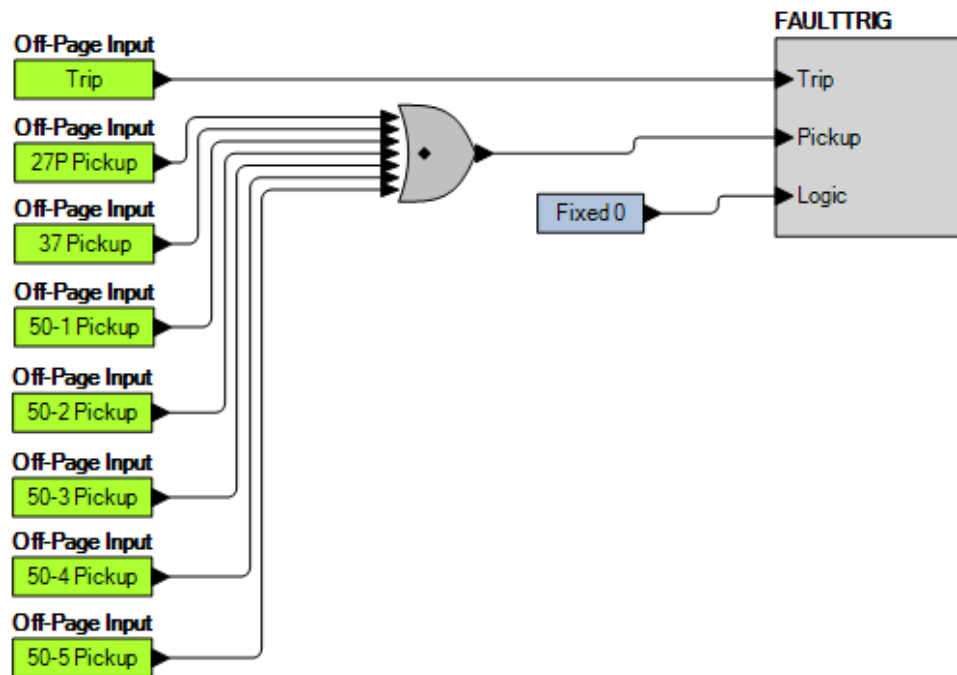


Figura 48-7. Página 4 de Lógica para la lógica predeterminada

Off-Page Input	Entrada fuera de página
Stator RTD	RTD de estator
Overload	Sobrecarga
Loss of Load	Pérdida de carga
Undervoltage	Subtensión
Short Circuit	Cortocircuito
Bearing RTD	RTD de cojinete
Incomplete start	Arranque incompleto
Jam	Atasco
Unabalance	Desequilibrio
Ground Fault	Falla a tierra
Off-Page Output	Salida fuera de página
Trip	Disparo
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
Lockout	Bloqueo
Trip	Disparo
27P Pickup	Activación 27P
Fixed 0	Fijo 0
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Pickup	Activación
Logic	Lógica

#### Página 5 de Lógica

La Figura 48-8 ilustra la lógica predeterminada en la página 5 de Lógica en BESTlogicPlus.



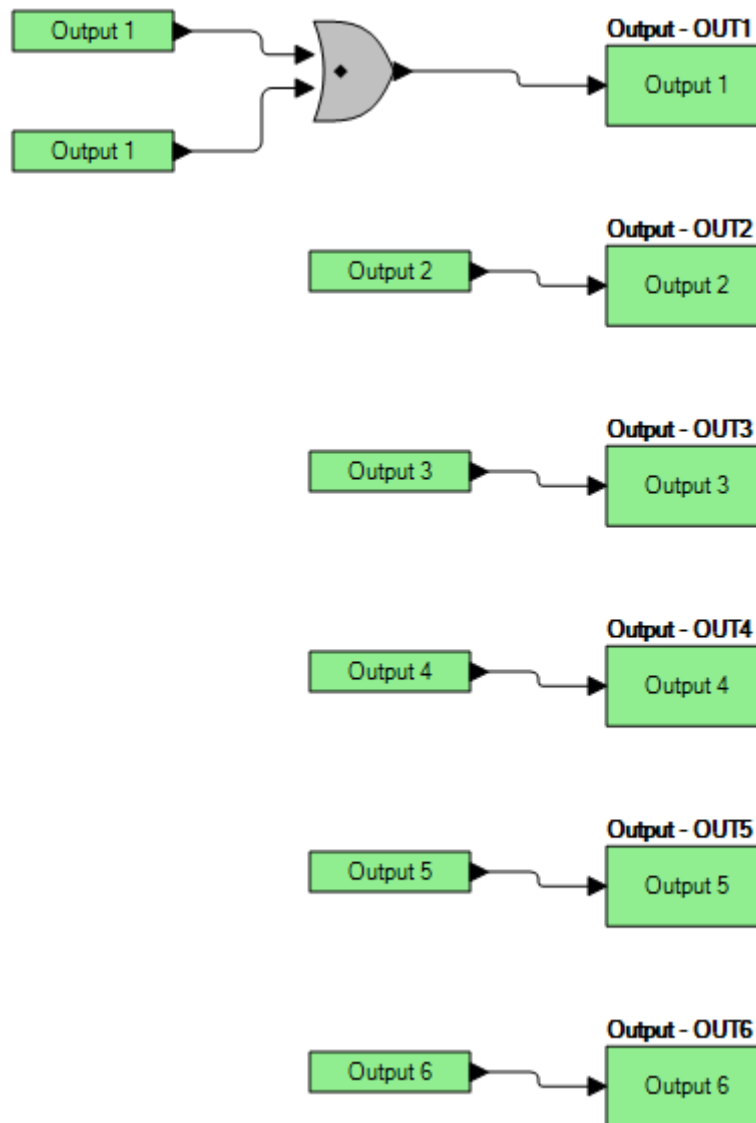


Figura 48-8. Página 5 de Lógica para la lógica predeterminada

Output 1	Salida 1
Output - OUT1	Salida - OUT1

### Copiado y cambio de nombre de los esquemas de la lógica preprogramados

El copiado de un esquema de la lógica guardado para la lógica activa (Nombre de la lógica) y la asignación de un nombre único se logran mediante la carga del esquema de la lógica guardado en BESTCOMSP*Plus* y luego con la sobrescritura del nombre del esquema de la lógica. Los cambios no se activan hasta que los nuevos ajustes se hayan guardado y cargado al dispositivo.

### Recuperación del esquema de la lógica desde el BE1-11*m*

Para recuperar los ajustes desde el BE1-11*m*, el BE1-11*m* debe estar conectado a una computadora a través de un puerto de comunicaciones. Una vez realizadas las conexiones necesarias, se pueden descargar los ajustes del BE1-11*m* seleccionando Descargar ajustes y lógica del dispositivo en el menú desplegable Comunicación.

## Envío de un esquema de la lógica al BE1-11m

Para enviar los ajustes al BE1-11m, el BE1-11m debe estar conectado a una computadora a través de un puerto de comunicaciones. Una vez realizadas las conexiones necesarias, se pueden cargar los ajustes en el

BE1-11m seleccionando Cargar ajustes y lógica al dispositivo o Cargar lógica al dispositivo en el menú desplegable Comunicación.

## Programación de BESTlogic™Plus

BESTCOMSPPlus se utiliza para programar BESTlogicPlus. El uso de BESTCOMSPPlus es análogo a una unión física mediante cables de terminales discretos del BE1-11m. Para programar BESTlogicPlus, utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSPPlus para abrir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 48-1.

El método de arrastrar y soltar se utiliza para conectar una variable o una serie de variables a entradas, salidas, componentes y elementos de la lógica. Para trazar una conexión o un enlace entre dos puertos (triángulos), haga clic con el botón izquierdo del ratón en el puerto, lleve la conexión a otro puerto y suelte el botón izquierdo del ratón. Un puerto rojo indica que se requiere o que falta una conexión al puerto. Un puerto negro indica que no se requiere una conexión al puerto. No se permite trazar una conexión o un enlace entre dos entradas o entre dos salidas. Solo se puede trazar una conexión o un enlace a una entrada, sin importar cuál sea. Si la proximidad del punto final de la conexión o del enlace no es exacta, se puede unir a un puerto sin uso previsto.

Si un elemento está inhabilitado debido al número de estilo, tendrá una X roja sobre él. Para habilitar el elemento, configure el número de estilo para incluir el elemento. Para obtener más detalles, consulte capítulo *Información del dispositivo*.

La vista de las páginas 1 a 4 de Lógica y las salidas físicas se pueden ordenar automáticamente haciendo clic con el botón derecho del ratón en la ventana y seleccionando *Diseño automático*.





Se puede cambiar el nombre de las pestañas de lógica haciendo clic con el botón derecho del ratón en el área de diagrama de la lógica y seleccionando *Renombrar pestañas de lógica*.

Se debe cumplir con los siguientes puntos antes de que BESTCOMSPPlus permita cargar la lógica en el BE1-11m:

- Un mínimo de dos entradas y un máximo de 32 entradas en cualquier compuerta multipuerto (AND, OR, NAND, NOR, XOR y XNOR).
- Un máximo de 32 elementos de la lógica en serie.
- Un máximo de 256 elementos de la lógica por diagrama.

Los tres indicadores de estado están ubicados en la esquina inferior derecha de la ventana de BESTlogicPlus. Estos indicadores muestran el Estado de almacenamiento de la lógica, el Estado de diagrama de la lógica y el Estado de capa de la lógica. La Tabla 48-4 define los colores para cada uno de los indicadores.

**Tabla 48-4. Indicadores de estado**

Indicador	Color	Definición
Estado de almacenamiento de la lógica (indicador izquierdo)	 Naranja	La lógica ha cambiado desde la última vez que se guardó.
	 Verde	La lógica NO ha cambiado desde la última vez que se guardó.
Estado de diagrama de la lógica (indicador central)	 Rojo	NO se cumple con los requisitos enumerados anteriormente.
	 Verde	Se cumple con los requisitos enumerados anteriormente.

Indicador	Color	Definición
Estado de capa de la lógica (indicador derecho)	● Rojo	NO se cumple con los requisitos enumerados anteriormente.
	● Verde	Se cumple con los requisitos enumerados anteriormente.

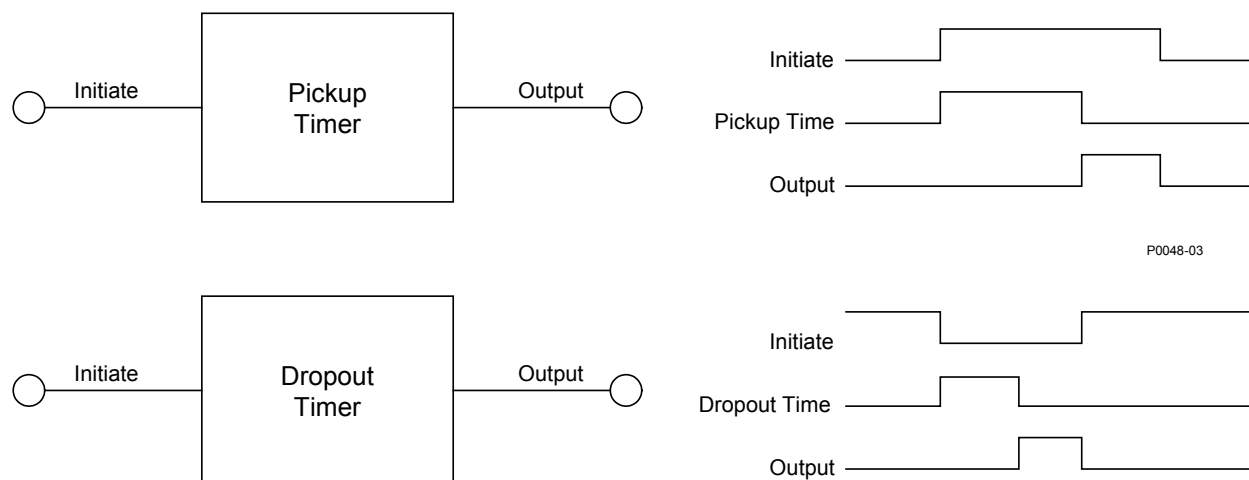
### Cronómetros de activación y desactivación

En la Figura 48-9 se muestran los bloqueos de la lógica de los cronómetros de activación y desactivación.

Para programar los ajustes del cronómetro de lógica, utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSPPlus para abrir la rama del árbol Lógica programable, Cronómetros de lógica de BESTlogicPlus. Introduzca la etiqueta de nombre que quiere que aparezca en el bloqueo de la lógica del cronómetro. El rango del valor Retardo es de 0,0 a 1800,0 segundos en incrementos de 0,1 segundo.

A continuación, abra la pestaña Componentes dentro de la ventana de BESTlogicPlus y arrastre un cronómetro a la cuadrícula del programa. Haga clic con el botón derecho en el cronómetro para seleccionar el cronómetro que quiere usar, el cual se estableció anteriormente en la rama del árbol Cronómetros de lógica. Aparecerá el cuadro de diálogo Propiedades de cronómetros de lógica. Seleccione el cronómetro que quiere usar.

La precisión del cronometraje es de  $\pm 15$  milisegundos.



**Figura 48-9. Bloqueos de la lógica de los cronómetros de activación y desactivación**

Initiate	Inicio
Pickup Timer	Cronómetro de activación
Output	Salida
Pickup Timer	Cronómetro de activación
Dropout Timer	Cronómetro de desactivación
Dropout Time	Tiempo de desactivación

### Simulador de lógica fuera de línea

Puede utilizar el simulador de lógica fuera de línea para probar su lógica personalizada antes de ponerla en funcionamiento. El estado de distintos elementos lógicos puede conmutarse para verificar que los estados de lógica se trasladan a través del sistema según lo previsto.

El simulador de lógica fuera de línea le permite cambiar el estado de varios elementos de la lógica para ilustrar cómo ese estado atraviesa el sistema. Antes de ejecutar el simulador de lógica, debe hacer clic en el botón Guardar en la barra de herramientas de BESTlogicPlus para guardar la lógica en la memoria. Los cambios en la lógica (en lugar de cambiar el estado) se inhabilitan cuando el simulador está

habilitado. Se seleccionan los colores haciendo clic en el botón Opciones en la barra de herramientas de BESTlogicPlus. De manera predeterminada, Lógica 0 es de color rojo y Lógica 1 es de color verde. Utilice el ratón para hacer doble clic en un elemento de la lógica y cambiar su estado.

En la Figura 48-10 se muestra un ejemplo del simulador de lógica fuera de línea. La Salida 1 es Lógica 0 (rojo) cuando Entrada 1 es Lógica 0 (rojo) y Fijo 1 es Lógica 1 (verde).

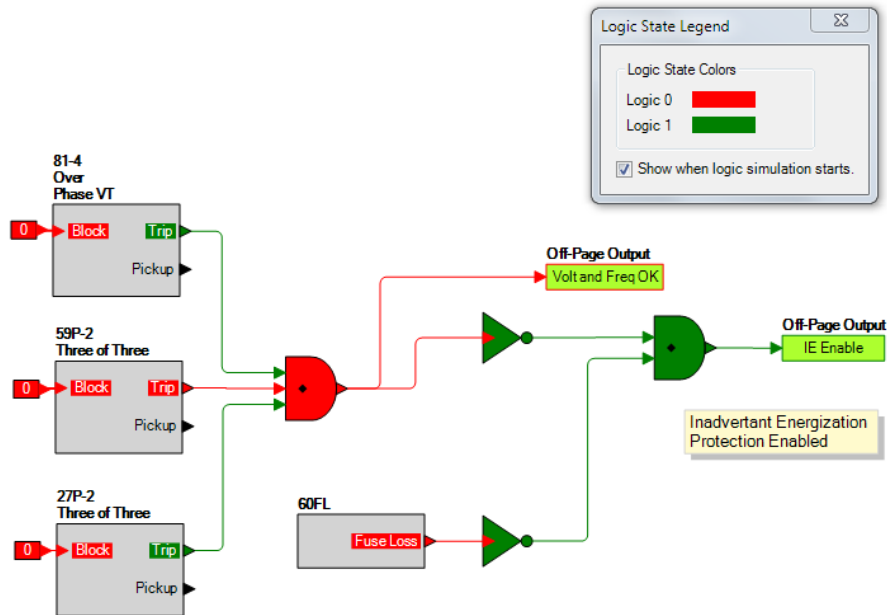
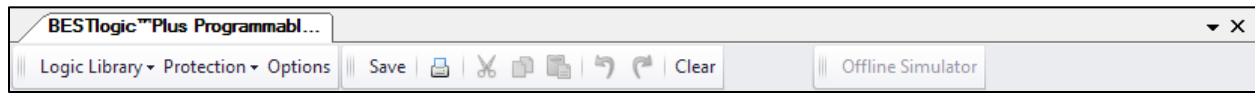


Figura 48-10. Ejemplo del simulador de lógica fuera de línea

Logic State Legend	Leyenda de estado de lógica
Logic State Colors	Colores de estado de lógica
Logic 0	Lógica 0
Show when logic simulation starts.	Se muestra cuando se inicia la simulación de la lógica.
Over Phase VT	Sobre TT de fase
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Three of Three	Tres de tres
Off-Page Output	Salida fuera de página
Volt and Freq OK	Tensión y frecuencia aceptables
IE Enable	IE habilitado
Fuse Loss	Pérdida de fusible
Inadvertant Energization Protection Enabled	Energización inadvertida Protección habilitada

## Administración de archivos de BESTlogic™Plus

Para administrar los archivos de BESTlogicPlus, utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogicPlus. La barra de herramientas Lógica programable de BESTlogicPlus se utiliza para administrar los archivos de BESTlogicPlus. Consulte la Figura 48-11. Para obtener más información sobre la administración de los archivos de ajustes, consulte el capítulo *Software BESTCOMSPius*.



**Figura 48-11. Barra de herramientas Lógica programable de BESTlogicPlus**

Logic Library	Biblioteca de lógicas
Protection	Protección
Options	Opciones
Save	Guardar
Clear	Borrar
Offline Simulator	Simulador fuera de línea

### Cómo guardar un archivo de BESTlogic™ Plus

Después de programar los ajustes de BESTlogicPlus, haga clic en el botón Guardar para almacenar los ajustes en la memoria.

Antes de cargar los ajustes nuevos de BESTlogicPlus en el BE1-11m, debe seleccionar Guardar en el menú desplegable Archivo, que se encuentra en la parte superior del intérprete de órdenes principal de BESTCOMSPPlus. Este paso guardará tanto los ajustes de BESTlogicPlus como los ajustes operativos en un archivo.

El usuario también tiene la opción de guardar los ajustes de BESTlogicPlus en un único archivo que contenga solo los ajustes de BESTlogicPlus. Haga clic en el botón desplegable Biblioteca de lógicas y seleccione Guardar archivo de biblioteca de lógicas. Utilice las técnicas habituales de Windows® para navegar hasta la carpeta donde quiere guardar el archivo e introduzca un nombre de archivo para guardarlo.

### Cómo abrir un archivo de BESTlogic™ Plus

Para abrir un archivo guardado de BESTlogicPlus, haga clic en el botón desplegable Biblioteca de lógicas en la barra de herramientas Lógica programable de BESTlogicPlus y seleccione Abrir archivo de biblioteca de lógicas. Utilice las técnicas habituales de Windows para navegar hasta la carpeta donde está el archivo.

### Cómo proteger un archivo de BESTlogic™ Plus

Los objetos en un diagrama de la lógica se pueden bloquear para que cuando el documento de la lógica esté protegido, estos objetos no se puedan modificar. El bloqueo y la protección son útiles cuando se modifica el envío de archivos de la lógica a otro personal. No se pueden modificar los objetos bloqueados. Para ver el estado de bloqueo de los objetos, seleccione Mostrar estado de bloqueo en el menú desplegable Protección. Para bloquear los objetos, utilice el ratón para seleccionar los objetos que se van a bloquear. Haga clic con el botón derecho en los objetos seleccionados y seleccione Objetos bloqueados. El candado dorado junto a los objetos cambiará de abierto a cerrado. Para proteger un documento de la lógica, seleccione Proteger documento de la lógica desde el botón desplegable Protección. La contraseña es opcional.

### Cómo cargar un archivo de BESTlogic™ Plus

Para cargar un archivo de BESTlogicPlus al BE1-11m, primero debe abrir el archivo a través de BESTCOMSPPlus o crear el archivo utilizando BESTCOMSPPlus. Luego, abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Cargar lógica al dispositivo.

### Cómo descargar un archivo de BESTlogic™ Plus

Para descargar un archivo de BESTlogicPlus del BE1-11m, debe abrir el menú desplegable Comunicación y seleccionar Descargar ajustes y lógica del dispositivo. Si la lógica de BESTCOMSPPlus ha cambiado, se abrirá un cuadro de diálogo preguntándole si quiere guardar los cambios de la lógica actual. Puede elegir Sí o No. Después de haber realizado la acción requerida para guardar o no la lógica actual, se ejecuta la descarga.

## Cómo imprimir un archivo de BESTlogic™Plus

Para hacer una vista previa de la impresión, haga clic en el ícono Vista previa de impresión ubicado en la barra de herramientas Lógica programable de BESTlogicPlus. Si desea imprimir, seleccione el ícono de impresora en la esquina superior izquierda de la pantalla Vista previa de impresión.

Puede saltar la vista previa de impresión e ir directamente a imprimir haciendo clic en el ícono de impresora en la barra de herramientas Lógica programable de BESTlogicPlus. Se abre el cuadro de diálogo Seleccionar vistas para imprimir, lo que le permite verificar qué vistas quiere imprimir. A continuación, se abre el cuadro de diálogo Imprimir con la típica opción de Windows para configurar las propiedades de la impresora. Ejecute este comando, según sea necesario, y seleccione Imprimir.

También se proporciona el ícono *Configuración de página* en la barra de herramientas Lógica programable de BESTlogicPlus, lo que le permite seleccionar el Tamaño del papel, la Fuente del papel, la Orientación y los Márgenes.

## Cómo borrar el diagrama de la lógica en pantalla

Haga clic en el botón Borrar para borrar el diagrama de la lógica en pantalla en todas las páginas de lógica y volver a comenzar.

## Ejemplos de BESTlogic™Plus

### Ejemplo 1 - Conexiones de la compuerta de OR

La Figura 48-12 ilustra una conexión típica de la compuerta de OR. En este ejemplo, OUT5 pasará a estar activo cuando OR de alarma principal u OR de alarma secundaria sean verdaderos.

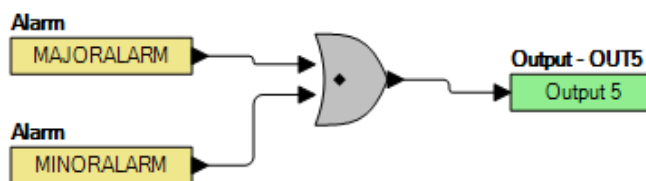


Figura 48-12. Ejemplo 1 - Conexiones de la compuerta de OR

Alarm	Alarma
MAJORALARM	MAJORALARM
MINORALARM	MINORALARM
Output - OUT5	Salida - OUT5
Output 5	Salida 5

### Ejemplo 2 - Diagrama de la lógica de la sobrecorriente inversa

La Figura 48-13 ilustra un diagrama típico de la lógica de dos elementos de sobrecorriente inversa configurados para disparar salidas e informes de fallas. La función 51-1 está bloqueada cuando IN1 es verdadero. La función 51-1 está bloqueada cuando IN2 es verdadero. OUT1 es verdadero cuando 51-1 o 51-2 se encuentran en una condición de disparo. OUT2 es verdadero cuando 51-1 o 51-2 se encuentran en una condición de activación. El bloqueo de la lógica del disparador de falla garantiza que se registren las fallas.

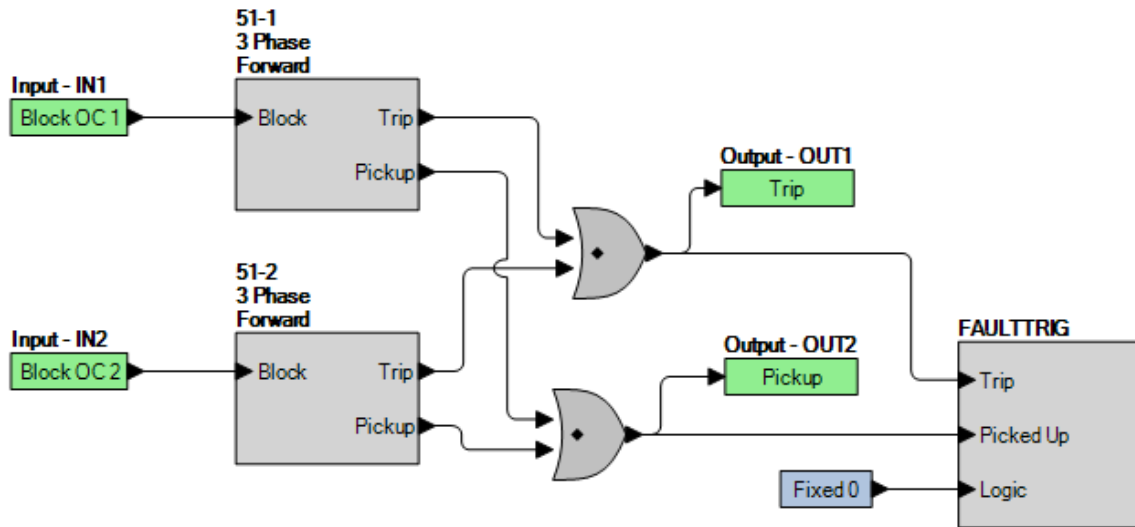
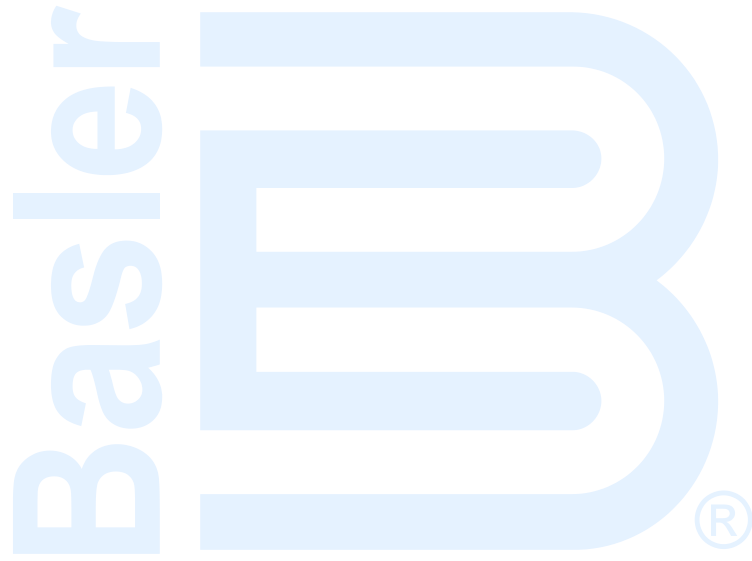


Figura 48-13. Ejemplo 2 - Diagrama de la lógica de la sobrecorriente inversa

Input - IN1	Entrada - IN1
Block OC1	Bloqueo OC1
3 Phase Forward	Directo de 3 fases
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Fixed 0	Fijo 0
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Picked Up	Activado
Logic	Lógica





## 49 • Comunicación

Este capítulo describe las conexiones y los ajustes para la comunicación del BE1-11*m*. Además de la comunicación estándar a través de puertos USB, RS-485 y Ethernet opcional, el BE1-11*m* puede enviar mensajes de correo electrónico a un destinatario seleccionado con detalles acerca de una condición seleccionada por el usuario. La configuración de las notificaciones por correo electrónico se describe posteriormente en este capítulo.

Los puertos disponibles para comunicarse con el BE1-11*m* incluyen USB, RS-485 y Ethernet. DHCP (protocolo dinámico de configuración de host) está habilitado en forma predeterminada, lo que le permite al BE1-11*m* enviar una solicitud de difusión para obtener información de la configuración. El servidor DHCP recibe la solicitud y responde con la información de la configuración. Los ajustes para Ethernet se deben realizar a través del puerto USB en el panel frontal si no se utiliza DHCP.

### Conexiones

Los siguientes párrafos describen las conexiones de comunicación para el BE1-11*m*. Para obtener las vistas de los puertos de comunicación, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

#### Conexión USB

Un conector USB tipo B en el panel frontal brinda comunicación local con una computadora en la que se ejecuta el software BESTCOMSP*lus*®.

#### Conexión Ethernet

Los sistemas de protección BE1-11*m* con los números de estilo xxxxx1xxxxxxx, xxxxx2xxxxxxx, xxxxx3xxxxxxx, xxxxx4xxxxxxx y xxxxx5xxxxxxx cuentan con un puerto Ethernet en el panel trasero. Para el número de estilo xxxxxxxx0xxxx (conexión Ethernet de cobre), un puerto 10BASE-T/100BASE-TX es un conector RJ45 de ocho clavijas que se conecta a medios con cable de cobre categoría 5, blindado y de par trenzado. Para el número de estilo xxxxxxxx1xxxx (conexión Ethernet de fibra óptica), un puerto de conector tipo 100BASE-FX ST utiliza una longitud de onda liviana de infrarrojo cercano (NIR) de nanómetro 1300 transmitida mediante dos hebras de fibra óptica multimodo, una para recepción (RX) y otra para transmisión (TX).

#### Conexiones RS-485

Las conexiones RS-485 se realizan en un conector de bloque de terminales de tres posiciones que se acopla con un cable de comunicación estándar. Se recomienda un cable de par trenzado. Protéjalos y conéctelos a tierra en ambos extremos a un potencial de tierra común según lo recomendado por los estándares de la industria. Las cantidades de clavijas, las funciones, los nombres y las direcciones de la señal del conector se muestran en la Tabla 49-1. En la Figura 49-1 se brinda un diagrama de conexión de RS-485.

Tabla 49-149-2. Diagrama de clavijas RS-485

Terminal	Función	Nombre	Dirección
A	Enviar/Recibir A	(SDA/RDA)	Entrada/Salida
B	Enviar/Recibir B	(SDB/RDB)	Entrada/Salida
C	Conexión a tierra de señal	(GND)	n/d

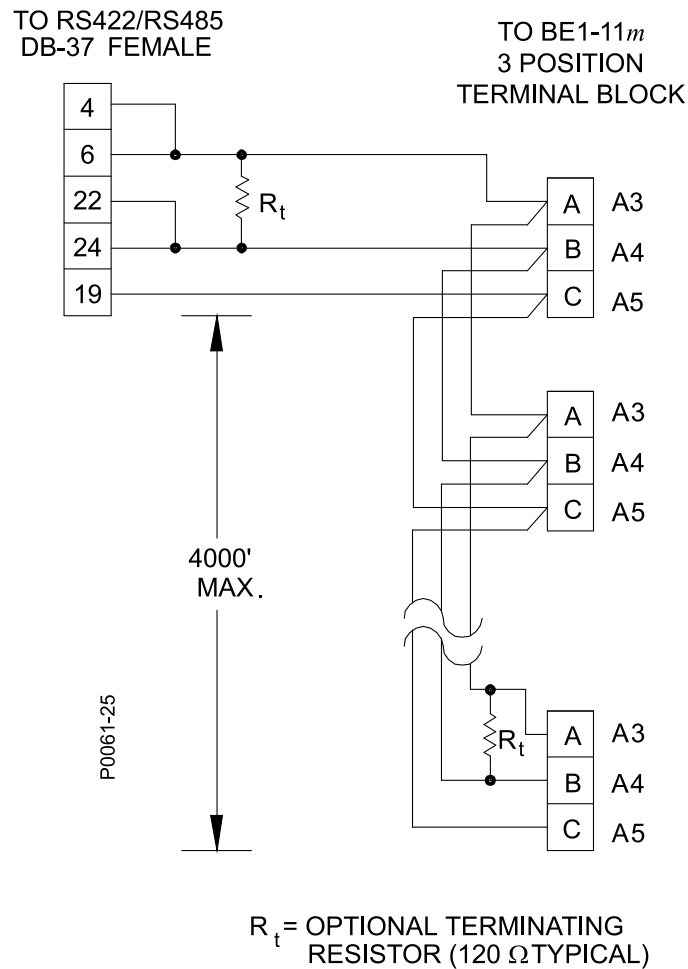


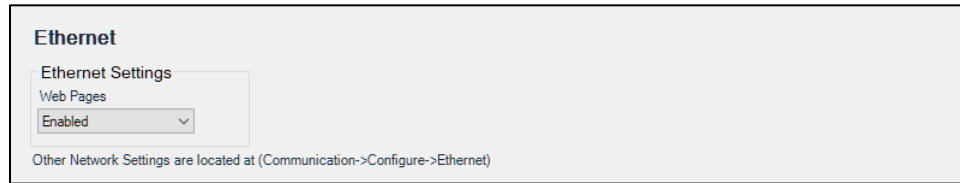
Figura 49-1. RS-485 DB-37 al BE1-11m

TO RS422/RS485 DB-37 FEMALE	A RS422/RS485 DB-37 HEMBRA
TO BE1-11m 3 POSITION TERMINAL BLOCK	A BE1-11m 3 POSICIONES BLOQUE DE TERMINALES
4000' MAX.	4000' MÁX.
$R_t$ = OPTIONAL TERMINATING RESISTOR (120 $\Omega$ TYPICAL)	$R_t$ = RESISTENCIA DE TERMINACIÓN OPCIONAL (120 $\Omega$ TÍPICO)

## Configuración de Ethernet

El puerto de comunicación Ethernet opcional, ubicado en el panel trasero, brinda localización dinámica (DHCP), páginas web (HTTP), alertas por correo electrónico (SMTP), así como comunicación con una computadora en la que se ejecuta el software *BESTCOMSPPlus*, Modbus® o DNP. Los ajustes de Ethernet adicional se ilustran en la Figura 49-2.

La casilla *Habilitar páginas web* debe estar seleccionada para habilitar la visualización de las páginas web del BE1-11m. Para obtener más información sobre cómo visualizar las páginas web, consulte *BESTnet™Plus*.



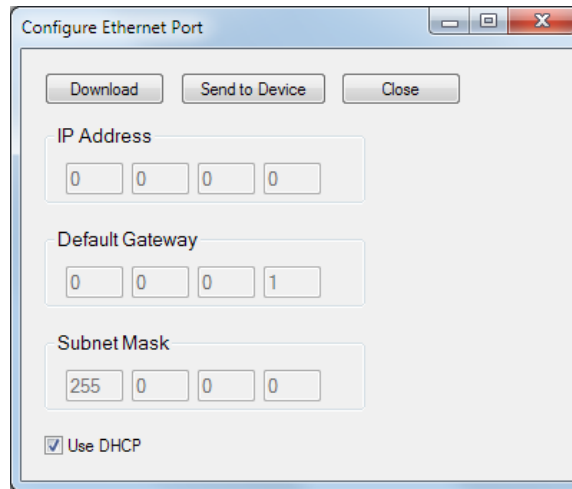
**Figura 49-2. Pantalla Ethernet**

Ethernet	Ethernet
Ethernet Settings	Ajustes de Ethernet
Enable Web Pages	Habilitar páginas web
Other Network Settings are located at (Communication->Configure->Ethernet)	Otros ajustes de red se encuentran en (Comunicación->Configurar->Ethernet)

### Configuración del puerto Ethernet

Al principio, debe utilizar una conexión USB en el panel frontal para configurar las comunicaciones.

1. Conecte un cable Ethernet entre el BE1-11*m* y su red.
2. Conecte un cable USB entre el BE1-11*m* y su computadora.
3. Aplique potencia operativa al BE1-11*m* y espere hasta que finalice la secuencia de arranque.
4. Utilice BESTCOMSP*lus* para conectarse al BE1-11*m* a través del puerto USB.
5. Seleccione Configurar Ethernet del menú desplegable Comunicación. Si el BE1-11*m* está conectado correctamente, aparecerá la pantalla Configurar puerto Ethernet, como se muestra en la Figura 49-3.



**Figura 49-3. Configurar puerto Ethernet**

Configure Ethernet Port	Configurar puerto Ethernet
Download	Descargar
Send to Device	Enviar al dispositivo
Close	Cerrar
IP Address	Dirección IP
Default Gateway	Puerta de enlace predeterminada
Subnet Mask	Máscara de subred
Use DHCP	Usar DHCP

DHCP (protocolo dinámico de configuración de host) está habilitado en forma predeterminada y le permite al BE1-11*m* enviar una solicitud de difusión para obtener información de la configuración. El servidor DHCP recibe la solicitud y responde con la información de la configuración. Utilice uno de los siguientes métodos para ubicar la dirección IP activa del BE1-11*m*:

- Utilice la función Identificación de dispositivos en la pantalla Conexión del BE1-11, en BESTCOMSPPlus.
- Navegue hasta Ajustes > Comunicación > Ethernet en el panel frontal del BE1-11m.

Si DHCP no se utiliza, emplee BESTCOMSPPlus para configurar el puerto Ethernet como se describe en los siguientes párrafos.

Las opciones configurables de Ethernet incluyen:

<i>Dirección IP:</i>	Dirección de protocolo de Internet que usará el BE1-11m.
<i>Puerta de enlace predeterminada:</i>	Huésped predeterminado que enviará datos destinados a un host que no está en la subred de la red.
<i>Máscara de subred:</i>	Máscara utilizada para determinar el rango de la subred de la red actual.
<i>Usar DHCP:</i>	Cuando esta casilla está seleccionada, la dirección IP, la puerta de enlace predeterminada y la máscara de subred se configuran automáticamente mediante DHCP. Esto solo se puede usar si la red Ethernet tiene configurado correctamente un servidor DHCP que está en ejecución. El BE1-11m no actúa como servidor DHCP.

6. Obtenga los valores para estas opciones a través del administrador del sitio si el BE1-11m compartirá la red con otros dispositivos.
7. Si el BE1-11m funciona en una red aislada, la dirección IP se puede escoger a partir de uno de los siguientes rangos enumerados en la publicación RFC 1918, *Address Allocation for Private Networks* (Asignación de direcciones para redes privadas) del IETF (Grupo de trabajo de ingeniería de Internet).
  - 10.0.0.0 - 10.255.255.255
  - 172.16.0.0 - 172.31.255.255
  - 192.168.0.0 - 192.168.255.255

Si el BE1-11m funciona en una red aislada, la máscara de subred se puede dejar como 0.0.0.0 y la puerta de enlace predeterminada se puede elegir como cualquier dirección IP válida a partir del mismo rango que la dirección IP del BE1-11m.

### Nota

La computadora que ejecuta el software BESTCOMSPPlus debe estar configurada correctamente para comunicarse con el BE1-11m. La computadora debe tener una dirección IP en el mismo rango de subred que el BE1-11m si el BE1-11m está funcionando en una red privada local.

De lo contrario, la computadora debe tener una dirección IP válida para acceder a la red y el BE1-11m debe estar conectado a un enrutador configurado correctamente. Los ajustes de la red de la computadora dependen del sistema operativo instalado. Consulte el manual del sistema operativo para obtener instrucciones.

En la mayoría de las computadoras con Windows Microsoft, se puede acceder a los ajustes de la red a través del ícono Conexiones de red ubicado dentro del Panel de control.

8. Haga clic en el botón Enviar al dispositivo ubicado en la pantalla Configurar puerto Ethernet. Un cuadro emergente de confirmación indicará que el BE1-11m se reiniciará después de que se envíen los ajustes. Haga clic en el botón *Sí* para permitir que se envíen los ajustes. Después de que se reinicia la unidad y se completa la secuencia de energización, el BE1-11m está listo para ser utilizado en red.

9. Si lo desea, se pueden verificar los ajustes del BE1-11*m* seleccionando Descargar ajustes y lógica desde dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes activos se descargarán del BE1-11*m*. Verifique que los ajustes descargados coincidan con los ajustes enviados anteriormente.

## Configuración del correo electrónico

El BE1-11*m* puede enviar alertas por correo electrónico cuando se dispara debido a la lógica escogida. Se puede establecer un máximo de ocho circunstancias para enviar alertas por correo electrónico. La configuración de las notificaciones por correo electrónicos se realiza en la pantalla Configuración del correo electrónico de BESTCOMSP*lus*, (Explorador de ajustes, Comunicaciones, Configuración del correo electrónico), como se ilustra en la Figura 49-4. Una notificación se configura ingresando la dirección del servidor de correo electrónico SMTP, el correo de dominio y la dirección de correo electrónico de los destinatarios deseados. Una dirección de correo electrónico se puede ingresar en el campo “Para” y una dirección de correo electrónico se puede ingresar en el campo “Cc”. El campo “Asunto” permite hasta 64 caracteres para describir la condición que dispara el correo electrónico de notificación.

Figura 49-4. Pantalla Configuración del correo electrónico

Email Setup	Configuración del correo electrónico
SMTP Server Address	Dirección del servidor SMTP
Mail From Domain	Correo de dominio
Noreply.com	Noreply.com
Email 1	Correo electrónico 1
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
To	Para
CC	CC
Subject	Asunto
Disabled	Inhabilitado

### Ajustes de BESTlogic™*Plus* para el correo electrónico

Los ajustes de BESTlogic*Plus* se realizan utilizando BESTCOMSP*lus*. Para programar los ajustes de BESTlogic*Plus*, utilice el Explorador de ajustes dentro de BESTCOMSP*lus* para abrir la rama del árbol Lógica programable de BESTlogic*Plus* y seleccione el bloqueo de la lógica de correo electrónico de la lista de Elementos. El bloqueo de la lógica de correo electrónico se muestra en la Figura 49-5. Utilice el método de arrastrar y soltar para conectar una variable o una serie de variables con la entrada. Para obtener más información sobre cómo configurar la lógica programable de BESTlogic*Plus*, consulte el capítulo *BESTlogicPlus*.

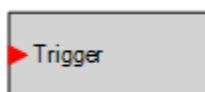


Figura 49-5. Bloqueo de la lógica de correo electrónico

Trigger	Disparador
---------	------------

La Tabla 49-3 enumera los ajustes de BESTlogicPlus para el correo electrónico.

Tabla 49-3. Ajustes de BESTlogicPlus para el correo electrónico

Nombre	Función	Fin	Valor predeterminado
Disparador	Entrada	Dispara un mensaje de correo electrónico.	0

## Configuración de RS-485

El puerto de comunicación RS-485 se ubica en el panel trasero y brinda la comunicación con la computadora en la que se ejecuta el software Modbus® o DNP. La velocidad de transmisión es la velocidad a la que el BE1-11m se comunicará. Los bits por carácter pueden ser 8 bits o 7 bits. La paridad puede ser Ninguno, Impar o Par. Los bits de parada se pueden establecer en 1 o 2. La pantalla Configuración de RS485 de BESTCOMSPlus se ilustra en la Figura 49-6.

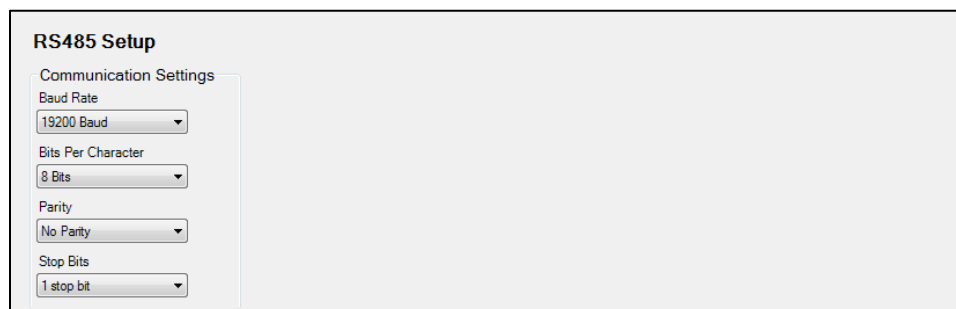


Figura 49-6. Pantalla Configuración de RS485

RS485 Setup	Configuración de RS485
Communication Settings	Ajustes de comunicación
Baud Rate	Velocidad de transmisión
19200 Baud	19200 baudios
Bits Per Character	Bits por carácter
8 Bits	8 bits
Parity	Paridad
No Parity	Sin paridad
Stop Bits	Bits de parada
1 stop bit	1 bit de parada

## Configuración de DNP

Los ajustes para DNP se realizan utilizando el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Comunicaciones, DNP. Los ajustes se pueden realizar para Mapeo de puntos analógicos DNP, Mapeo de puntos binarios DNP, Escalada de entrada analógica DNP y Escalada de salida analógica DNP. En la publicación 9424272773, *Distributed Network Protocol (DNP3) Instruction Manual* (Manual de instrucciones del protocolo de red distribuida (DNP3)) de Basler Electric, se puede encontrar una lista de los objetos de datos DNP accesibles desde una estación maestra.

## Ajustes de DNP

La rama del árbol Comunicaciones, DNP, Ajustes de DNP incluye pantallas para varios ajustes de DNP, el soporte de respuesta no solicitada y las variaciones predeterminadas.

### Ajustes varios

La pantalla Ajustes varios (Figura 49-7) se utiliza para configurar el tipo de puerto físico, el tipo de punto final de Ethernet, el número de puerto Ethernet local, la dirección IP del cliente, el punto final UDP, el punto final de escucha, la capa de enlace, el soporte de sincronización de tiempo, la capa de aplicación, la máscara de alarma y Tiempo de DNP en UTC.

### Máscara de alarma

El ajuste Máscara de alarma permite que se anuncien en DNP alarmas activas que no están habilitadas en una lista de alarmas.

### Tiempo de DNP en UTC

Cuando se activa el ajuste de tiempo de DNP en UTC, ajusta la base de tiempo DNP a UTC.

### Nota

La Selección de puerto físico (Ethernet o RS-485) solo está disponible para las opciones 3 y 4 de protocolo de Ethernet y solo cuando la opción de protocolo de puerto RS-485 es N (Ninguno). La comunicación del módulo de RTD a través de RS-485 no está disponible cuando el puerto físico para la comunicación de DNP es RS-485.

**Figura 49-7. Pantalla Ajustes de DNP, Ajustes varios**

Miscellaneous Settings	Ajustes varios
Port	Puerto
Ethernet	Ethernet
Type of end point	Tipo de punto final
UDP datagram	Datagrama UDP

Local port number	Número de puerto local
Setting	Ajuste
Client IP Address	Dirección IP del cliente
Listening end point	Punto final de escucha
TCP Keep alive timer (ms)	Cronómetro de vigencia Tcp (ms)
Time Sync support	Soporte de sincronización de tiempo
Tyme sync period (ms)	Período de sincronización de tiempo (ms)
Value of 0 (Disabled)	Valor de 0 (Inhabilitado)
Port for initial unsolicited null response	Puerto para respuesta nula no solicitada inicial
Link layer	Capa de enlace
Device Address	Dirección del dispositivo
Data confirmation	Confirmación de datos
Never	Nunca
Application layer	Capa de aplicación
Response fragment size	Tamaño de fragmento de respuesta
Confirm timeout (ms)	Tiempo de espera de confirmación (ms)
Alarm mask	Máscara de alarma
Use alarm mask	Usar máscara de alarma
Destination UDP Port for other responses	Puerto UDP de destino para otras respuestas
Option	Opción
Use Source Port number	Utilizar número de puerto de origen
Datagram association Timeout (ms)	Tiempo de espera de asociación de datagrama (ms)
UDP Endpoint	Punto final UDP

### Soporte de respuesta no solicitada

La pantalla Soporte de respuesta no solicitada (Figura 49-8) configura las respuestas no solicitadas del BE1-11m a través de una red DNP y selecciona las clases de eventos que disparan las respuestas.

**Figura 49-8. Pantalla Ajustes de DNP, Soporte de respuesta no solicitada**

Unsolicited Response Support	Soporte de respuesta no solicitada
Support	Soporte
Disabled	Inhabilitado
Master Data Link Address	Dirección de enlace de datos maestro
Confirmation Timeout (ms)	Tiempo de espera de confirmación (ms)
Number of Retries	Cantidad de reintentos
Off-Line Interval (ms)	Intervalo fuera de línea (ms)
Trigger Conditions	Condiciones del disparador
Number of Class 1 Events	Cantidad de eventos clase 1



### Variaciones predeterminadas

La pantalla Variaciones predeterminadas (Figura 49-9) se utiliza para configurar los estados de las entradas binarias y analógicas y de las salidas analógicas.

**Default Variations**

Object

Single-Bit Binary Inputs

Default Variation for Binary Input (object 1)

1: Binary Input

Default Variation for Binary Input Change (object 2)

2: With Time

Analog Inputs

Default Variation for Analog Input (object 30)

3: 32-bit without Flag

Default Variation for Analog Change Event (object 32)

1: 32-bit without Time

Analog Output Status

Default Variation for Analog Output Status (object 40)

2: 16-bit

**Figura 49-9. Pantalla Variaciones predeterminadas**

Default Variations	Variaciones predeterminadas
Object	Objeto
Single-Bit Binary Inputs	Entradas binarias de un solo bit
Default Variation for Binary Input (object 1)	Variación predeterminada para la entrada binaria (objeto 1)
1: Binary Input	1: Entrada binaria
Default Variation for Binary Input Change (object 2)	Variación predeterminada para el cambio de entrada binaria (objeto 2)
2: With Time	2: Con tiempo
Analog Inputs	Entradas analógicas
Default Variation for Analog Input (object 30)	Variación predeterminada para la entrada analógica (objeto 30)
3: 32-bit without Rag	3: 32 bits sin límite
Default Variation for Analog Change Event (object 32)	Variación predeterminada para el evento de cambio analógico (objeto 32)
1: 32-bit without Time	1: 32 bits sin tiempo
Analog Output Status	Estado de salida analógica
Default Variation for Analog Output Status (object 40)	Variación predeterminada para el estado de la salida analógica (objeto 40)
2: 16-bit	2: 16 bits

### **Mapeo de puntos analógicos DNP**

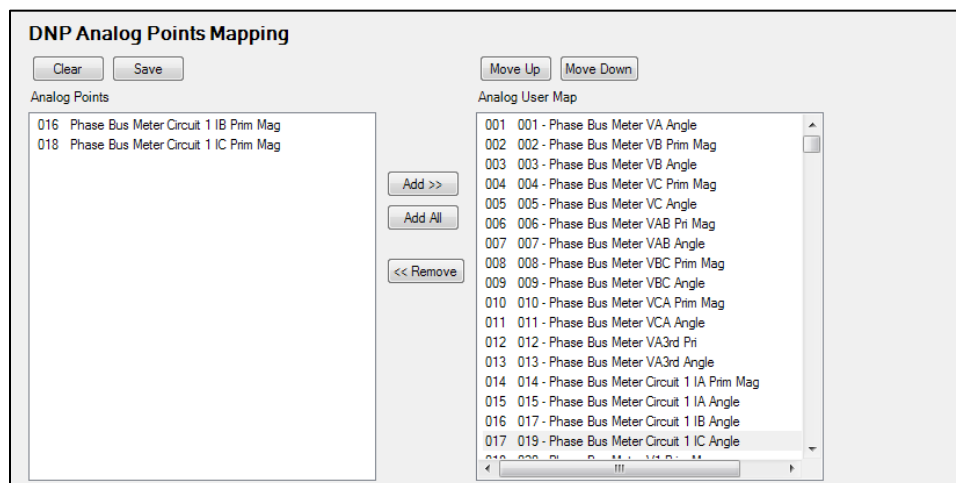
Los puntos analógicos se pueden mapear a cualquiera de los registros de mapas analógicos del usuario que se encuentren disponibles. Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMS*Plus* para abrir la rama del árbol Comunicaciones, DNP, Mapeo de puntos analógicos DNP, como se muestra en la Figura 49-10.

Para mapear un punto analógico al mapa analógico del usuario:

1. Seleccione un punto analógico en la columna izquierda.
2. Haga clic en el botón Agregar >> para agregar el punto analógico a la lista de mapas analógicos del usuario.
3. Utilice los botones Mover hacia arriba o Mover hacia abajo sobre la lista de mapas analógicos del usuario para acomodar los mapas analógicos del usuario.

- Haga clic en el botón Guardar de color naranja para guardar los ajustes en la memoria de BESTCOMSPi.us. Este botón cambia al color blanco para indicar que los ajustes se han guardado en la memoria de BESTCOMSPi.us.

Cargue los ajustes en el dispositivo seleccionando Comunicación desde el menú desplegable superior y luego Cargar ajustes al dispositivo.



**Figura 49-10. Pantalla Mapeo de puntos analógicos DNP**

DNP Analog Points Mapping	Mapeo de puntos analógicos DNP
Clear	Borrar
Save	Guardar
Analog Points	Puntos analógicos
Phase Bus Meter Circuit 1 IB Prim Mag	Mag. principal IB del Circuito 1 del medidor de bus de fase
Add	Agregar
Add All	Agregar todo
Remove	Eliminar
Move up	Mover hacia arriba
Move Down	Mover hacia abajo
Analog User Map	Mapa analógico del usuario
Phase Bus Meter VA Angle	Ángulo VA del medidor de bus de fase
Phase Bus Meter VB Prim Mag	Mag. principal VB del medidor de bus de fase
Phase Bus Meter Circuit 1 IA Prim Mag	Mag. principal IA del Circuito 1 del medidor de bus de fase
Phase Bus Meter Circuit 1 IA Angle	Ángulo IA del Circuito 1 del medidor de bus de fase

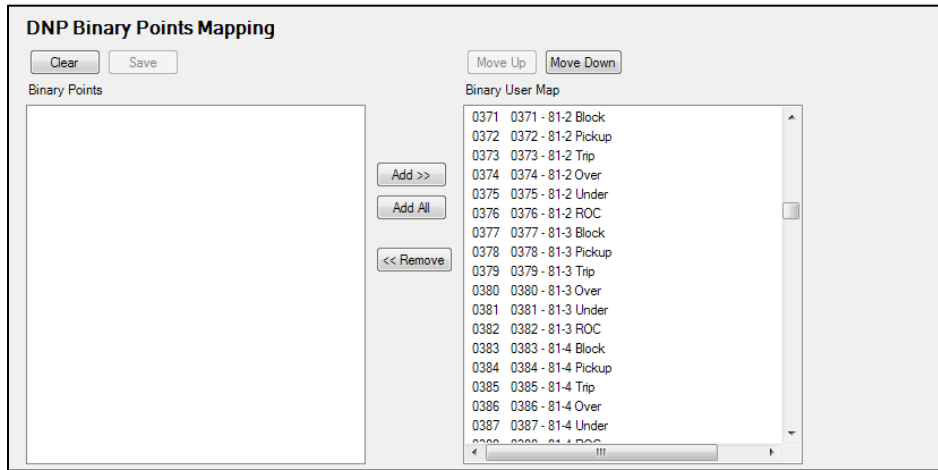
### Mapeo de puntos binarios DNP

Los puntos binarios se pueden mapear a cualquiera de los registros de mapas binarios del usuario que se encuentren disponibles. Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSPi.us para abrir la rama del árbol Comunicaciones, DNP, Mapeo de puntos binarios DNP, como se muestra en la Figura 49-11.

Para mapear un punto binario al mapa binario del usuario:

- Seleccione un punto binario en la columna izquierda.
- Haga clic en el botón Agregar >> para agregar el punto binario a la lista de mapas binarios del usuario.
- Utilice los botones Mover hacia arriba o Mover hacia abajo sobre la lista de mapas binarios del usuario para acomodar los mapas binarios del usuario.
- Haga clic en el botón Guardar de color naranja para guardar los ajustes en la memoria de BESTCOMSPi.us. Este botón cambia al color blanco para indicar que los ajustes se han guardado en la memoria de BESTCOMSPi.us.

5. Cargue los ajustes en el dispositivo seleccionando Comunicación desde el menú desplegable superior y luego Cargar ajustes al dispositivo.

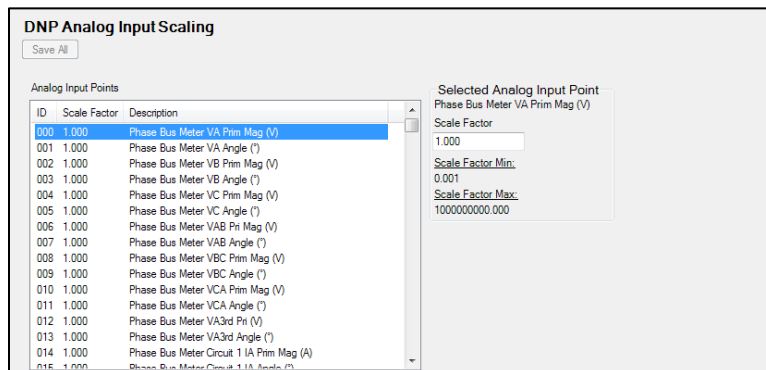


**Figura 49-11. Pantalla Mapeo de puntos binarios DNP**

DNP Binary Points Mapping	Mapeo de puntos binarios DNP
Clear	Borrar
Save	Guardar
Binary Points	Puntos binarios
Add	Agregar
Add All	Agregar todo
Remove	Eliminar
Move Up	Mover hacia arriba
Move Down	Mover hacia abajo
Binary User Map	Mapa binario del usuario
Block	Bloqueo
Pickup	Activación
Trip	Disparo
Over	Sobre
Under	Sub
ROC	ROC

### Escalada de entradas y salidas analógicas DNP

Las entradas y las salidas analógicas individuales del BE1-11m se pueden escalar para mantener la legibilidad y la resolución de los valores. La escalada del punto de entrada analógica se ajusta en la pantalla Escalada de entrada analógica DNP (como se muestra en la Figura 49-12) y la escalada del punto de salida analógica se ajusta en la pantalla Escalada de salida analógica DNP. En cada pantalla, los puntos individuales se pueden seleccionar y asignar a un factor de escalada de 0,001 a 1.000.000.000. Un factor de escalada de 1,000 es el valor predeterminado para todos los puntos de entradas y salidas analógicas.



**Figura 49-12. Pantalla Escalada de entrada analógica DNP**

DNP Analog Input Scaling	Escalada de entrada analógica DNP
Save All	Guardar todo
Analog Input Points	Puntos de entrada analógica
ID	Id.
Scale Factor	Factor de escala
Description	Descripción
Phase Bus Meter VA Prim Mag (V)	Mag. principal VA del medidor de bus de fase (V)
Phase Bus Meter VA Angle (°)	Ángulo VA del medidor de bus de fase (°)
Phase Bus Meter VA3rd Pri (V)	Principal 3.º VA del medidor de bus de fase (V)
Phase Bus Meter VA3rd Angle (°)	Ángulo 3.º VA del medidor de bus de fase (°)
Phase Bus Meter Circuit 1 IA Prim Mag (A)	Mag. principal IA del Circuito 1 del medidor de bus de fase (A)
Selected Analog Input Point	Punto de entrada analógica seleccionado
Scale Factor	Factor de escala
Scale Factor Min:	Factor de escala mín.:
Scale Factor Max:	Factor de escala máx.:

## Configuración de Modbus®

Los ajustes para Modbus se realizan utilizando el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Comunicaciones, Modbus. Los ajustes se pueden realizar para el mapeo de Modbus. Puede encontrar una lista de los registros de Modbus en la publicación 9424200890, *Modbus Protocol Instruction Manual* (Manual de instrucciones del protocolo de Modbus) de Basler Electric.

### Ajustes varios de Modbus®

La pantalla Ajustes varios de Modbus se muestra en la Figura 49-13. Los ajustes se brindan para Modbus a través de RS485 y Ethernet. Cuando Guardar automáticamente está habilitado, se guardan los grupos para reducir los tiempos de escritura.

The screenshot shows the 'Miscellaneous Modbus Settings' window. It is divided into three main sections:
 

- RS485 Settings:** Contains 'Unit ID' with a text box containing '1' and 'Response Delay (ms)' with a text box containing '10'.
- Ethernet Settings:** Contains 'Unit ID' with a text box containing '1'.
- Auto Save Settings:** Contains 'Auto Save' with a dropdown menu currently set to 'Enabled'.

**Figura 49-13. Ajustes varios de Modbus**

Miscellaneous Modbus Settings	Ajustes varios de Modbus
RS485 Settings	Ajustes de RS485
Unit ID	Id. de unidad
Response Delay (ms)	Retardo de respuesta (ms)
Auto Save Settings	Ajustes de guardar automáticamente
Enabled	Habilitado
Ethernet Settings	Ajustes de Ethernet

### Mapeo de Modbus®

Los registros de origen se pueden mapear a cualquiera de los 125 registros de bloqueo de sondeo disponibles que varían de 9875 a 9999. Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSP<sup>Plus</sup> para abrir la rama del árbol Comunicaciones, Modbus, Mapeo de Modbus, como se muestra en la Figura 49-14.

Para mapear un registro de origen a los registros de bloqueo de sondeo:

1. Seleccione un registro de origen en la columna izquierda. La categoría, la información de registro y la descripción del registro de origen seleccionado se muestran en la esquina inferior izquierda de la pantalla.
2. Haga clic en el botón Agregar >> para agregar el registro de origen a la lista de registros de bloqueo de sondeo.
3. Utilice los botones Mover hacia arriba o Mover hacia abajo sobre la lista de registros de bloqueo de sondeo para acomodar los registros de bloqueo de sondeo.
4. Haga clic en el botón Guardar de color naranja para guardar los ajustes en la memoria de BESTCOMSPi.us. Este botón cambia al color blanco para indicar que los ajustes se han guardado en la memoria de BESTCOMSPi.us.
5. Cargue los ajustes en el dispositivo seleccionando Comunicación desde el menú desplegable superior y luego Cargar ajustes al dispositivo.

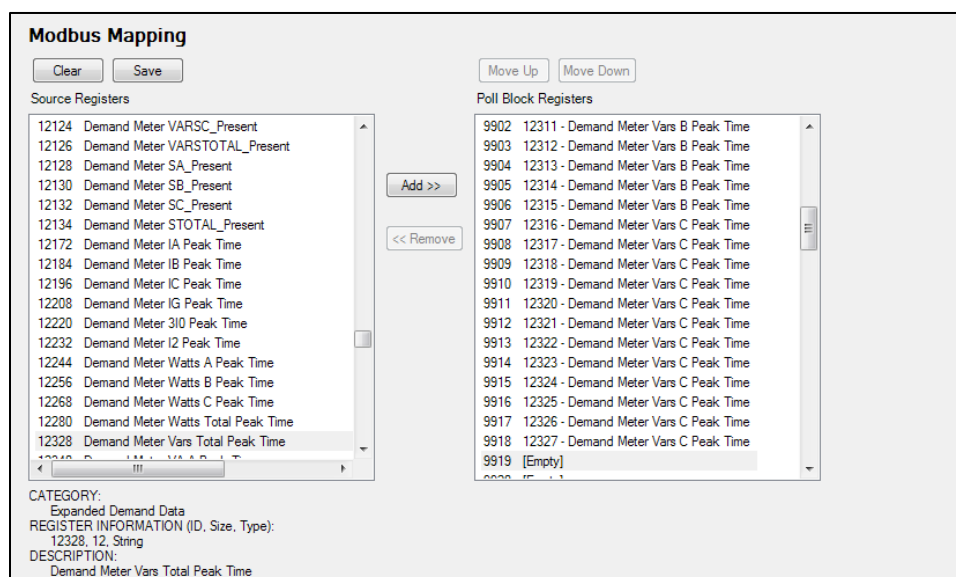


Figura 49-14. Pantalla Mapeo de Modbus

Modbus Mapping	Mapeo de Modbus
Clear	Borrar
Save	Guardar
Source Registers	Registros de origen
Demand Meter VARSC_Present	Medidor de demandas VARSC_Presente
Demand Meter VARSTOTAL_Present	Medidor de demandas VARSTOTAL_Presente
Demand Meter STOTAL_Present	Medidor de demandas STOTAL_Presente
Demand Meter IA Peak Time	Medidor de demandas tiempo pico de IA
Demand Meter Watts A Peak Time	Medidor de demandas tiempo pico vatios A
Demand Meter Watts Total Peak Time	Medidor de demandas tiempo pico total vatios
Demand Meter Vars Total Peak Time	Medidor de demandas tiempo pico total vares
CATEGORY:	CATEGORÍA:
Expanded Demand Data	Datos de demandas expandidos
REGISTER INFORMATION (ID, Size, Type):	INFORMACIÓN DE REGISTRO (Id., Tamaño, Tipo):
12328. 12. String	12328. 12. Cadena
DESCRIPTION:	DESCRIPCIÓN:
Demand Meter Vars Total Peak Time	Medidor de demandas tiempo pico total vares
Add	Agregar
Remove	Eliminar
Move Up	Mover hacia arriba
Move Down	Mover hacia abajo
Poll Block Registers	Registros de bloqueo de sondeo

---

Demand Meter Vars B Peak Time	Medidor de demandas tiempo pico vares B
[Empty]	[Vacío]

## 50 • Seguridad

Los niveles múltiples de seguridad del BE1-11 $m$  brindan al personal el nivel de acceso adecuado para las tareas que se realizan en forma rutinaria mientras se protegen los ajustes importantes del acceso no autorizado.

### Nota

El BE1-11 $m$  no admite el restablecimiento de contraseña de fábrica en el campo y deberá devolverse a Basler Electric para su reparación si todas las contraseñas de administrador se pierden o caducan.

### Niveles de acceso

Las contraseñas proporcionan seguridad de acceso para seis áreas diferentes de acceso funcional: Lectura, Control, Operador, Ajustes, Diseño y Administrador (Admin). A cada área funcional se le puede asignar una contraseña única o una contraseña se puede asignar a múltiples áreas. Las áreas funcionales no son independientes unas de otras. Por ejemplo, una contraseña de administrador se utiliza para los niveles de acceso 6, 5, 4, 3, 2 y 1; una contraseña de diseño se utiliza para los niveles de acceso 5, 4, 3, 2 y 1. En la Tabla 50-1, se detallan los niveles de acceso y las descripciones.

**Tabla 50-1. Niveles de acceso y descripciones**

Nivel de acceso	Descripción
6 - Admin (más alto)	Crear, editar y eliminar usuarios y seguridad del dispositivo.
5 - Diseño	Crear o cambiar la lógica programable y reiniciar el dispositivo.
4 - Ajustes	Cambiar todos los valores de los ajustes. Las ecuaciones de la lógica no se pueden crear ni cambiar.
3 - Operador	Establecer la fecha y la hora, restablecer los valores de medición acumulados y eliminar los datos de eventos.
2 - Control	Operar controles en tiempo real.
1 - Lectura	Leer todos los parámetros del sistema. No se permite realizar ningún cambio ni operación.
0 - Ninguno	Se deniegan todos los accesos.

La seguridad adicional se proporciona mediante el control de las áreas funcionales a las que se puede obtener acceso a través de un determinado puerto de comunicación. Por ejemplo, la seguridad se puede configurar de manera que se permita el acceso al panel frontal en un nivel de acceso más bajo que el acceso de BESTCOMSP $Plus$ ® o Modbus.

Los puertos de comunicación y los parámetros de contraseña actúan como control bidimensional para limitar cambios. La contraseña ingresada debe ser correcta y el comando se debe ingresar a través de un puerto válido. Solo un puerto a la vez puede estar en uso con un acceso más alto que el acceso de lectura. Por ejemplo, si un usuario obtiene el acceso de ajustes en el puerto USB del panel frontal, los usuarios de otras áreas (Ethernet trasero y panel frontal) podrán obtener un acceso de lectura solo después de que el usuario con acceso de ajustes en el puerto USB del panel frontal se desconecte del dispositivo. El acceso de lectura siempre está permitido para todos los usuarios simultáneos con nivel de acceso 1 o más alto.

Si un puerto que tiene acceso más alto que el acceso de lectura ve que no hay ninguna actividad durante el parámetro Tiempo de espera de acceso, los privilegios de acceso se bajarán automáticamente al acceso de lectura. Esta característica garantiza que la protección de contraseña no se deje accidentalmente en un estado donde los privilegios de acceso están habilitados para una área y otras áreas están bloqueadas durante un período indefinido.

## Configuración de nombre de usuario

1. Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSPi+ para seleccionar Configuración de nombre de usuario en Ajustes generales, Configuración de seguridad del dispositivo. Aparece el cuadro de diálogo Inicio de sesión. Consulte la Figura 50-1. Se requiere un nivel de acceso de administrador para configurar los nombres de usuario y las contraseñas.

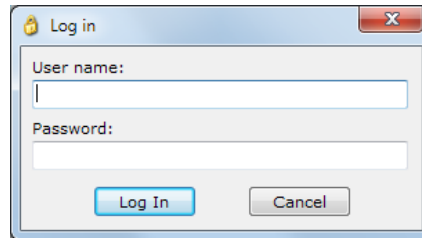


Figura 50-1. Pantalla Inicio de sesión

Log in	Iniciar sesión
User name:	Nombre de usuario:
Password:	Contraseña:
Cancel	Cancelar

2. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña del administrador y luego haga clic en el botón Iniciar sesión. El nombre de usuario de administrador predeterminado es "A" y la contraseña predeterminada es "A".
3. Solo un administrador puede modificar los nombres de usuario y las contraseñas en la pantalla Configuración de nombre de usuario (Figura 50-2). Se admiten nombres de usuarios y contraseñas complejos de hasta 16 caracteres de longitud. Los caracteres admitidos incluyen mayúsculas, minúsculas, números y ciertos caracteres especiales.

### Nota

Las versiones del firmware BE1-11m de 2.09.00 y posteriores soportan cuando menos este juego de caracteres y contraseñas:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

` ~ ! @ # \$ % ^ & ( ) \_ + - = { } [ ] \ : " ; ' < > ? . / ,



Figura 50-2. Pantalla Configuración de nombre de usuario

User List	Lista de usuarios
User Name	Nombre de usuario
Max Access Level	Nivel de acceso máximo
ADMINISTRATOR	ADMINISTRADOR
NOT ASSIGNED	NO ASIGNADO
Admin	Admin
Read	Lectura
Selected User Information	Información del usuario seleccionado
Password	Contraseña
Verify Password	Verificar contraseña
Maximum Access Level Allowed	Nivel de acceso máximo permitido
Days to Expiration (0 - No Password Expiration)	Días hasta la caducidad (0 - No hay caducidad de la contraseña)
Save User	Guardar usuario
Delete User	Eliminar usuario

4. En la columna izquierda, destaque cualquier nombre de usuario etiquetado como NO ASIGNADO o destaque un nombre de usuario específico para cambiarlo.
5. En el lado derecho de la pantalla, ingrese un nombre de usuario.
6. Ingrese una contraseña para el usuario.
7. Vuelva a ingresar la contraseña para verificarla.
8. Con la Tabla 50-1 como referencia, ingrese el nivel de acceso máximo permitido para el usuario.
9. Ingrese la cantidad de días para la caducidad de la contraseña o establézcala en el valor predeterminado (0) para que no caduque.
10. Haga clic en el botón Guardar usuario para guardar los ajustes en la memoria de BESTCOMSP*lus*.
11. Abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Cargar seguridad al dispositivo. Se muestra el cuadro de diálogo Inicio de sesión. Se requiere un nivel de administrador para cargar los ajustes de seguridad al dispositivo.
12. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña del administrador y luego haga clic en el botón Iniciar sesión. El nombre de usuario de administrador predeterminado es "A" y la contraseña predeterminada es "A". BESTCOMSP*lus* le notifica cuando la carga se realiza con éxito.

## Configuración de acceso a puertos

1. Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSP*lus* para seleccionar Configuración de acceso a puertos en Ajustes generales, Configuración de seguridad del dispositivo. En la Figura 50-3, se muestra la pantalla Lista de puertos.

**Figura 50-3. Pantalla Configuración de nombre de usuario**

User List	Lista de usuarios
User Name	Nombre de usuario
Max Access Level	Nivel de acceso máximo
ADMINISTRATOR	ADMINISTRADOR
Admin	Admin
NOT ASSIGNED	NO ASIGNADO
Read	Lectura
Selected User Information	Información del usuario seleccionado
User Name	Nombre de usuario
Password	Contraseña
Verify Password	Verificar contraseña
Maximum Access Level Allowed	Nivel de acceso máximo permitido
Days to Expiration (0 - No Password Expiration)	Días hasta la caducidad (0 - No hay caducidad de la contraseña)
Save User	Guardar usuario
Delete User	Eliminar usuario

- Se muestra el cuadro de diálogo Inicio de sesión. Consulte la Figura 50-1. Se requiere un nivel de acceso de administrador para configurar el acceso a los puertos. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña del administrador y luego haga clic en el botón Iniciar sesión. El nombre de usuario de administrador predeterminado es "A" y la contraseña predeterminada es "A".
- En la columna lateral, destaque un puerto para cambiar.
- A la derecha de la pantalla, utilice los menús desplegables para seleccionar el Nivel de acceso no protegido y el Nivel de acceso protegido para el puerto destacado. El ajuste Nivel de acceso no protegido establece el nivel máximo de acceso que se puede obtener sin ingresar un nombre de usuario/una contraseña. El ajuste Nivel de acceso protegido establece el nivel máximo de acceso que se puede obtener con una contraseña.

### Precaución

La configuración del Nivel de acceso protegido en Ninguno sobre un puerto dado dejará inutilizable dicho puerto. Si el Nivel de acceso protegido se configura en Ninguno sobre todos los puertos disponibles, el BE1-11m se debe devolver a Basler Electric para su reparación.

- Haga clic en el botón Guardar puerto para guardar los ajustes en la memoria de BESTCOMSPUs.

6. Abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Cargar seguridad al dispositivo. Se muestra el cuadro de diálogo Inicio de sesión. Se requiere un nivel de administrador para cargar seguridad al dispositivo.
7. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña del administrador y luego haga clic en el botón Iniciar sesión. El nombre de usuario de administrador predeterminado es “**A**” y la contraseña predeterminada es “**A**”. BESTCOMSP*lus* le notifica cuando la carga se realiza con éxito.

## Control de acceso

El ajuste Tiempo de espera de acceso define el tiempo antes de que caduque el acceso. El cronómetro se restablece cada vez que se cambia un ajuste. Si un nombre de usuario o una contraseña se ingresan en forma incorrecta más de x veces (Intentos de inicio de sesión) en y segundos (Ventana de tiempo de inicio de sesión), se prohibirá el acceso durante z segundos (Tiempo de bloqueo de inicio de sesión).

Cuando está inhabilitado el ajuste Restablecimiento de inicio de sesión de HMI requerido, el restablecimiento del objetivo y de la alarma se puede realizar fuera del control de seguridad, lo que permite el restablecimiento sin iniciar sesión.

La pantalla Control de acceso de BESTCOMSP*lus* se ilustra en la Figura 50-4.

**Figura 50-4. Pantalla Control de acceso**

Access Control	Control de acceso
Access Timeout	Tiempo de espera de acceso
Delay (s)	Retardo (s)
Login Failure	Falla de inicio de sesión
Login Attempts	Intentos de inicio de sesión
Login Time Window (s)	Ventana de tiempo de inicio de sesión (s)
Login Lockout Time (s)	Tiempo de bloqueo de inicio de sesión (s)
HMI Login Required	Inicio de sesión de HMI requerido
Alarm Reset	Restablecimiento de alarma
Target Reset	Restablecimiento de objetivo

1. Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSP*lus* para seleccionar Control de acceso en Ajustes generales, Configuración de seguridad del dispositivo. La pantalla Control de acceso se muestra en la Figura 50-4.
2. Configure los ajustes Tiempo de espera de acceso y Falla de inicio de sesión.
3. Abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Cargar seguridad al dispositivo. Se muestra el cuadro de diálogo Inicio de sesión. Se requiere un nivel de administrador para cargar seguridad al dispositivo.

- Ingrese el nombre de usuario y la contraseña del administrador y luego haga clic en el botón Iniciar sesión. El nombre de usuario de administrador predeterminado es "A" y la contraseña predeterminada es "A". BESTCOMSPi<sup>us</sup> le notifica cuando la carga se realiza con éxito.

## Visualización del registro de seguridad

Ruta de navegación de BESTCOMSPi<sup>us</sup>: Explorador de mediciones, Informes, Registro de seguridad

Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI): No disponible a través del panel frontal

El BE1-11<sup>m</sup> registra información sobre los inicios de sesión del usuario, incluidos el puerto utilizado para iniciar sesión, el nivel de acceso otorgado, el tipo de acción realizada y el tiempo de cierre de sesión, y crea registros de seguridad. También se disparará un registro cuando un usuario intente iniciar sesión, pero no lo logre debido a un nombre de usuario no válido o a una contraseña incorrecta.

Un máximo de 200 entradas se almacena en una memoria no volátil. Cuando se genera una nueva entrada, el

BE1-11<sup>m</sup> descarta la más antigua de las 200 entradas y la reemplaza por una nueva.

Utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Informes, Registro de seguridad. Si existe una conexión activa con el BE1-11<sup>m</sup>, se descargará automáticamente el registro de seguridad. Al utilizar el botón Opciones, puede copiar, imprimir o guardar el registro de seguridad. El botón Actualizar se utiliza para actualizar/restaurar el registro de seguridad. El botón Borrar eliminará el registro de seguridad. El botón Alternar clasificación permite realizar la clasificación. Haga clic en un encabezado de columna para clasificar. Consulte la Figura 50-5.

Port	Username	Access Level	Login Time	Logout Time	Action
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:00:24.000	2008-01-01 00:05:29.672	Activate
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:00:37.000	NA	None
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:00:37.418	NA	None
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:00:59.826	NA	None
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:01:00.537	NA	None
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:01:03.131	NA	None
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:01:04.993	NA	None
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:01:05.111	2008-01-01 00:13:38.352	Save
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:01:11.961	2008-01-01 00:36:08.238	Save
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:06:02.839	2008-01-01 00:16:07.411	Save
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:13:08.943	2008-01-01 00:13:53.707	Save
HMI Local	A	Read Access	2008-01-01 00:16:00.434	NA	None
HMI Local	A	Admin Access	2008-01-01 00:16:13.569	NA	None
Bestcoms Via Ethernet	A	Read Access	2008-01-01 00:17:29.641	NA	None
Bestcoms Via Ethernet	A	Admin Access	2008-01-01 00:17:44.417	2008-01-01 00:17:43.18	Save

Figura 50-5. Registro de seguridad

Options	Opciones
Refresh	Actualizar
Clear	Borrar
Toggle Sorting	Alternar clasificación
Sorting: Enabled	Clasificación: Habilitado
Port	Puerto
Bestcoms Via Ethernet	Bestcoms mediante Ethernet
HMI Local	HMI local
Username	Nombre de usuario
Access Level	Nivel de acceso
Admin Access	Acceso de administrador
Read Access	Acceso de lectura
Login Time	Tiempo de inicio de sesión
Logout Time	Tiempo de cierre de sesión
NA	ND
Action	Acción

Activate	Activar
None	Ninguno
Save	Guardar

## **Autenticidad y codificación**

El BE1-11*m* soporta la autenticación y codificación de las comunicaciones con BESTCOMSP*lus*. Esto se realiza con el protocolo de seguridad de capa de transporte, versión 1.2 (TLS 1.2). Para habilitar este modo, se debe subir un certificado X.509 y una clave privada a BE1-11*m*.

En TLS 1.2, se usa un certificado para verificar la autenticidad del servidor (BE1-11*m*). Los formatos de certificados soportados son Standard PEM, DER/Binary y PFX (PKCS#12). El BE1-11*m* soporta codificación RSA de llaves de hasta 8192 bits. La longitud recomendada de la llave es de 2048, ya que las llaves más largas ralentizan la conexión inicial. Los formatos DER y PEM en general tienen la llave privada guardada en un archivo separado. Si este es el caso, se le pedirá un archivo adicional que contenga la llave. Si se requiere una contraseña para la llave, también deberá ingresarla en el formulario. Se recomienda que los certificados se suban con una conexión de confianza o a través de un puerto USB.

### **Generar un certificado**

Se usa BESTCOMSP*lus* para generar un certificado X.509 autoalineado para identificar un dispositivo conectado. Para que el certificado funcione, el nombre común debe coincidir con el nombre de dominio o la dirección de IP del dispositivo. Se pueden usar nombres alternativos si hay múltiples nombres de dominio que coincidan con el dispositivo. The fechas válidas especifican por cuánto tiempo se puede usar el certificado. Se debe emitir un certificado nuevo después de que uno expira.

Para generar un certificado, haga clic en el menú desplegable **Herramientas** en BESTCOMSP*lus* y seleccione **Generar certificado**. Complete todos los campos correspondientes. La contraseña es opcional. Haga clic en **Guardar** para generar un archivo .pfx, que es el certificado, y la llave privada necesaria para subir al BE1-11*m*.

Los certificados autoalineados pueden ser menos seguros que usar una Autoridad de certificado para firmar el certificado para el dispositivo. Permitirá la codificación de extremo a extremo. Tenga precaución si opta por este método. La distribución del archivo generado compromete la seguridad.

Generate Certificate

Use this form to generate self signed certificates  
The only required field is Common Name. Empty field will not be added

Country: US United States of America

State or Province: SomeState

Locality (City): TheCity

Organization: MyCorp

Organizational Unit: Engineering

Common Name (IP Address): 10.0.0.1

Email: email@email.email

Valid Dates: From: Wednesday, April 19, 2017; To: Wednesday, April 19, 2017

Password (Leave blank for none):

Confirm Password:

Alternate Names (each name new line):

Save

Cancel

**Figura 50-6. Pantalla Generar certificado**

Use this form to generate self-signed certificates	Utilice este formulario para generar certificados con firma automática
The only required field is Common Name. Empty field will not be added	El único campo requerido es Nombre común. El campo vacío no se agregará
Country	País
United States of America	Estados Unidos de América
State or province	Estado o provincia
Somestate	Somestate
Locality (City)	Localidad (ciudad)
TheCity	TheCity
Organization	Organización
MyCorp	MyCorp
Organization Unit	Unidad organizativa
Engineering	Ingeniería
Common Name (IP address)	Nombre común (dirección IP)
Email	Correo electrónico
Alternate Names (each name new line)	Nombres alternativos (un nombre por línea)
Valid dates	Fechas válidas
From	De
Wednesday . April 2017	Miércoles - Abril de 2017
To	a
Password (live blank for none)	Contraseña (deje en blanco si no tiene ninguna)
Confirm password	Confirmar contraseña
Save	Guardar
Candle	Cancelar

## Cargar un certificado en el dispositivo

Para cargar un certificado de seguridad, haga clic en el menú desplegable Comunicación en BESTCOMSP*Plus* y seleccione Certificado > Cargar certificado en el dispositivo. Luego, seleccione el tipo de certificado, busque el archivo del certificado y haga clic en el botón Cargar. Consulte la Figura 50-7.

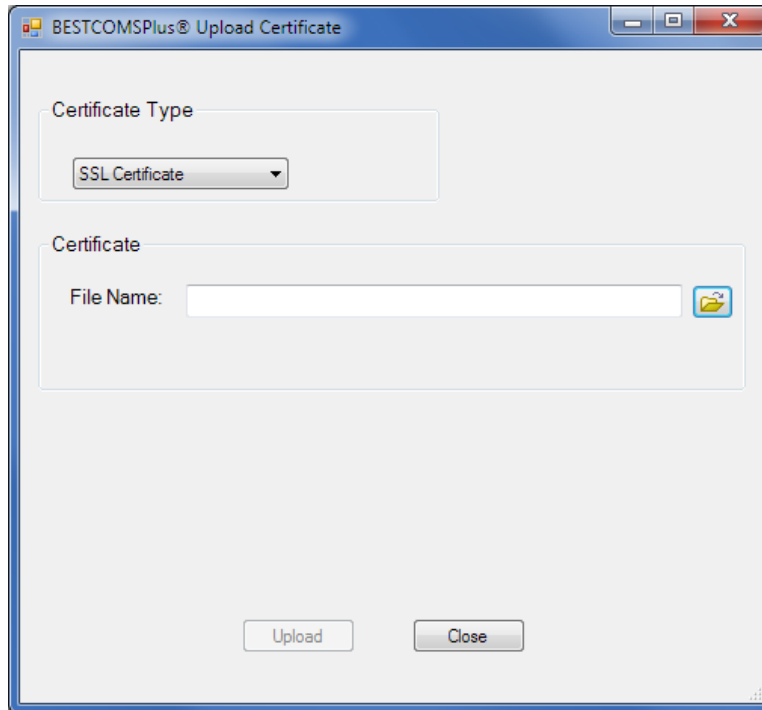


Figura 50-7. Pantalla Cargar certificado

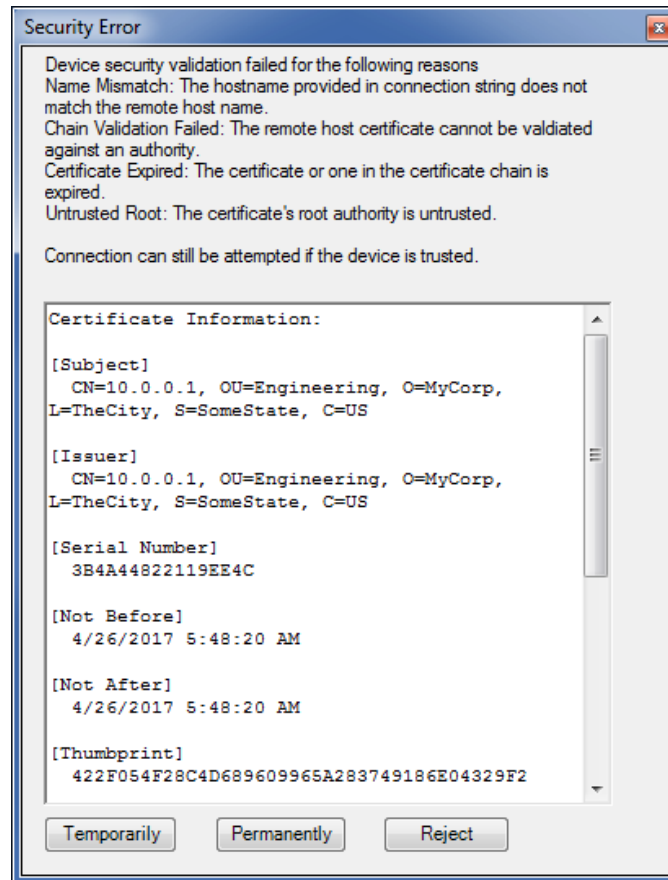
BESTCOMSPPlus® Upload Certificate	BESTCOMSPPlus® Cargar certificado
Certificate Type	Tipo de certificado
SSL Certificate	Certificado SSL
Certificate	Certificado
File Name	Nombre de archivo
Close	Cerrar

## Eliminar un certificado del dispositivo

Para eliminar un certificado de seguridad, haga clic en el menú desplegable Comunicación en BESTCOMSP*Plus* y seleccione Certificado > Eliminar certificado en el dispositivo.

## Autenticar un certificado

Hay dos métodos para autenticar certificados. En el primero, un mecanismo integrado de Windows® verifica que la cadena de certificados lleve la firma de una autoridad de certificados confiable del directorio raíz. Si carga una cadena de certificados al BE1-11*m* con un directorio raíz confiable para Windows, se autenticará y conectará automáticamente. Si no es confiable, hay una segunda opción para aceptar manualmente el certificado. Se muestra toda la información sobre el certificado. El certificado se puede aceptar una vez (temporal) o permanentemente. Consulte la Figura 50-8. Si el certificado cambia de alguna forma, aparece otra vez el aviso de aceptar manualmente el certificado.

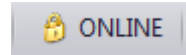


**Figura 50-8. Pantalla Error de seguridad**

Security error	Error de seguridad
Decive security validations failed for the following reasons	Las validaciones de seguridad del dispositivo fallaron por estos motivos
Name mismatch: The hostname in connection string does not match the remote host name.	Discrepancia de nombres: El nombre del servidor en la cadena de conexión no coincide con el nombre del servidor remoto.
Chain validation failed: The remote host certificate cannot be validated against an authority.	Falló la validación de la cadena: El certificado del servidor remoto no se puede validar contra una autoridad.
Certificate Expired: The certificate or one in the certificate chain is expired.	Expiró el certificado: Expiró el certificado o uno en la cadena de certificados.
Connection can still be attempted if the device is trusted.	Aún se puede intentar conectar si el dispositivo es de confianza.
Certificate Information:	Información del certificado:
Temporarily	Temporalmente
Permanently	Permanentemente
Reject	Rechazar
Subject	Asunto
Issuer	Emisor
Serial number	Número de serie
Not before	No antes
Not after	No después
Thumbprint	Huella digital

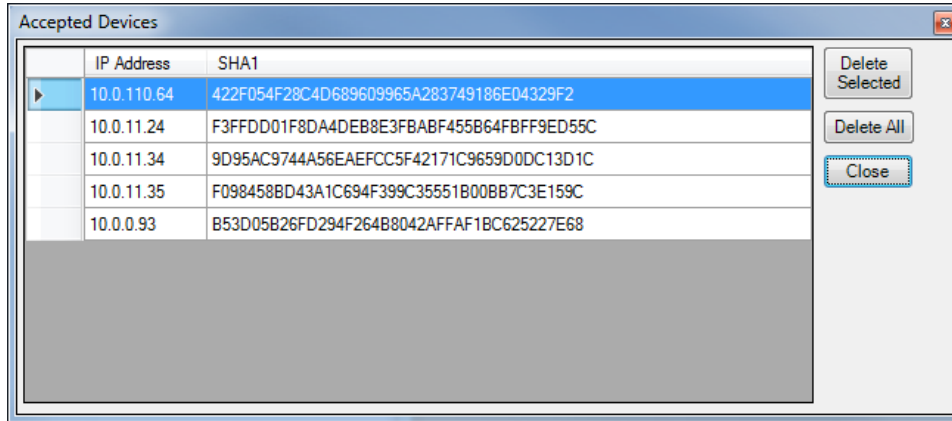
Un símbolo de candado en la barra de estado inferior de BESTCOMSP*Plus* quiere decir que la conexión es segura.





### Quitar dispositivo aceptado

Para quitar un dispositivo ya aceptado, haga clic en el menú desplegable Herramientas en BESTCOMSP*Plus* y seleccione Certificados aceptados. Consulte la Figura 50-9.



**Figura 50-9. Dispositivos aceptados**

Accepted devices	Dispositivos aceptados
IP address	Dirección IP
Delete selected	Eliminar seleccionados
Delete All	Eliminar todo
Close	Cerrar



# 51 • Cronometraje

El BE1-11*m* brinda un reloj en tiempo real con respaldo del capacitor que puede operar el reloj por hasta 24 horas después de que se desconecta el suministro de potencia del BE1-11*m*. A medida que el capacitor se consume, una batería interna de reserva entra en funcionamiento y mantiene el cronometraje. La batería de reserva es estándar y mantendrá el reloj durante más de cinco años, según las condiciones.

La función informes de demandas, la función informes de fallas, la función registros de oscilografía y la función grabadora de secuencia de eventos utilizan el reloj para marcar la hora y la fecha de los eventos. La función del reloj registra el año en formato de dos dígitos.

## Configuración de reloj

**Ruta de navegación de BESTCOMSP*lus*:** Explorador de ajustes, Ajustes generales, Configuración de reloj

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Ajustes generales, Configuración de reloj

Los ajustes del reloj se realizan a través de los puertos de comunicación utilizando BESTCOMSP*lus*® o a través de la interfaz del panel frontal. Se requiere acceso de escritura a los puertos para programar el reloj. Se brinda un punto de alarma en las alarmas programables para detectar cuándo el BE1-11*m* se ha energizado y el reloj no se ha establecido.

Los ajustes del reloj se realizan a través de BESTCOMSP*lus* seleccionando Configuración de reloj en Ajustes generales. La pantalla Configuración de reloj de BESTCOMSP*lus* se ilustra en la Figura 51-1.

En esta pantalla, se configura la zona horaria local. El desplazamiento de la zona horaria es el desplazamiento local a la hora universal coordinada (UTC). El desplazamiento de la zona horaria es obligatorio si se utiliza NTP o IRIG-B para la sincronización de horario o cuando la referencia horaria de inicio/fin se establece en la UTC. La referencia de hora de inicio/fin se establece en la hora UTC si lo requieren las normas locales del horario de verano. Los ajustes de Hora/Minuto de Inicio/Fin determinan la hora en que entrarán en vigencia las normas del horario de verano. El ajuste Desvío es el tiempo que el reloj se adelanta o atrasa. Se configuran los ajustes predeterminados para la zona horaria central de los Estados Unidos como se muestra en la Figura 51-1. Con estos ajustes, el reloj se adelantaría 1 hora a las 2:00 a. m. el segundo domingo de marzo y se atrasaría 1 hora a las 2:00 a. m. el primer domingo de noviembre. Las normas del horario de verano también se pueden configurar para un día específico del mes seleccionando fechas fijas en la configuración del horario de verano.

## Configuración de prioridad de hora

Hay tres protocolos (NTP, IRIG-B y DNP) disponibles, a los que se les pueden asignar prioridades para actualizar la fecha y la hora. Haga doble clic en un elemento disponible para moverlo a la casilla Habilitado. Utilice los botones de flechas para configurar la prioridad del elemento seleccionado. Si los tres protocolos están inhabilitados, la fecha y la hora no se actualizarán automáticamente.

El Protocolo de hora de red (NTP) sincroniza el reloj en tiempo real con un servidor de tiempo de la red cuando se conecta un cable Ethernet. Se debe ingresar la dirección del servidor NTP cuando se selecciona NTP en la casilla Habilitado de Configuración de prioridad de hora.

## Decodificación de IRIG

La señal de la Decodificación de IRIG define si se debe decodificar o no el campo de año en la señal de IRIG. Consulte al fabricante de su equipo para determinar si el campo de año se envía al BE1-11*m*.

**Clock Setup**

**Time Zone Offset Setup**

Time Zone Hour Offset: -6  
Time Zone Minute Offset: 0

**Clock Display Setup**

Time Format: 24 Hour  
Date Format: YYYY-MM-DD

**Daylight Saving Time Setup**

DST Configuration: Floating Dates

Start/End Time Reference:  
 Respective to Local Time  
 Respective to UTC Time

**Start Day**

Month: March  
Occurrence of Day: Second  
Weekday: Sunday  
Hour: 2  
Minute: 0

**End Day**

Month: November  
Occurrence of Day: First  
Weekday: Sunday  
Hour: 2  
Minute: 0

**Bias Setup**

Hour: 1  
Minute: 0

**Time Priority Setup**

Disabled: [ ]  
Enabled: [x] IrigB, Ntp, Dnp

**Irig Decoding**

IRIG without Year  
 IRIG with Year

NTP Address: 0 0 0 0

**Additional NTP Sources**

NTP Server 1: [ ]  
 NTP Server 2: [ ]  
 NTP Server 3: [ ]

Figura 51-1. Pantalla Configuración de reloj

Clock setup	Configuración de reloj
Time zone offset setup	Configuración de la zona horaria
Time zone hour offset	Desfase de hora de la zona horaria
Time zone minute offset	Desfase de minuto de zona horaria
Clock display setup	Configuración de visualización del reloj
Time format	Formato de hora
Date format	Formato de fecha
Daylight saving time setup	Configuración de horario de verano
DST configuration	Configuración de DST
Floating dates	Fechas variables
Start/end time reference	Referencia de tiempo de inicio/fin
Respective to local time	Respectivo a la hora local
Respective to UTC time	Respectivo a la hora UTC
Stat day	Día de inicio
Month	Mes
March	Marzo
Occurrence of day	Instancia del día
Second	Segundo
Weekday	Día de semana
Sunday	Domingo
Hour	Hora
Minute	Minuto
End day	Día de fin

November	Noviembre
Bias setup	Configuración de desvío
Hour	Hora
Minute	Minuto
Time priority setup	Configuración de prioridad de tiempo
Disabled	Inhabilitado
Enabled	Habilitado
Irig decoding	Decodificación de Irig
IRIG without year	IRIG sin año
IRIG with year	IRIG con año
Double-click on an item to move to next Box	Haga doble clic en un elemento para moverlo a la siguiente casilla
NTP Address	Dirección de NTP
Additional NTP Sources	Fuentes NTP adicionales
NTP Server 1	Servidor 1 de NTP

## Configuración de hora y fecha

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi.us:** Explorador de mediciones, Estado, Reloj en tiempo real

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de mediciones, Estado, Reloj en tiempo real

Los ajustes de hora y fecha se pueden realizar a través de BESTCOMSPi.us en la pantalla Reloj en tiempo real (Figura 51-2), en la rama de Estado del Explorador de mediciones. Los ajustes también se pueden realizar a través del panel frontal.



**Figura 51-2. Pantalla Estado, Reloj en tiempo real**

Real Time Clock	Reloj en tiempo real
Time	Hora
Date	Fecha
Edit	Editar

## Puerto de IRIG

Las conexiones de las señales del código de hora de IRIG se encuentran en el panel trasero. Cuando se detecta una señal de código de hora válida en el puerto, se utiliza para sincronizar la función del reloj. Tenga en cuenta que la señal de código de hora de IRIG recibida de los receptores anteriores de IRIG no contiene la información de año. Si este es el caso, será necesario ingresar la fecha manualmente. La información de año se almacena en la memoria no volátil, de manera que cuando se restablezca la energía para el funcionamiento después de un corte de energía y el reloj se vuelva a sincronizar, se restablezca el año actual. Cuando el reloj pasa a un nuevo año, el año se incrementa automáticamente en la memoria no volátil. Se incluye un bit de alarma en la función alarma programable para una pérdida de señal de IRIG. El punto de alarma monitorea la pérdida de señal de IRIG una vez que se detecta una señal válida en el puerto de IRIG.

### Conexiones

Las conexiones de IRIG se ubican en el bloque de terminales compartido con RS-485 y los terminales de potencia de entrada. Las designaciones y las funciones de los terminales se muestran en la Tabla 51-1.

Tabla 51-1. Asignaciones de los terminales de IRIG

Terminal	Función
A1	Señal (+)
A2	Referencia (-)

## Especificaciones

La interfaz admite IRIG estándar 200-04, formato B006.

Señal de entrada ..... Desmodulada CC. Cambio de nivel, señal digital  
 Rango de tensión de entrada .....  $\pm 10$  V CC como máximo  
 Resistencia de entrada ..... No lineal, 4 k $\Omega$  a 3,5 V CC, aproximadamente,  
 3 k $\Omega$  a 20 V CC, aproximadamente

### Umbral de tensión de la lógica

Alto ..... 3,5 V CC como mínimo  
 Bajo ..... 0,5 V CC como máximo

## Especificaciones del reloj en tiempo real

Resolución ..... 1 s  
 Precisión .....  $\pm 1,73$  s/d a 77°F (25°C)

### Demora del reloj

Tiempo de demora del capacitor ..... Hasta 24 horas, según las condiciones  
 Tiempo de demora de la batería ..... Mayor que 5 años, según las condiciones  
 Tipo de batería ..... BR2032 o CR2032, tipo moneda, 3 V CC, 195 mAh  
 Basler Electric, N/P 38526

## Batería de reserva para el reloj en tiempo real

La batería de reserva para el reloj en tiempo real es una característica estándar del BE1-11*m*. Una batería se utiliza para mantener la función del reloj durante una pérdida de tensión en el suministro de potencia. En aplicaciones de subestación móvil y con potencia de la línea, la tensión que suministra potencia al BE1-11*m* se puede desconectar durante períodos prolongados (semanas, meses) entre un uso y otro. Sin la batería de reserva para el reloj en tiempo real, las funciones del reloj se detendrán si se retira la energía de entrada de la batería.

La batería de reserva tiene una expectativa de vida útil de más de cinco años, según las condiciones. Después de este tiempo, debe comunicarse con Basler Electric para pedir una nueva batería Basler Electric, N/P 38526.

### Precaución

El cambio de la batería de reserva del reloj en tiempo real solo debería ser efectuado por personal calificado.  
 No provoque un cortocircuito en la batería, no invierta la polaridad ni intente recargarla. Respete las marcas de polaridad en el tomacorriente de la batería al insertar una batería nueva. La polaridad de la batería debe ser la correcta para que el reloj en tiempo real disponga de una reserva.

**Nota**

Si no se cambia la batería por una Basler Electric, N/P 38526, la garantía podría quedar anulada.

**Procedimiento de reemplazo de la batería**

El acceso a la batería se ubica detrás de la cubierta frontal del BE1-11*m* en la placa de circuitos del panel frontal. Consulte la Figura 51-3.

Paso 1: Deje el BE1-11*m* fuera de servicio.

Paso 2: Utilice un destornillador hexagonal de 7/64" para extraer los tornillos de la cubierta frontal y retirarla.

Paso 3: Busque el soporte de la batería adherido a la parte posterior de la cubierta. Retire la batería que se debe cambiar. Consulte las normas locales para la eliminación correcta de la batería.

Paso 4: Inserte la nueva batería de manera que las marcas de polaridad coincidan con las marcas que se encuentran en el soporte de la batería y la placa de circuitos.

Paso 5: Vuelva a unir la cubierta frontal presionando por igual y con firmeza ambos lados como se muestra en la Figura 51-4. Con un destornillador hexagonal de 7/64", ajuste los tornillos de la cubierta frontal a 10 in-lbs (1,12 N•m).

Paso 6: Vuelva a poner el BE1-11*m* en servicio.

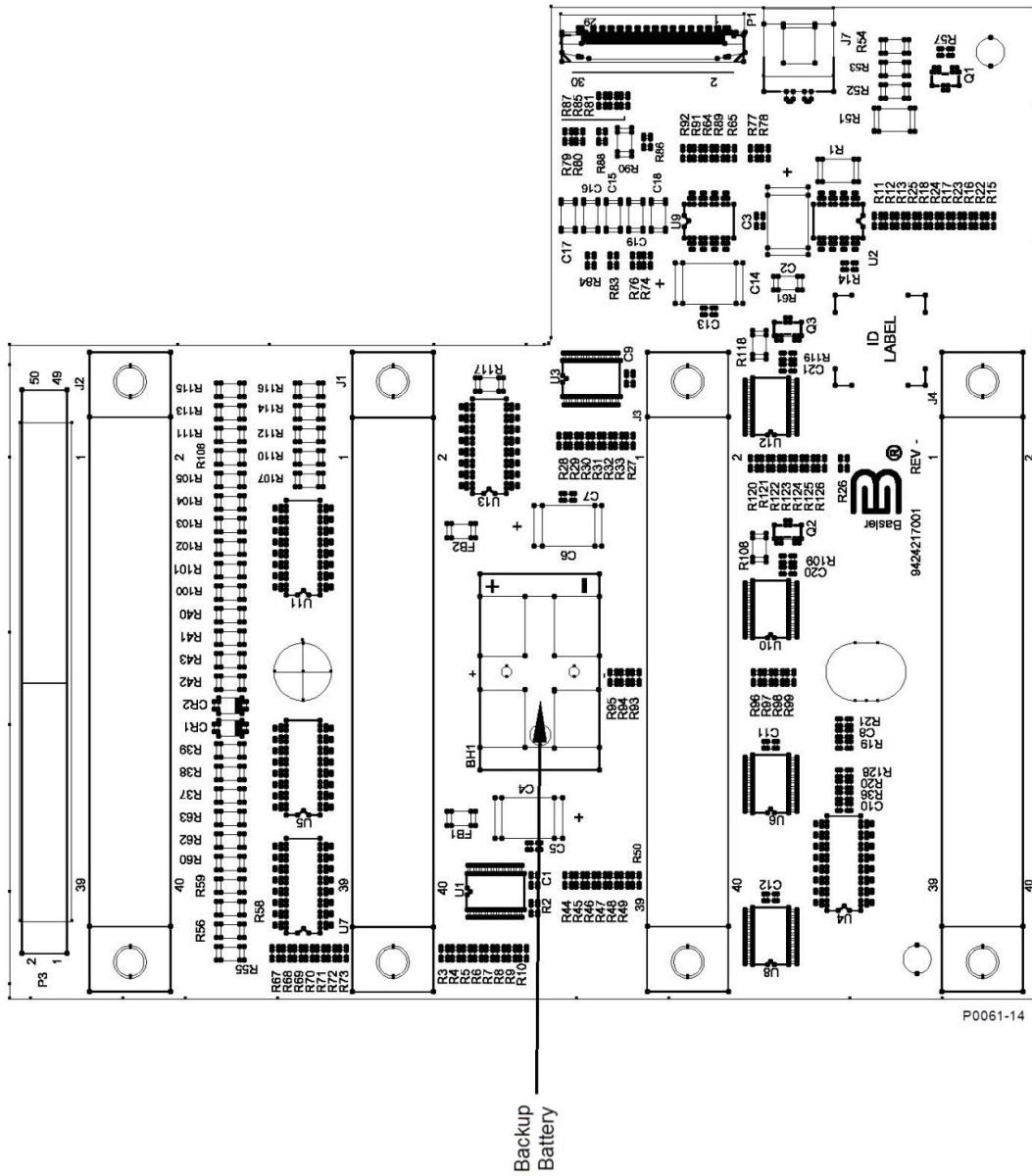
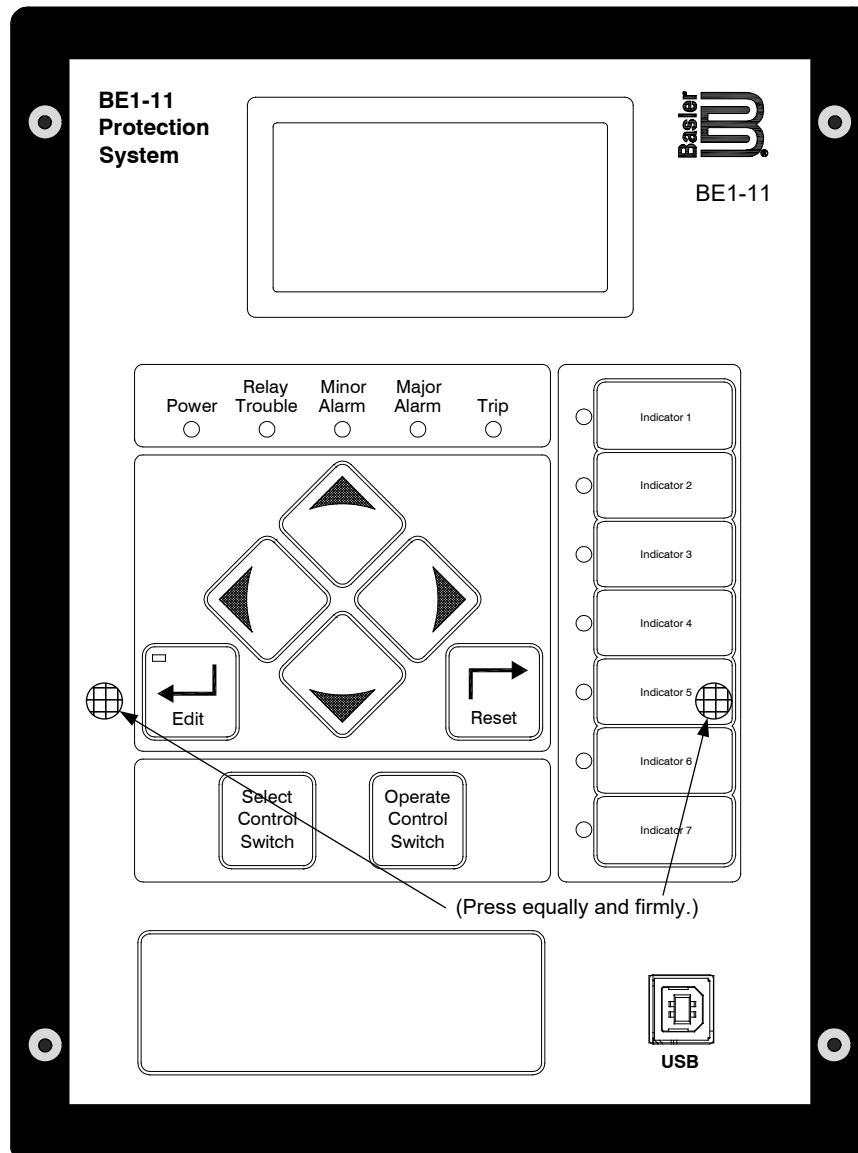


Figura 51-3. Ubicación de la placa de circuitos del panel frontal y de la batería de reserva

Backup Battery	Batería de reserva
ID LABEL	ETIQUETA DE ID.





P0072-79

**Figura 51-4. Cómo volver a unir la cubierta frontal**

BE1-11 Protection System	Sistema de protección BE1-11
BE1-11	BE1-11
Power	Potencia
Relay Trouble	Problema de relé
Minor Alarm	Minor Alarm
Major Alarm	Major Alarm
Trip	Disparo
Edit	Editar
Reset	Restablecer
Select Control Switch	Seleccionar interruptor de control
Operate Control Switch	Operar interruptor de control
Indicator 1	Indicador 1
(Press equally and firmly.)	(Presione por igual y con firmeza.)
USB	USB



## 52 • Información del dispositivo

Las etiquetas de identificación, la versión del firmware, el número de serie y el número de estilo del BE1-11m se encuentran en la pantalla Información del dispositivo en BESTCOMSPPlus®.

### Número de estilo

El número de modelo, junto con el número de estilo, describe las opciones incluidas en un dispositivo específico y aparece en las etiquetas ubicadas en el panel frontal y dentro de la caja.

El número de estilo del BE1-11m se muestra en la pantalla Número de estilo de BESTCOMSPPlus después de descargar los ajustes del dispositivo. Al configurar los ajustes del BE1-11m fuera de línea, el número de estilo de la unidad que se debe configurar se puede ingresar en BESTCOMSPPlus para habilitar la configuración de los ajustes requeridos. La pantalla Número de estilo de BESTCOMSPPlus se ilustra en la Figura 52-1.

Style Number	
BE1-11 Style Number	
BE1-11 M - 5 A 1 N 1 J 1 N 0 E 0 00	
BE1-11 Style Number Options	
M	Application Option
F)	Feeder
I)	Intertie
G)	Generator
T)	Transformer
<b>M)</b>	<b>Motor</b>
5	Phase CT Option
5)	CT1 - 5 Amp Nominal / CT2 - NA
6)	CT1 - 5 Amp Nominal / CT2 - 5 Amp Nominal
1)	CT1 - 1 Amp Nominal / CT2 - NA
2)	CT1 - 1 Amp Nominal / CT2 - 1 Amp Nominal
A	Ground CT Option
A)	CT1 - 5 Amp Nominal / CT2 - NA
B)	CT1 - 1 Amp Nominal / CT2 - NA
C)	CT1 - 0.01 - 7.5 Amp (SEF) / CT2 - NA
D)	CT1 - 5 Amp Nominal / CT2 - 5 Amp Nominal
E)	CT1 - 1 Amp Nominal / CT2 - 1 Amp Nominal
F)	CT1 - 0.01 - 7.5 Amp (SEF) / CT2 - 5 Amp Nominal
G)	CT1 - 0.01 - 7.5 Amp (SEF) / CT2 - 1 Amp Nominal
1	Power Supply Option
1)	48/125 Vac/dc
2)	125/250 Vac/dc
3)	24Vdc
N	RS-485 Port Protocol
N)	None
M)	Modbus™
D)	DNP 3.0
1	Ethernet Protocol
0)	No Ethernet
1)	<b>BESTnet™Plus Only</b>
2)	Modbus™/TCP with BESTnet™Plus
3)	DNP 3.0 with BESTnet™Plus
4)	Modbus™/TCP and DNP 3.0 with BESTnet™Plus
5)	IEC 61850 with BESTnet™Plus
J	Case Option
J)	<b>Vertical Case</b>
1	Inputs/Outputs Option
1)	<b>Standard I/O. N.O. Alarm</b>
2)	Standard I/O, N.C. Alarm
3)	10 Inputs / 5 Outputs, N.O. Alarm
4)	10 Inputs / 5 Outputs, N.C. Alarm
N	Option 1
N)	None
P)	Current Differential
E)	Loss of Excitation - Reverse Var Based
U)	Current Differential and Loss of Excitation - Reverse var Based
0	Network Connections
0)	<b>Copper</b>
1)	Fiber
E	Option 3
E)	<b>None</b>
0	Option 2
0)	<b>None</b>
C)	Conformal Coating
00	Firmware Option
00)	<b>Latest Release</b>

Figura 52-1. Pantalla Número de estilo

Style Number	Número de estilo
Style Number Options	Opciones del número de estilo
Application Option	Opción de aplicación
F) Feeder	F) Alimentador
I) Intertie	I) Interconexión
G) Generator	G) Generador
T) Transformer	T) Transformador
M) Motor	M) Motor
Phase CT Option	Opción del CT de fase
5) CT1 - 5 Amp Nominal / CT2 - NA	5) CT1 - 5 amp. nominal / CT2 - ND
Ground CT Option	Opción del CT a tierra
C) CT1 - 0.01 - 7.5 Amp (SEF) / CT2 - NA	C) CT1 - 0,01 - 7,5 amp. (SEF) / CT2 - ND
Power Supply Option	Opción de suministro de potencia
1) 48/125 Vac/dc	1) 48/125 V CA/CC
3) 24Vdc	3) 24 V CC
RS-485 Port Protocol	Protocolo de puerto RS-485
N) None	N) Ninguno
M) Modbus®	M) Modbus®
D) DNP 3.0	D) DNP 3.0
Ethernet Protocol	Protocolo Ethernet
0) No Ethernet	0) Sin Ethernet
1) BESTnet®Plus Only	1) BESTnet™Plus únicamente
2) Modbus®/TCP with BESTnet™Plus	2) Modbus®/TCP con BESTnet™Plus
3) DNP 3.0 with BESTnet™Plus	3) DNP 3.0 con BESTnet™Plus
4) Modbus®/TCP and DNP 3.0 with BESTnet™Plus	4) Modbus®/TCP y DNP 3.0 con BESTnet™Plus
5) IEC 61850 with BESTnet™Plus	5) IEC 61850 con BESTnet™Plus
Case Option	Opción de caja
J) Vertical Case	J) Caja vertical
Standard I/O. N.O. Alarm	E/S estándar. N.A. Alarma
Standard I/O, N. C. Alarm	E/S estándar, Alarma N.C.
10 Inputs/5 Outputs, N. C. Alarm	10 entradas/5 salidas, Alarma N.C.
10 Inputs /5 Outputs, N.C. Alarm	10 entradas/5 salidas, N.C. Alarma
Inputs/Outputs option	Opción Entradas/Salidas
Option 1	Opción 1
P) Current Differential	P) Diferencial de corriente
E) Loss of Excitation - Reverse Var Based	E) Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso
U) Current Differential and Loss of Excitation - Reverse var Based	U) Diferencial de corriente y Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso
Network Connections	Conexiones de red
0) Copper	0) Cobre
1) Fiber	1) Fibra
C) Conformal Coating	C) Revestimiento de conformación
Firmware Option	Opción del firmware
00) Latest Release	00) Última versión

## Información del dispositivo

La información acerca de un BE1-11*m* que se comunica con BESTCOMSP*Plus* se puede obtener en la pantalla Información del dispositivo de BESTCOMSP*Plus* después de descargar los ajustes del dispositivo.

La versión de la aplicación se debe seleccionar al configurar los ajustes fuera de línea del BE1-11*m*. Cuando está en línea, la información de solo lectura incluye la versión de la aplicación, el número de pieza de la aplicación, la fecha de creación de la aplicación, la versión del código de arranque, el número

de modelo, el número de estilo, el número de serie, la versión del módulo de idioma y el número de pieza del módulo de idioma.

Los sistemas de protección BE1-11 $m$  tienen tres campos de identificación: Id. de dispositivo, Id. de estación e Id. de usuario. Estos campos se utilizan en las líneas de información del encabezado de los informes de fallas, los registros de oscilografía y los registros de secuencia de eventos.

La pantalla Información del dispositivo de BESTCOMS $Plus$  se ilustra en la Figura 52-2.

**Figura 52-2. Pantalla Información del dispositivo**

Device Info	Información del dispositivo
Application Version (x = 1 or 2)	Versión de la aplicación (x = 1 o 2)
Application Part Number	Número de pieza de la aplicación
Application Build Date	Fecha de creación de la aplicación
Boot Code Version	Versión del código de arranque
Model Number	Número de modelo
Style Number	Número de estilo
Serial Number	Número de serie
Language Module Version	Versión del módulo de idioma
Language Module Part Number	Número de pieza del módulo de idioma
Identification	Identificación
Device ID	Id. de dispositivo
Station ID	Id. de estación
User ID	Id. de usuario

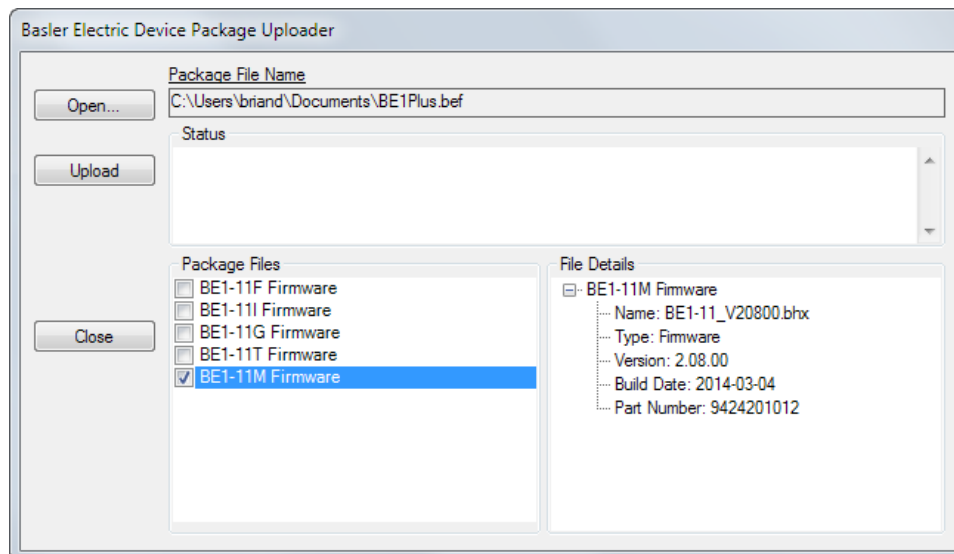
## Actualizaciones del firmware

### Precaución

Al actualizar el firmware, los ajustes predeterminados se cargarán al BE1-11 $m$ , se borrarán los informes y los eventos, y se reiniciará el BE1-11 $m$ . BESTCOMS $Plus$  se puede utilizar para descargar los ajustes y guardarlos en un archivo de modo que se puedan restablecer después de actualizar el firmware. Consulte *Administración de archivos de ajustes* si necesita ayuda para guardar un archivo de ajustes.

Mantener la última versión del firmware del BE1-11 $m$  garantiza un funcionamiento óptimo al utilizar las características y las funciones más nuevas. Si ha recibido un archivo del paquete que incluye un archivo

del firmware actualizado para su dispositivo, puede cargarlo seleccionando Cargar archivos del dispositivo desde el menú desplegable Comunicación en la pantalla principal de BESTCOMSP*lus*. Aparecerá la pantalla Herramienta de carga de paquete de dispositivo de Basler Electric. Consulte la Figura 52-3.



**Figura 52-3. Herramienta de carga de paquete de dispositivo de Basler Electric**

Basler Electric Device Package Uploader	Herramienta de carga de paquete de dispositivo de Basler Electric
Package File Name	Nombre de archivo del paquete
Open...	Abrir...
Status	Estado
Upload	Cargar
Packages File	Archivo del paquete
BE1-11G Firmware	Firmware del BE1-11G
File Details	Detalles del archivo
Name: BE1-11_V20800.bhx	Nombre: BE1-11_V20800.bhx
Type: Firmware	Tipo: Firmware
Version: 2.08.00	Versión: 2.08.00
Build Date: 2014-03-04	Fecha de creación: 2014-03-04
Part Number: 9424201012	Número de pieza: 9424201012
Close	Cerrar

Utilice el botón Abrir para buscar el archivo de dispositivo que obtuvo a través de Basler Electric. Coloque una marca al lado del archivo que desea cargar. Haga clic en el botón Cargar. El BE1-11*m* se reiniciará automáticamente después de que se complete la carga del firmware.

Después del reinicio, se enciende el LED de problema de relé en el panel frontal y se muestra Valores predeterminados cargados en la pantalla Alarmas de relé. Para restablecer la alarma, utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSP*lus* para navegar hasta la pantalla Estado, Alarmas (Figura 52-4) y haga clic en el botón Restablecer alarmas de relé. Esta alarma también se puede restablecer a través del panel frontal navegando hasta Medición > Estado > Alarmas > Alarmas de relé y presionando el botón Restablecer. Se requiere el acceso de administrador para restablecer la alarma de Valores predeterminados cargados. El nombre de usuario predeterminado es "A" y la contraseña predeterminada es "A". El restablecimiento de las alarmas también se puede realizar fuera del control de seguridad, lo que permite el restablecimiento sin iniciar sesión. Para obtener más información, consulte el capítulo *Seguridad*. Restaure su archivo de ajustes.



**Figura 52-4. Pantalla Alarmas de BESTCOMSPlus**

Major Alarms	Alarmas principales
Reset Major Alarms	Restablecer alarmas principales
Minor Alarms	Alarmas secundarias
Reset Minor Alarms	Restablecer alarmas secundarias
Logic Alarms	Alarmas de lógica
Reset Logic Alarms	Restablecer alarmas de lógica
Relay Alarms	Alarmas de relé
Defaults Loaded	Valores predet. cargados
Reset Relay Alarms	Restablecer alarmas de relé





## 53 • Configuración

Las entradas del BE1-11 $m$  constan de entradas de corriente trifásica y a tierra, entradas de tensión trifásica y una entrada de tensión auxiliar. Uno o dos grupos de CT se brindan en el BE1-11 $m$ , según el número de estilo. Para obtener más información, consulte la tabla de estilos. Todas las entradas se encuentran aisladas y llegan hasta bloques de terminales por separado. Esta sección describe la función y la configuración de cada entrada, además brinda las ecuaciones que el BE1-11 $m$  utiliza para calcular las cantidades de potencia.

### ***Mediciones del sistema de potencia***

El BE1-11 $m$  muestrea 32 veces por ciclo las entradas del sistema de potencia, que se describieron en la introducción. El BE1-11 $m$  mide la tensión y la corriente de estas muestras y utiliza esas mediciones para calcular otras cantidades. La frecuencia se mide desde un detector de cruce por cero. Las entradas medidas luego se registran cada cuarto de ciclo. Si la tensión aplicada es mayor que 10 voltios, el BE1-11 $m$  mide la frecuencia y varía la tasa de muestreo para mantener 32 muestras por ciclo. La compensación de la frecuencia se aplica a todas las mediciones del sistema de potencia. Las entradas del sistema de potencia se describen en los párrafos debajo de los siguientes títulos: *Medición de la corriente*, *Medición de la tensión*, *Medición de la frecuencia* y *Medición de la potencia*.

#### **Medición de la corriente**

La corriente secundaria de los CT de los equipos del sistema de potencia se aplica a transformadores de corriente dentro del

BE1-11 $m$ . Estos transformadores internos brindan aislamiento y reducen la corriente monitoreada a niveles compatibles con el sistema de circuitos del BE1-11 $m$ . La corriente secundaria de cada CT interno se convierte a una señal de tensión y luego es filtrada por un filtro antialiasing analógico y de paso bajo.

#### ***Funciones de la medición de la corriente***

Un conversor de señal analógica a digital (ADC) muestrea las formas de onda de entrada a 32 muestras por ciclo. El

BE1-11 $m$  extrae la magnitud y el ángulo de los componentes fundamentales de cada entrada de corriente trifásica y la magnitud y el ángulo de la entrada de corriente a tierra independiente.

#### ***Medición de la corriente de secuencia positiva, neutra y de secuencia negativa***

Los componentes de secuencia positiva (I1), neutros (3I0) y de secuencia negativa (I2) se calculan a partir del componente fundamental de las entradas de corriente trifásica. El BE1-11 $m$  se puede establecer para que incorpore la secuencia de fase ABC o ACB al calcular el componente de secuencia positiva o negativa.

#### ***Detector rápido de corriente***

La función falla del disyuntor y la función monitoreo de la velocidad de disparo del disyuntor utilizan un algoritmo de medición rápida de corriente por separado. Este algoritmo de medición tiene una detección del 5% del régimen del CT (5A o 1A según el número de estilo) y detecta la interrupción de corriente en el disyuntor del circuito mucho más rápido que las funciones habituales de medición de la corriente. Este algoritmo de medición monitorea solo la corriente de fase.

#### **Medición de la tensión**

Las entradas de tensión trifásica se reducen a niveles de señal interna mediante una red de división de la resistencia de precisión. Si el BE1-11 $m$  está establecido para el funcionamiento de TT monofásica o de cuatro hilos, los elementos de medición se configuran en estrella. Si el BE1-11 $m$  está establecido para el funcionamiento de TT trifilar, los elementos de medición se configuran en delta.

### Funciones de la medición de la tensión

Un conversor de señal analógica a digital (ADC) muestrea las formas de onda de entrada a 32 muestras por ciclo. El

BE1-11 $m$  extrae la magnitud y el ángulo de los componentes fundamentales de cada entrada de tensión trifásica y la magnitud de la entrada de tensión auxiliar.

### Conexiones TT

Cuando se utilizan conexiones TT de cuatro hilos, el BE1-11 $m$  mide las tensiones trifásicas a neutras y calcula las cantidades de tensión de fase. Las funciones de sobretensión y subtensión (27/59) se pueden configurar para que operen en las cantidades de fase a neutro (fn) o de fase a fase (ff). Las conexiones TT trifilares limitan el funcionamiento de 27/59 a cantidades de ff. Cuando se utilizan conexiones TT monofásicas, los elementos 27/59 funcionan según sea adecuado para la tensión monofásica aplicada.

### Tensión de cambio neutro

Cuando se utilizan conexiones TT de cuatro hilos, el BE1-11 $m$  calcula la tensión de cambio neutro (3V0). La medición de la tensión de cambio neutro no está disponible cuando se utilizan conexiones TT monofásicas o trifilares. 59X se puede configurar para que monitoree la tensión de cambio neutro.

### Tensión de secuencia negativa

La tensión de secuencia negativa (V2) se calcula a partir del componente fundamental de las entradas de tensión trifásica. Se encuentra disponible solo en los sistemas trifásicos y trifilares o trifásicos y de cuatro hilos. V2 se calibra con la base de fase a neutro. Las mediciones de secuencia negativa incorporan una secuencia de fase ABC o ACB.

### Tensión de secuencia positiva

La tensión de secuencia positiva (V1) se calcula a partir del componente fundamental de las entradas de tensión trifásica. Se encuentra disponible solo en los sistemas trifásicos y trifilares o trifásicos y de cuatro hilos. V1 se calibra con la base de fase a neutro. Las mediciones de secuencia positiva incorporan una secuencia de fase ABC o ACB.

## **Medición de la frecuencia**

La frecuencia del sistema de potencia se monitorea en la entrada de tensión de fase A o la entrada de tensión AB cuando está en el modo trifilar. Cuando la tensión aplicada es mayor que 10 voltios, el BE1-11 $m$  mide la frecuencia. La función 81 utiliza la frecuencia medida y se aplica a todas las mediciones y a todos los cálculos.

### Compensación de la frecuencia

Después de medir la frecuencia, el BE1-11 $m$  varía la tasa de muestreo para mantener 32 muestras por ciclo sobre una frecuencia de 10 a 125 hercios. Si la tensión es demasiado baja para la medición precisa de la frecuencia o si la frecuencia medida se encuentra fuera de rango, el conversor de señal analógica a digital ADC pasa a un valor predeterminado de tasa de muestreo adecuado para el ajuste de frecuencia nominal del BE1-11 $m$ . La tasa de muestreo se ajusta cada 50 milisegundos (3 ciclos).

### Frecuencia nominal

La frecuencia nominal ( $F_{nom}$ ) se puede establecer para los sistemas de potencia de 25, 50, 60 o 100 hercios. Cuando la tensión y la corriente son demasiado bajas para una medición fiable de la frecuencia, la tasa de muestreo de ADC pasa a un valor predeterminado de funcionamiento para el ajuste de frecuencia nominal.

## **Medición de la potencia**

El componente fundamental medido de corriente y tensión como se describió anteriormente en este capítulo se utiliza para calcular la potencia según las siguientes ecuaciones:

Para el tipo de detección: Cuatro hilos

$$\text{Watts}_A = V_{AN} I_A \cos(\phi_A)$$

$$\text{Watts}_B = V_{BN} I_B \cos(\phi_B)$$

$$\text{Watts}_C = V_{CN} I_C \cos(\phi_C)$$

$$\text{Watts}_{3\phi} = W_A + W_B + W_C$$

$$\text{Vars}_A = V_{AN} I_A \sin(\phi_A)$$

$$\text{Vars}_B = V_{BN} I_B \sin(\phi_B)$$

$$\text{Vars}_{CA} = V_{CN} I_C \sin(\phi_C)$$

$$\text{Vars}_{3\phi} = \text{Vars}_A + \text{Vars}_B + \text{Vars}_C$$

$$\text{donde: } \phi_P = \angle V_{PN} - \angle I_X$$

Para el tipo de detección: Trifilar

En el modo de detección trifilar, las tensiones LN equivalentes se determinan a partir de las tensiones LL suponiendo que  $3V_0 = 0V$ . Esto permite que se determinen los vatios y los vares por fase y brinda una precisión mejor que la de un método de dos elementos donde se encuentra presente la corriente neutra.

$$\hat{V}_{AN} = 1/3 \cdot (\hat{V}_{AB} - \hat{V}_{CA})$$

$$\hat{V}_{BN} = 1/3 \cdot (\hat{V}_{BC} - \hat{V}_{AB})$$

$$\hat{V}_{CN} = 1/3 \cdot (\hat{V}_{CA} - \hat{V}_{BC})$$

Al utilizar las tensiones fn computadas, los vatios y los vares se computan utilizando las ecuaciones enumeradas en el tipo de detección de cuatro hilos anterior.

Para los tipos de detección monofásica: AN, BN, CN, AB, BC, CA

En el modo de detección monofásica, se calculan las tensiones fn desconocidas. Suponiendo que se aplica una tensión trifásica equilibrada, las tensiones fn desconocidas se pueden determinar escalando y rotando la tensión medida, de la siguiente manera:

Rotación de ABC

$$\text{Detección AN: } V_{BN} = V_{AN} \cdot 1\angle -120^\circ$$

$$V_{CN} = V_{AN} \cdot 1\angle 120^\circ$$

$$\text{Detección BN: } V_{AN} = V_{BN} \cdot 1\angle 120^\circ$$

$$V_{CN} = V_{BN} \cdot 1\angle -120^\circ$$

$$\text{Detección CN: } V_{AN} = V_{CN} \cdot 1\angle -120^\circ$$

$$V_{BN} = V_{CN} \cdot 1\angle 120^\circ$$

$$\text{Detección AB: } V_{AN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -30^\circ$$

$$V_{BN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -150^\circ$$

$$V_{CN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 90^\circ$$

$$\text{Detección BC: } V_{AN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 90^\circ$$

$$V_{BN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -30^\circ$$

$$V_{CN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -150^\circ$$

$$\text{Detección CA: } V_{AN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -150^\circ$$

$$V_{BN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 90^\circ$$

$$V_{CN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -30^\circ$$

Rotación de ACB

$$\text{Detección AN: } V_{BN} = V_{AN} \cdot 1\angle 120^\circ$$

$$V_{CN} = V_{AN} \cdot 1\angle -120^\circ$$

$$\text{Detección BN: } V_{AN} = V_{BN} \cdot 1\angle -120^\circ$$

$$V_{CN} = V_{BN} \cdot 1\angle 120^\circ$$

$$\text{Detección CN: } V_{AN} = V_{CN} \cdot 1\angle 120^\circ$$

$$V_{BN} = V_{CN} \cdot 1\angle -120^\circ$$

$$\text{Detección AB: } V_{AN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 30^\circ$$

$$V_{BN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 150^\circ$$

$$V_{CN} = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -90^\circ$$

$$\begin{aligned} \text{Detección BC: } V_{AN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -90^\circ & V_{BN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 30^\circ & V_{CN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 150^\circ \\ \text{Detección CA: } V_{AN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 150^\circ & V_{BN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle -90^\circ & V_{CN} &= \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} \cdot 1\angle 30^\circ \end{aligned}$$

Al utilizar las tensiones fn medidas y calculadas, los vatios y los vares se computan utilizando las ecuaciones enumeradas en el tipo de detección de cuatro hilos anterior.

## Ajustes de la configuración del motor

El BE1-11m requiere información acerca del sistema de potencia para brindar las mediciones, los informes de fallas y los relés de protección.

Los ajustes del sistema de potencia se configuran en la pantalla de ajustes Configuración del motor, en BESTCOMSPPlus®. Al final de esta sección, se incluye un resumen de los ajustes.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPPlus:** Explorador de ajustes, Parámetros del sistema, Configuración del motor

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Parámetros del sistema, Configuración del motor

### Ajustes nominales

#### Frecuencia

La frecuencia nominal se puede establecer para los sistemas de potencia de 25, 50, 60 o 100 hercios.

#### Tensión de fase

El elemento 60FL utiliza el ajuste Tensión de fase secundaria nominal. La tensión de fase secundaria nominal se define como la tensión de fase a neutro secundaria para todas las conexiones de detección. Es decir, incluso si el usuario ha seleccionado conexiones de detección de fase a fase trifilares, AB, BC o CA, la tensión de fase secundaria nominal debe estar establecida para el equivalente de fase a neutro. Por ejemplo, si una fuente de tensión delta abierta trifilar con un régimen de tensión de fase a fase de 120 voltios está conectada, la tensión de fase secundaria nominal debe estar establecida en  $120/\sqrt{3}$  o 69,3 voltios.

#### Tensión auxiliar

La tensión auxiliar secundaria nominal se define como la tensión de fase a fase o fase a neutro secundaria según lo determina el ajuste Conexión de TT auxiliar en la pantalla Transformadores de detección en BESTCOMSPPlus.

#### Corriente

La función 60FL y las funciones de informes de eventos analógicos DNP3 utilizan el ajuste Corriente de fase secundaria nominal ( $I_{nom}$ ).  $I_{nom}$  también se utiliza en el cálculo de la curva de tiempo 46 (factor K) del elemento corriente de secuencia negativa (51-x).

$I_{nom}$  es el régimen de corriente de fase nominal para el sistema correspondiente a la corriente 1 pu y se configura en amperios secundarios. Si se desconoce la corriente secundaria 1 pu, el ajuste  $I_{nom}$  para el régimen del CT secundario (1 o 5 A) es aceptable para la mayoría de las aplicaciones. Sin embargo, esto podría degradar la expectativa (no la precisión) de la curva de tiempo para el elemento de secuencia negativa 51-x, ya que  $I_{nom}$  se utiliza para computar directamente el múltiplo de activación (MOP) y el retardo.

#### Polaridad de la potencia

Este ajuste define la polaridad de la medición y las funciones de protección.

## Configuración de la rotación de fase

La rotación de fase normal se puede establecer para la rotación ABC o la rotación ACB.

## Configuración del motor

Los ajustes de la configuración del motor se utilizan en los cálculos de la capacidad térmica (49TC). Los valores para estos ajustes, en general, se pueden encontrar en la hoja de datos del motor. Si se desconoce el factor de servicio, mantenga el valor predeterminado de 1.

### Contactos de arranque/detención

El elemento de la lógica Estado del motor brinda el estado operativo del motor. Identifica que el motor está arrancando, en funcionamiento o detenido. Los indicadores de estado son elementos que están habilitados o inhabilitados, según se desee, sobre la base del funcionamiento del motor. Los ajustes Detección de arranque del motor y Detección de detención del motor controlan la forma en que el BE1-11m identifica cuándo se arrancó, se detuvo o se puso en funcionamiento un motor.

### Detección de arranque del motor

#### *Corriente únicamente*

- Arranque normal: el BE1-11m reconoce que el motor está arrancando cuando, desde una condición de detenido, la corriente en cualquiera de las fases aumenta a más de dos veces el valor de FLA.
- Arranque suave: el BE1-11m reconoce que el motor está arrancando cuando, desde una condición de detenido, la corriente en cualquiera de las fases se encuentra por debajo de dos veces el valor de FLA, pero por encima del 5 % de FLA durante 300 ms.

#### *Corriente y contactos*

- Arranque normal: el BE1-11m reconoce que el motor está arrancando cuando, desde una condición de detenido, la corriente en cualquiera de las fases aumenta a más de dos veces el valor de FLA y la entrada de la lógica Motor arrancado del bloque de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadera.
- Arranque suave: el BE1-11m reconoce que el motor está arrancando cuando, desde una condición de detenido, la corriente en cualquiera de las fases se encuentra por debajo de dos veces el valor de FLA, pero por encima del 5 % de FLA durante 300 ms y la entrada de la lógica Motor arrancado del bloque de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadera.

#### *Contactos únicamente*

El BE1-11m reconoce que el motor está funcionando cuando la entrada de la lógica Motor arrancado del bloque de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadera. Se considera que el motor está funcionando debido a que no se tiene en cuenta la corriente y no se puede detectar la transición del estado arrancando al estado funcionando.

### Detección de detención del motor

#### *Corriente únicamente*

El BE1-11m reconoce que el motor está detenido cuando la corriente en la totalidad de las tres fases desciende por debajo del 2 % de los amperios de carga completa durante 100 ms.

#### *Corriente y contactos*

El BE1-11m reconoce que el motor está detenido cuando la corriente en la totalidad de las tres fases desciende por debajo del 2 % de los amperios de carga completa durante 100 ms y la entrada de la lógica Motor detenido del bloque de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadera.

#### *Contactos únicamente*

El BE1-11m reconoce que el motor está detenido cuando la entrada de la lógica Motor detenido del bloque de la lógica Estado del motor pasa a ser verdadera.

## Ajustes

Los ajustes de la configuración del motor se configuran en la pantalla de ajustes Configuración del motor (Figura 53-1), en BESTCOMSPPlus®.

Figura 53-1. Pantalla de ajustes Configuración del motor

Motor Configuration	Configuración del motor
Nominal Settings	Ajustes nominales
Frequency	Frecuencia
60 Hz	60 Hz
Secondary Phase Voltage (V)	Tensión de fase secundaria (V)
Vpn	Vfn
Secondary Phase Current CT1 (A)	Corriente de fase secundaria CT1 (A)
Secondary Aux Voltage (V)	Tensión auxiliar secundaria (V)
Power Polarity	Polaridad de la potencia
Normal	Normal
Phase Rotation Setup	Configuración de la rotación de fase
Rotation	Rotación
ABC	ABC
Motor Setup	Configuración del motor
Full Load Amps	Amperios de carga completa
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Service Factor	Factor de servicio
Motor Start Detection	Detección de arranque del motor
Current Only	Corriente únicamente
Motor Stop Detection	Detección de detención del motor

## Ajustes de los transformadores de detección

El BE1-11*m* requiere información acerca de los transformadores de corriente y tensión para brindar las mediciones, los informes de fallas y los relés de protección.

Los ajustes del transformador de detección se configuran en la pantalla de ajustes Transformadores de detección, en BESTCOMSPPlus. Al final de esta sección, se incluye un resumen de los ajustes.

**Ruta de navegación de BESTCOMSPPlus:** Explorador de ajustes, Parámetros del sistema, Transformadores de detección

[Ruta de navegación de la interfaz de usuario \(HMI\): Explorador de ajustes, Parámetros del sistema, Transformadores de detección](#)

## Configuración del CT

El BE1-11 $m$  requiere información de ajuste sobre las relaciones del CT. Las funciones de medición e informes de fallas utilizan este ajuste para mostrar las cantidades medidas en las unidades primarias.

### Método de cálculo desequilibrado

Los elementos 50 y 51 brindan protección de la sobrecorriente desequilibrada. Existen dos métodos para calcular la corriente desequilibrada.

#### Método 1 (I2/I1)

$$I_{Unbalance} = \frac{I_2}{I_1} \times \text{MIN}$$

where:

$$\text{MIN} = \frac{I_{Average}}{I_{Rated}} \text{ or } 1, \text{ whichever is less}$$

#### Método 2 (promedio)

$$I_{Unbalance} = \frac{(\text{MAXp} - I_{Average}) \text{ or } (I_{Average} - \text{MINp}), \text{ whichever is greater}}{I_{Average}} \times \text{MIN}$$

where:

$$\text{MIN} = \frac{I_{Average}}{I_{Rated}} \text{ or } 1, \text{ whichever is less}$$

MAXp = maximum of all three phases

MINp = minimum of all three phases

### Toque

Este ajuste regula las corrientes medidas para eliminar la diferencia de magnitud antes de que la función diferencial 87 opcional las utilice.

## Configuración de TT de fase

El BE1-11 $m$  requiere información de ajuste sobre la relación de TT, las conexiones de fase y los modos de funcionamiento para las funciones 27/59 y 27R. Las funciones de medición e informes de fallas utilizan estos ajustes para mostrar las cantidades medidas en las unidades primarias. Los ajustes del circuito de entrada de tensión también determinan qué cálculos de medición de la potencia se utilizan. La mayoría de estas conexiones, tales como 3W-D, 4W-Y, AN o AB, se explica por sí misma.

## Configuración de TT auxiliar

La conexión de entrada de tensión auxiliar ( $V_x$ ) se puede establecer para AB, BC, CA, AN, BN, CN o a tierra. La conexión de la entrada  $V_x$  está configurada en A tierra cuando se encuentra conectada a una fuente de tensión desequilibrada a tierra o tensión residual, como por ejemplo, una resistencia con conexión a tierra de generador, una conexión TT delta quebrada o un punto de inicio de banco de capacitor.

## Selección del CT del bus

El ajuste Fuente del CT selecciona el CT del bus para utilizar en la medición, la pérdida de fusible (60FL) y los cálculos de la protección de potencia (32, 40Q, 55) en los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT.

## Ajustes

Los ajustes de los transformadores de detección se configuran en la pantalla de ajustes Transformadores de detección (Figura 53-2), en BESTCOMSPPlus.

The screenshot shows the 'Sensing Transformers' configuration interface. It includes the following sections and fields:

- CT Setup:**
  - CT Circuit 1:** Phase CT Ratio (1), Ground CT Ratio (1), Unbalanced Calculation Method (I2/I1), Tap (2.00).
  - CT Circuit 2:** Phase CT Ratio (1), Ground CT Ratio (1), Unbalanced Calculation Method (I2/I1), Tap (2.00).
- Bus CT Selection:** CT Source (CT1).
- Phase VT Setup:** Phase VT Ratio (1.00), Phase VT Connection (4W-Y), 27/59 Mode (PN), 27R Mode (PN).
- Auxiliary VT Setup:** Aux VT Ratio (1.00), Aux VT Connection (AN).

**Figura 53-2. Pantalla de ajustes Transformadores de detección**

Sensing Transformers	Transformadores de detección
CT Setup	Configuración del CT
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Phase CT Ratio	Relación del CT de fase
Ground CT Ratio	Relación del CT a tierra
Unbalanced Calculation Method	Método de cálculo desequilibrado
Tap	Toque
Bus CT Selection	Selección del CT del bus
CT Source	Fuente del CT
Phase VT Setup	Configuración de TT de fase
Phase VT Ratio	Relación de TT de fase
Phase VT Connection	Conexión TT de fase
27/59 Mode	Modo 27/59
27R Mode	Modo 27R
Auxiliary VT Setup	Configuración de TT auxiliar
Aux VT Ratio	Relación de TT auxiliar
Aux VT Connection	Conexión TT auxiliar

## Visualización de unidades

La pantalla Visualización de unidades se muestra en la Figura 53-3.

### Unidades del sistema

Este ajuste configura el BE1-11m para que muestre e informe la temperatura en unidades de medición imperiales o del sistema métrico.





**Figura 53-3. Pantalla Visualización de unidades**

Display Units	Visualización de unidades
System Units	Unidades del sistema
English	Inglés



# 54 • Introducción a la realización de pruebas

Siempre ha existido la necesidad de probar los sistemas de protección para confirmar el rendimiento según los diseñaron los fabricantes. Sin embargo, el diseño del sistema numérico está cambiando los paradigmas de realización de pruebas de la industria, que han estado en uso desde que se fabricó el primer relé de protección. Cada vez que ocurre una falla, se prueba el sistema numérico de protección y, debido a su capacidad para registrar fallas y eventos, la prueba se documenta. En el caso poco probable de que ocurra un problema en el sistema de protección, el monitoreo continuo, junto con la capacidad para establecer comunicaciones remotas, permite que el dispositivo afectado quede fuera de servicio, además del cambio automático para respaldar los sistemas y el envío de una notificación inmediata de una instalación cuidada. Estas características han eliminado prácticamente la necesidad del mantenimiento periódico. Las pruebas de aceptación simple que verifican la integridad de los circuitos de medición del BE1-11 $m$  y las pruebas de puesta en servicio que verifican el "cableado eléctrico" (lógica de control) del BE1-11 $m$  son las pruebas previas a la instalación recomendadas por Basler Electric.

Los capítulos de realización de pruebas brindan pautas para realizar estas pruebas y otras pruebas. Para obtener ayuda al realizar las pruebas automáticas y la detección de problemas del BE1-11 $m$  utilizando los diagnósticos internos, comuníquese con los servicios de asistencia técnica de Basler Electric.

## ***Filosofías de la realización de pruebas***

---

En general, la realización de pruebas se divide en las siguientes categorías:

- Aceptación
- Puesta en servicio
- Periódico (mantenimiento programado por el usuario)
- Funcional

A pesar de que se pueden realizar todos los tipos de pruebas, en general, no todos los usuarios realizan estas pruebas. Asimismo, el grado en que realizará cada tipo de prueba depende de la necesidad, la economía y el valor percibido del sistema.

### **Realización de pruebas de aceptación**

La realización de pruebas de aceptación confirma que un BE1-11 $m$  en particular entregado a un cliente cumple con las especificaciones publicadas. Debido a que este es un BE1-11 $m$  numérico, cuyas características se definen por el software, Basler Electric no requiere que el usuario pruebe cada ajuste operativo en el BE1-11 $m$ . La realización exitosa de la prueba de aceptación verifica la respuesta adecuada de los circuitos de entrada y salida del sistema de protección, así como su respuesta a todas las cantidades externas de entrada de detección (tensión, corriente, frecuencia).

Basler Electric realiza las pruebas de aceptación detalladas en todos los dispositivos para verificar que todas las funciones cumplan con las especificaciones publicadas. Todos los productos se embalan y envían con los estándares más estrictos. El BE1-11 $m$  es un dispositivo basado en microprocesador cuyas características del funcionamiento no cambiarán en el transcurso del tiempo. El BE1-11 $m$  tampoco experimentará ningún cambio en las características del funcionamiento durante el transporte. Sin embargo, sigue siendo importante que el usuario realice estas pruebas de aceptación para verificar que el dispositivo no haya sufrido ninguna degradación durante el transporte. Basler Electric garantiza todos los productos contra cualquier deterioro en el rendimiento fuera de las tolerancias especificadas publicadas que resulte de problemas generados durante el transporte.

### **Realización de pruebas de puesta en servicio**

La realización de pruebas de puesta en servicio verifica todas las conexiones físicas y todos los aspectos funcionales del BE1-11 $m$  para una nueva instalación. Esto incluye una revisión y una documentación

minuciosas de los ajustes operativos para verificar que los valores calculados por el usuario coincidan con los valores reales en cada elemento de protección habilitado del BE1-11*m*. Todas las siguientes conexiones o funciones se pueden verificar durante las pruebas de puesta en servicio:

- Conexión adecuada y detección de las señales de corriente y tensión como corresponde
- Conexiones de los contactos de E/S
- Detección de E/S frente a la detección virtual
- Validación de los ajustes
- Funcionamiento adecuado de los equipos (principales o auxiliares)
- Configuración adecuada de alarmas (conforme a SCADA) y/u objetivos

### **Realización de pruebas periódicas**

La realización de pruebas periódicas se puede llevar a cabo en intervalos programados regularmente o al momento de una indicación de problemas o funcionamientos dudosos dentro del BE1-11*m*. La verificación de la integridad del rendimiento y de la falta de reproducción de los eventos registrados del sistema de protección puede ser necesaria al realizar determinadas pruebas similares a las ejecutadas en el capítulo *Realización de pruebas de aceptación*. La verificación de que el BE1-11*m* mide las señales fielmente, que la lógica del BE1-11*m* es adecuada y que los elementos y los equipos de protección (principales o auxiliares) funcionan correctamente son las metas que se pueden lograr durante este tipo de realización de pruebas.

Basler Electric recomienda que todos los registros de fallas y los registros de secuencia de eventos capturados se analicen y conserven en los archivos de la misma manera que los resultados de la prueba periódica en servicio para este dispositivo en particular. Esto es una indicación de que todos los elementos y los equipos relacionados de protección funcionan de manera satisfactoria.

Este manual no tiene por objetivo ampliar cada prueba concebible posible, ya que esto invadiría las preferencias, las técnicas y las filosofías individuales. El objetivo es aplicar los métodos de realización de pruebas relevantes para verificar que este BE1-11*m* cumpla con las especificaciones y la aplicabilidad del diseño publicadas.

### **Realización de pruebas funcionales**

La realización de pruebas funcionales (o de aplicación) es significativamente más integral en su naturaleza y prueba la aptitud para una aplicación en particular. La realización de pruebas funcionales también brinda un medio para familiarizar al usuario con la lógica y el funcionamiento de este dispositivo. En general, las configuraciones de prueba son más complejas y, a menudo, incluyen equipos auxiliares más allá de los equipos tipo fuente de tensión o corriente. A pesar de que, en algunas ocasiones, la economía puede prohibir la realización completa de pruebas funcionales, se recomienda que se realice algún tipo de prueba funcional cuando las especificaciones publicadas carezcan de los detalles adecuados para cumplir con los requisitos de realización de pruebas para la aplicación.

Basler Electric realiza una prueba funcional minuciosa e integral de todos los sistemas de protección antes del envío. Esto garantiza que este dispositivo se encuentre dentro de las tolerancias especificadas, mida con precisión y funcione correctamente según se diseñó.

## ***Ayudas para la realización de pruebas y la detección de problemas***

Durante una prueba o en servicio, el BE1-11*m* brinda diversas formas de verificar los funcionamientos, los objetivos o los eventos. Una prueba automática continua monitorea el estado del sistema. La función de informes más básica son los objetivos. Los objetivos se pueden ver a través de BESTCOMSP*Plus*® o en la pantalla del panel frontal. Los informes de resumen de falla, los informes de la grabadora de secuencia de eventos (SER) y los registros oscilográficos generan más detalles.

Cada vez que ocurre una alteración del sistema en o alrededor de la zona de protección del BE1-11*m*, se realiza una prueba del rendimiento del BE1-11*m* durante la falla. Si un funcionamiento dudoso da como

resultado la necesidad de la detección de problemas, tiene diversas formas para detectar los problemas del BE1-11 $m$ , la instalación o la aplicación en general.

### Realización de pruebas de rendimiento

La realización de pruebas de rendimiento se puede lograr a través de la captura y la reproducción de los registros de fallas del sistema. En las aplicaciones reales, este tipo de prueba produce una confirmación posterior de las respuestas fiables del BE1-11 $m$  durante las alteraciones del sistema. Para las alteraciones específicas del sistema de potencia, los sistemas de protección pueden estar sujetos a una recreación de los eventos capturados con la ayuda de equipos capaces de replicar los archivos de registro COMTRADE. En estas instancias, existe un mérito significativo de los sistemas de protección de realización de pruebas debido a esta forma de evaluar el rendimiento del BE1-11 $m$ . La respuesta correcta de la acción del BE1-11 $m$  en una prueba de rendimiento constituye una verificación complementaria de las conclusiones obtenidas de las pruebas funcionales (o de aplicación).

Este tipo de realización de pruebas no solo verifica si el dispositivo funcionó correctamente para una alteración en particular del sistema sino también ofrece una confirmación adicional de su filosofía de protección en esta aplicación. El desarrollo de pruebas de rendimiento para este dispositivo se encuentra más allá del alcance de este manual. Para obtener ayuda en el desarrollo de estos tipos de pruebas, consulte a Basler Electric y a sus equipos de pruebas.

### Prueba automática del BE1-11 $m$

Todos los sistemas de circuitos internos y el software que afectan la funcionalidad central del BE1-11 $m$  están monitoreados por los diagnósticos de prueba automática continua. Para las alarmas específicas de problema de relé, los diagnósticos de prueba automática fuerzan el restablecimiento del microprocesador e intentan corregir el problema. Si no tienen éxito, OUTA comienza a funcionar, se enciende el LED de problema de relé en el panel frontal, se inhabilitan todos los relés de salida, se establece el punto de lógica interno ALMREL y se deja fuera de línea al BE1-11 $m$ . Para obtener más información sobre los diagnósticos de prueba automática y las alarmas de problema de relé, consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto*.

### Características de los informes de estado

Los informes de estado se encuentran disponibles utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSP $Plus$ . Este informe agrupa toda la información requerida para determinar el estado del BE1-11 $m$ .

Los informes de fallas y los datos de objetivos dependen del ajuste adecuado del disparo, la activación y las expresiones del disparador de la lógica (mediante la Lógica programable de BESTLogic™ $Plus$ ) y de la asignación de los elementos de protección que se registrarán como objetivos (mediante BESTCOMSP $Plus$ ).

Mientras que el diseño del BE1-11 $m$  facilita la obtención y la verificación de los datos de los objetivos y los eventos, no siempre es necesario utilizar las funciones del BE1-11 $m$  para determinar si el dispositivo funcionaba durante la realización de pruebas. Sencillamente puede utilizar un óhmetro o un probador de continuidad para monitorear el estado del contacto de la salida.

A continuación, se incluye un resumen de dónde se pueden visualizar los datos de los objetivos y los eventos en BESTCOMSP $Plus$ :

- Registros de fallas en la memoria: Explorador de mediciones/Informes/Registros de fallas
- Datos de los objetivos: Explorador de mediciones/Estado/Objetivos
- Registros de la secuencia de eventos (SOE): Explorador de mediciones/Informes/Secuencia de eventos

Para obtener más información sobre los árboles de menús en pantalla del panel frontal, consulte el capítulo *Controles e indicadores*.

## Características de los informes de eventos

La función SOE del BE1-11*m* registra los cambios de salida del elemento de protección, la activación o la desactivación del elemento sobrecorriente, los cambios de estado del contacto de entrada/salida, los disparadores de lógica, los cambios del grupo de ajustes y los cambios de ajustes. Para obtener más información sobre los informes de eventos, consulte el capítulo *Secuencia de eventos*.

Lo siguiente resume las capacidades de informes del BE1-11*m* a través de la pantalla del panel frontal:

- LED de disparo (parpadeo): parpadea durante la activación de los elementos de protección basados en la expresión de la lógica de activación establecida en Lógica programable de BESTlogic*Plus*.
- LED de disparo (sellado): permanece encendido después de que la lógica de disparo pasa a ser verdadera basada en la expresión de la lógica de disparo establecida en Lógica programable de BESTlogic*Plus*.
- OBJETIVOS: La pantalla Medición > Estado > Objetivos brinda datos de los objetivos.
- ALARMAS: La pantalla Medición > Estado > Alarmas brinda datos de las alarmas.
- INFORMES DE FALLAS: La pantalla Medición > Informes de fallas muestra los informes de fallas nuevos.

## 55 • Realización de pruebas de aceptación

Aunque Basler Electric realiza pruebas de aceptación detalladas en todos los sistemas de protección nuevos, en general, se le recomienda que realice cada uno de los siguientes pasos de la prueba de aceptación antes de la instalación. Los siguientes pasos prueban cada función del BE1-11*m* para validar que se fabricó adecuadamente y que no ocurrió ninguna degradación del rendimiento debido al envío.

### **Equipos de las pruebas**

Los equipos ideales de las pruebas requieren un mínimo de dos fuentes de corriente, dos fuentes de tensión y una tensión de mojadura de contacto. Los equipos de las pruebas también deben tener la capacidad para variar la frecuencia y el ángulo de las fuentes de tensión y corriente. También se requiere una computadora con BESTCOMSP*lus*® instalado y configurado para la comunicación con el BE1-11*m*.

### **Encendido**

*Fin:* Verificar que el BE1-11*m* realiza la secuencia de encendido.

Paso 1: Aplique tensión en los terminales de potencia de entrada A6 y A7. La Tabla 55-1 muestra la tensión de entrada adecuada para cada estilo de BE1-11*m*.

**Tabla 55-1. Tensiones de entrada**

Número de estilo	Entrada de tensión
Mxx1xxxxxxxxxx	48/125 V CA/CC
Mxx2xxxxxxxxxx	125/250 V CA/CC
Mxx3xxxxxxxxxx	24 V CC

Paso 2: Verifique que el LED de potencia esté ENCENDIDO y que se muestren los caracteres en el panel frontal. Al momento del encendido, el BE1-11*m* realizará una prueba automática breve. Durante esta prueba breve, la pantalla indica cada paso de la prueba automática: Realizando pruebas de BIOS..., Cargando aplicación..., Inicializando protección... y luego la pantalla predeterminada. Si algo se ve fuera de lo común o si aparece un mensaje de error en la pantalla LCD, comuníquese con los servicios de asistencia técnica de Basler Electric.

### **Comunicaciones**

*Fin:* Verificar que el BE1-11*m* se comunique a través del puerto USB y el puerto Ethernet opcional.

Paso 1: Utilice BESTCOMSP*lus* para conectarse al BE1-11*m* a través del puerto USB del panel frontal y a través del puerto Ethernet opcional del panel trasero. Consulte el capítulo *Comunicación*.

### **Verificación del número de estilo y del número de serie**

*Fin:* Verificar que el número de estilo y el número de serie del BE1-11*m* coincidan con la unidad y las etiquetas de la unidad.

Paso 1: Conéctese al BE1-11*m* a través de BESTCOMSP*lus*.

Paso 2: Utilice el Explorador de ajustes para abrir la pantalla Ajustes generales, Número de estilo y verifique que el número de estilo coincida con las etiquetas de la unidad.

Paso 3: Utilice el Explorador de ajustes para abrir la pantalla Ajustes generales, Información del dispositivo y verifique que el número de serie coincida con las etiquetas de la unidad.

## Verificación de IRIG (si se utiliza)

*Fin:* Verificar que el BE1-11*m* adquiera y actualice la información de hora y fecha de IRIG.

Paso 1: Conecte una fuente de IRIG adecuada a los terminales A1 (+) y A2 (-) del BE1-11*m*.

Paso 2: Al momento de recibir la señal de IRIG, el reloj del BE1-11*m* se actualizará con la hora, el día y el mes actuales. Verifique esto en la pantalla Medición > Estado > Reloj en tiempo real, en el panel frontal.

## Entradas de detección de contacto

*Fin:* Verificar que el BE1-11*m* detecta el estado de entrada del hardware.

Paso 1: Aplique una fuente de tensión externa, dentro del rango de las tensiones enumeradas en la Tabla 55-2, a las entradas de detección de contacto IN1 (B1/B2), IN2 (B3/B4), IN3 (B5/B6), IN4 (B7/B8), IN5 (E1/E2), IN6 (E3/E4) e IN7 (E5/E6).

**Tabla 55-2. Tensiones de encendido de la detección de contacto**

Opción del estilo	Tensión de entrada nominal	Tensión de encendido de la detección de contacto*	
		Puente instalado (posición Baja)	Puente no instalado (posición Alta)
Mxx1xxxxxxxxxx	48 V CC o 125 V CA/CC	26 a 38 V CC	69 a 100 V CC 56 a 97 V CA
Mxx2xxxxxxxxxx	125/250 V CA/CC	69 a 100 V CC 56 a 97 V CA	138 a 200 V CC 112 a 194 V CA
Mxx3xxxxxxxxxx	24 V CC	n/d	Aprox. 5 V CC

\* Para obtener información sobre la configuración de los puentes de entrada de detección de contacto, consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto*.

Paso 2: Para verificar que se hayan detectado todas las entradas, utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSP*lus* para abrir la pantalla Estado, Entradas.

## Salidas de control

*Fin:* Verificar que el BE1-11*m* detecta el estado de la salida de hardware.

Paso 1: Conéctese al BE1-11*m* a través de BESTCOMSP*lus*.

Paso 2: Utilice el Explorador de mediciones para abrir la pantalla Control, Anulación de salida.

Paso 3: Haga clic en el botón Inhabilitado para la Salida núm. 1. El botón cambia a Habilitado, lo que indica que está habilitada la capacidad del relé para anular el control de salida.

Paso 4: Seleccione Establecer del menú desplegable Acción y haga clic en el botón de flecha verde para energizar la Salida núm. 1. Verifique que se encienda el LED de estado de la Salida núm. 1, ubicado en la pantalla Anulación de salida de BESTCOMSP*lus*. Navegue hasta la pantalla Medición > Estado > Salidas en el panel frontal y verifique que la Salida núm. 1 cambie de estado.

Paso 5: Seleccione Restablecer del menú desplegable Acción y haga clic en el botón de flecha verde para desenergizar la Salida núm. 1. Verifique que se apague el LED de estado de la Salida núm. 1, ubicado en la pantalla Anulación de salida de BESTCOMSP*lus*. Navegue hasta Medición > Estado > Salidas en la pantalla del panel frontal y verifique que la Salida núm. 1 cambie de estado.



- Paso 6: Verifique que la grabadora de secuencia de eventos haya registrado los eventos utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSP<sup>lus</sup> para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos.
- Paso 7: Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSP<sup>lus</sup> para regresar a la pantalla Control, Anulación de salida y haga clic en el botón Habilitado para la Salida núm. 1. El botón cambia a Inhabilitado, lo que indica que está inhabilitada la capacidad del relé para anular el control de salida.
- Paso 8: Repita los Pasos 3 a 7 para todos los contactos de salida deseados.

## Verificación del circuito de corriente

### Circuito del CT 1

- Paso 1: Para verificar 3I0, I1 e I2, conecte una fuente de corriente CA a los Terminales D1 y D2.
- Paso 2: Aplique los valores de corriente adecuados en la Tabla 55-3 al BE1-11<sup>m</sup>. 3I0 medido debe coincidir con los valores en la Tabla 55-3, mientras que I1 e I2 deben ser 1/3 del valor aplicado  $\pm 1,5\%$  (por ejemplo, si el valor aplicado equivale a 2 amperios,  $I2 = 2/3 = 0,667$  amperios  $\pm 1,5\%$  o  $\pm 0,01$  amperios.) Verifique la precisión de la medición de la corriente abriendo la pantalla Medición analógica, Corriente, Circuito del CT 1, Corriente secundaria dentro del Explorador de mediciones de BESTCOMSP<sup>lus</sup>. Las mediciones de la corriente de 3I0, I1 e I2 también se pueden verificar en la pantalla Medición > Medición analógica > Corriente > Circuito de corriente 1 > Corriente secundaria, en el panel frontal.

Tabla 55-3. Valores de verificación del circuito de corriente

Tipo de detección	Corriente aplicada	Corriente medida	
		Límite inferior	Límite superior
5 A	1 amperios	0,99 A	1,01 A
	5 amperios	4,95 A	5,05 A
	10 amperios	9,90 A	10,10 A
	15 amperios	14,85 A	15,15 A
	20 amperios	19,80 A	20,20 A
1 A	0,25 amperios	0,2475 A	0,2525 A
	1 amperios	0,99 A	1,01 A
	2 amperios	1,98 A	2,02 A
	3 amperios	2,97 A	3,03 A
	4 amperios	3,96 A	4,04 A

- Paso 3: Para verificar IA1, IB1, IC1 e IG1, conecte las cuatro entradas de corriente en serie al acoplar cables de puente de tamaño adecuado entre los terminales D2 y D3, D4 y D5, y D6 y D7. Luego conecte una fuente de corriente CA a los terminales D1 y D8.
- Paso 4: Aplique los valores de corriente adecuados en la Tabla 55-3 al BE1-11<sup>m</sup>. Verifique la precisión de la medición de la corriente en la pantalla Medición analógica, Corriente, Circuito del CT 1, Corriente secundaria dentro del Explorador de mediciones de BESTCOMSP<sup>lus</sup>. Las mediciones de la corriente de IA1, IB1, IC1 e IG1 también se pueden verificar en la pantalla Medición > Medición analógica > Corriente > Circuito de corriente 1 > Corriente secundaria, en el panel frontal.
- Paso 5: Deje el circuito de corriente conectado y desenergizado. Estas conexiones de prueba se utilizarán posteriormente al momento de verificar las lecturas de potencia.

### Circuito del CT 2 (opcional)

- Paso 1: Para verificar 3I0, I1 e I2, conecte una fuente de corriente CA a los Terminales F1 y F2.
- Paso 2: Aplique los valores de corriente adecuados en la Tabla 55-3 al BE1-11*m*. 3I0 medido debe coincidir con los valores en la Tabla 55-3, mientras que I1 e I2 deben ser 1/3 del valor aplicado  $\pm 1,5\%$  (por ejemplo, si el valor aplicado equivale a 2 amperios,  $I2 = 2/3 = 0,667$  amperios  $\pm 1,5\%$  o  $\pm 0,01$  amperios.) Verifique la precisión de la medición de la corriente abriendo la pantalla Medición analógica, Corriente, Circuito del CT 2, Corriente secundaria dentro del Explorador de mediciones de BESTCOMSP*lus*. Las mediciones de la corriente de 3I0, I1 e I2 también se pueden verificar en la pantalla Medición > Medición analógica > Corriente > Circuito de corriente 2 > Corriente secundaria, en el panel frontal.
- Paso 3: Para verificar IA2, IB2, IC2 e IG2, conecte las cuatro entradas de corriente en serie al acoplar los cables de puente de tamaño adecuado entre los terminales F2 y F3, F4 y F5, y F6 y F7. Luego conecte una fuente de corriente CA a los terminales F1 y F8.
- Paso 4: Aplique los valores de corriente adecuados en la Tabla 55-3 al BE1-11*m*. Verifique la precisión de la medición de la corriente en la pantalla Medición analógica, Corriente, Circuito del CT 2, Corriente secundaria dentro del Explorador de mediciones de BESTCOMSP*lus*. Las mediciones de la corriente de IA2, IB2, IC2 e IG2 también se pueden verificar en la pantalla Medición > Medición analógica > Corriente > Circuito de corriente 2 > Corriente secundaria en el panel frontal.
- Paso 5: Deje el circuito de corriente conectado y desenergizado. Estas conexiones de prueba se utilizarán posteriormente al momento de verificar las lecturas de potencia.

### Verificación del circuito de tensión trifásica

- Paso 1: Conecte una fuente de tensión CA a la frecuencia nominal entre los terminales C13 (fase A) y C16 (terminal neutro) del BE1-11*m*. Aplique 100 voltios y verifique la precisión de la medición de la tensión utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSP*lus* para abrir la pantalla Medición analógica, Tensión secundaria. Las lecturas deberían ser: VA = 100 voltios  $\pm 0,5\%$ , VAB = 100 voltios  $\pm 0,5\%$ , VCA = 100 voltios  $\pm 0,5\%$ , 3V0 = 100 voltios  $\pm 0,75\%$ , V1 = 33,4 voltios  $\pm 0,75\%$  (aplicado dividido por 3) y V2 = 33,4 voltios  $\pm 0,75\%$  (aplicado dividido por 3). La pantalla Medición > Medición analógica > Tensión > Tensión secundaria en el panel frontal también se puede monitorear para verificar las mediciones de la tensión.
- Paso 2: Conecte una fuente de tensión CA a la frecuencia nominal entre los terminales C14 (fase B) y C16 (terminal neutro) del BE1-11*m*. Aplique 100 voltios y verifique la precisión de la medición de la tensión utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSP*lus* para abrir la pantalla Medición analógica, Tensión, Tensión secundaria. Las lecturas deberían ser: VB = 100 voltios  $\pm 0,5\%$ , VAB = 100 voltios  $\pm 0,5\%$ , VBC = 100 voltios  $\pm 0,5\%$ , 3V0 = 100 voltios  $\pm 0,75\%$ , V1 = 33,4 voltios  $\pm 0,75\%$  (aplicado dividido por 3) y V2 = 33,4 voltios  $\pm 0,75\%$  (aplicado dividido por 3). La pantalla Medición > Medición analógica > Tensión > Tensión secundaria en el panel frontal también se puede monitorear para verificar las mediciones de la tensión.
- Paso 3: Conecte una fuente de tensión CA a la frecuencia nominal entre los terminales C15 (fase C) y C16 (terminal neutro) del BE1-11*m*. Aplique 100 voltios y verifique la precisión de la medición de la tensión utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSP*lus* para abrir la pantalla Medición analógica, Tensión, Tensión secundaria. Las lecturas deberían ser: VC = 100 voltios  $\pm 0,5\%$ , VBC = 100 voltios  $\pm 0,5\%$ , VCA = 100 voltios  $\pm 0,5\%$ , 3V0 = 100 voltios  $\pm 0,75\%$ , V1 = 33,4 voltios  $\pm 0,75\%$  (aplicado dividido por 3) y V2 = 33,4 voltios  $\pm 0,75\%$  (aplicado dividido por 3). La pantalla Medición > Medición analógica > Tensión > Tensión secundaria en el panel frontal también se puede monitorear para verificar las mediciones de la tensión.
- Paso 4: Conecte entre sí los terminales C13 (fase A), C14 (fase B) y C15 (fase C) del BE1-11*m*. Conecte una fuente de tensión CA a la frecuencia nominal con los tres terminales de puente y el terminal neutro (C16).
- Paso 5: Aplique los valores de tensión enumerados en la Tabla 55-4 y verifique la precisión de la medición de la tensión utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSP*lus* para abrir la

pantalla Medición analógica, Tensión, Tensión secundaria. La pantalla Medición > Medición analógica > Tensión > Tensión secundaria en el panel frontal también se puede monitorear para verificar las mediciones de la tensión.

**Tabla 55-4. Valores de verificación del circuito de tensión**

Tensión aplicada	Tensión medida	
	Límite inferior	Límite superior
80 voltios	79,6 V	80,4 V
100 voltios	99,5 V	100,5 V
120 voltios	119,4 V	120,6 V
140 voltios	139,3 V	140,7 V
160 voltios	159,2 V	160,8 V

## Verificación de la lectura de potencia

Paso 1: Utilice las mismas conexiones de tensión que en la prueba anterior, la tensión de polaridad conectada a C13, 14 y 15, y el neutro unido a C16. Utilice la misma conexión de corriente que en los Pasos 3 y 4 de *Verificación del circuito de corriente, Circuito del CT 1*; es decir, la corriente de polaridad en D1 hacia D8 con D2 y D3, D4 y D5, D6 y D7 conectados entre sí. Nota: Para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT, asegúrese de que CT1 esté seleccionado para el ajuste *Selección del CT del bus* que se encuentra en la pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección, en BESTCOMSPPlus.

### Nota

Las lecturas de potencia en este procedimiento se basan en un BE1-11m de 5 amperios; para los valores de 1 amperio, divida por 5.

- Paso 2: Aplique 100 voltios en un ángulo de 0 grados y 5 amperios al BE1-11m. Verifique la precisión de la lectura de potencia utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Medición analógica, Potencia. La potencia debería ser 1,5 kW  $\pm$ 1,0% y la potencia reactiva debería estar cerca de 0 vares. La pantalla Medición > Medición analógica > Potencia/Vatios > Vares del panel frontal también se puede monitorear para verificar las lecturas de potencia y de potencia reactiva. La potencia aparente debería ser 1,5 kVA  $\pm$ 1,0% en el factor de potencia de la unidad. La pantalla Medición > Medición analógica > Potencia > VA/PF del panel frontal también se puede monitorear para verificar la potencia aparente.
- Paso 3: Invierta la polaridad de la corriente y aplique los mismos valores que en el Paso 2. Tenga en cuenta que la lectura de potencia es -1,5 kW, lo que indica "potencia entrante" en la zona protegida.
- Paso 4: Regrese la polaridad de la corriente a la posición del Paso 1. Aplique 100 voltios en un ángulo de 0 grados y 5 amperios en un ángulo de -90 grados (I retrasa a E en 90°) al BE1-11m, y verifique la precisión de la potencia reactiva utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Medición analógica, Potencia. La potencia debería estar cerca de 0 kW y la potencia reactiva debería ser 1,5 kvar  $\pm$ 1,0%. La pantalla Medición > Medición analógica > Potencia del panel frontal también se puede monitorear para verificar los valores de potencia y de potencia reactiva. Tenga en cuenta que el factor de potencia está cerca de 0 con un signo negativo que indica un ángulo del factor de potencia de retraso.
- Paso 5: Invierta la polaridad de la corriente y aplique los mismos valores que en el Paso 4. Tenga en cuenta que la lectura de la potencia reactiva es -1,5 kvar, lo que indica potencia reactiva entrante en el dispositivo protegido. También tenga en cuenta que el ángulo del factor de potencia es un valor positivo cercano a cero. Un ángulo de factor de potencia positivo indica un factor de potencia de adelanto.

Paso 6: Repita los Pasos 2 y 4 para los valores de corriente de 10 y 20 amperios. La lectura de potencia correspondiente debería ser 3 kW/kvar y 6 kW/kvar  $\pm 1,0\%$ .

### **Verificación de la entrada de tensión auxiliar - VX y VX 3° (fundamental y del tercer armónico)**

- Paso 1: Conecte los terminales C17 (polaridad) y C18 del BE1-11m a una fuente de tensión CA de 60 hercios.
- Paso 2: Aplique los valores de tensión enumerados en la Tabla 55-5 y verifique la precisión de la medición de la tensión utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Medición analógica, Tensión, Tensión secundaria. La pantalla Medición > Medición analógica > Tensión > Tensión secundaria en el panel frontal también se puede monitorear para verificar las mediciones de la tensión. La precisión es de  $\pm 0,5\%$ .
- Paso 3: Conecte los terminales C17 (polaridad) y C18 del BE1-11m a una fuente de tensión CA de 180 hercios (tercer armónico).
- Paso 4: Aplique los valores de tensión enumerados en la Tabla 55-5 y verifique la precisión de la medición de la tensión utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Medición analógica, Tensión, Tensión secundaria. La pantalla Medición > Medición analógica > Tensión > Tensión secundaria en el panel frontal también se puede monitorear para verificar las mediciones de la tensión. La precisión es de  $\pm 0,5\%$ .

**Tabla 55-5. Valores de VX y VX 3° de verificación del circuito de tensión auxiliar**

Tensión aplicada	Tensión medida	
	Límite inferior	Límite superior
30 voltios	29,85 V	30,15 V
50 voltios	49,75 V	50,25 V
70 voltios	69,65 V	70,35 V
90 voltios	89,55 V	90,45 V
110 voltios	109,45 V	110,55 V

### **Verificación de la frecuencia**

- Paso 1: Conecte los terminales C13 (polaridad) y C16 (A a neutro de la entrada de tensión trifásica) del BE1-11m a una fuente de tensión CA de 60 hercios (tensión de línea).
- Paso 2: Conecte los terminales C17 (polaridad) y C18 (entrada de tensión auxiliar) del BE1-11m a una segunda fuente de tensión CA de 60 hercios (tensión de bus).
- Paso 3: Aplique 115 voltios en un ángulo de 0 grados y 60 hercios a ambas fuentes. Verifique la precisión de la medición de la frecuencia de línea y de bus utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Medición analógica, Frecuencia. La pantalla Medición > Medición analógica > Frecuencia en el panel frontal también se puede monitorear para verificar las mediciones de la frecuencia.

## 56 • Realización de pruebas de puesta en servicio

Se debe tener especial precaución para garantizar que todas las pruebas se realicen con seguridad como principio supremo. Todas las señales del circuito del CT encaminadas a través de este dispositivo como parte de un esquema de protección, incluidos los relés discretos o un dispositivo independiente, deben tener un cortacircuitos y deben estar aisladas del BE1-11m durante estas pruebas.

Si el BE1-11m se instala en una instalación existente, tenga en cuenta las características de monitoreo de equipos de este dispositivo, en especial, si se utilizará la lógica de monitoreo. Tome note de todos los niveles de funcionamiento previos a la prueba, los niveles de tareas, etc. en los equipos existentes (por ejemplo, disyuntores o transformadores). Como usuario, puede determinar qué valores debería tener el BE1-11m como valores iniciales de monitoreo cuando el BE1-11m se pone en servicio.

En algunas ocasiones, puede ser necesario inhabilitar temporalmente algunos de los elementos de protección durante las pruebas del BE1-11m para aislar las pruebas de las funciones individuales. Siempre recuerde habilitar estas funciones antes de poner el BE1-11m en servicio.

Para obtener ayuda con la realización de pruebas de puesta en servicio del BE1-11m, consulte los capítulos relacionados con los informes y las alarmas.

Consulte los capítulos relacionados con la protección y el control en el manual de instrucciones para obtener ayuda con cualquier función en particular del BE1-11m. Si requiere más ayuda, comuníquese con el personal de aplicaciones de campo o la fábrica de Basler Electric.

### **Verificación de las conexiones de las E/S digitales**

---

#### **Entradas de detección de contacto**

**Fin:** Verificar el funcionamiento, las etiquetas y los ajustes de la lógica de las entradas de detección de contacto.

**Referencia de capítulo:** Entradas y salidas de contacto

Paso 1: Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSPPlus® para abrir la pantalla Entradas programables, Entradas de contacto y verifique el nombre definido por el usuario, el tiempo de reconocimiento, el tiempo de supresión de rebotes, la etiqueta de estado energizado y la etiqueta de estado desenergizado de la Entrada 1 a la Entrada 10. Para obtener las opciones de E/S, consulte la tabla de estilos.

Paso 2: Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Estado, Entradas. Verifique el estado de la Entrada 1. Desde el dispositivo de campo real, energice (o desenergice) el contacto específico que suministra a la Entrada 1 del BE1-11m. Mientras se mantiene la posición del contacto, verifique que la Entrada 1 haya cambiado de estado en la pantalla Estado, Entradas de BESTCOMSPPlus o en la pantalla del panel frontal. Regrese el contacto de campo a su estado original, verificando que la Entrada 1 regrese a su estado original. Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Haga clic en el botón Descargar y revise los eventos relacionados con el cambio de contacto de campo.

Paso 3: Repita el Paso 2 para cada entrada conectada.

#### **Contactos de salida**

**Fin:** Verificar el funcionamiento, las etiquetas y los ajustes de la lógica de los contactos de salida.

**Referencia de capítulo:** Entradas y salidas de contacto

Paso 1: Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Salida programable, Contactos de salida y verifique la salida 1 a la salida 8, además de la etiqueta de salida A, la

etiqueta de estado energizado, la etiqueta de estado desenergizado y el atributo de retención. Para obtener las opciones de E/S, consulte la tabla de estilos.

- Paso 2: Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSP*lus* para abrir la pantalla Control, Anulación de salida. Verifique el estado de OUT1 a OUT8. Utilice el procedimiento descrito en *Realización de pruebas de aceptación, Salidas de control* para activar los contactos de salida seleccionados (OUT1 a OUT8) y disparar o cerrar realmente el dispositivo de campo conectado (disyuntor del circuito, bloqueo, etc.). Verifique que la salida seleccionada haya cambiado de estado en la pantalla Control, Anulación de salida de BESTCOMSP*lus* o en la pantalla del panel frontal. Regrese la salida a su estado original, verificando que la salida regrese a su estado original. Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMSP*lus* para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Haga clic en el botón Descargar y revise los eventos relacionados con el cambio de contacto de salida.
- Paso 3: Repita el Paso 2 para verificar que el funcionamiento del relé de la salida de alarma (OUTA) inicie la respuesta de alarma adecuada.

## ***Interruptores selectores virtuales***

---

**Fin:** Verificar el funcionamiento, las etiquetas y los ajustes de la lógica de los interruptores 43.

**Referencia de capítulo:** Interruptores virtuales de control (43)

- Paso 1: Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSP*lus* para abrir la pantalla Control, Interruptores virtuales de control y verifique el modo 43-1 a 43-5, la etiqueta de nombre, la etiqueta de encendido y la etiqueta de apagado.
- Paso 2: Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSP*lus* para abrir la pantalla Control, Interruptores virtuales y obtenga la posición de los cinco interruptores selectores virtuales. Como alternativa, las posiciones del interruptor selector virtual se pueden obtener en la pantalla Medición > Control > Interruptores virtuales del panel frontal.
- Paso 3: Obtenga el acceso de escritura al BE1-11*m*. Para cada interruptor selector virtual habilitado en su esquema de la lógica, cambie la posición del interruptor siguiendo el procedimiento descrito en el capítulo *Interruptores virtuales de control (43)*.
- Paso 4: Verifique cada cambio de posición del interruptor en la pantalla Control, Interruptores virtuales de BESTCOMSP*lus* o en la pantalla del panel frontal.
- Paso 5: Regrese todos los interruptores selectores virtuales a la posición original.
- Paso 6: Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMSP*lus* para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Haga clic en el botón Descargar y revise los eventos relacionados con las actividades del interruptor virtual.

## ***Interruptor virtual de control***

---

**Fin:** Verificar el funcionamiento y el ajuste de la lógica del interruptor 101.

**Referencia de capítulo:** Interruptor de control del disyuntor (101)

- Paso 1: Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSP*lus* para abrir la pantalla Control, Interruptor de control del disyuntor y verifique el modo del elemento 101.
- Paso 2: Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSP*lus* para abrir la pantalla Control, Interruptor de control del disyuntor y obtenga la posición del interruptor de control del disyuntor. Como alternativa, la posición del interruptor de control del disyuntor se puede obtener en la pantalla Medición > Control > Interruptor de control del disyuntor 101 del panel frontal.
- Paso 3: Obtenga el acceso de escritura al BE1-11*m*. Cambie la posición del interruptor siguiendo el procedimiento descrito en el capítulo *Interruptor de control del disyuntor (101)*.
- Paso 4: Verifique el cambio de posición del interruptor en la pantalla Control, Interruptor de control del disyuntor de BESTCOMSP*lus* o en la pantalla del panel frontal.



Paso 5: Regrese el interruptor de control del disyuntor a la posición original.

Paso 6: Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Haga clic en el botón Descargar y revise los eventos relacionados con el interruptor de control del disyuntor.

## ***Verificación de la función de protección y control***

---

Antes de poner el BE1-11m en servicio, el usuario debe asegurarse de que todas las conexiones CA y CC del sistema sean correctas, que las funciones del BE1-11m sean las deseadas según los ajustes aplicados del usuario y que todos los equipos externos al BE1-11m funcionen como corresponde. Se deben probar todas las entradas y salidas conectadas o monitoreadas, además de la polaridad y la rotación de fase de las conexiones CA. Verifique que:

- Las tensiones del suministro de potencia y las tensiones de mojadura de contacto sean correctas.
- Las funciones de protección y control deseadas estén habilitadas y conectadas a los circuitos de entrada del CT y VT correctos.
- Los ajustes de la lógica programables (cableado electrónico) brinden la interconexión adecuada de estas funciones con las E/S del BE1-11m.

Las pruebas de fallas diseñadas por el usuario se deben utilizar para verificar que los ajustes operativos sean correctos, que se activen los relés de salida adecuados y ocurran los objetivos correspondientes. No es necesario probar cada elemento de protección, cronómetro y función en estas pruebas.

El uso de la capacidad de registro de fallas y eventos del BE1-11m ayudará con la verificación de la lógica de protección y control. Utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Además, es útil hacer clic en el botón Borrar antes de iniciar una prueba. Esto le permite al usuario revisar solo aquellas operaciones registradas desde que se borró por última vez la secuencia de eventos. Para obtener más detalles, consulte el capítulo *Secuencia de eventos*.

Puede ser necesario inhabilitar los elementos de protección o cambiar la lógica de los ajustes para verificar una función específica. Para evitar poner el BE1-11m en servicio con ajustes operativos o de la lógica no deseados, se recomienda guardar una copia del archivo original de ajustes antes de que comience el proceso de realización de pruebas. Cuando se complete la realización de pruebas, compare la copia de los ajustes guardados con los ajustes reales como verificación final.

Utilice la característica Comparación de ajustes en BESTCOMSPPlus para comparar los archivos de ajustes. Para obtener más información, consulte el capítulo *Software BESTCOMSPPlus*.

## ***Verifique otros puntos de ajustes según corresponda***

---

Consulte los capítulos individuales de realización de pruebas funcionales para obtener las pautas sobre la realización de pruebas y la verificación de los puntos de ajustes de otras funciones de protección y control.

## ***Funciones de informes y alarmas***

---

Justo antes de poner al BE1-11m en servicio, las siguientes funciones de informes y alarmas se deben restablecer y/o verificar.

### **Visualización del reloj**

**Ruta de navegación de BESTCOMSPPlus:** Explorador de mediciones, Estado, Reloj en tiempo real

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de mediciones, Estado, Reloj en tiempo real

**Referencia de capítulo:** Cronometraje

Configure el reloj en tiempo real con la fecha y la hora actuales. Si se utiliza una señal de IRIG o un servidor NTP, la hora, el día y el año se sincronizan automáticamente con la fuente. Tenga en cuenta que la señal del código de hora de los equipos que generaron el código de hora de IRIG anterior no incluye la información del año actual, por lo tanto, se requiere el ingreso del año.

### Datos y demandas de energía

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi<sup>us</sup>:** Explorador de mediciones, Demanda

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de mediciones, Medidor de demandas

**Referencia de capítulo:** Demandas

Lea, cambie o restablezca los registros de KWH y KVARH. Utilice lo siguiente para restablecer los registros de corriente pico, de demanda de vatios y vares a "0" o un valor preexistente:

### Monitoreo del disyuntor

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi<sup>us</sup>:** Explorador de mediciones, Informes, Monitor del disyuntor

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de mediciones, Informes, Informe del disyuntor

**Referencia de capítulo:** Monitoreo del disyuntor

Si las características de Monitoreo del disyuntor del BE1-11*m* están habilitadas, utilice lo siguiente para restablecer el contador y los registros de tareas a "0" o un valor preexistente:

### Alarmas de problema de relé

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi<sup>us</sup>:** Explorador de mediciones, Estado, Alarmas

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de mediciones, Estado, Alarmas

**Referencia de capítulo:** Alarmas

Restablezca y verifique que la alarma de problema de relé no esté encendida. Si se requiere, la información de la alarma se puede leer utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSPi<sup>us</sup> para abrir la pantalla Estado, Alarmas. Para borrar una Alarma de problema de relé, presione el botón Restablecer alarmas de relé o navegue hasta Medición > Estado > Alarmas > Alarmas de relé en el panel frontal y presione el botón Restablecer del panel frontal. Para obtener los detalles de los ajustes, consulte el capítulo Alarmas.

### Alarmas programables principal/secundaria

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi<sup>us</sup>:** Explorador de mediciones, Estado, Alarmas

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de mediciones, Estado, Alarmas

**Referencia de capítulo:** Alarmas

Restablezca y verifique que las alarmas programables, Principal y Secundaria, como están establecidas para cumplir con las necesidades del usuario, no estén encendidas ni confirmadas. Si se requiere, la información de la alarma se puede leer utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSPi<sup>us</sup> para abrir la pantalla Estado, Alarmas. Para restablecer una alarma Principal/Secundaria, presione el botón Restablecer alarmas principal/secundaria o navegue hasta Medición > Estado > Alarmas > Alarmas principal o secundaria en el panel frontal y presione el botón Restablecer en el panel frontal. Para obtener los detalles de los ajustes, consulte el capítulo *Alarmas*.

### Objetivos

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi<sup>us</sup>:** Explorador de mediciones, Estado, Objetivos

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de mediciones, Estado, Objetivos

**Referencia de capítulo:** Informes de fallas



Restablezca todos los objetivos activos y verifique que se borren. Los objetivos se restablecen navegando hasta Medición > Estado > Objetivos en la pantalla del panel frontal y presionando el botón Restablecer. También puede utilizar el Explorador de mediciones en BESTCOMSPi<sup>us</sup> para abrir la pantalla Estado, Objetivos y hacer clic en el botón Restablecer objetivos. Se requiere el acceso de escritura para restablecer los objetivos a través de BESTCOMSPi<sup>us</sup>. Para obtener los detalles de los ajustes, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

### Informes de resumen de falla

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi<sup>us</sup>:** Explorador de mediciones, Informes, Registros de fallas

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de mediciones, Informes, Informes de fallas

**Referencia de capítulo:** Informes de fallas

Restablezca los registros del directorio de resumen de falla "nueva" a "0" utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSPi<sup>us</sup> para abrir la pantalla Informes, Registros de fallas y haciendo clic en el botón Restablecer. Se requiere el acceso de escritura. Verifique que las fallas nuevas sean "0" haciendo clic en el botón Actualizar. Para obtener los detalles de los ajustes, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

### Grabadora de secuencia de eventos (SER)

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi<sup>us</sup>:** Explorador de mediciones, Informes, Secuencia de eventos

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** No disponible a través del panel frontal

**Referencia de capítulo:** Secuencia de eventos

Restablezca el contador de registros "nuevos" de la SER a "0" utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSPi<sup>us</sup> para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos y haciendo clic en el botón Borrar. Se requiere el acceso de escritura. Verifique que los registros nuevos sean "0" haciendo clic en el botón Descargar. Para obtener los detalles de los ajustes, consulte el capítulo *Secuencia de eventos*.

### Justo antes de la energización - Documentación del informe

Después de completar los pasos anteriores, utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSPi<sup>us</sup> para abrir la rama del árbol Estado. Capture y guarde la información para las Entradas, las Salidas, las Alarmas, los Objetivos y los Puntos digitales. Este informe se debe conservar en un archivo de registros permanente del dispositivo, de manera que los datos se puedan utilizar para fines de comparación en futuros procedimientos de mantenimiento.

Además, guarde todo el registro de ajustes para consultarlo en el futuro. Esto lo puede hacer utilizando BESTCOMSPi<sup>us</sup> y seleccionando Descargar ajustes y lógica del menú desplegable Comunicación. Después de descargar los ajustes y la lógica en la memoria de BESTCOMSPi<sup>us</sup>, seleccione Guardar del menú desplegable Archivo. Utilice este registro durante el ciclo de mantenimiento o durante el análisis de un funcionamiento para verificar que los ajustes "tal cual se encontraron" sean exactamente iguales que los que se dejaron durante el proceso de puesta en servicio.

Consulte los capítulos relacionados con los informes y las alarmas, y el capítulo Software BESTCOMSPi<sup>us</sup>.

### Lecturas en servicio

Después de energizar los equipos, utilice el Explorador de mediciones en BESTCOMSPi<sup>us</sup> para verificar los siguientes valores de medición analógica:

- Tensión y corriente secundarias para verificar las relaciones de VT y CT.
- Lecturas de la polaridad de la energía para verificar la polaridad de las conexiones de VT y CT.
- I2 y V2 para verificar las conexiones de secuencia de fase.
- Cualquier otro valor que le pueda resultar útil al usuario.

Guarde este registro, junto con el registro de estado mencionado anteriormente, para consultarlo en el futuro.



## 57 • Realización de pruebas periódicas

Debido a que el BE1-11 $m$  cuenta con amplias capacidades de prueba interna, la realización de pruebas periódicas del sistema de protección se puede ver disminuida en gran medida. Las características del funcionamiento del BE1-11 $m$  son una función de las instrucciones de programación que no se desvían con el transcurso del tiempo. Por lo tanto, el usuario puede desear verificar los elementos que las características de realización de pruebas automáticas del sistema de protección no pueden determinar por completo. La realización de pruebas periódicas puede constar de las siguientes verificaciones de ajustes y funciones:

- Verifique que no se hayan cambiado los puntos de ajustes que se comprobaron durante la puesta en servicio.
- Verifique la interacción adecuada entre las entradas y las salidas y el resto del sistema de protección y control.
- Verifique que los parámetros analógicos del sistema de potencia utilizados por las funciones de protección y control se midan con precisión.

### **Verificación de los ajustes**

La verificación de las conexiones de E/S digitales del BE1-11 $m$  se puede lograr de distintas maneras. El método utilizado depende de sus preferencias y sus prácticas. Puede elegir utilizar cualquiera de los siguientes dos métodos:

- Repita la verificación de la conexión y la etiqueta de las E/S digitales durante las pruebas de puesta en servicio.
- Monitoree la SER, el estado y los informes de fallas para comprobar la detección adecuada de las señales digitales y el disparo de salida correcto durante el funcionamiento normal.

#### **Nota**

En los sistemas de protección redundantes donde múltiples relés dispararán un determinado disyuntor u otro dispositivo para una falla, el monitoreo del registro de falla tal vez no indique un contacto de salida defectuoso. El BE1-11 $m$  puede informar que energizó una salida cuando en realidad el relé redundante realizó el disparo. En esta situación, se recomienda la realización de pruebas del contacto.

### **Verificación del circuito analógico**

La verificación de los circuitos de medición analógica del BE1-11 $m$  se puede lograr de distintas maneras y depende de sus preferencias y sus prácticas. Se puede utilizar cualquiera de los siguientes dos métodos:

- Repita las pruebas de aceptación inyectando las cantidades de prueba en el BE1-11 $m$ .
- Utilice las funciones de medición del BE1-11 $m$  para comparar las mediciones del sistema de protección con las obtenidas en dispositivos similares que miden las mismas señales. Los sistemas de protección redundantes o los dispositivos de medición pueden brindar esta confirmación independiente de las señales medidas. Si el BE1-11 $m$  está conectado a un sistema de integración, esta verificación se puede hasta incluso automatizar y realizar de manera casi continua.

**Nota**

Si se utiliza la verificación de los circuitos de medición analógica con la comparación con dispositivos independientes, se debe asegurar de que los dos dispositivos utilicen algoritmos de medición similares. Por ejemplo, las mediciones de un relé de detección fundamental no se pueden comparar con las mediciones de un dispositivo de detección de valor eficaz.

La realización de pruebas funcionales NO se requiere para este dispositivo. Solo es necesaria cuando se realiza una evaluación integral para determinar la aptitud para una aplicación.

## 58 • Prueba de la subtensión de fase (27P)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSP $Plus$ ® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™ $Plus$  y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic $Plus$ , haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic $Plus$ . Cargue los ajustes de BESTlogic $Plus$  seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la subtensión de fase (27P)*.

### **Procedimiento de la prueba funcional**

#### **Verificación de la activación**

Paso 1: Utilice BESTCOMSP $Plus$  para enviar los ajustes operativos en la Tabla 58-1 al BE1-11 $m$ . Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 58-1. Ajustes operativos**

<b>Ajuste</b>	<b>Valor</b>	<b>Pantalla de BESTCOMSP<math>Plus</math></b>	<b>Descripción</b>
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Modo de elemento	1 de 3	Protección, Tensión, Subtensión (27P-1)	Habilita la función 27P-1 para uno de los tres modos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPi+us	Descripción
Nivel de inhibición	10 V	Protección, Tensión, Subtensión (27P-1)	Establece el nivel de inhibición en 10 V
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Subtensión (27P-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
27P-1 A	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo de la fase A para 27P-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSPi+us para configurar la Lógica programable de BESTLogicPi+us, como se muestra en la Figura 58-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 27P-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 27P-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

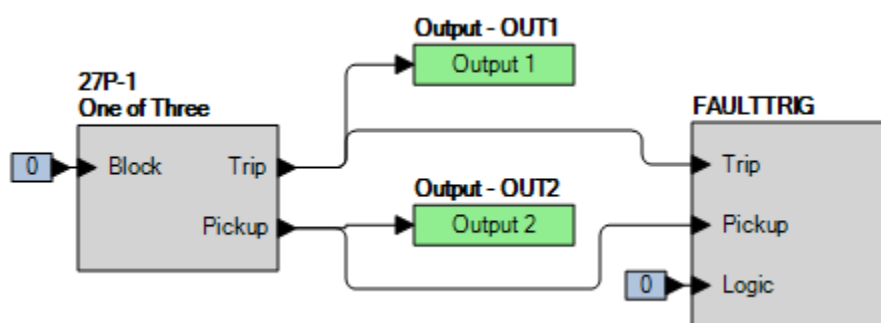


Figura 58-1. Ajustes de BESTLogicPi+us

One of Three	Uno de tres
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPi+us para abrir la pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27P-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 58-2 al BE1-11m.

Tabla 58-2. Ajustes de prueba de la activación

Ajuste de la activación	Retardo
235 V	50 ms
115 V	50 ms
65 V	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 27P-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 58-1).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 240 V CA a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 6: Lentamente disminuya la tensión de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 27P-1-A en la pantalla del panel frontal. Lentamente aumente la tensión de fase A hasta que se abra OUT2 y registre el restablecimiento. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y del restablecimiento en 120 V CA para un ajuste de la activación de 115 V y 70 V CA para un ajuste de la activación de 65 V, como se enumera en la Tabla 58-2. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C. Nota: Asegúrese de habilitar el objetivo adecuado para cada fase que se prueba.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los pasos 1 a 9 para 27P-2, 27P-3 y 27P-4.

### Verificación del cronometraje

Paso 1: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27P-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 58-3 al BE1-11m para el grupo de ajustes 0.

**Tabla 58-3. Ajustes de prueba del cronometraje**

Ajuste de la activación	Retardo
115 V	2.000 ms
115 V	5.000 ms
115 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 27P-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 120 V CA a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 4: Disminuya por pasos la tensión de fase A hasta 110 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los retardos de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 58-3. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para las entradas de tensión de fase B y fase C. Nota: Asegúrese de habilitar el objetivo adecuado para cada fase que se prueba.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 8: (Opcional.) Repita los pasos 1 a 7 para 27P-2, 27P-3 y 27P-4.

### Informe de la prueba funcional

#### Verificación de la activación

Rango de ajuste de la activación = 1 a 300 V

Precisión de la activación =  $\pm 2\%$  o  $\pm 1$  V, el que sea mayor

Relación de restablecimiento/activación =  $102\% \pm 1\%$

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo *	Restablecimiento real	Alto *	Aprobado/Desaprobado
6	235,0 V	230,3 V		239,7 V	237,3 V		242,0 V	A / D
7	115,0 V	112,7 V		117,3 V	116,1 V		118,4 V	A / D
7	65,0 V	63,7 V		61,2 V	65,6 V		66,9 V	A / D

\* El rango de restablecimiento se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

### Verificación del cronometraje

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 2$  ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D



## 59 • Prueba de la sobretensión de fase (59P)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSP $Plus$ ® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™ $Plus$  y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic $Plus$ , haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic $Plus$ . Cargue los ajustes de BESTlogic $Plus$  seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la sobretensión de fase (59P)*.

### ***Procedimiento de la prueba funcional***

#### **Verificación de la activación**

Paso 1: Utilice BESTCOMSP $Plus$  para enviar los ajustes operativos en la Tabla 59-1 al BE1-11 $m$ . Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 59-1. Ajustes operativos**

<b>Ajuste</b>	<b>Valor</b>	<b>Pantalla de BESTCOMSP<math>Plus</math></b>	<b>Descripción</b>
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Modo de elemento	1 de 3	Protección, Tensión, Sobretensión (59P-1)	Habilita la función 59P-1 para uno de los tres modos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPi+us	Descripción
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Sobretensión (59P-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
59P-1 A	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo de la fase A para 59P-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSPi+us para configurar la Lógica programable de BESTlogicPi+us, como se muestra en la Figura 59-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 59P-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 59P-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

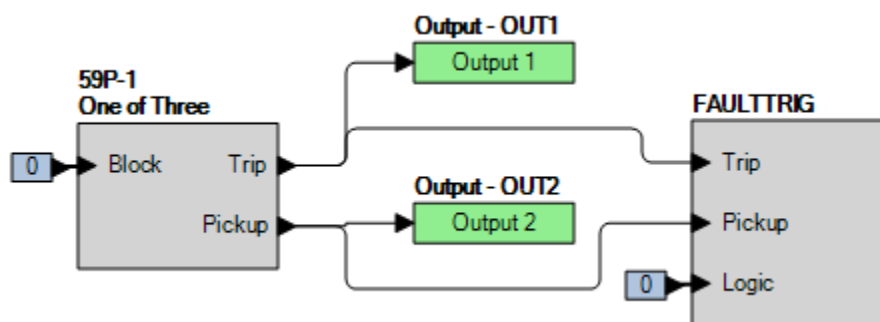


Figura 59-1. Ajustes de BESTlogicPi+us

One of Three	Uno de tres
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPi+us para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59P-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 59-2 al BE1-11m.

Tabla 59-2. Ajustes de prueba de la activación

Ajuste de la activación	Retardo
245 V	50 ms
125 V	50 ms
75 V	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 59P-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 59-1).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 240 V CA a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 6: Lentamente aumente la tensión de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 59P-1-A en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la tensión de fase A hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y la desactivación en 120 V CA para un ajuste de la activación de 125 V y 70 V CA para un ajuste de la activación de 75 V, como se enumera en la Tabla 59-2. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C. Nota: Asegúrese de habilitar el objetivo adecuado para cada fase que se prueba.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 59P-2.

### Verificación del cronometraje

Paso 1: Utilice BESTCOMSP<sup>Plus</sup> para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59P-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 59-3 al BE1-11<sub>m</sub> para el grupo de ajustes 0.

**Tabla 59-3. Ajustes de prueba del cronometraje**

Ajuste de la activación	Retardo
125 V	2.000 ms
125 V	5.000 ms
125 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrages de 59P-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 120 V CA a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 4: Aumente por pasos la tensión de fase A hasta 130 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 59-3. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para las entradas de tensión de fase B y fase C. Nota: Asegúrese de habilitar el objetivo adecuado para cada fase que se prueba.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para 59P-2.

### Informe de la prueba funcional

#### Verificación de la activación

Rango de ajuste de la activación = 1 a 300 V

Precisión de la activación =  $\pm 2\%$  o  $\pm 1$  V, el que sea mayor

Relación de desactivación/activación =  $98\% \pm 1\%$

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	245,0 V	240,1 V		249,9 V	237,6 V		242,5 V	A / D
7	125,0 V	122,5 V		127,5 V	121,3 V		123,8 V	A / D
7	75,0 V	73,5 V		76,6 V	72,8 V		74,3 V	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

**Verificación del cronometraje**

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 2$  ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

## 60 • Prueba de la sobretensión auxiliar (59X)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSP $Plus$ ® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™ $Plus$  y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic $Plus$ , haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic $Plus$ . Cargue los ajustes de BESTlogic $Plus$  seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la sobretensión auxiliar (59X)*.

### ***Procedimiento de la prueba funcional***

#### **Verificación de la activación (Modo 3V0)**

Paso 1: Utilice BESTCOMSP $Plus$  para enviar los ajustes operativos en la Tabla 60-1 al BE1-11 $m$ . Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 60-1. Ajustes operativos (Modo 3V0)**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSP $Plus$	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Modo de elemento	3V0	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Habilita la función 59X-1 para el Modo 3V0

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPlus	Descripción
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
59X-1 3V0	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo 3V0 para 59X-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 60-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 59X-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 59X-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

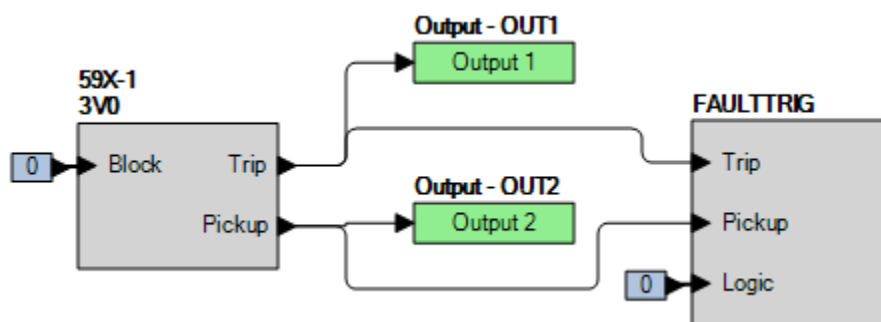


Figura 60-1. Ajustes de BESTlogicPlus (Modo 3V0)

3V0	3V0
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPlus para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 60-2 al BE1-11m.

Tabla 60-2. Ajustes de prueba de la activación (Modo 3V0)

Ajuste de la activación	Retardo
115 V	50 ms
65 V	50 ms
20 V	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 59X-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 60-1).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 150 V CA a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 6: Lentamente aumente la tensión de fase A hasta que OUT2 se cierre en alrededor de 265 voltios (ajuste nominal de 150 V CA + ajuste de la activación de 115 V 3V0) y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 59X-1-3V0 en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la tensión de fase A hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y la desactivación en un ajuste de la activación de 65 V y 20 V, como se enumera en la Tabla 60-2. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 59X-2.

### Verificación del cronometraje (Modo 3V0)

Paso 1: Utilice BESTCOMSP*Plus* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 60-3 al BE1-11*m* para el grupo de ajustes 0.

**Tabla 60-3. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo 3V0)**

Ajuste de la activación	Retardo
65 V	2.000 ms
65 V	5.000 ms
65 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 59X-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 150 V CA a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 4: Aumente por pasos la tensión de fase A hasta 215 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 60-3. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 59X-2, 59X-3 y 59X-4.

### Verificación de la activación (Modo V1)

Paso 1: Utilice BESTCOMSP*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 60-4 al BE1-11*m*. Restablezca todos los objetivos.

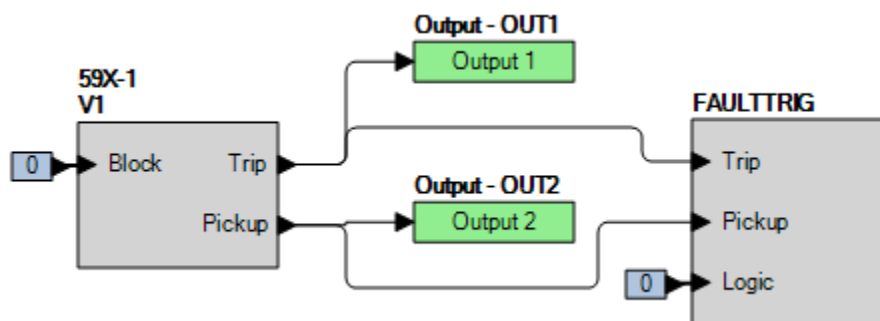
**Tabla 60-4. Ajustes operativos (Modo V1)**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSP <i>Plus</i>	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Modo de elemento	V1	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Habilita la función 59X-1 para el Modo V1
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
59X-1 V1	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo V1 para 59X-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSP*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTLogic*Plus*, como se muestra en la Figura 60-2.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 59X-1.

- OUT2 se cierra para la activación de 59X-1.
- Los registros de fallas están habilitados.



**Figura 60-2. Ajustes de BESTLogicPlus (Modo V1)**

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 60-5 al BE1-11m.

**Tabla 60-5. Ajustes de prueba de la activación (Modo V1)**

Ajuste de la activación	Retardo
82 V	50 ms
42 V	50 ms
25 V	50 ms

- Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 59X-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 60-2).
- Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 240 V CA a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro). Para una prueba de la entrada monofásica,  $V1 = \text{tensión de fase A} / 3$ . Por lo tanto, el BE1-11m se debe activar en un valor de tres veces el valor del ajuste cuando se aplica solo una entrada monofásica. Por ejemplo, para determinar el valor de la tensión de activación requerido para un BE1-11m con un ajuste de la activación de 82, se requeriría multiplicar 82 por 3 o 246 voltios de la tensión de entrada.
- Paso 6: Lentamente aumente la tensión hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 59X-1-V1 en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la tensión hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación. Restablezca el objetivo.
- Paso 7: Verifique la precisión de la activación y la desactivación en 120 V CA para un ajuste de la activación de 42 V (126 V CA en el establecimiento de prueba) y 70 V CA para un ajuste de la activación de 25 V (75 V CA en el establecimiento de prueba), como se enumera en la Tabla 60-5. Registre los resultados.
- Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C.
- Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 59X-2.



### Verificación del cronometraje (Modo V1)

Paso 1: Utilice *BESTCOMSPi* para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 60-6 al BE1-11*m* para el grupo de ajustes 0.

**Tabla 60-6. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo V1)**

Ajuste de la activación	Retardo
42 V	2.000 ms
42 V	5.000 ms
42 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 59X-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 120 V CA a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro).

Paso 4: Aumente por pasos la tensión hasta 130 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 60-6. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 59X-2.

### Verificación de la activación (Modo V2)

Paso 1: Utilice *BESTCOMSPi* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 60-7 al BE1-11*m*. Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 60-7. Ajustes operativos (Modo V2)**

Ajuste	Valor	Pantalla de <i>BESTCOMSPi</i>	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Modo de elemento	V2	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Habilita la función 59X-1 para el Modo V2
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
59X-1 V2	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo V2 para 59X-1

Paso 2: Utilice *BESTCOMSPi* para configurar la Lógica programable de *BESTlogicPi*, como se muestra en la Figura 60-3.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 59X-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 59X-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

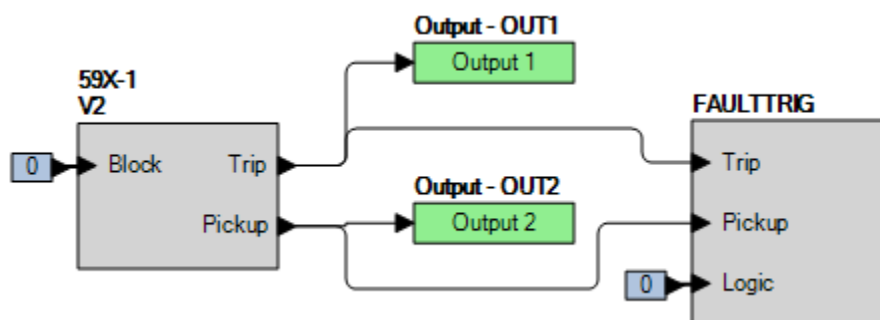


Figura 60-3. Ajustes de BESTlogicPlus (Modo V2)

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 60-8 al BE1-11m.

Tabla 60-8. Ajustes de prueba de la activación (Modo V2)

Ajuste de la activación	Retardo
82 V	50 ms
42 V	50 ms
25 V	50 ms

- Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 59X-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 60-3).
- Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 240 V CA a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro). Para una prueba de la entrada monofásica,  $V2 = \text{tensión de fase A} / 3$ . Por lo tanto, el BE1-11m se debe activar en un valor de tres veces el valor del ajuste cuando se aplica solo una entrada monofásica. Por ejemplo, para determinar el valor de la tensión de activación requerido para un BE1-11m con un ajuste de la activación de 82, se requeriría multiplicar 82 por 3 o 246 voltios de la tensión de entrada.
- Paso 6: Lentamente aumente la tensión hasta que se cierre OUT1 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 59X-1-V2 en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la tensión hasta que se abra OUT1 y registre la desactivación. Restablezca el objetivo.
- Paso 7: Verifique la precisión de la activación y la desactivación en 120 V CA para un ajuste de la activación de 42 V (126 V CA en el establecimiento de prueba) y 70 V CA para un ajuste de la activación de 25 V (75 V CA en el establecimiento de prueba), como se enumera en la Tabla 60-8. Registre los resultados.
- Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C.
- Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 59X-2.

### Verificación del cronometraje (Modo V2)

Paso 1: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 60-9 al BE1-11m para el grupo de ajustes 0.

Tabla 60-9. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo V2)

Ajuste de la activación	Retardo
42 V	2.000 ms
42 V	5.000 ms
42 V	10.000 ms

- Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 59X-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.
- Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 120 V CA a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro).
- Paso 4: Aumente por pasos la tensión hasta 130 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.
- Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 60-9. Registre los resultados.
- Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 59X-2.

### Verificación de la activación (Modo fundamental de Vx)

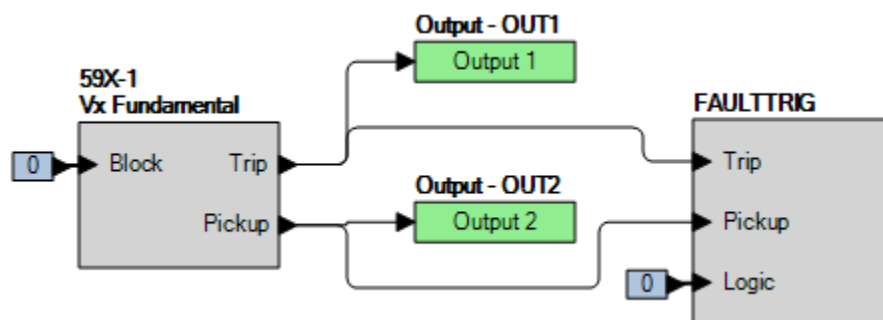
- Paso 1: Utilice BESTCOMSPPlus para enviar los ajustes operativos en la Tabla 60-10 al BE1-11m. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 60-10. Ajustes operativos (Modo fundamental de Vx)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPPlus	Descripción
Relación de TT auxiliar	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT auxiliar en 1
Conexión TT auxiliar	AN	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión de TT auxiliar en AN
Modo de elemento	Fundamental de Vx	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Habilita la función 59X-1 para el Modo fundamental de Vx
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
59X-1 AUX	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo fundamental de Vx para 59X-1

- Paso 2: Utilice BESTCOMSPPlus para configurar la Lógica programable de BESTLogicPlus, como se muestra en la Figura 60-4.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 59X-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 59X-1.
- Los registros de fallas están habilitados.



**Figura 60-4. Ajustes de BESTlogicPlus (Modo fundamental de Vx)**

Vx Fundamental	Fundamental de Vx
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 60-11 al BE1-11m.

**Tabla 60-11. Ajustes de prueba de la activación (Modo fundamental de Vx)**

Ajuste de la activación	Retardo
125 V	50 ms
75 V	50 ms
30 V	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 59X-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 60-4).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 120 V CA a la entrada Vx y los terminales C17 (polaridad) y C18 (no polaridad).

Paso 6: Lentamente aumente la tensión hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 59X-1-AUX en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la tensión hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Verifique la precisión de la activación y la desactivación en 70 V CA para un ajuste de la activación de 75 V y 25 V CA para un ajuste de la activación de 30 V, como se enumera en la Tabla 60-11. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 59X-2.

### Verificación del cronometraje (Modo fundamental de Vx)

Paso 1: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 60-12 al BE1-11m para el grupo de ajustes 0.

**Tabla 60-12. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo fundamental de Vx)**

Ajuste de la activación	Retardo
125 V	2.000 ms
125 V	5.000 ms
125 V	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 59X-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica de 120 V CA a los terminales C17 (polaridad) y C18 (no polaridad).

Paso 4: Aumente por pasos la tensión hasta 130 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 60-12. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 59X-2.

### Verificación de la activación (Modo del tercer armónico de Vx)

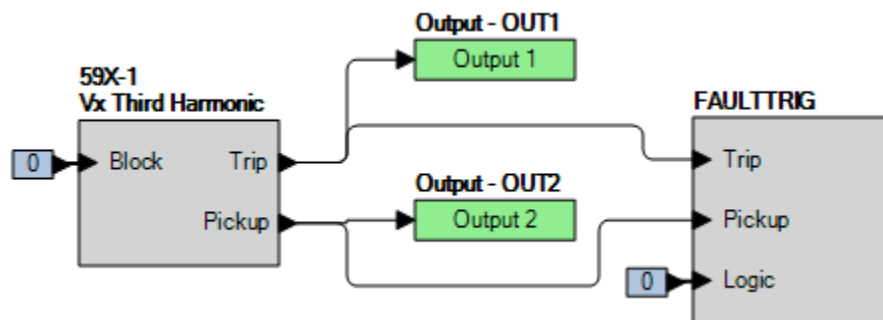
Paso 1: Utilice BESTCOMSPPlus para enviar los ajustes operativos en la Tabla 60-13 al BE1-11m. Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 60-13. Ajustes operativos (Modo del tercer armónico de Vx)**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPPlus	Descripción
Relación de TT auxiliar	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT auxiliar en 1
Conexión TT auxiliar	AN	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión de TT auxiliar en AN
Modo de elemento	Tercer armónico de Vx	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Habilita la función 59X-1 para el Modo del tercer armónico de Vx
Modo de cronometraje	Definido	Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1)	Selecciona los cronometrajes definidos
59X-1 3RD	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo del tercer armónico de Vx para 59X-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSPPlus para configurar la Lógica programable de BESTLogicPlus, como se muestra en la Figura 60-5.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 59X-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 59X-1.
- Los registros de fallas están habilitados.



**Figura 60-5. Ajustes de BESTLogicPlus (Modo del tercer armónico de Vx)**

Vx Third Harmonic	Tercer armónico de Vx
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 60-14 al BE1-11m.

**Tabla 60-14. Ajustes de prueba de la activación (Modo del tercer armónico de Vx)**

Ajuste de la activación	Retardo
125 V	50 ms
75 V	50 ms
30 V	50 ms

- Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 59X-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 60-5).
- Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica, de 120 V CA y del 3° armónico a la entrada Vx y los terminales C17 (polaridad) y C18 (no polaridad).
- Paso 6: Lentamente aumente la tensión hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 59X-1-3RD en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la tensión hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación. Restablezca el objetivo.
- Paso 7: Verifique la precisión de la activación y la desactivación en 70 V CA para un ajuste de la activación de 75 V y 25 V CA para un ajuste de la activación de 30 V, como se enumera en la Tabla 60-14. Registre los resultados.
- Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para las entradas de tensión de fase B y fase C.
- Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 59X-2.

### Verificación del cronometraje (Modo del tercer armónico de Vx)

- Paso 1: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59X-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 60-15 al BE1-11m para el grupo de ajustes 0.

**Tabla 60-15. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo del tercer armónico de Vx)**

Ajuste de la activación	Retardo
125 V	2.000 ms
125 V	5.000 ms
125 V	10.000 ms

- Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 59X-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.
- Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión monofásica, de 120 V CA y del 3° armónico a los terminales C17 (polaridad) y C18 (no polaridad).
- Paso 4: Aumente por pasos la tensión hasta 130 voltios. Mida el retardo y registre el resultado.
- Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 60-15. Registre los resultados.
- Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 59X-2.

## Informe de la prueba funcional

### Verificación de la activación (Modo 3V0)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 150 V

Precisión de la activación =  $\pm 2\%$  o  $\pm 1$  V, el que sea mayor

Relación de desactivación/activación = 98% ±1%

Paso	Ajuste de la activación		Bajo		Activación real	Alto		Bajo*		Desactivación real	Alto*		Aprobado/Desaprobado
	3V0	VA	3V0	VA †		3V0	VA †	3V0	VA †		3V0	VA †	
6	115,0	265,0	112,7	262,7		117,3	267,3	111,6	261,6		113,9	263,9	A / D
7	65,0	215,0	63,7	213,7		66,3	216,3	63,1	213,1		64,4	214,4	A / D
7	20,0	170,0	19,0	169,0		21,0	171,0	19,4	169,4		19,8	169,8	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

† Los valores Alto y Bajo de VA se calculan como  $VA=3V0+150$  V nominales.

### Verificación del cronometraje (Modo 3V0)

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

### Verificación de la activación (Modo V1)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 150 V

Precisión de la activación = ±2% o ±1 V, el que sea mayor

Relación de desactivación/activación = 98% ±1%

Paso	Ajuste de la activación		Bajo		Activación real	Alto		Bajo*		Desactivación real	Alto*		Aprobado/Desaprobado
	V1	VA	V1	VA		V1	VA	V1	VA		V1	VA	
6	82,0	246,0	80,3	240,9		83,6	250,8	82,8	248,4		84,4	253,2	A / D
7	42,0	126,0	41,0	123,0		43,0	129,0	42,4	127,2		43,2	129,6	A / D
7	25,0	75,0	24,0	72,0		26,0	78,0	25,2	75,6		25,7	77,1	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

### Verificación del cronometraje (Modo V1)

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje = ±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

**Verificación de la activación (Modo V2)**

Rango de ajuste de la activación = 1 a 150 V

Precisión de la activación =  $\pm 2\%$  o  $\pm 1$  V, el que sea mayorRelación de desactivación/activación =  $98\% \pm 1\%$ 

Paso	Ajuste de la activación		Bajo		Activación real	Alto		Bajo*		Desactivación real	Alto*		Aprobado/Desaprobado
	V1	VA	V1	VA		V1	VA	V1	VA		V1	VA	
6	82,0	246,0	80,3	240,9		83,6	250,8	82,8	248,4		84,4	253,2	A / D
7	42,0	126,0	41,0	123,0		43,0	129,0	42,4	127,2		43,2	129,6	A / D
7	25,0	75,0	24,0	72,0		26,0	78,0	25,2	75,6		25,7	77,1	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

**Verificación del cronometraje (Modo V2)**

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 2$  ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

**Verificación de la activación (Modo fundamental de Vx)**

Rango de ajuste de la activación = 1 a 150 V

Precisión de la activación =  $\pm 2\%$  o  $\pm 1$  V, el que sea mayorRelación de desactivación/activación =  $98\% \pm 1\%$ 

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	125,0 V	122,5 V		127,5 V	121,3 V		123,8 V	A / D
7	75,0 V	73,5 V		76,6 V	72,8 V		74,3 V	A / D
7	30,0 V	29,0 V		31,0 V	29,1 V		29,7 V	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

**Verificación del cronometraje (Modo fundamental de Vx)**

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 2$  ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D



**Verificación de la activación (Modo del tercer armónico de Vx)**

Rango de ajuste de la activación = 1 a 150 V

Precisión de la activación =  $\pm 2\%$  o  $\pm 1$  V, el que sea mayorRelación de desactivación/activación =  $98\% \pm 1\%$ 

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	125,0 V	122,5 V		127,5 V	121,3 V		123,8 V	A / D
7	75,0 V	73,5 V		76,6 V	72,8 V		74,3 V	A / D
7	30,0 V	29,0 V		31,0 V	29,1 V		29,7 V	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

**Verificación del cronometraje (Modo del tercer armónico de Vx)**

Rango del retardo = 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 2$  ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D



## 61 • Prueba de la frecuencia (81)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSPlus® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™Plus y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogicPlus, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogicPlus. Cargue los ajustes de BESTlogicPlus seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la frecuencia (81)*.

### Nota

La realización de pruebas del Modo tasa de variación (ROC) 81 requiere una fuente de tensión capaz de barrer sin complicaciones la frecuencia de la tensión aplicada para una tasa de variación variable positiva y negativa. Los cambios de paso de la frecuencia en intervalos de 1 milisegundo (máximo) se requieren para respaldar el requisito de precisión del elemento.

## Procedimiento de la prueba funcional

### Verificación de la activación de la sobrefrecuencia

Paso 1: Utilice BESTCOMSPlus para enviar los ajustes operativos en la Tabla 61-1 al BE1-11 $m$ . Restablezca todos los objetivos.

Tabla 61-1. Ajustes operativos (Sobrefrecuencia)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPlus	Descripción
Modo de elemento	Sobre	Protección, Frecuencia (81-1)	Habilita la función 81-1 para el Modo sobre

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPPlus	Descripción
Fuente	TT de fase	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la fuente para la TT de fase
Inhibición de tensión	40 V	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la activación de la inhibición de tensión en 40 V
81-1 Over	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo Sobre para 81-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSPPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 61-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 81-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 81-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

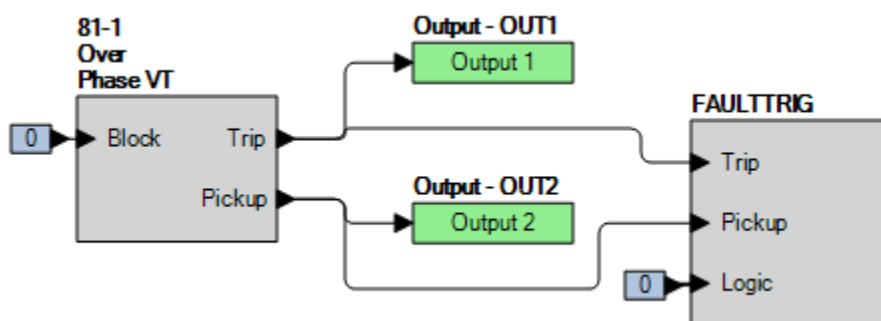


Figura 61-1. Ajustes de BESTlogicPlus (Sobrefrecuencia)

Over Phase VT	Sobre TT de fase
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Frecuencia, Frecuencia (81-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 61-2 al BE1-11m.

Tabla 61-2. Ajustes de prueba de la activación (Sobrefrecuencia)

Ajuste de la activación	Retardo
65 Hz	0 ms
67 Hz	0 ms
69 Hz	0 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 81-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 61-1).

Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión de 120 V CA y 60 hertzios a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro).

Paso 6: Lentamente aumente la frecuencia de la tensión aplicada hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 81-1-Over en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la frecuencia hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de 67 Hz y 69 Hz enumerados en la Tabla 61-2. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 81-2, 81-3 y 81-4.

### Verificación de la activación de la subfrecuencia

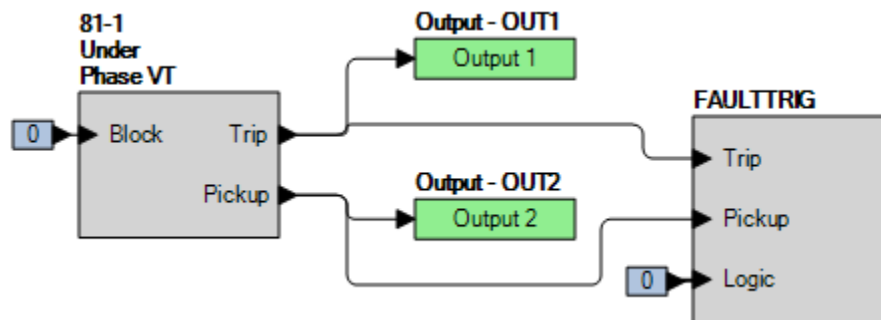
Paso 1: Utilice *BESTCOMSPPlus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 61-3 al BE1-11*m*. Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 61-3. Ajustes operativos (Subfrecuencia)**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPPlus	Descripción
Modo de elemento	Sub	Protección, Frecuencia (81-1)	Habilita la función 81-1 para el Modo sub
Fuente	TT de fase	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la fuente para la TT de fase
Inhibición de tensión	40 V	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la activación de la inhibición de tensión en 40 V
81-1 Under	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo Sub para 81-1

Paso 2: Utilice *BESTCOMSPPlus* para configurar la Lógica programable de *BESTlogicPlus*, como se muestra en la Figura 61-2.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 81-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 81-1.
- Los registros de fallas están habilitados.



**Figura 61-2. Ajustes de BESTlogicPlus (Subfrecuencia)**

Under Phase VT	Sub TT de fase
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice *BESTCOMSPPlus* para abrir la pantalla Protección, Frecuencia, Frecuencia (81-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 61-4 al BE1-11*m*.

**Tabla 61-4. Ajustes de prueba de la activación (Subfrecuencia)**

Ajuste de la activación	Retardo
42 Hz	0 ms
46 Hz	0 ms
48 Hz	0 ms

- Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 81-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 61-2).
- Paso 5: Conecte y aplique una fuente de tensión de 120 V CA y 60 hercios a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro).
- Paso 6: Lentamente disminuya la frecuencia de la tensión aplicada hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 81-1-Under en la pantalla del panel frontal. Lentamente aumente la frecuencia hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.
- Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de 46 Hz y 48 Hz enumerados en la Tabla 61-4. Registre los resultados.
- Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 81-2, 81-3 y 81-4.

### Verificación del retardo

- Paso 1: Utilice BESTCOMSP<sup>lus</sup> para abrir la pantalla Protección, Frecuencia, Frecuencia (81-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 61-5 al BE1-11<sup>m</sup>. Los comandos ingresados en la Tabla 61-3 se deben conservar para esta prueba.

**Tabla 61-5. Ajustes de prueba del cronometraje**

Ajuste de la activación	Retardo
57,50 Hz	2.000 ms
57,50 Hz	5.000 ms
57,50 Hz	10.000 ms

- Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 81-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la frecuencia y el cierre de OUT1.
- Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión de 120 V CA y 60 hercios a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro).
- Paso 4: Disminuya por pasos la frecuencia de la tensión aplicada hasta 55 hercios. Mida el retardo y registre el resultado.
- Paso 5: Repita el Paso 4 para los retardos de 5.000 ms y 10.000 ms enumerados en la Tabla 61-5. Registre los resultados.
- Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 81-2, 81-3 y 81-4.

### Verificación de la activación (Frecuencia de ROC)

- Paso 1: Utilice BESTCOMSP<sup>lus</sup> para enviar los ajustes operativos en la Tabla 61-6 al BE1-11<sup>m</sup>. Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 61-6. Ajustes operativos (Frecuencia de ROC)**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSP <sup>lus</sup>	Descripción
Modo de elemento	Tasa de variación	Protección, Frecuencia (81-1)	Habilita la función 81-1 para el Modo tasa de variación

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPPlus	Descripción
Fuente	TT de fase	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la fuente para la TT de fase
Activación	10 Hz/seg.	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la activación en 10 Hz/seg.
Inhibición de tensión	40 V	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la activación de la inhibición de tensión en 40 V
Inhibición de sobrefrecuencia	64 Hz	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la inhibición de la sobrefrecuencia en 64 Hz
Inhibición de subfrecuencia	46 Hz	Protección, Frecuencia (81-1)	Establece la inhibición de la subfrecuencia en 46 Hz
81-1 ROC	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo ROC para 81-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSPPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 61-3.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 81-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 81-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

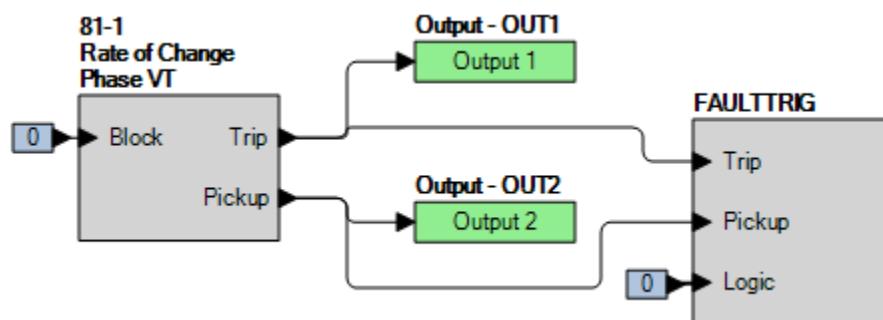


Figura 61-3. Ajustes de BESTlogicPlus (Frecuencia de ROC)

Rate of Change Phase VT	Tasa de variación TT de fase
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Prepárese para monitorear la operación de la función 81-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 61-3).

Paso 4: Conecte una fuente de tensión de 120 V CA capaz de barrer sin complicaciones la frecuencia desde 35 Hz hasta 75 Hz a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro).

Paso 5: Establezca la gradiente de rampa en 0,001 segundos/paso (nivel máximo, inferior si es posible) y establezca la cantidad total de pasos en 1.000 (un segundo total para la prueba de barrido).

Paso 6: Establezca el rango de barrido (rampa) de la frecuencia para 55,0 a 64,7 Hz. Esto equivale a una ROC de 9,7 Hz/seg. (3,0% por debajo del ajuste de la activación de 10,0 Hz/seg.).

- Paso 7: Inicie el barrido (rampa) que simultáneamente aplica tensión en el BE1-11*m* y observe que no haya ningún funcionamiento de OUT2.
- Paso 8: Aumente la tasa de variación en incrementos del 1% (9,8, 9,9 Hz/seg.) hasta 9,9 Hz/seg. y del 0,5% a partir de entonces, hasta que se cierre OUT2 y registre la activación.
- Paso 9: Repita los Pasos 3 a 8 con el valor de la activación establecido en 2 Hz/seg. Comience la prueba aplicando un valor de la tasa de variación del 8% por debajo de la activación (1,84 Hz/seg. o un rango de barrido de la frecuencia de 59 a 60,84 Hz). Aumente la tasa de variación en incrementos del 1% hasta que se cierre OUT2 y registre la activación.
- Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 en el Modo ROC positiva. Además, verifique que el barrido de una frecuencia alta a una baja no ejecute un funcionamiento.
- Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 en el Modo ROC negativa al invertir la tasa de barrido de alto a bajo para simular una tasa de variación negativa. Además, verifique que el barrido de una frecuencia baja a una alta no ejecute un funcionamiento.
- Paso 12: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 11 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 13: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 12 para 81-2, 81-3 y 81-4.

### Verificación del retardo (Frecuencia de ROC)

La verificación del retardo no es necesaria para el Modo ROC, ya que se utilizan los mismos cronómetros que en las pruebas de cronometraje de la sobrefrecuencia/subfrecuencia. El cronometraje comienza cuando la activación de 81 se eleva, ya sea que la causa sea la sobrefrecuencia, la subfrecuencia o la tasa de variación.

### Cantidad de inhibición (Inhibición de ROC)

El funcionamiento en el Modo tasa de variación se puede iniciar mediante la tensión de detección, la tensión de secuencia negativa y los límites o el rango de la frecuencia. Este último crea un "margen de frecuencia" de funcionamiento. La inhibición de la tensión de detección es la misma característica utilizada para los elementos de sobrefrecuencia/subfrecuencia y ya se ha probado. Las siguientes pruebas verifican las inhibiciones de secuencia negativa y de límite de frecuencia.

- Paso 1: Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSP*Plus* para abrir la pantalla Protección, Frecuencia, Frecuencia (81-1) y enviar los ajustes operativos en la Tabla 61-7 al BE1-11*m*.

**Tabla 61-7. Ajustes operativos (Inhibición de ROC)**

Ajuste	Valor	Descripción
Modo de elemento	Tasa de variación	Habilita la función 81-1 para el Modo tasa de variación
Fuente	TT de fase	Establece la fuente para la TT de fase
Activación	2 Hz/seg.	Establece la activación en 2 Hz/seg.
Retardo	0 ms	Establece el retardo en un mínimo
Inhibición de tensión	40 V	Establece la activación de la inhibición de tensión en 40 V
Inhibición de sobrefrecuencia	64 Hz	Establece la inhibición de la sobrefrecuencia en 64 Hz
Inhibición de subfrecuencia	46 Hz	Establece la inhibición de la subfrecuencia en 46 Hz
Inhibición de secuencia negativa	20%	Establece la inhibición de la secuencia negativa en el 20%



Paso 2: Utilice BESTCOMSPPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 61-4.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 81-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 81-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

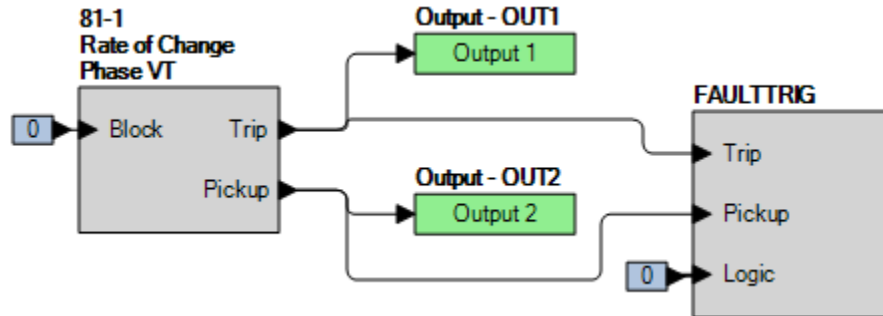


Figura 61-4. Ajustes de BESTlogicPlus (Inhibición de ROC)

Rate of Change Phase VT	Tasa de variación TT de fase
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Para probar la inhibición de la secuencia negativa, conecte una fuente de tensión trifásica con 120 grados entre las fases. La cantidad de secuencia negativa se basa en la tensión nominal de fase a neutro (69,3 o 120). El ajuste Inhibición de secuencia negativa es un porcentaje de la tensión nominal. Suponiendo una conexión de 4 hilos y una tensión nominal de 120 voltios fase a neutro, 208 fase a fase, un 20% del ajuste nominal equivale a una tensión de secuencia negativa de 24 voltios.

Paso 4: Establezca la tasa de variación (barrido o rampa) para 3 Hz/s (BE1-11m configurado para disparar en 2 Hz/seg.), inicie el barrido y observe que funcione OUT2. Al monitorear Medición del BE1-11m, reduzca la tensión de fase C a 55 voltios y observe la tensión de secuencia negativa. Continúe reduciendo la tensión de fase C en incrementos de 1 voltio y repitiendo la prueba de barrido después de cada reducción, hasta que **no** funcione OUT2. La inhibición debe ocurrir en 24 voltios de secuencia negativa. Registre el resultado.

Paso 5: Establezca el ajuste Inhibición de secuencia negativa en 0%.

Paso 6: Para probar la función Inhibición del límite de frecuencia, conecte una fuente de tensión de 120 V CA capaz de barrer sin complicaciones la frecuencia desde 35 Hz hasta 75 Hz a los terminales C13 (fase A) y C16 (neutro). Con un ajuste de ROC de 2 Hz/seg., inicie un barrido de 3 Hz/seg. (rango de frecuencia establecido en 60 Hz a 57 Hz) y observe que funcione OUT2.

Paso 7: Establezca el ajuste Inhibición de sobrefrecuencia en 59,7 Hz y el ajuste Inhibición de subfrecuencia en 59,5 Hz. Repita el Paso 6 y observe que no funcione OUT2. La precisión de la activación para el límite de sobrefrecuencia y subfrecuencia es  $\pm 0,01$  Hz.

## Informe de la prueba funcional

### Verificación de la activación de la sobrefrecuencia

Rango de ajuste de la activación = 15 a 110 Hz

Precisión de la activación =  $\pm 0,01$  Hz

Desactivación =  $0,02$  Hz  $\pm 0,01$  Hz del valor de la activación real

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	65 Hz	64,99 Hz		65,01 Hz	64,97 Hz		64,99 Hz	A / D
7	67 Hz	66,99 Hz		67,01 Hz	66,97 Hz		66,99 Hz	A / D
7	69 Hz	68,99 Hz		69,01 Hz	68,97 Hz		68,99 Hz	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

### Verificación de la activación de la subfrecuencia

Rango de ajuste de la activación = 15 a 110 Hz

Precisión de la activación =  $\pm 0,01$  Hz

Restablecimiento =  $0,02$  Hz  $\pm 0,01$  Hz del valor de la activación real

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	42 Hz	41,99 Hz		42,01 Hz	41,97 Hz		41,99 Hz	A / D
7	46 Hz	45,99 Hz		46,01 Hz	45,97 Hz		45,99 Hz	A / D
7	48 Hz	47,99 Hz		48,01 Hz	47,97 Hz		47,99 Hz	A / D

\* El rango de restablecimiento se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

### Verificación del retardo

Rango del retardo = 0 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 1$  ciclo, el que sea mayor + 3 ciclos de tiempo de reconocimiento para los ajustes de retardo de  $< 50$  ms

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.983 ms		2.017 ms	A / D
5	5.000 ms	4.975 ms		5.025 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

### Verificación de la activación (Frecuencia de ROC)

Rango de ajuste de la activación de la ROC = 0,2 a 20 Hz/seg.

Precisión =  $\pm 2\%$  o  $\pm 0,1$  Hz/seg., el que sea mayor

Paso	Ajuste	Bajo	Activación	Alto	Aprobado/Desaprobado
8	10 Hz/seg.	9,8 Hz/seg.		10,2 Hz/seg.	A / D
9	2 Hz/seg.	1,9 Hz/seg.		2,1 Hz/seg.	A / D

## 62 • Prueba de la subcorriente instantánea (37)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSP $Plus$ ® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™ $Plus$  y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic $Plus$ , haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic $Plus$ . Cargue los ajustes de BESTlogic $Plus$  seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la subcorriente instantánea (37)*.

### ***Procedimiento de la prueba funcional***

#### **Verificación de la activación**

Paso 1: Utilice BESTCOMSP $Plus$  para enviar los ajustes operativos en la Tabla 62-1 al BE1-11 $m$ . Restablezca los objetivos.

**Tabla 62-1. Ajustes operativos**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSP $Plus$	Descripción
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Modo de elemento	Trifásico	Protección, Corriente, Subcorriente instantánea (37)	Habilita la función 37 para el Modo trifásico

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPPlus	Descripción
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Subcorriente instantánea (37)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente (para los sistemas de protección equipados con 2 conjuntos de CT)
37-1	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo para 37

Paso 2: Utilice BESTCOMSPPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 62-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 37.
- OUT2 se cierra para la activación de 37.
- Los registros de fallas están habilitados.

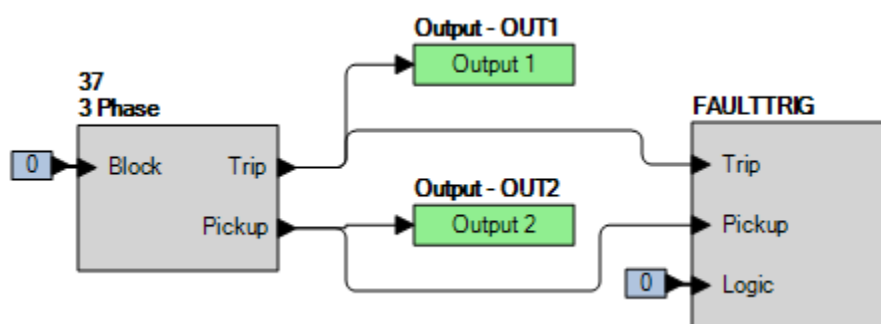


Figura 62-1. Ajustes de BESTlogicPlus

3 Phase	Trifásico
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Corriente, Subcorriente instantánea (37) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11m para su tipo de entrada de detección en la Tabla 62-2.

Tabla 62-2. Ajustes de prueba de la activación

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Retardo
5 A	Bajo	0,5 A	0 ms
	Intermedio	5,0 A	0 ms
	Alto	20,0 A	0 ms
1 A	Bajo	0,1 A	0 ms
	Intermedio	1,0 A	0 ms
	Alto	4,0 A	0 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 37. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 62-1).

- Paso 5: Conecte una fuente de corriente y aplique 0,6 A CA a los terminales D1 y D2 (fase A). Tenga en cuenta que IA, IB o IC se pueden utilizar para esta prueba. La prueba se realiza en IA.
- Paso 6: Lentamente disminuya la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 37-1 en la pantalla del panel frontal. Lentamente aumente la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre el restablecimiento.
- Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.
- Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Verificación del cronometraje

- Paso 1: Utilice BESTCOMSP<sup>Plus</sup> para abrir la pantalla Protección, Corriente, Subcorriente instantánea (37) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 62-3 al BE1-11<sub>m</sub> para el grupo de ajustes 0.

**Tabla 62-3. Ajustes de prueba del cronometraje**

Ajuste de la activación	Retardo
0,5 A	2000 ms
0,5 A	5000 ms
0,5 A	10000 ms

- Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 37. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.
- Paso 3: Conecte una fuente de corriente y aplique 0,55 A CA a los terminales D1 y D2 (fase A).
- Paso 4: Disminuya por pasos la corriente hasta 0,45 A. Mida el retardo y registre el resultado.
- Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5000 ms y 10000 ms de la Tabla 62-3. Registre los resultados.
- Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 3, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

## Informe de la prueba funcional

### Verificación de la activación

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 100 A para la detección de 5A

0,1 a 20 A para la detección de 1A

Precisión de la activación =  $\pm 2\%$  o  $\pm 50$  mA, el que sea mayor para la detección de 5A

$\pm 2\%$  o  $\pm 10$  mA, el que sea mayor para la detección de 1A

La desactivación debe ocurrir entre el 101-107% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Restablecimiento real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	0,5 A (5A CT)	0,45 A		0,55 A	0,505 A		0,535 A	A / D
7	5,0 A (5A CT)	4,9 A		5,1 A	5,05 A		5,35 A	A / D
7	20,0 A (5A CT)	20,6 A		20,4 A	20,2 A		21,4 A	A / D
6	0,1 A (1A CT)	0,09 A		0,11 A	0,101 A		0,107 A	A / D
7	1,0 A (1A CT)	0,98 A		1,02 A	1,01 A		1,07 A	A / D
7	4,0 A (1A CT)	3,92 A		4,08 A	4,04 A		4,28 A	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

### Verificación del cronometraje

Rango del retardo = 0 a 60000 ms

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$  o  $\pm \frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor + 3 ciclos como máximo para las corrientes 1,5 x activación

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2000 ms	1942 ms		2058 ms	A / D
5	5000 ms	4927 ms		5073 ms	A / D
5	10000 ms	9902 ms		10098 ms	A / D

## 63 • Prueba de la sobrecorriente instantánea (50)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSPlus® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™Plus y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogicPlus, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogicPlus. Cargue los ajustes de BESTlogicPlus seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente instantánea (50)*.

### **Procedimiento de la prueba funcional**

#### **Verificación de la activación (Modo de fase)**

Paso 1: Utilice BESTCOMSPlus para enviar los ajustes operativos en la Tabla 63-1 al BE1-11 $m$ . Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 63-1. Ajustes operativos (Modo de fase)**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPlus	Descripción
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Modo de elemento	IA	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Habilita la función 50-1 para el Modo IA
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente
50-1 A	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo de la fase A para 50-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSPPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 63-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 50-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 50-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

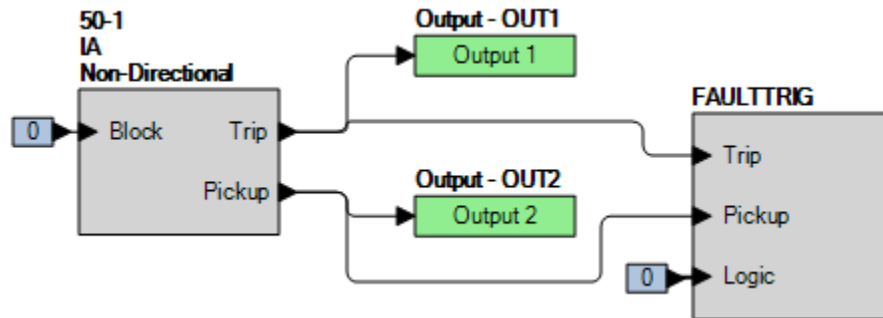


Figura 63-1. Ajustes de BESTlogicPlus (Modo de fase)

IA Non-Directional	IA No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11m para su tipo de entrada de detección en la Tabla 63-2.

Tabla 63-2. Ajustes de prueba de la activación (Modo de fase)

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Retardo
5 A	Bajo	0,5 A	0 ms
	Intermedio	5,0 A	0 ms
	Alto	20,0 A	0 ms
1 A	Bajo	0,1 A	0 ms
	Intermedio	1,0 A	0 ms
	Alto	4,0 A	0 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 50-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 63-1).

Paso 5: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A). Tenga en cuenta que el modo se puede establecer para IA, IB, IC o 3 fases. La prueba se realiza en IA.

Paso 6: Lentamente aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 50-1-A en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.



- Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para la fase B y la fase C. Nota: Asegúrese de cambiar el Modo de elemento y de habilitar el objetivo adecuado para cada fase que se prueba.
- Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6.
- Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 10 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, reemplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Verificación del cronometraje (Modo de fase)

- Paso 1: Utilice BESTCOMSPiplus para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 63-3 al BE1-11m para el grupo de ajustes 0.
- Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 50-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.

**Tabla 63-3. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo de fase)**

Ajuste de la activación	Retardo
0,5 A	2.000 ms
0,5 A	5.000 ms
0,5 A	10.000 ms

- Paso 3: Conecte y aplique 0,45 A a los terminales D1 y D2 (fase A) del BE1-11m.
- Paso 4: Aumente por pasos la corriente de fase A hasta 0,75 A. Mida el retardo y registre el resultado.
- Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 63-3. Registre los resultados.
- Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para las entradas de corriente de fase B y fase C.
- Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6.
- Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 3, reemplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Verificación de la activación (Modo 3I0)

- Paso 1: Utilice BESTCOMSPiplus para enviar los ajustes operativos en la Tabla 63-4 al BE1-11m. Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 63-4. Ajustes operativos (Modo 3I0)**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPiplus	Descripción
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Modo de elemento	3I0	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Habilita la función 50-1 para el Modo 3I0
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente
50-1 Residual	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo residual para 50-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSPPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 63-2.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 50-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 50-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

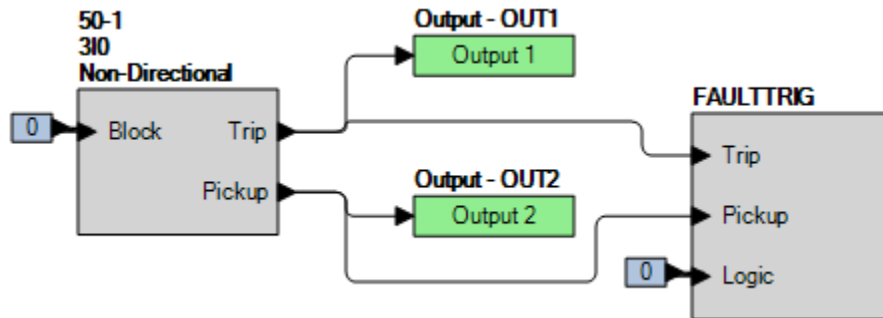


Figura 63-2. Ajustes de BESTlogicPlus (Modo 310)

310 Non-Directional	310 No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11m para su tipo de entrada de detección en la Tabla 63-5.

Tabla 63-5. Ajustes de prueba de la activación (Modo 310)

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Retardo
5 A	Bajo	0,5 A	0 ms
	Intermedio	5,0 A	0 ms
	Alto	20,0 A	0 ms
1 A	Bajo	0,1 A	0 ms
	Intermedio	1,0 A	0 ms
	Alto	4,0 A	0 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 50-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 63-2).

Paso 5: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A).

Paso 6: Lentamente aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 50-1-Residual en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Verificación del cronometraje (Modo 3I0)

Paso 1: Utilice BESTCOMSP*Plus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 63-6 al BE1-11*m* para el grupo de ajustes 0.

**Tabla 63-6. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo 3I0)**

Ajuste de la activación	Retardo
0,5 A	2.000 ms
0,5 A	5.000 ms
0,5 A	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 50-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique 0,45 A a los terminales D1 y D2 (fase A) del BE1-11*m*.

Paso 4: Aumente por pasos la corriente de fase A hasta 0,55 A. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 63-6. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Verificación de la activación (Modo I2)

Paso 1: Utilice BESTCOMSP*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 63-7 al BE1-11*m*. Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 63-7. Ajustes operativos (Modo I2)**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSP <i>Plus</i>	Descripción
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Modo de elemento	I2	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Habilita la función 50-1 para el Modo I2
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente
50-1 Neg SEQ	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo Neg SEQ para 50-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSP*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 63-3.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 50-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 50-1.

- Los registros de fallas están habilitados.

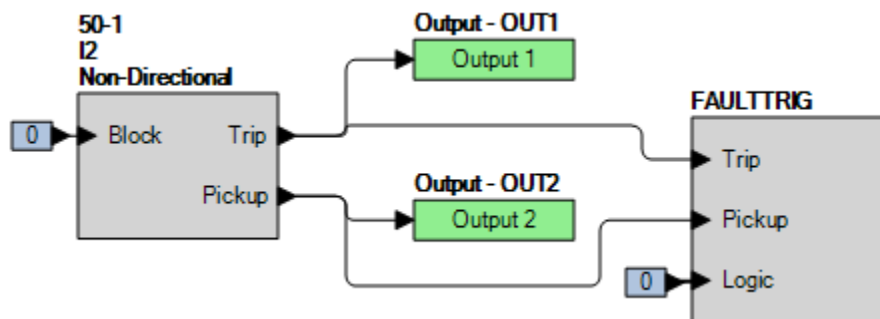


Figura 63-3. Ajustes de BESTlogicPlus (Modo I2)

I2	I2
Non-Directional	No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11m para su tipo de entrada de detección en la Tabla 63-8.

Tabla 63-8. Ajustes de prueba de la activación (Modo I2)

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Retardo
5 A	Bajo	0,5 A	0 ms
	Intermedio	5,0 A	0 ms
	Alto	9,0 A	0 ms
1 A	Bajo	0,1 A	0 ms
	Intermedio	1,0 A	0 ms
	Alto	1,8 A	0 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 50-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 63-3).

Paso 5: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A). Para una prueba de la entrada monofásica,  $I_2 = I_a / 3$ . Por lo tanto, el BE1-11m se debe activar en un valor de tres veces el valor del ajuste cuando se aplica solo una entrada monofásica. Por ejemplo, para determinar el valor de la corriente de activación requerido para un BE1-11m de 1 A con un ajuste de la activación de 0,1, se requeriría multiplicar 0,1 por 3 o 0,3 amperios de la corriente de entrada.

Paso 6: Lentamente aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 50-1-Neg SEQ en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, reemplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Verificación del cronometraje (Modo I2)

Paso 1: Utilice BESTCOMSPi+ para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 63-9 al BE1-11m para el grupo de ajustes 0.

**Tabla 63-9. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo I2)**

Ajuste de la activación	Retardo
0,5 A	2.000 ms
0,5 A	5.000 ms
0,5 A	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 50-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique 1,45 A a los terminales D1 y D2 (fase A) del BE1-11m. Para una prueba de la entrada monofásica,  $I_2 = I_a / 3$ . Por lo tanto, el BE1-11m se debe activar en un valor de tres veces el valor del ajuste cuando se aplica solo una entrada monofásica. Por ejemplo, para determinar el valor de la corriente de activación requerido para un BE1-11m de 1 A con un ajuste de la activación de 0,1, se requeriría multiplicar 0,1 por 3 o 0,3 amperios de la corriente de entrada.

Paso 4: Aumente por pasos la corriente de fase A hasta 1,55 A. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 63-9. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, reemplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Verificación de la activación (Modo IG)

Paso 1: Utilice BESTCOMSPi+ para enviar los ajustes operativos en la Tabla 63-10 al BE1-11m. Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 63-10. Ajustes operativos (Modo IG)**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPi+	Descripción
Relación del CT a tierra	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT a tierra en 1
Modo de elemento	IG	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Habilita la función 50-1 para el Modo IG
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente
50-1 IND GND	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo IND GND para 50-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSPi+ para configurar la Lógica programable de BESTLogicPi+, como se muestra en la Figura 63-4.

- El bloqueo está inhabilitado.

- OUT1 se cierra para el disparo de 50-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 50-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

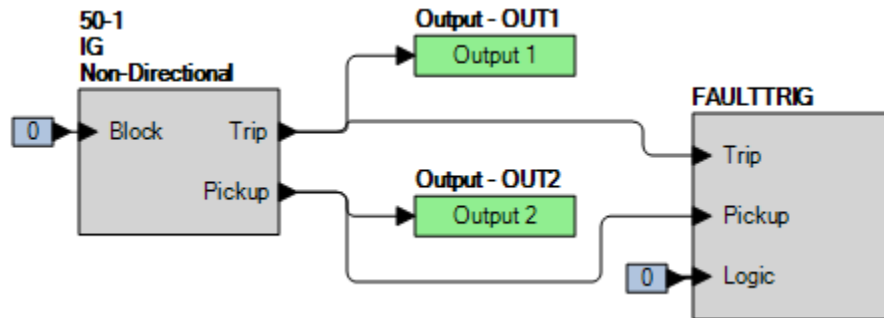


Figura 63-4. Ajustes de BESTlogicPlus (Modo IG)

IG Non-Directional	IG No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11m para su tipo de entrada de detección en la Tabla 63-11.

Tabla 63-11. Ajustes de prueba de la activación (Modo IG)

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Retardo
5 A	Bajo	0,5 A	0 ms
	Intermedio	5,0 A	0 ms
	Alto	10,0 A	0 ms
1 A o SEF	Bajo	0,1 A	0 ms
	Intermedio	1,0 A	0 ms
	Alto	2,0 A	0 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 50-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 63-4).

Paso 5: Conecte una fuente de corriente a los terminales D7 y D8 (IG).

Paso 6: Lentamente aumente la corriente a tierra hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 50-1-IND GND en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Verificación del cronometraje (Modo IG)

Paso 1: Utilice BESTCOMSP<sup>Plus</sup> para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 63-12 al BE1-11<sub>m</sub> para el grupo de ajustes 0.

**Tabla 63-12. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo IG)**

Ajuste de la activación	Retardo
0,5 A	2.000 ms
0,5 A	5.000 ms
0,5 A	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 50-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique 0,45 A a los terminales D7 y D8 (IG) del BE1-11<sub>m</sub>.

Paso 4: Aumente por pasos la corriente a tierra hasta 0,55 A. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 63-12. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 50-2, 50-3, 50-4, 50-5 y 50-6.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 3, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Informe de la prueba funcional

#### Verificación de la activación (Modo de fase)

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 150 A para la detección de 5A

0,1 a 30 A para la detección de 1A

Precisión de la activación =  $\pm 2\%$  o  $\pm 50$  mA, el que sea mayor para la detección de 5A

$\pm 2\%$  o  $\pm 10$  mA, el que sea mayor para la detección de 1A

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	0,5 A (5A CT)	0,45 A		0,55 A	0,465 A		0,495 A	A / D
7	5,0 A (5A CT)	4,9 A		5,1 A	4,65 A		4,95 A	A / D
7	20,0 A (5A CT)	20,6 A		20,4 A	18,6 A		19,8 A	A / D
6	0,1 A (1A CT)	0,09 A		0,11 A	0,093 A		0,099 A	A / D
7	1,0 A (1A CT)	0,98 A		1,02 A	0,93 A		0,99 A	A / D

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
7	4,0 A (1A CT)	3,92 A		4,08 A	3,72 A		3,96 A	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

### Verificación del cronometraje (Modo de fase)

Rango del retardo = 0 a 60.000 ms

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$  o  $\pm \frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor + 3 ciclos como máximo para las corrientes 1,5 x activación

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.942 ms		2.058 ms	A / D
5	5.000 ms	4.927 ms		5.073 ms	A / D
5	10.000 ms	9.902 ms		10.098 ms	A / D

### Verificación de la activación (Modo 3I0)

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 150 A para la detección de 5A

0,1 a 30 A para la detección de 1A

Precisión de la activación =  $\pm 3\%$  o  $\pm 75$  mA, el que sea mayor para la detección de 5A

$\pm 3\%$  o  $\pm 15$  mA, el que sea mayor para la detección de 1A

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	0,5 A (5A CT)	0,425 A		0,575 A	0,465 A		0,495 A	A / D
7	5,0 A (5A CT)	4,85 A		5,15 A	4,65 A		4,95 A	A / D
7	20,0 A (5A CT)	19,4 A		20,6 A	18,6 A		19,8 A	A / D
6	0,1 A (1A CT)	0,085 A		0,115 A	0,093 A		0,099 A	A / D
7	1,0 A (1A CT)	0,97 A		1,03 A	0,93 A		0,99 A	A / D
7	4,0 A (1A CT)	3,88 A		4,12 A	3,72 A		3,96 A	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

### Verificación del cronometraje (Modo 3I0)

Rango del retardo = 0 a 60.000 ms

Precisión del cronometraje =  $\pm 1\%$  o  $\pm \frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor + 3 ciclos como máximo para las corrientes 1,5 x activación



Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.942 ms		2.058 ms	A / D
5	5.000 ms	4.927 ms		5.073 ms	A / D
5	10.000 ms	9.902 ms		10.098 ms	A / D

### Verificación de la activación (Modo I2)

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 150 A para la detección de 5A

0,1 a 30 A para la detección de 1A

Precisión de la activación =  $\pm 3\%$  o  $\pm 75$  mA, el que sea mayor para la detección de 5A

$\pm 3\%$  o  $\pm 15$  mA, el que sea mayor para la detección de 1A

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación		Bajo		Activación real	Alto		Bajo*		Desactivación real	Alto*		Aprobado/Desaprobado
	I2	IA	I2	IA		I2	IA	I2	IA		I2	IA	
6	0,5 (5A CT)	1,5	0,42	1,26		0,57	1,71	0,46	1,38		0,49	1,47	A / D
7	5,0 (5A CT)	15,0	4,85	14,55		5,15	15,45	4,65	13,95		4,95	14,85	A / D
7	9,0 (5A CT)	27,0	8,73	26,19		9,27	27,81	8,37	25,11		8,91	26,73	A / D
6	0,1 (1A CT)	0,3	0,08	0,24		0,11	0,33	0,093	0,279		0,099	0,297	A / D
7	1,0 (1A CT)	3,0	0,97	2,91		1,03	3,09	0,93	2,79		0,99	2,97	A / D
7	1,8 (1A CT)	5,4	1,74	5,22		1,85	5,55	1,67	5,01		1,78	5,34	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

### Verificación del cronometraje (Modo I2)

Rango del retardo = 0 a 60.000 ms

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 1/2$  ciclo, el que sea mayor + 3 ciclos como máximo para las corrientes 1,5 x activación

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.942 ms		2.058 ms	A / D
5	5.000 ms	4.927 ms		5.073 ms	A / D
5	10.000 ms	9.902 ms		10.098 ms	A / D

### Verificación de la activación (Modo IG)

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 150 A para la detección de 5A

0,1 a 30 A para la detección de 1A

0,01 a 7,5 para SEF

Precisión de la activación =  $\pm 2\%$  o  $\pm 50$  mA, el que sea mayor para la detección de 5A

$\pm 2\%$  o  $\pm 10$  mA, el que sea mayor para la detección de 1A

$\pm 2,5\%$  o  $\pm 2,5$  mA, el que sea mayor para SEF

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	0,5 A (5A CT)	0,45 A		0,55 A	0,465 A		0,495 A	A / D
7	5,0 A (5A CT)	4,9 A		5,1 A	4,65 A		4,95 A	A / D
7	20,0 A (5A CT)	20,6 A		20,4 A	18,6 A		19,8 A	A / D
6	0,1 A (1A CT)	0,09 A		0,11 A	0,093 A		0,099 A	A / D
7	1,0 A (1A CT)	0,98 A		1,02 A	0,93 A		0,99 A	A / D
7	2,0 A (1A CT)	1,96 A		2,04 A	1,86 A		1,98 A	A / D
6	0,1 A (SEF)	0,09 A		0,11 A	0,093 A		0,099 A	A / D
7	1,0 A (SEF)	0,85 A		1,15 A	0,93 A		0,99 A	A / D
7	2,0 A (SEF)	1,95 A		2,05 A	1,86 A		1,98 A	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

### Verificación del cronometraje (Modo IG)

Rango del retardo = 0 a 60.000 ms

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$  o  $\pm \frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor + 3 ciclos como máximo para las corrientes 1,5 x activación

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.942 ms		2.058 ms	A / D
5	5.000 ms	4.927 ms		5.073 ms	A / D
5	10.000 ms	9.902 ms		10.098 ms	A / D

## 64 • Prueba de la falla del disyuntor (50BF)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSP $Plus$ ® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™ $Plus$  y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic $Plus$ , haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic $Plus$ . Cargue los ajustes de BESTlogic $Plus$  seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la falla del disyuntor (50BF)*.

### **Procedimiento de la prueba funcional**

El BE1-11 $m$  cuenta con dos tipos de Inicios de falla del disyuntor: un inicio de contacto únicamente y otro inicio de disparo del BE1-11 $m$  con supervisión de corriente. Las siguientes pruebas son para el inicio de **Contacto únicamente**.

Paso 1: Utilice BESTCOMSP $Plus$  para enviar los ajustes operativos en la Tabla 64-1 al BE1-11 $m$ . Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 64-1. Ajustes operativos (Inicio de contacto de BFI52)**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSP $Plus$	Descripción
Modo de elemento	Habilitado	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Habilita la función 50BF
Activación de fase	0	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece la activación de fase en 0
Activación a tierra	0	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece la activación a tierra en 0

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPius	Descripción
Cronómetro de control	0	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece el cronómetro de control en 0
Cronómetro de retardo	100 ms	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece el cronómetro de retardo en 100 ms
50BF	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo para 50BF

Paso 2: Utilice BESTCOMSPius para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 64-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- 50BFI está inhabilitado.
- 52BFI se inicia con IN2.
- OUT1 se cierra para el disparo de 50BF.
- OUT2 se cierra para el redisparo de 50BF.
- Los registros de fallas están habilitados.
- El estado del disyuntor está cerrado con /IN1.

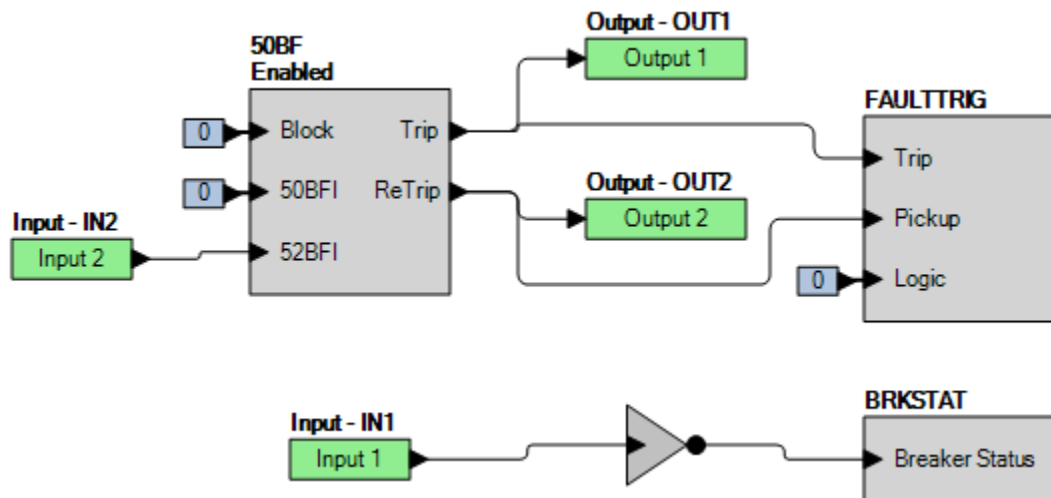


Figura 64-1. Ajustes de BESTlogicPlus (Inicio de contacto de BFI52)

50BF Enabled	50BF Habilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
ReTrip	Redisparo
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Pickup	Activación
Logic	Lógica
Input - IN1	Entrada - IN1
Input 1	Entrada 1
BRKSTAT	BRKSTAT
Breaker Status	Estado del disyuntor

Paso 3: IN1 se utiliza para simular el estado del disyuntor según es suministrado por un contacto “b” del disyuntor del circuito. Sin ninguna tensión de mojadura aplicada a la entrada IN1 del BE1-11m, el BE1-11m considera que el disyuntor está cerrado debido a la designación de /IN1 en la entrada de estado del disyuntor del elemento falla del disyuntor. Una tensión de mojadura

activada en IN2 se utiliza para simular un contacto de inicio de BFI52 para iniciar el cronómetro de falla del disyuntor. Esta entrada también se utiliza para iniciar el cronómetro de establecimiento de prueba y OUT1 del BE1-11 $m$  se utiliza para detener el cronómetro de establecimiento de prueba. OUT2 se debe monitorear para verificar el funcionamiento del circuito de redisparo al momento del inicio de la falla del disyuntor.

Paso 4: Sin ninguna tensión de mojadura aplicada a la entrada IN1 del BE1-11 $m$ , active la tensión de mojadura en IN2 y mida el tiempo de funcionamiento. Registre el resultado.

Paso 5: Aplique tensión de mojadura en IN1 y repita el Paso 4. No debería haber ningún funcionamiento.

Paso 6: Repita el Paso 3 con el cronómetro de retardo establecido en 200 ms y 300 ms. Registre los resultados.

Las siguientes pruebas son para los inicios de disparo del BE1-11 $m$  con **Supervisión de corriente**. Se puede utilizar cualquiera de los disparos del BE1-11 $m$ : Disparo de 50, Disparo de 51, etc. Para facilitar la realización de pruebas, la variable Disparo de 50-1 se utilizará en las siguientes pruebas.

Paso 7: Utilice BESTCOMSP $Plus$  para enviar los ajustes operativos en la Tabla 64-2 al BE1-11 $m$ . Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 64-2. Ajustes operativos (Inicio de disparo del BE1-11 $m$  con Supervisión de corriente BFI50)**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSP $Plus$	Descripción
Modo de elemento	Habilitado	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Habilita la función 50BF
Activación de fase	1 A	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece la activación de fase en 1 A
Activación a tierra	1 A	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece la activación a tierra en 1 A
Cronómetro de control	0	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece el cronómetro de control en 0
Cronómetro de retardo	100 ms	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece el cronómetro de retardo en 100 ms
50BF	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo para 50BF
Falla del disyuntor	Secundario, No enclavamiento	Configuración de alarmas, Alarmas	Establece la alarma de 50BF BFI para la alarma secundaria
Modo de elemento	IA	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Habilita la función 50-1
Activación	2 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Establece la activación en 2 A
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente

Paso 8: Utilice BESTCOMSP $Plus$  para configurar la Lógica programable de BESTLogic $Plus$ , como se muestra en la Figura 64-2.

- El bloqueo de 50BF está inhabilitado.
- 50BFI se inicia con el Disparo de 50-1.
- 52BFI está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 50BF.
- OUT2 se cierra para el redisparo de 50BF.
- OUT3 se cierra cuando la alarma secundaria es verdadera. (Alarma secundaria = Falla del disyuntor)
- Los registros de fallas están habilitados.
- El estado del disyuntor está inhabilitado.
- El bloqueo de 50-1 está inhabilitado.

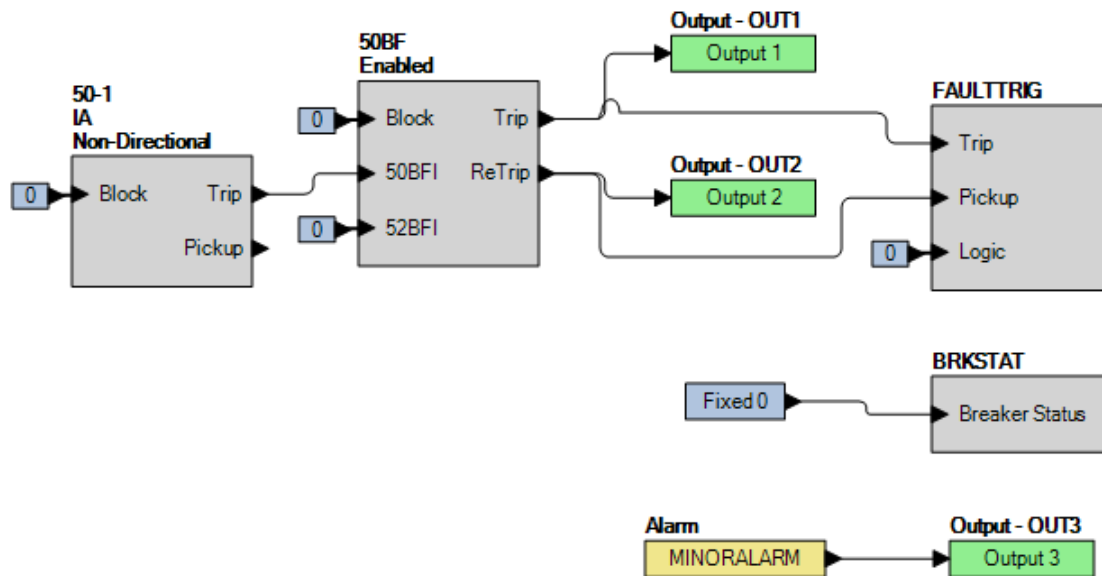


Figura 64-2. Ajustes de BESTlogicPlus (Inicio de disparo del BE1-11m con Supervisión de corriente BFI50)

IA Non-Directional	IA No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Enabled	Habilitado
ReTrip	Redisparo
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica
Fixed 0	Fijo 0
BRKSTAT	BRKSTAT
Breaker Status	Estado del disyuntor
Alarm	Alarma
MINORALARM	MINORALARM

Paso 9: Verifique el retardo de BF aplicando corriente de activación (por sobre 2 A) a la fase A durante al menos 100 ms. Debería ocurrir un Disparo de 50BF. Utilice BESTCOMSPlus para recuperar un informe de la SER y verificar que se haya registrado un Disparo de 50BF 100 milisegundos  $\pm 0,5\%$  ( $1\frac{1}{4}$  ciclo como máximo para las corrientes  $\geq 5$  veces el ajuste de la activación.  $1\frac{3}{4}$  ciclo como máximo para una corriente de 2 veces la activación. Dos ciclos como máximo para una corriente de 1,05 veces el ajuste de la activación) después de la aplicación de corriente de activación.

Paso 10: (Opcional.) Aumente el ajuste Activación de 50-1 a 10 amperios y aplique corriente nominal al BE1-11m. Observe que no funcionen OUT1 y OUT2. La no iniciación impide el funcionamiento de la función falla del disyuntor, lo que bloquea la lógica de falla del disyuntor.

Paso 11: Verifique la función Tiempo de control utilizando BESTCOMSPlus para enviar los ajustes en la Tabla 64-3 al BE1-11m.

Tabla 64-3. Ajustes de retardo de control

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPlus	Descripción
Activación de fase	1 A	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece la activación de fase en 1 A

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPlus	Descripción
Activación a tierra	1 A	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece la activación a tierra en 1 A
Cronómetro de control	100 ms	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece el cronómetro de control en 100 ms
Cronómetro de retardo	200 ms	Protección, Corriente, Falla del disyuntor (50BF)	Establece el cronómetro de retardo en 200 ms
Activación	2 A	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)	Establece la activación en 2 A

Paso 12: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A). Aplique corriente nominal al BE1-11<sub>m</sub> y observe que funcione OUT3 y que no funcionen OUT1 y OUT2. Para verificar el tiempo de control, aplique corriente nominal e inicie el cronómetro de establecimiento de prueba. Utilice OUT3 para detener el cronómetro. Registre el resultado.

Paso 13: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 12 para los elementos de la fase B y la fase C. Nota: Establezca el Modo 50-1 en IB para la fase B y en IC para la fase C.

Paso 14: (Opcional.) Repita los Pasos 7 a 13 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 12, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

## Informe de la prueba funcional

### Verificación del cronómetro de retardo

Rango del cronómetro de retardo = 50 a 999 ms

Precisión del cronómetro de retardo =  $\pm 0,5\%$  o  $+1\frac{1}{4}$ ,  $-0,5$  ciclo, el que sea mayor

Paso	Ajuste del cronómetro de retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	100 ms	92 ms		120 ms	A / D
6	200 ms	192 ms		220 ms	A / D
6	300 ms	292 ms		320 ms	A / D

### Verificación del cronómetro de control

Rango del cronómetro de control = 50 a 99 ms

Precisión del cronómetro de control =  $\pm 0,5\%$  o  $\frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor

Paso	Ajuste del cronómetro de control	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
12	100 ms	92 ms		120 ms	A / D





## 65 • Prueba de la sobrecorriente inversa (51)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSP $Plus$ ® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™ $Plus$  y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic $Plus$ , haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic $Plus$ . Cargue los ajustes de BESTlogic $Plus$  seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente inversa (51)*.

### **Procedimiento de la prueba funcional**

#### **Verificación de la activación (Modo de fase)**

Paso 1: Utilice BESTCOMSP $Plus$  para enviar los ajustes operativos en la Tabla 65-1 al BE1-11 $m$ . Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 65-1. Ajustes operativos (Modo de fase)**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSP $Plus$	Descripción
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Modo de elemento	IA	Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1)	Habilita la función 51-1 para el Modo IA
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (51-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente
51-1 A	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo de la fase A para 51-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSPPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 65-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 51-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 51-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

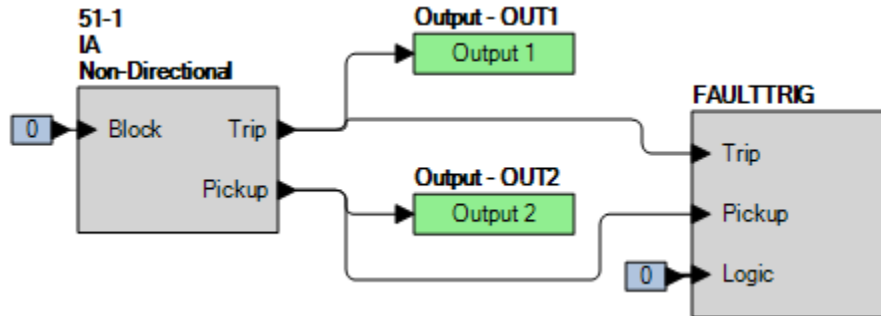


Figura 65-1. Ajustes de BESTlogicPlus (Modo de fase)

IA Non-Directional	IA No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11<sub>m</sub> para su tipo de entrada de detección en la Tabla 65-2.

Tabla 65-2. Ajustes de prueba de la activación (Modo de fase)

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Dial de tiempo	Curva de tiempo
5 A	Bajo	0,5 A	0	I2
	Intermedio	5,0 A	0	I2
	Alto	16,0 A	0	I2
1 A	Bajo	0,1 A	0	I2
	Intermedio	1,0 A	0	I2
	Alto	3,2 A	0	I2

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 51-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 65-1).

Paso 5: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A). Tenga en cuenta que el modo se puede establecer para IA, IB, IC o 3 fases. La prueba se realiza en IA.

Paso 6: Lentamente aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 51-1-A en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.

- Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para la fase B y la fase C. Nota: Asegúrese de cambiar el Modo de elemento y de habilitar el objetivo adecuado para cada fase que se prueba.
- Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 51-2, 51-3, 51-4 y 51-5.
- Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 10 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, reemplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Verificación del cronometraje (Modo de fase)

- Paso 1: Utilice BESTCOMSP<sup>Plus</sup> para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 65-3 al BE1-11<sub>m</sub> para el grupo de ajustes 0.

**Tabla 65-3. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo de fase)**

Ajuste de la activación	Curva de tiempo
0,5 A (detección de 5 A), 0,1 A (detección de 1 A o SEF)	I2

- Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrages de 51-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.
- Paso 3: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A) del BE1-11<sub>m</sub>.
- Paso 4: Utilizando los valores enumerados en la Tabla 65-4, aplique los valores de corriente correspondientes y mida el tiempo entre la aplicación de la corriente y el cierre de OUT1. Registre los resultados.
- Paso 5: Repita el Paso 4 para todos los ajustes de corriente y dial de tiempo para su tipo de detección de corriente.
- Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para las entradas de corriente de fase B y fase C. Nota: Asegúrese de habilitar el objetivo adecuado para cada fase que se prueba.
- Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para 51-2, 51-3, 51-4 y 51-5.
- Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 3, reemplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

**Tabla 65-4. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo de fase)**

Tipo de detección	Dial de tiempo	Corriente aplicada
5 A	0,5	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A
	5,0	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A
	9,9	1,00 A
		2,50 A

Tipo de detección	Dial de tiempo	Corriente aplicada
		12,50 A
1 A	0,5	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A
	5,0	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A
	9,9	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A

### Verificación de la activación (Modo 3I0)

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 65-5 al BE1-11*m*. Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 65-5. Ajustes operativos (Modo 3I0)**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS <i>Plus</i>	Descripción
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Modo de elemento	3I0	Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1)	Habilita la función 51-1 para el Modo 3I0
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (51-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente
51-1 Residual	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo residual para 51-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 65-2.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 51-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 51-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

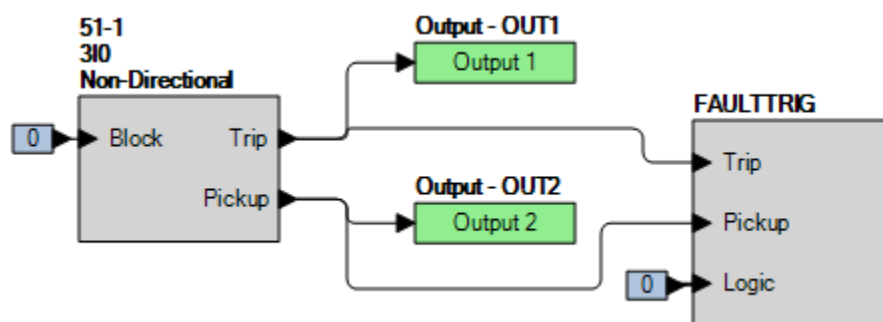


Figura 65-2. Ajustes de BESTlogicPlus (Modo 310)

310 Non-Directional	310 No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPlus para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11<sub>m</sub> para su tipo de entrada de detección en la Tabla 65-6.

Tabla 65-6. Ajustes de prueba de la activación (Modo 310)

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Dial de tiempo
5 A	Bajo	0,5 A	0
	Intermedio	5,0 A	0
	Alto	16,0 A	0
1 A	Bajo	0,1 A	0
	Intermedio	1,0 A	0
	Alto	3,2 A	0

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 51-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 65-2).

Paso 5: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A).

Paso 6: Lentamente aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 51-1-Residual en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 51-2, 51-3, 51-4 y 51-5.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, reemplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Verificación del cronometraje (Modo 310)

Paso 1: Utilice BESTCOMSP<sup>Plus</sup> para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 65-7 al BE1-11m para el grupo de ajustes 0.

**Tabla 65-7. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo 310)**

Ajuste de la activación	Curva de tiempo
0,5 A (detección de 5 A), 0,1 A (detección de 1 A)	I2

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 51-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A) del BE1-11m.

Paso 4: Utilizando los valores enumerados en la Tabla 65-8, aplique los valores de corriente correspondientes y mida el tiempo entre la aplicación de la corriente y el cierre de OUT1. Registre los resultados.

Paso 5: Repita el Paso 4 para todos los ajustes de corriente y dial de tiempo para su tipo de detección de corriente.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 51-2, 51-3, 51-4 y 51-5.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 3, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

**Tabla 65-8. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo 310)**

Tipo de detección	Dial de tiempo	Corriente aplicada
5 A	0,5	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A
	5,0	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A
	9,9	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A
1 A	0,5	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A
	5,0	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A
	9,9	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A

### Verificación de la activación (Modo I2)

Paso 1: Utilice BESTCOMSP<sup>Plus</sup> para enviar los ajustes operativos en la Tabla 65-9 al BE1-11m. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 65-9. Ajustes operativos (Modo I2)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPiplus	Descripción
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Modo de elemento	I2	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (51-1)	Habilita la función 51-1 para el Modo I2
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (51-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente
51-1 Neg SEQ	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo Neg SEQ para 51-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSPiplus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPiplus, como se muestra en la Figura 65-3.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 51-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 51-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

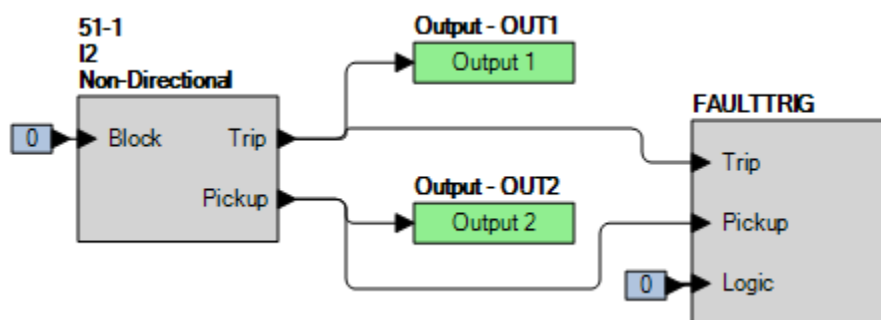


Figura 65-3. Ajustes de BESTlogicPiplus (Modo I2)

I2 Non-Directional	I2 No direccional
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPiplus para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11<sub>m</sub> para su tipo de entrada de detección en la Tabla 65-10.

Tabla 65-10. Ajustes de prueba de la activación (Modo I2)

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Dial de tiempo	Curva de tiempo
5 A	Bajo	0,5 A	0	I2
	Intermedio	5,0 A	0	I2
	Alto	9,0 A	0	I2
1 A	Bajo	0,1 A	0	I2
	Intermedio	1,0 A	0	I2
	Alto	1,8 A	0	I2

- Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 51-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 65-3).
- Paso 5: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A). Para una prueba de la entrada monofásica,  $I_2 = I_a / 3$ . Por lo tanto, el BE1-11m se debe activar en un valor de tres veces el valor del ajuste cuando se aplica solo una entrada monofásica. Por ejemplo, para determinar el valor de la corriente de activación requerido para un BE1-11m de 1 A con un ajuste de la activación de 0,1, se requeriría multiplicar 0,1 por 3 o 0,3 amperios de la corriente de entrada.
- Paso 6: Lentamente aumente la corriente de fase A hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 51-1-Neg SEQ en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.
- Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.
- Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 51-2, 51-3, 51-4 y 51-5.
- Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Verificación del cronometraje (Modo I2)

- Paso 1: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 65-11 al BE1-11m para el grupo de ajustes 0.

**Tabla 65-11. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo I2)**

Ajuste de la activación	Curva de tiempo
0,5 A (detección de 5 A), 0,1 A (detección de 1 A)	I2

- Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 51-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.
- Paso 3: Conecte una fuente de corriente a los terminales D1 y D2 (fase A) del BE1-11m.
- Paso 4: Utilizando los valores enumerados en la Tabla 65-12, aplique los valores de corriente correspondientes y mida el tiempo entre la aplicación de la corriente y el cierre de OUT1. Registre los resultados.

**Tabla 65-12. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo I2)**

Tipo de detección	Dial de tiempo	Corriente aplicada
5 A	0,5	3,00 A
		7,50 A
		27,00 A
	5,0	3,00 A
		7,50 A
		27,00 A
	9,9	3,00 A
		7,50 A
		27,00 A
1 A	0,5	0,45 A
		1,5 A
		7,5 A



Tipo de detección	Dial de tiempo	Corriente aplicada
	5,0	0,45 A
		1,5 A
		7,5 A
	9,9	0,45 A
		1,5 A
		7,5 A

Paso 5: Repita el Paso 4 para todos los ajustes de corriente y dial de tiempo para su tipo de detección de corriente.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 51-2, 51-3, 51-4 y 51-5.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 3, remplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Verificación de la activación (Modo IG)

Paso 1: Utilice BESTCOMSPPlus para enviar los ajustes operativos en la Tabla 65-13 al BE1-11m. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 65-13. Ajustes operativos (Modo IG)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPPlus	Descripción
Relación del CT a tierra	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT a tierra en 1
Modo de elemento	IG	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (51-1)	Habilita la función 51-1 para el Modo IG
Fuente	Circuito del CT 1	Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (51-1)	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente
51-1 IND GND	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo IND GND para 51-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSPPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 65-4.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 51-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 51-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

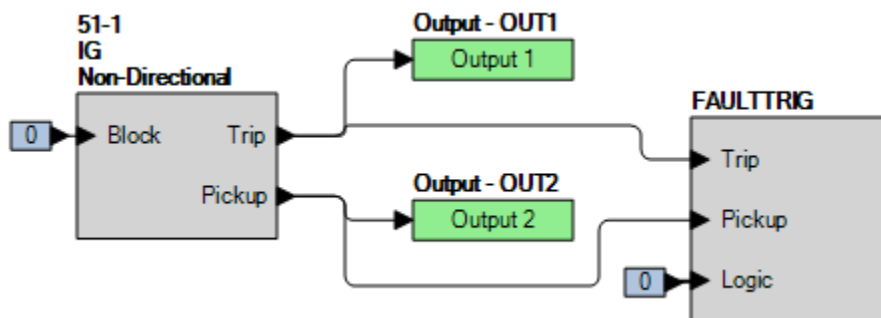


Figura 65-4. Ajustes de BESTlogicPlus (Modo IG)

IG Non-Directional	IG No direccional
-----------------------	----------------------

Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice *BESTCOMSPPlus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1) y enviar los ajustes de prueba del rango bajo (ajuste mínimo de la activación) al BE1-11*m* para su tipo de entrada de detección en la Tabla 65-14.

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 51-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 65-4).

Paso 5: Conecte una fuente de corriente a los terminales D7 y D8 (IG).

Paso 6: Lentamente aumente la corriente a tierra hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 51-1-IND GND en la pantalla del panel frontal. Lentamente disminuya la corriente aplicada hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 7: Repita el Paso 6 para los ajustes de la activación de rango intermedio y alto para su tipo de entrada de detección. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 51-2, 51-3, 51-4 y 51-5.

**Tabla 65-14. Ajustes de prueba de la activación (Modo IG)**

Tipo de entrada de detección	Rango	Ajuste de la activación	Dial de tiempo	Curva de tiempo
5 A	Bajo	0,5 A	0	I2
	Intermedio	5,0 A	0	I2
	Alto	16,0 A	0	I2
1 A	Bajo	0,1 A	0	I2
	Intermedio	1,0 A	0	I2
	Alto	3,2 A	0	I2
SEF	Bajo	0,01 A	0	I2
	Intermedio	0,5 A	0	I2
	Alto	0,8 A	0	I2

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 5, reemplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Verificación del cronometraje (Modo IG)

Paso 1: Utilice *BESTCOMSPPlus* para abrir la pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente inversa (51-1) y enviar los ajustes de prueba en la Tabla 65-15 al BE1-11*m*.

**Tabla 65-15. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo IG)**

Ajuste de la activación	Curva de tiempo
0,5 A (detección de 5 A), 0,1 A (detección de 1 A)	I2

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 51-1. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.

- Paso 3: Conecte una fuente de corriente a los terminales D7 y D8 (IG) del BE1-11*m*.
- Paso 4: Utilizando los valores enumerados en la Tabla 65-16, aplique los valores de corriente correspondientes y mida el tiempo entre la aplicación de la corriente y el cierre de OUT1. Registre los resultados.
- Paso 5: Repita el Paso 4 para todos los ajustes de corriente y dial de tiempo para su tipo de detección de corriente.
- Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para 51-2, 51-3, 51-4 y 51-5.
- Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 con el circuito del CT 2 como la fuente para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 3, reemplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

Tabla 65-16. Ajustes de prueba del cronometraje (Modo IG)

Tipo de detección	Dial de tiempo	Corriente aplicada
5 A	0,5	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A
	5,0	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A
	9,9	1,00 A
		2,50 A
		12,50 A
1 A	0,5	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A
	5,0	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A
	9,9	0,20 A
		0,50 A
		2,50 A
SEF	0,5	0,20 A
		0,50 A
		0,80 A
	5,0	0,20 A
		0,50 A
		0,80 A
	9,9	0,20 A
		0,50 A
		0,80 A

### ***Informe de la prueba funcional***

#### **Verificación de la activación (Modo de fase)**

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 16 A para la detección de 5A

0,1 a 3,2 A para la detección de 1A

Precisión de la activación =  $\pm 2\%$  o  $\pm 50$  mA, el que sea mayor para la detección de 5A

$\pm 2\%$  o  $\pm 10$  mA, el que sea mayor para la detección de 1A

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	0,5 A (detección de 5A)	0,45 A		0,55 A	0,46 A		0,49 A	A / D
7	5,0 A (detección de 5A)	4,90 A		5,10 A	4,65 A		4,95 A	A / D
7	16,0 A (detección de 5A)	15,68 A		16,32 A	14,88 A		15,84 A	A / D
6	0,1 A (detección de 1A)	0,09 A		0,11 A	0,09 A		0,09 A	A / D
7	1,0 A (detección de 1A)	0,98 A		1,02 A	0,93 A		0,99 A	A / D
7	3,2 A (detección de 1A)	3,13 A		3,26 A	2,97 A		3,16 A	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

### Verificación del cronometraje (Modo de fase, detección de 5A)

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje =  $\pm 5\%$  o  $\pm 1\frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	1,00 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	2,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	12,50 A	0,100 seg.		0,150 seg.	A / D
4	5,0	I2	1,00 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	2,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	12,50 A	0,944 seg.		1,044 seg.	A / D
4	9,9	I2	1,00 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D
4	9,9	I2	2,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	12,50 A	1,844 seg.		2,038 seg.	A / D

### Verificación del cronometraje (Modo de fase, detección de 1A)

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje =  $\pm 5\%$  o  $\pm 1\frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	0,20 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	0,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	2,50 A	0,100 seg.		0,150 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,20 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	2,50 A	0,944 seg.		1,044 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,20 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	2,50 A	1,844 seg.		2,038 seg.	A / D

### Verificación de la activación (Modo 3I0)

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 16 A para la detección de 5A

0,1 a 3,2 A para la detección de 1A

Precisión de la activación =  $\pm 3\%$  o  $\pm 75$  mA, el que sea mayor para la detección de 5A

$\pm 3\%$  o  $\pm 15$  mA, el que sea mayor para la detección de 1A

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	0,5 A (detección de 5A)	0,425 A		0,575 A	0,465 A		0,495 A	A / D
7	5,0 A (detección de 5A)	4,85 A		5,15 A	4,65 A		4,95 A	A / D
7	16,0 A (detección de 5A)	15,52 A		16,48 A	14,88 A		15,84 A	A / D
6	0,1 A (detección de 1A)	0,085 A		0,115 A	0,093 A		0,099 A	A / D
7	1,0 A (detección de 1A)	0,97 A		1,03 A	0,93 A		0,99 A	A / D
7	3,2 A (detección de 1A)	3,104 A		3,296 A	2,976 A		3,168 A	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

**Verificación del cronometraje (Modo 3I0, detección de 5A)**

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje =  $\pm 5\%$  o  $\pm 1\frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	1,00 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	2,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	12,50 A	0,100 seg.		0,150 seg.	A / D
4	5,0	I2	1,00 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	2,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	12,50 A	0,944 seg.		1,044 seg.	A / D
4	9,9	I2	1,00 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D
4	9,9	I2	2,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	12,50 A	1,844 seg.		2,038 seg.	A / D

**Verificación del cronometraje (Modo 3I0, detección de 1A)**

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje =  $\pm 5\%$  o  $\pm 1\frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	0,20 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	0,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	2,50 A	0,100 seg.		0,150 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,20 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	2,50 A	0,944 seg.		1,044 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,20 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	2,50 A	1,844 seg.		2,038 seg.	A / D

**Verificación de la activación (Modo I2)**

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 16 A para la detección de 5A

0,1 a 3,2 A para la detección de 1A

Precisión de la activación =  $\pm 3\%$  o  $\pm 75$  mA, el que sea mayor para la detección de 5A

$\pm 3\%$  o  $\pm 15$  mA, el que sea mayor para la detección de 1A

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación		Bajo		Activación real	Alto		Bajo*		Desactivación real	Alto*		Aprobado/Desaprobado
	I2	IA	I2	IA		I2	IA	I2	IA		I2	IA	
6	0,5 (5 A CT)	1,50	0,4 2	1,26		0,5 7	1,71	0,46	1,38		0,49	1,47	A / D
7	5,0 (5 A CT)	15,0 0	4,8 5	14,5 5		5,1 5	15,4 5	4,65	13,9 5		4,95	14,8 5	A / D
7	9,0 (5 A CT)	27,0 0	8,7 3	26,1 9		9,2 7	27,8 1	8,37	25,1 1		8,91	26,7 3	A / D
6	0,1 (1 A CT)	0,30	0,0 8	0,24		0,1 1	0,33	0,09 3	0,27 9		0,09 9	0,29 7	A / D
7	1,0 (1 A CT)	3,00	0,9 7	2,91		1,0 3	3,09	0,93	2,79		0,99	2,97	A / D
7	1,8 (1 A CT)	5,40	1,7 4	5,22		1,8 5	5,55	1,67	5,01		1,78	5,34	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

**Verificación del cronometraje (Modo I2, detección de 5A)**

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje =  $\pm 5\%$  o  $\pm 1\frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	3,00 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	7,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D



Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	27,00 A	0,094 seg.		0,174 seg.	A / D
4	5,0	I2	3,00 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	7,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	27,00 A	1,035 seg.		1,145 seg.	A / D
4	9,9	I2	3,00 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D
4	9,9	I2	7,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	27,00 A	2,023 seg.		2,237 seg.	A / D

### Verificación del cronometraje (Modo I2, detección de 1A)

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje =  $\pm 5\%$  o  $\pm 1\frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	0,60 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	1,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	7,50 A	0,100 seg.		0,150 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,60 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	1,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	7,50 A	0,944 seg.		1,044 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,60 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D
4	9,9	I2	1,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	7,50 A	1,844 seg.		2,038 seg.	A / D

### Verificación de la activación (Modo IG)

Rango de ajuste de la activación = 0,5 a 16 A para la detección de 5A

0,1 a 3,2 A para la detección de 1A

0,01 a 0,8 A para SEF

Precisión de la activación =  $\pm 2\%$  o  $\pm 50$  mA, el que sea mayor para la detección de 5A

$\pm 2\%$  o  $\pm 10$  mA, el que sea mayor para la detección de 1A

$\pm 2,5\%$  o  $\pm 2,5$  mA, el que sea mayor para SEF

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	0,5 A (detección de 5A)	0,45 A		0,55 A	0,465 A		0,495 A	A / D
7	5,0 A (detección de 5A)	4,90 A		5,10 A	4,65 A		4,95 A	A / D
7	16,0 A (detección de 5A)	15,68 A		16,32 A	14,88 A		15,84 A	A / D
6	0,1 A (detección de 1A)	0,09 A		0,11 A	0,09 A		0,09 A	A / D
7	1,0 A (detección de 1A)	0,98 A		1,02 A	0,93 A		0,99 A	A / D
7	3,2 A (detección de 1A)	3,13 A		3,26 A	2,97 A		3,16 A	A / D
6	0,1 A (detección de SEF)	0,0075 A		0,0125 A	0,0093 A		0,0099 A	A / D
7	0,5 A (detección de SEF)	0,317 A		0,682 A	0,465 A		0,495 A	A / D
7	0,8 A (detección de SEF)	0,63 A		0,97 A	0,074 A		0,792 A	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

### Verificación del cronometraje (Modo IG, detección de 5A)

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje =  $\pm 5\%$  o  $\pm 1\frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	1,00 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	2,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	12,50 A	0,100 seg.		0,150 seg.	A / D
4	5,0	I2	1,00 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	2,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	12,50 A	0,944 seg.		1,044 seg.	A / D
4	9,9	I2	1,00 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	9,9	I2	2,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	12,50 A	1,844 seg.		2,038 seg.	A / D

### Verificación del cronometraje (Modo IG, detección de 1A)

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje =  $\pm 5\%$  o  $\pm 1\frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	0,20 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	0,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	2,50 A	0,100 seg.		0,150 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,20 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	2,50 A	0,944 seg.		1,044 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,20 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	2,50 A	1,844 seg.		2,038 seg.	A / D

### Verificación del cronometraje (Modo IG, SEF)

Rango del Dial de tiempo = 0,0 a 9,9

Precisión del cronometraje =  $\pm 5\%$  o  $\pm 1\frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	0,5	I2	0,20 A	0,444 seg.		0,491 seg.	A / D
4	0,5	I2	0,50 A	0,190 seg.		0,240 seg.	A / D
4	0,5	I2	0,80 A	0,149 seg.		0,197 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,20 A	4,204 seg.		4,647 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,50 A	1,798 seg.		1,988 seg.	A / D
4	5,0	I2	0,80 A	1,401 seg.		1,548 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,20 A	8,300 seg.		9,173 seg.	A / D

Paso	Dial de tiempo	Curva de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	9,9	I2	0,50 A	3,535 seg.		3,907 seg.	A / D
4	9,9	I2	0,80 A	2,674 seg.		3,111 seg.	A / D

## 66 • Prueba del diferencial de corriente de fase (87)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSP $Plus$ ® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™ $Plus$  y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic $Plus$ , haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic $Plus$ . Cargue los ajustes de BESTlogic $Plus$  seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección del diferencial de corriente de fase (87)*.

### ***Procedimiento de la prueba funcional restringida***

#### **Verificación de la activación (Restricción máxima)**

Paso 1: Utilice BESTCOMSP $Plus$  para enviar los ajustes operativos en la Tabla 66-1. Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 66-1. Ajustes operativos (87R - Máximo)**

<b>Ajuste</b>	<b>Valor</b>	<b>Pantalla de BESTCOMSP<math>Plus</math></b>	<b>Descripción</b>
Tensión de fase nominal	69,3 V	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece la tensión de detección secundaria nominal en 69,3 V
Corriente de fase nominal	5 A	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece la corriente de detección secundaria nominal en 5 A
Auxiliar nominal Tensión	69,3 V	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece la tensión auxiliar secundaria nominal en 69,3 V

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPiplus	Descripción
Relación del CT 1 de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT 1 de fase en 1
Relación del CT 2 de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT 2 de fase en 1
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Toque del Circuito 1	2,00	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el toque para el circuito 1 en 2,00 A secundarios
Toque del Circuito 2	2,00	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el toque para el circuito 2 en 2,00 A secundarios
Modo	Diferencial porcentual	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece el tipo de protección del funcionamiento en el diferencial de corriente de fase tradicional
Modo de pendiente	Máximo	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece el elemento para funcionar utilizando la corriente de restricción máxima
Restricción mín. Activación (MOT)	0,10	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece la cantidad mínima de corriente de funcionamiento requerida para un disparo en 0,10x de toque
Pendiente de restricción 1 (%)	20	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece la 1.º pendiente de la característica de restricción en 20%
Activación de 2.º pendiente (MOT)	3,00	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	La 2.º pendiente está activa cuando la corriente de restricción máxima medida es mayor que 3x de toque
Pendiente de restricción 2 (%)	40	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece la 2.º pendiente de la característica de restricción en 40%
Retardo (ms)	100	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece el retardo del disparo en 100 ms

Paso 2: Utilice BESTCOMSPiplus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPiplus, como se muestra en la Figura 66-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 87.
- OUT2 se cierra para la activación de 87.
- Los registros de fallas están habilitados.

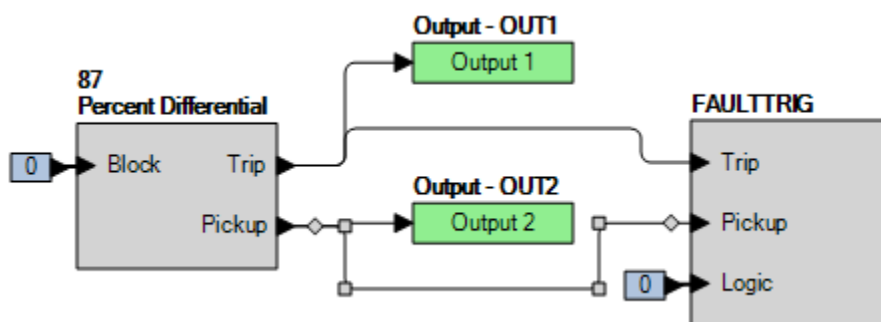


Figura 66-1. Ajustes de BESTlogicPlus (87R)

Percent Differential	Diferencial en porcentaje
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

- Paso 3: Prepárese para monitorear la operación de la función 87R. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 66-1).
- Paso 4: Para probar el ajuste Activación restringida mínima, conecte dos fuentes de corriente trifásica equilibrada al BE1-11<sub>m</sub> en la rotación de ABC: 0,5∠0°, 0,5∠-120°, 0,5∠120° amperios a los terminales D1 a D6 y 0,5∠180°, 0,5∠60°, 0,5∠-60° amperios a los terminales F1 a F6 (0,25x de toque).
- Paso 5: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 0,70 A ±0,05 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.
- Paso 6: Lentamente disminuya la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se vuelva a abrir OUT2 y registre la desactivación. Consulte el informe de la prueba funcional para obtener los rangos aceptables.
- Paso 7: Restablezca a los niveles de corriente en el Paso 4 y restablezca todos los objetivos.
- Paso 8: Lentamente disminuya la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 0,30 A ±0,05 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.
- Paso 9: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se vuelva a abrir OUT2 y registre la desactivación. Consulte el informe de la prueba funcional para obtener los rangos aceptables.
- Paso 10: Para probar el ajuste Pendiente de restricción 1, conecte dos fuentes de corriente trifásica equilibrada al BE1-11<sub>m</sub> en la rotación de ABC: 3,0∠0°, 3,0∠-120°, 3,0∠120° amperios a los terminales D1 a D6 y 3,0∠180°, 3,0∠60°, 3,0∠-60° amperios a los terminales F1 a F6 (1,5x de toque).
- Paso 11: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 3,75 A ±0,08 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.
- Paso 12: Restablezca a los niveles de corriente en el Paso 10 y restablezca todos los objetivos.
- Paso 13: Lentamente disminuya la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 2,40 A ±0,05 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 14: Para probar el ajuste Pendiente de restricción 2, conecte dos fuentes de corriente trifásica equilibrada al BE1-11m en la rotación de ABC: 6,5∠0°, 6,5∠-120°, 6,5∠120° amperios a los terminales D1 a D6 y 6,5∠180°, 6,5∠60°, 6,5∠-60° amperios a los terminales F1 a F6 (3,25x de toque).

Paso 15: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 8,83 A ±0,18 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 16: Restablezca a los niveles de corriente en el Paso 14 y restablezca todos los objetivos.

Paso 17: Lentamente disminuya la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 5,10 A ±0,10 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 18: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 17 para las entradas de corriente de fase B y fase C.

Paso 19: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 18 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

### Verificación de la activación (Restricción promedio)

Paso 1: Utilice BESTCOMSPPlus para enviar los ajustes operativos en la Tabla 66-2. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 66-2. Ajustes operativos (87R - Promedio)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPPlus	Descripción
Tensión de fase nominal	69,3 V	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece la tensión de detección secundaria nominal en 69,3 V
Corriente de fase nominal	5 A	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece la corriente de detección secundaria nominal en 5 amperios
Auxiliar nominal Tensión	69,3 V	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece la tensión auxiliar secundaria nominal en 69,3 V
Relación del CT 1 de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Modo 27/59	fn	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el modo 27/59 en fase a neutro
Toque del Circuito 1	2,00	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el toque para el circuito 1 en 2,00 A secundarios
Toque del Circuito 2	2,00	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece el toque para el circuito 2 en 2,00 A secundarios
Modo	Diferencial en porcentaje	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece el tipo de protección del funcionamiento en el diferencial de corriente de fase tradicional
Modo de pendiente	Promedio	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece el elemento para funcionar utilizando la corriente de restricción promedio



Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPPlus	Descripción
Restricción mín. Activación (MOT)	0,10	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece la cantidad mínima de corriente de funcionamiento requerida para un disparo en 0,10x de toque
Pendiente de restricción 1 (%)	20	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece la 1.º pendiente de la característica de restricción en 20%
Activación de 2.º pendiente (MOT)	3,00	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	La 2.º pendiente está activa cuando la corriente de restricción máxima medida es mayor que 3x de toque
Pendiente de restricción 2 (%)	40	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece la 2.º pendiente de la característica de restricción en 40%
Retardo (ms)	100	Protección, Corriente, Diferencial de fase (87)	Establece el retardo del disparo en 100 ms

- Paso 2: Utilice BESTCOMSPPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se mostró previamente en la Figura 66-1.
- Paso 3: Prepárese para monitorear la operación de la función 87R. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT2 (consulte la Figura 66-1).
- Paso 4: Para probar el ajuste Activación restringida mínima, conecte dos fuentes de corriente trifásica equilibrada al BE1-11m en la rotación de ABC: 0,5∠0°, 0,5∠-120°, 0,5∠120° amperios a los terminales D1 a D6 y 0,5∠180°, 0,5∠60°, 0,5∠-60° amperios a los terminales F1 a F6 (0,25x de toque).
- Paso 5: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 0,70 A ±0,05 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.
- Paso 6: Lentamente disminuya la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se vuelva a abrir OUT2 y registre la desactivación. Consulte el informe de la prueba funcional para obtener los rangos aceptables.
- Paso 7: Restablezca a los niveles de corriente en el Paso 4 y restablezca todos los objetivos.
- Paso 8: Lentamente disminuya la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 0,30 A ±0,05 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.
- Paso 9: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se vuelva a abrir OUT2 y registre la desactivación. Consulte el informe de la prueba funcional para obtener los rangos aceptables.
- Paso 10: Para probar el ajuste Pendiente de restricción 1, conecte dos fuentes de corriente trifásica equilibrada al BE1-11m en la rotación de ABC: 3,0∠0°, 3,0∠-120°, 3,0∠120° amperios a los terminales D1 a D6 y 3,0∠180°, 3,0∠60°, 3,0∠-60° amperios a los terminales F1 a F6 (1,5x de toque).
- Paso 11: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 3,67 A ±0,07 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.
- Paso 12: Restablezca a los niveles de corriente en el Paso 10 y restablezca todos los objetivos.
- Paso 13: Lentamente disminuya la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 2,46 A ±0,05 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 14: Para probar el ajuste Pendiente de restricción 2, conecte dos fuentes de corriente trifásica equilibrada al BE1-11m en la rotación de ABC: 6,5∠0°, 6,5∠-120°, 6,5∠120° amperios a los terminales D1 a D6 y 6,5∠180°, 6,5∠60°, 6,5∠-60° amperios a los terminales F1 a F6 (3,25x de toque).

Paso 15: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 8,25 A ±0,17 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 16: Restablezca a los niveles de corriente en el Paso 14 y restablezca todos los objetivos.

Paso 17: Lentamente disminuya la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Esto debería ocurrir en 5,32 A ±0,11 A. Verifique que haya un objetivo 87A en la pantalla del panel frontal.

Paso 18: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 17 para las entradas de corriente de fase B y fase C.

Paso 19: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 18 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

### Verificación del cronometraje (Restricción máxima o promedio)

Paso 1: Utilice BESTCOMSPPlus para verificar los ajustes operativos en la Tabla 66-1 (Máximo) o 2 (Promedio) y la lógica en la Figura 66-1. Restablezca todos los objetivos.

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 87. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre el cierre de OUT2 (activación) y OUT1 (disparo).

Paso 3: Conecte dos fuentes de corriente trifásica equilibrada al BE1-11m en la rotación de ABC: 3,0∠0°, 3,0∠-120°, 3,0∠120° amperios a los terminales D1 a D6 y 3,0∠180°, 3,0∠60°, 3,0∠-60° amperios a los terminales F1 a F6.

Paso 4: Lentamente aumente la corriente de fase A en el circuito del CT 1 o 2 hasta que se cierre OUT2. Registre el tiempo entre el cierre de OUT2 y OUT1. Esto debería ser 100 ms ± (50 ms + 2 ciclos).

Paso 5: (Opcional) Repita los Pasos 1 a 4 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

## Informes de la prueba funcional

### Verificación de la activación restringida (Restricción máxima)

Precisión de la activación = ±2% o ±0,05 A, el que sea mayor.

Desactivación = (1 - 0,1) \* activación

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo	Desactivación real	Alto	Aprobado/Desaprobado
5/6 - MRPU	0,70 A	0,65 A		0,75 A	0,59 A		0,68 A	A / D
8/9 - MRPU	0,30 A	0,25 A		0,35 A	0,28 A		0,39 A	A / D
11 - Pendiente 1	3,75 A	3,68 A		3,83 A	N/D*	N/D*	N/D*	A / D
13 - Pendiente 1	2,40 A	2,35 A		2,45 A	N/D*	N/D*	N/D*	A / D
15 - Pendiente 2	8,83 A	8,66 A		9,00 A	N/D*	N/D*	N/D*	A / D

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo	Desactivación real	Alto	Aprobado/Desaprobado
17 – Pendiente 2	5,10 A	5,00 A		5,20 A	N/D*	N/D*	N/D*	A / D

\* Desactivación verificada en los pasos anteriores.

### Verificación de la activación restringida (Restricción promedio)

Precisión de la activación =  $\pm 2\%$  o  $\pm 0,05$  A, el que sea mayor.

Desactivación =  $(1 - 0,1) \cdot$  activación

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo	Desactivación real	Alto	Aprobado/Desaprobado
5/6 - MRPU	0,70 A	0,65 A		0,75 A	0,59 A		0,68 A	A / D
8/9 - MRPU	0,30 A	0,25 A		0,35 A	0,28 A		0,39 A	A / D
11 – Pendiente 1	3,67 A	3,59 A		3,74 A	N/D*	N/D*	N/D*	A / D
13 – Pendiente 1	2,46 A	2,41 A		2,51 A	N/D*	N/D*	N/D*	A / D
15 – Pendiente 2	8,25 A	8,09 A		8,42 A	N/D*	N/D*	N/D*	A / D
17 – Pendiente 2	5,32 A	5,21 A		5,42 A	N/D*	N/D*	N/D*	A / D

\* Desactivación verificada en los pasos anteriores.

### Verificación del cronometraje restringido (Restricción máxima o promedio)

Rango del retardo = 0 a 60.000 ms

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 1/2$  ciclo, el que sea mayor, más  $1\frac{1}{4}$  ciclo como máximo para las corrientes  $\geq 5$  veces el ajuste de la activación.  $1\frac{3}{4}$  ciclo como máximo para una corriente de 2 veces la activación. Dos ciclos como máximo para una corriente de 1,05 vez el ajuste de la activación.

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	100 ms	62,5 ms		163 ms	A / D



## 67 • Prueba de la potencia (32)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSPlus® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™Plus y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogicPlus, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogicPlus. Cargue los ajustes de BESTlogicPlus seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la potencia (32)*.

### **Procedimiento de la prueba funcional**

Paso 1: Utilice BESTCOMSPlus para enviar los ajustes operativos en la Tabla 67-1 al BE1-11 $m$ . Restablezca todos los objetivos. Existen cuatro modos de habilitación para el elemento 32: 1 de 3, 2 de 3, 3 de 3 y Potencia total (Modos 1, 2, 3 y 4). La siguiente prueba utiliza el Modo 1 de disparo monofásico (1 de 3). Independientemente del modo, el elemento se establece para la potencia trifásica. Los modos monofásicos automáticamente funcionan en el ajuste trifásico dividido por el modo correspondiente. Como opción, el usuario puede probar los Modos 2, 3 y 4, pero no se muestran aquí.

**Tabla 67-1. Ajustes operativos**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPlus	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPlus	Descripción
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Selección del CT del bus, Fuente del CT	CT1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Selecciona el circuito del CT 1 como la fuente del bus (para los sistemas de protección equipados con 2 conjuntos de CT)
Modo de elemento	1 de 3	Protección, Potencia, Potencia (32-1)	Habilita la función 32-1 para el Modo 1 de 3
Retardo	50 ms	Protección, Potencia, Potencia (32-1)	Establece el retardo en 50 ms
32-1 A Over	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo Sobre de fase A para 32-1
32-1 A Under	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo Sub de fase A para 32-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 67-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 32-1.
- OUT2 se cierra para la activación de 32-1.
- Los registros de fallas están habilitados.

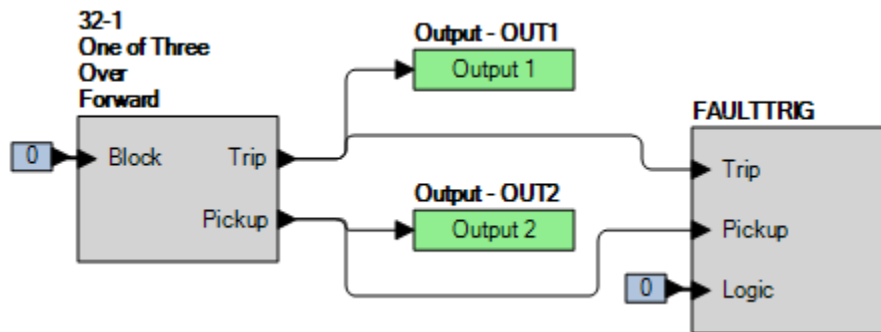


Figura 67-1. Ajustes de BESTlogicPlus

One of Three Over Forward	Uno de tres Sobre Directo
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

### Dirección directa de disparo (Sobrepotencia)

Paso 1: Utilizando la Tabla 67-2 como guía, envíe los ajustes de 32-1 al BE1-11m. Antes de cada prueba direccional, restablezca los objetivos del BE1-11m de la prueba anterior.

**Tabla 67-2. Ajustes de prueba de sobrepotencia directa**

Activación	Dirección	Sobre/Sub
500 W	Directo	Sobre
1000 W	Directo	Sobre
2000 W	Directo	Sobre

- Paso 2: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 100 V CA en la frecuencia nominal a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Conecte una fuente de corriente CA variable a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A).
- Paso 3: Establezca la corriente de fase A en fase con la tensión y lentamente aumente la corriente desde 0 amperios hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 32-1-A-Over en la pantalla del panel frontal. Disminuya la corriente de fase A hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación. La activación ocurrirá dentro del  $\pm 3\%$  del ajuste de la activación trifásica de 32-1 (500 vatios = 5 amperios, 100 voltios, 0 grados retraso E). Para obtener los detalles sobre el funcionamiento monofásico y de potencia total, consulte el capítulo *Protección de la potencia* (32).
- Paso 4: Con el BE1-11m activado (OUT2 cerrado), cambie el ángulo de la corriente aplicada para retrasar la tensión en 180 grados y verifique que se abra OUT2. Esto verifica que la función 32-1 esté en funcionamiento en la dirección directa de disparo y no en la dirección inversa.
- Paso 5: Repita los Pasos 1 a 4 para los ajustes de la activación de 1.000 W y 2.000 W en la Tabla 67-2. Registre los resultados.
- Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para las corrientes de fase B y fase C. (Para obtener los detalles del funcionamiento, consulte el capítulo *Protección de la potencia* (32).)
- Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 con CT2 como la selección del CT del bus para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 2, reemplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Dirección inversa de disparo (Sobrepotencia)

- Paso 1: Utilizando la Tabla 67-3 como guía, envíe los ajustes de 32-1 al BE1-11m. Antes de cada prueba, restablezca los objetivos del BE1-11m de la prueba anterior.

**Tabla 67-3. Ajustes de prueba de sobrepotencia inversa**

Activación	Dirección	Sobre/Sub
500 W	Inverso	Sobre

- Paso 2: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 100 V CA en la frecuencia nominal a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Conecte una fuente de corriente CA variable a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A).
- Paso 3: Establezca la corriente de fase A para que retrase la tensión en 180 grados y lentamente aumente la corriente desde 0 amperios hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 32-1-A-Over en la pantalla del panel frontal. Disminuya la corriente de fase A hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación. La activación ocurrirá dentro del  $\pm 3\%$  del ajuste de la activación de 32-1 (500 vatios = 5 amperios, 100 voltios, 180 grados, I retrasa a E).
- Paso 4: Con el BE1-11m activado (OUT2 cerrado), cambie el ángulo de manera que esté en fase con la tensión y verifique que se abra OUT2. Esto verifica que la función 32-1 esté en funcionamiento en la dirección inversa de disparo y no en la dirección directa.
- Paso 5: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 4 para las corrientes de fase B y fase C. (Para obtener los detalles del funcionamiento, consulte el capítulo *Protección de la potencia* (32).)
- Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 con CT2 como la selección del CT del bus para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 2, reemplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Dirección directa de disparo (Subpotencia)

Paso 1: Utilizando la Tabla 67-4 como guía, envíe los ajustes de 32-1 al BE1-11m. Antes de cada prueba direccional, restablezca los objetivos del BE1-11m de la prueba anterior.

**Tabla 67-4. Ajustes de prueba de subpotencia directa**

Activación	Dirección	Sobre/Sub
500 W	Directo	Sub
250 W	Directo	Sub
50 W	Directo	Sub

Paso 2: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 100 V CA en la frecuencia nominal a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Conecte una fuente de corriente CA variable a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A). Observe que OUT2 está cerrado sin ninguna corriente aplicada.

Paso 3: Aplique corriente de fase A de 4 amperios (en fase con la tensión) y observe que se desactive OUT2. Lentamente disminuya la corriente hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 32-1-A-Under en la pantalla del panel frontal. Aumente la corriente de fase A hasta que se abra OUT2 y registre el restablecimiento. La activación de subpotencia ocurrirá dentro del  $\pm 3\%$  del ajuste de la activación de 32-1 (500 vatios = 5 amperios, 100 voltios, 0 grados, I retrasa a E).

Paso 4: Con el BE1-11m activado (OUT2 cerrado), cambie el ángulo para retrasar la tensión en 180 grados y verifique que se abra OUT2. Esto verifica que la función 32-1 esté en funcionamiento en la dirección directa de disparo y no en la dirección inversa.

Paso 5: Repita los Pasos 1 a 4 para los ajustes de la activación de 250 W y 50 W en la Tabla 67-4. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para las corrientes de fase B y fase C. (Para obtener los detalles del funcionamiento, consulte el capítulo *Protección de la potencia* (32).)

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 con CT2 como la selección del CT del bus para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 2, reemplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

### Dirección inversa de disparo (Subpotencia)

Paso 1: Utilizando la Tabla 67-5 como guía, envíe los ajustes de 32-1 al BE1-11m. Antes de cada prueba, restablezca los objetivos del BE1-11m de la prueba anterior.

**Tabla 67-5. Ajustes de prueba de subpotencia inversa**

Activación	Dirección	Sobre/Sub
500 W	Inverso	Sub

Paso 2: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 100 V CA en la frecuencia nominal a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Conecte una fuente de corriente CA variable a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A).

Paso 3: Aplique corriente de fase A de 4 amperios para retrasar la tensión en 180 grados y observe que se desactive OUT2. Lentamente disminuya la corriente hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique que haya un objetivo 32-1-A-Under en la pantalla del panel frontal. Aumente la corriente de fase A hasta que se abra OUT2 y registre el restablecimiento. La activación ocurrirá dentro del  $\pm 3\%$  del ajuste de la activación de 32-1 (500 vatios = 5 amperios, 100 voltios, 180 grados, I retrasa a E).



- Paso 4: Con el BE1-11m activado (OUT2 cerrado), cambie el ángulo de la corriente aplicada de manera que esté en fase con la tensión y verifique que se abra OUT2. Esto verifica que la función 32-1 esté en funcionamiento en la dirección inversa de disparo y no en la dirección directa.
- Paso 5: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 4 para las corrientes de fase B y fase C. (Para obtener los detalles del funcionamiento, consulte el capítulo *Protección de la potencia* (32).)
- Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.
- Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 con CT2 como la selección del CT del bus para los sistemas de protección equipados con dos conjuntos de CT. En el Paso 2, reemplace D1 por F1, D2 por F2, etc.

## Informe de la prueba funcional

### Dirección directa de disparo (Sobrepotencia)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 6.000 vatios para la detección de 5A  
1 a 1.200 vatios para la detección de 1A

Precisión de la activación =  $\pm 3$  o  $\pm 2$  W, el que sea mayor

La desactivación debe ocurrir entre el 95-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
3	500 W	485 W		515 W	475 W		495 W	A / D
5	1.000 W	970 W		1.030 W	950 W		990 W	A / D
5	2.000 W	1.940 W		2.060 W	1.900 W		1.980 W	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

### Dirección inversa de disparo (Sobrepotencia)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 6.000 vatios para la detección de 5A  
1 a 1.200 vatios para la detección de 1A

Precisión de la activación =  $\pm 3$  o  $\pm 2$  W, el que sea mayor

La desactivación debe ocurrir entre el 95-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
3	500 W	485 W		515 W	475 W		495 W	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

### Dirección directa de disparo (Subpotencia)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 6.000 vatios para la detección de 5A  
1 a 1.200 vatios para la detección de 1A

Precisión de la activación =  $\pm 3$  o  $\pm 2$  W, el que sea mayor

El restablecimiento debe ocurrir entre el 95-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste	Bajo	Activación	Alto	Bajo*	Desactivación	Alto*	Aprobado/Desaprobado
3	500 W	485,0 W		515,0 W	475,0 W		495,0 W	A / D
5	250 W	242,5 W		257,5 W	237,5 W		247,5 W	A / D
5	50 W	48,5 W		51,5 W	47,5 W		49,5 W	A / D

\* El rango de restablecimiento se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

### Dirección inversa de disparo (Subpotencia)

Rango de ajuste de la activación = 1 a 6.000 vatios para la detección de 5A

1 a 1.200 vatios para la detección de 1A

Precisión de la activación =  $\pm 3$  o  $\pm 2$  W, el que sea mayor

El restablecimiento debe ocurrir entre el 95-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
3	500 W	485 W		515 W	475 W		495 W	A / D

\* El rango de restablecimiento se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

## 68 • Pérdida de excitación - Prueba basada en var inverso (40Q)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSP $Plus$ ® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™ $Plus$  y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic $Plus$ , haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic $Plus$ . Cargue los ajustes de BESTlogic $Plus$  seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q)*.

### ***Procedimiento de la prueba funcional***

#### **Verificación de la activación**

Paso 1: Utilice BESTCOMSP $Plus$  para enviar los ajustes operativos en la Tabla 68-1 al BE1-11 $m$ . Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 68-1. Ajustes operativos**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSP $Plus$	Descripción
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Relación del CT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Modo de elemento	Habilitado	Protección, Potencia, Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q)	Habilita la función 40Q

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPPlus	Descripción
Retardo	0	Protección, Potencia, Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q)	Establece el retardo en 0 segundos.
40Q	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo para 40Q

Paso 2: Utilice BESTCOMSPPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 68-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 40Q.
- OUT2 se cierra para la activación de 40Q.
- Los registros de fallas están habilitados.

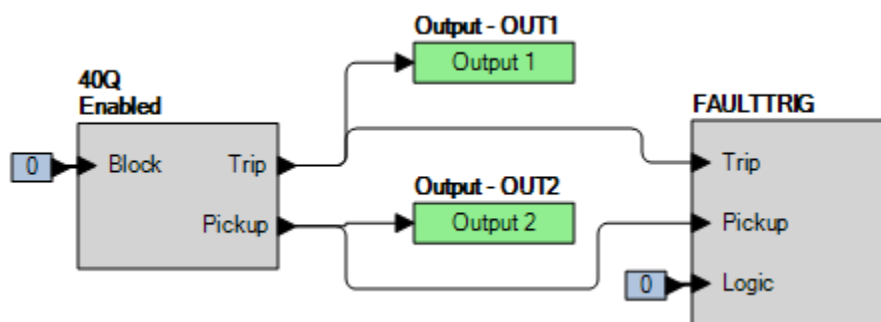


Figura 68-1. Ajustes de BESTlogicPlus

Enabled	Habilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPPlus para abrir la pantalla Protección, Potencia, Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 68-2 al BE1-11m.

Tabla 68-2. Ajustes de prueba de la activación

Ajuste de la activación	Retardo
500 vares	50 ms
1.000 vares	50 ms
2.000 vares	50 ms

Paso 4: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 100 V CA en la frecuencia nominal a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Conecte una fuente de corriente CA variable a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A).

Paso 5: Establezca la corriente de fase A para que retrase la tensión en 90 grados y lentamente aumente la corriente desde 0 amperios hasta que se cierre OUT2 y registre la activación. Verifique el objetivo 40Q en la pantalla del panel frontal. Disminuya la corriente de fase A hasta que se abra OUT2 y registre la desactivación.

Paso 6: Con el BE1-11m activado (OUT2 cerrado), cambie el ángulo de la corriente aplicada a 90 grados, I retrasa a E, y verifique que se abra OUT2. Esto verifica que la función 40Q esté en funcionamiento en los vares de adelanto.

Paso 7: Repita los Pasos 5 y 6 para los ajustes de la activación de 1.000 vares y 2.000 vares en la Tabla 68-2. Registre los resultados.

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

### Verificación del cronometraje

Paso 1: Utilice BESTCOMSP<sup>Plus</sup> para abrir la pantalla Protección, Potencia, Pérdida de excitación - Protección basada en var inverso (40Q) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 68-3 al BE1-11<sub>m</sub> para el grupo de ajustes 0.

**Tabla 68-3. Ajustes de prueba del cronometraje**

Ajuste de la activación	Retardo
500 vares	2.000 ms
500 vares	5.000 ms
500 vares	10.000 ms

Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrjes de 40Q. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la corriente de detección y el cierre de OUT1.

Paso 3: Conecte y aplique una fuente de tensión trifásica de 100 V CA a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro). Conecte y aplique una fuente de corriente de 4,5 A (es decir, en fase con la tensión) a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A).

Paso 4: Aumente por pasos la corriente de fase A hasta 5,5 amperios. Mida el retardo y registre el resultado.

Paso 5: Repita el Paso 4 para los ajustes de retardo de 5.000 ms y 10.000 ms de la Tabla 68-3. Registre los resultados.

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

### Informe de la prueba funcional

#### Verificación de la activación

Rango de ajuste de la activación = 1 a 6.000 vares para la detección de 5A

1 a 1.200 vares para la detección de 1A

Precisión de la activación =  $\pm 3\%$  o  $\pm 2$  vares, el que sea mayor

La desactivación debe ocurrir entre el 95-99% del valor de la activación real.

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
5	500 vares	485 vares		515 vares	475 vares		495 vares	A / D
7	1.000 vares	970 vares		1.030 vares	950 vares		990 vares	A / D
7	2.000 vares	1940 vares		2.060 vares	1.900 vares		1.980 vares	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir del ajuste de la activación y puede requerir una modificación basada en la activación real.

**Verificación del cronometraje**

Rango del retardo = 1 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 2$  ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	2.000 ms	1.968 ms		2.032 ms	A / D
5	5.000 ms	4.968 ms		5.032 ms	A / D
5	10.000 ms	9.950 ms		10.050 ms	A / D

## 69 • Prueba del factor de potencia (55)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSP $Plus$ ® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™ $Plus$  y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic $Plus$ , haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic $Plus$ . Cargue los ajustes de BESTlogic $Plus$  seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección del factor de potencia (55)*.

### Procedimiento de la prueba funcional

#### Verificación de la activación

Paso 1: Utilice BESTCOMSP $Plus$  para enviar los ajustes operativos en la Tabla 69-1 al BE1-11 $m$ . Restablezca todos los objetivos.

Tabla 69-1. Ajustes operativos

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSP $Plus$	Descripción
Relación del circuito del CT 1	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación del CT de fase en 1
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la relación de TT de fase en 1
Conexión TT de fase	4W-Y	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece la conexión TT de fase en 4W-Y
Factor de potencia (55)	Habilitado	Protección, Potencia, Factor de potencia (55)	Habilita el elemento 55
Activación de retraso	0,5	Protección, Potencia, Factor de potencia (55)	Establece el punto de ajuste de retraso en 0,5

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPlus	Descripción
Activación de adelanto	0,5	Protección, Potencia, Factor de potencia (55)	Establece el punto de ajuste de adelanto en 0,5
Retardo	60.000 ms	Protección, Potencia, Factor de potencia (55)	Establece el retardo para 60 ms

Paso 2: Utilice BESTCOMSPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 69-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- OUT1 se cierra para el disparo de 55.
- OUT2 se cierra para la activación de 55.
- Los registros de fallas están habilitados.

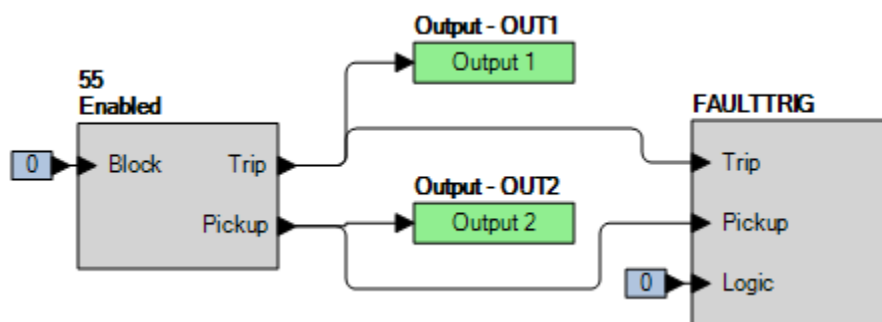


Figura 69-1. Ajustes de BESTlogicPlus

Enabled	Habilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Logic	Lógica

Paso 3: Utilice BESTCOMSPlus para abrir la pantalla Protección, Potencia, Factor de potencia (55) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 69-2 al BE1-11m.

Tabla 69-2. Ajustes de prueba de la activación

Activación de retraso	Activación de adelanto	Retardo
0,5	0,5	60.000 ms
0,99	0,05	0 ms
0,05	0,99	50 ms

Paso 4: Prepárese para monitorear la operación de la función 55. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT1 (consulte la Figura 69-1).

Paso 5: Conecte y aplique 5 A∠0° a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A) y una fuente de tensión de fase a neutro trifásica de 69,28 V a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).

Paso 6: Rote el ángulo IA en la dirección de adelanto hasta que ocurra la activación. Esto debería ocurrir en  $\angle IA = \angle VA + \cos^{-1}(0,5) = +60^\circ \pm 0,66^\circ$  (0,49 – 0,51 de adelanto de FP). Disminuya el ángulo IA hasta que se abra OUT1 y registre el restablecimiento. Restablezca el objetivo.

Paso 7: Rote el ángulo IA en la dirección de retraso hasta que ocurra la activación. Esto debería ocurrir en  $\angle IA = \angle VA - \cos^{-1}(0,5) = -60^\circ \pm 0,66^\circ$  (0,49 – 0,51 de retraso de FP). Aumente el ángulo IA hasta que se abra OUT1 y registre el restablecimiento. Restablezca el objetivo.



- Paso 8: Verifique la precisión de la activación y el restablecimiento para los ajustes, según se enumeran en la Tabla 69-2. Registre los resultados. La precisión de la activación es  $\pm 0,01$  FP o, de igual modo,  $\pm |\cos^{-1}(\text{activación}) - \cos^{-1}(\text{activación} \pm 0,001)|^\circ$  del ángulo relacionado.
- Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para las entradas de corriente de fase B y fase C, teniendo en cuenta los distintos ángulos de corriente. Nota: Asegúrese de habilitar el objetivo adecuado para cada fase que se prueba.
- Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

### Verificación del cronometraje

- Paso 1: Utilice BESTCOMSPiplus para abrir la pantalla Protección, Potencia, Factor de potencia (55) y enviar la primera fila de ajustes de prueba en la Tabla 2 para el grupo de ajustes 0.
- Paso 2: Prepárese para monitorear los cronometrajes de 55. La precisión del cronometraje se verifica midiendo el tiempo transcurrido entre un cambio de la tensión de detección y el cierre de OUT1.
- Paso 3: Conecte y aplique  $5A \angle 0^\circ$  a los terminales D1 (polaridad de fase A) y D2 (no polaridad de fase A) y una fuente de tensión de fase a neutro trifásica de 69,28 V a los terminales C13 (fase A), C14 (fase B), C15 (fase C) y C16 (neutro).
- Paso 4: Rote el ángulo IA en la dirección de adelanto o retraso hasta que ocurra la activación. Esto debería ocurrir en  $60.000\text{ms} \pm 300\text{ms}$ . Disminuya el ángulo IA hasta que se abra OUT1. Restablezca el objetivo. Mida el retardo y registre el resultado.
- Paso 5: Repita el Paso 4 para los retardos en la segunda y la tercera fila de la Tabla 2. Registre los resultados. La precisión del cronometraje es  $\pm 0,5\%$  o 2 ciclos, el que sea mayor.
- Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para las entradas de tensión de fase B y fase C, teniendo en cuenta los distintos ángulos de corriente. Nota: Asegúrese de habilitar el objetivo adecuado para cada fase que se prueba.
- Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

## Informe de la prueba funcional

### Verificación de la activación Tabla 2 Fila 1

Rango de ajuste de la activación = 0,05 a 0,99 de adelanto/retraso

Precisión de la activación =  $\pm 0,01$

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Aprobado/Desaprobado
6-IA	+60° (0,5 de adelanto)	59,34°		60,66°	A / D
7-IA	-60° (0,5 de retraso)	-59,34°		-60,66°	A / D
6-IB	+300° (0,5 de adelanto)	299,34°		300,66°	A / D
7-IB	+180° (0,5 de retraso)	179,34°		180,66°	A / D
6-IC	+180° (0,5 de adelanto)	179,34°		180,66°	A / D
7-IC	+60° (0,5 de retraso)	59,34°		60,66°	A / D

**Verificación de la activación Tabla 2 Fila 2**

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Aprobado/De saprobado
6-IA	+87,1° (0,05 de adelanto)	86,56°		87,71°	A / D
7-IA	-8,1° (0,99 de retraso)	-11,48°		0°	A / D
6-IB	+327,1° (0,05 de adelanto)	326,56°		327,71°	A / D
7-IB	+231,8° (0,99 de retraso)	228,52°		231,89°	A / D
6-IC	+207,1° (0,05 de adelanto)	206,56°		207,71°	A / D
7-IC	+111,8° (0,99 de retraso)	108,52°		120°	A / D

**Verificación de la activación Tabla 2 Fila 3**

Paso	Ajuste de la activación	Bajo	Activación real	Alto	Aprobado/De saprobado
6-IA	+8,1° (0,99 de adelanto)	0°		11,48°	A / D
7-IA	-87,1° (0,05 de retraso)	-87,71°		-86,56°	A / D
6-IB	+248,1° (0,99 de adelanto)	240°		251,48°	A / D
7-IB	+152,9° (0,05 de retraso)	152,29°		153,44°	A / D
6-IC	+128,1° (0,99 de adelanto)	120°		131,48°	A / D
7-IC	+32,9° (0,05 de retraso)	32,29°		33,44°	A / D

**Verificación del cronometraje**

Rango del retardo = 0 ms o 50 a 600.000 ms

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 2$  ciclos, el que sea mayor

Paso	Ajuste del retardo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
4	60.000 ms	59.700 ms		60.300 ms	A / D
5	0 ms	0 ms		34 ms	A / D
5	50 ms	17 ms		84 ms	A / D

## 70 • Prueba de la curva térmica (49TC)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSPlus® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™Plus y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogicPlus, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogicPlus. Cargue los ajustes de BESTlogicPlus seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la curva térmica (49TC)*.

### **Procedimiento de la prueba funcional**

Nota
Lea por completo cada paso antes de realizar las acciones.

#### **Curva estándar**

Los siguientes elementos se probarán para la curva estándar.

- Activación de sobrecarga (Paso 6)
- Cronometraje desde la condición de motor detenido (Paso 7)
- Capacidad térmica en estado estable (Paso 9)
- Cronometraje desde la condición de motor en funcionamiento (Paso 11)
- Arranque de emergencia (Paso 13)

Paso 1: Utilice BESTCOMSPlus para enviar los ajustes operativos en la Tabla 70-1 al BE1-11 $m$ . Restablezca todos los objetivos.

Tabla 70-1. Ajustes operativos, Curva estándar

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPPlus	Descripción
Frecuencia	60	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Frecuencia nominal en 60 Hz
Corriente de fase secundaria CT1	5	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Corriente de fase secundaria CT1 en 5 A
Amperios de carga completa	2	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Amperios de carga completa en 3
Factor de servicio	1	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Factor de servicio en 1
Modo de elemento	Curva estándar	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Selecciona el Modo de curva estándar
Dial de tiempo de curva estándar	10	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Dial de tiempo de curva estándar en 10
K	0	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece K en 0
Sobrecarga	1	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Activación de sobrecarga en 1
Capacidad térmica máxima de emergencia	0	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Capacidad térmica máxima de emergencia en 0%
Constante de tiempo en frío del funcionamiento	1	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Constante de tiempo en frío del funcionamiento en 1 minuto
Constante de tiempo en frío de la detención	1	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Constante de tiempo en frío de la detención en 1 minuto
Tiempo de bloqueo seguro en caliente	1	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Tiempo de bloqueo seguro en caliente en 1 segundo
Tiempo de bloqueo seguro en frío	1	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Tiempo de bloqueo seguro en frío en 1 segundo
49TC	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo 49TC

Paso 2: Utilice BESTCOMSPPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 70-1.

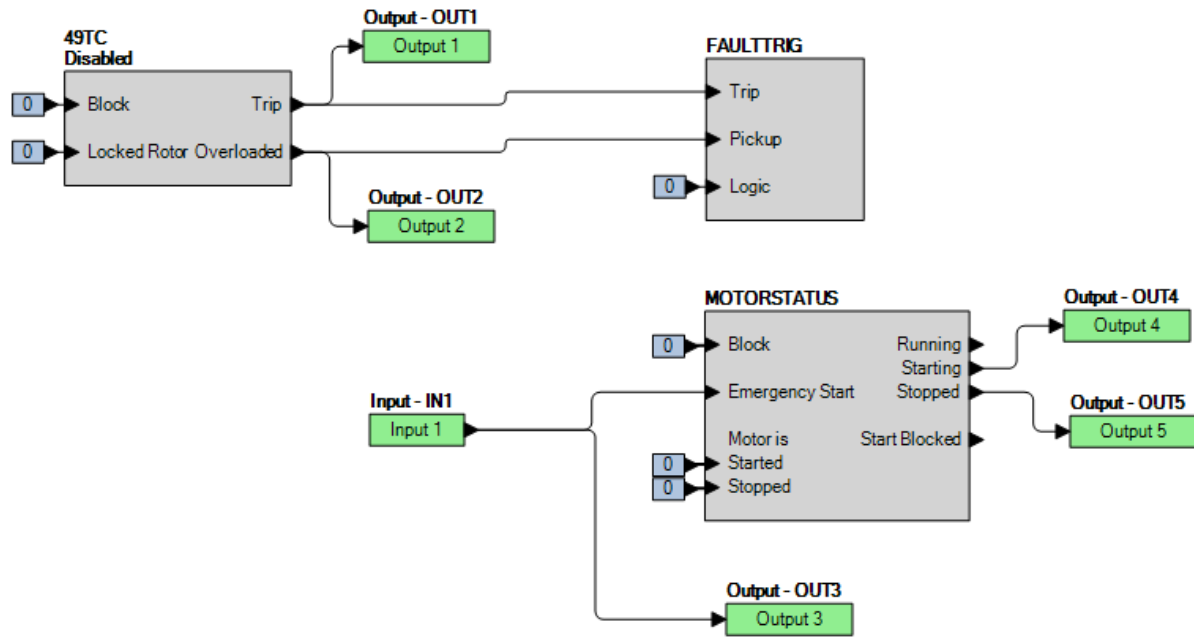


Figura 70-1. Ajustes de BESTlogicPlus, Curva estándar

Disabled	Inhabilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Locked Rotor	Rotor bloqueado
Overloaded	Sobrecargado
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Pickup	Activación
Logic	Logic (Lógica)
Input - IN1	Entrada - IN1
MOTORSTATUS	MOTORSTATUS
Emergency Start	Arranque de emergencia
Motor is Started	El motor está Arrancado
Motor is Stopped	Detenido
Running	En marcha
Starting	Arranque
Stopped	Detenido
Start blocked	Arranque bloqueado

Paso 3: Prepárese para monitorear la operación de la función 49TC. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT1 (Disparado) y OUT2 (Sobrecargado). Consulte la Figura.

Paso 4: Conecte una fuente de corriente trifásica de 60 Hz a los terminales D1 y D2 (IA), D3 y D4 (IB), y D5 y D6 (IC).

Paso 5: En este procedimiento de prueba se mencionan los siguientes cálculos.

La Corriente de activación de sobrecarga se calcula en la Ecuación 70-1.

$$I_{tpu} = S \times SF \times FLA = 1 \times 1 \times 2 = 2 A$$

Ecuación 70-1. Corriente de activación de sobrecarga

Donde:

S = Escala de sobrecarga

SF = Factor de escala

FLA = Amperios de carga completa

La Corriente térmica equivalente se calcula en la Ecuación 70-2. Suponga una corriente equilibrada trifásica de 10 A.

$$I_{eq} = I \sqrt{1 + k \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2} = 10 \sqrt{1 + 0 \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2} = 10 A$$

#### Ecuación 70-2. Corriente térmica equivalente

Donde:

$I_{eq}$  = corriente térmica equivalente en activación (unidad de la corriente de activación térmica)

I = corriente de fase máxima en activación

$I_1$  = componente fundamental de secuencia positiva de la corriente en activación

$I_2$  = componente fundamental de secuencia negativa de la corriente en activación

k = constante utilizada para determinar el calentamiento adicional a partir de la corriente de secuencia negativa en activación

El Cronometraje de la curva estándar se calcula en la Ecuación 70-3.

$$t = TD \times 88.744132 \times \ln \left[ \frac{\left(\frac{I_{eq}}{I_{tpu}}\right)^2}{\left(\frac{I_{eq}}{I_{tpu}}\right)^2 - 1} \right] = 10 \times 88.744132 \times \ln \left[ \frac{\left(\frac{10}{2}\right)^2}{\left(\frac{10}{2}\right)^2 - 1} \right] = 36.22 \text{ seconds}$$

#### Ecuación 70-3. Cronometraje de la curva estándar

Donde:

t = Tiempo de funcionamiento

$I_{eq}$  = Corriente térmica equivalente

TD = Dial de tiempo

$I_{tpu}$  = Corriente de activación de sobrecarga

Paso 6: Aplique corriente trifásica de 1,9 A CA. Lentamente aumente la corriente hasta que se cierre OUT2 (Sobrecargado) y registre la activación. Lentamente disminuya la corriente hasta que se abra OUT2 (Sobrecargado) y registre la desactivación. Extraiga la corriente trifásica y espere hasta que la capacidad térmica descienda al 0% antes de continuar. La capacidad térmica se puede monitorear en la pantalla Medición > Motor > Medidor de motor del panel frontal.

Paso 7: Simule el arranque del motor aplicando corriente trifásica de 10 A CA. Verifique que se cierre OUT2 (Sobrecargado), lo que indica una condición de sobrecarga. Verifique que OUT4 (arranque) cierra. Mida y registre el tiempo desde que se aplica la corriente hasta que se cierra OUT1 (Disparado) y la capacidad térmica alcanza el 100%. El cronometraje esperado es de 36,22 segundos, según la Ecuación 70-3. La capacidad térmica (0 - 100%) se puede monitorear en la pantalla Medición, Motor, Medidor de motor del panel frontal. Verifique que haya un objetivo 49TC en la pantalla del panel frontal en Medición, Estado, Objetivos.

Paso 8: Extraiga la corriente trifásica y espere hasta que la capacidad térmica descienda al 0% antes de continuar. (Nota: La capacidad térmica se establece en 0% si el elemento 49TC se inhabilita y se vuelve a habilitar.) Verifique que OUT5 (detenido) cierra. Restablezca todos los objetivos.

Paso 9: Utilice BESTCOMSP<sup>Plus</sup> para abrir la pantalla de ajustes Curva térmica (49TC). Establezca Tiempo de bloqueo seguro en caliente en 1.300 segundos y establezca Tiempo de bloqueo

seguro en frío en 1.500 segundos. Para la prueba de la capacidad térmica en estado estable se utiliza una corriente equivalente de 1,8 A.

La Capacidad térmica en estado estable (TCU) se calcula en la Ecuación 70-4.

$$TCU_{end} = \left( \frac{I_{eq}}{I_{tpu}} \right) \times \left( 1 - \frac{\text{hot safe stall time}}{\text{cold safe stall time}} \right) = \left( \frac{1.8}{2} \right) \times \left( 1 - \frac{1300}{1500} \right) = 0.12 \times 100 = 12\% TCU$$

#### Ecuación 70-4. Capacidad térmica en estado estable

Donde:

$I_{eq}$  = Corriente térmica equivalente

$I_{tpu}$  = Corriente de activación de sobrecarga

Paso 10: Aplique corriente trifásica de 10 A CA durante cinco segundos (simule el arranque del motor). Disminuya por pasos la corriente trifásica hasta 1,8 A CA (simule el funcionamiento del motor). Navegue hasta la pantalla Medición > Motor > Medidor de motor en el panel frontal y espere hasta que Capacidad térmica sea del 12%, según la Ecuación 70-4.

Paso 11: Aumente por pasos la corriente trifásica hasta 10 A CA (simule el arranque del motor). Verifique que se cierre OUT2 (Sobrecargado), lo que indica una condición de sobrecarga. Mida y registre el tiempo desde que se aumenta la corriente a 10 A CA hasta que se cierra OUT1 (Disparado) y la capacidad térmica alcanza el 100%. El cronometraje esperado es de 31,87 segundos (88% de 36,22 segundos debido a que el % de TC comienza en el 12%). Consulte la Ecuación 70-3. La capacidad térmica (12 a 100%) se puede monitorear en la pantalla Medición > Motor > Medidor de motor del panel frontal. Verifique que haya un objetivo 49TC en la pantalla del panel frontal en Medición > Estado > Objetivos.

Paso 12: Extraiga la corriente trifásica y espere hasta que la capacidad térmica descienda al 0% antes de continuar. Verifique que OUT5 (detenido) se cierra. Restablezca todos los objetivos.

Paso 13: Utilice BESTCOMSP<sup>Plus</sup> para abrir la pantalla de ajustes Curva térmica (49TC). Establezca Capacidad térmica máxima de emergencia en 200%

Paso 14: Cierre IN1 momentáneamente para habilitar un arranque de emergencia. Un arranque de emergencia caduca después de un minuto si no se aplica corriente. OUT3 (STARTBUTTON) se alterna cuando se presiona el botón Arrancar. Aplique corriente trifásica de 10 A CA (simule el arranque del motor). Verifique que se cierre OUT2 (Sobrecargado), lo que indica una condición de sobrecarga. Verifique que OUT4 (arranque) se cierra. Mida y registre el tiempo desde que se aplica la corriente hasta que se cierra OUT1 (Disparado) y la capacidad térmica alcanza el 200%. El cronometraje esperado es de 72,44 segundos, según la Ecuación 70-3, multiplicado por 2, debido a que 49TC está establecido para dispararse en la capacidad térmica del 200%. La capacidad térmica (0 a 200%) se puede monitorear en la pantalla Medición > Motor > Medidor de motor del panel frontal. Verifique que haya un objetivo 49TC en la pantalla del panel frontal en Medición > Estado > Objetivos.

Paso 15: Extraiga la corriente trifásica y espere hasta que la capacidad térmica descienda al 0% antes de continuar. (Nota: La capacidad térmica se establece en 0% si el elemento 49TC se inhabilita y se vuelve a habilitar.) Verifique que se ilumine el LED de detención en el panel frontal. Verifique que OUT5 (detenido) se cierra. Restablezca todos los objetivos.

### Desvío de RTD (opcional)

Si no se realizará la prueba de desvío de RTD, continúe en Curva del usuario (Paso 26).

Paso 17: Utilice BESTCOMSP<sup>Plus</sup> para enviar los ajustes operativos en la Tabla 70-2 al BE1-11m. Restablezca todos los objetivos.

Tabla 70-2. Ajustes operativos, Desvío de RTD

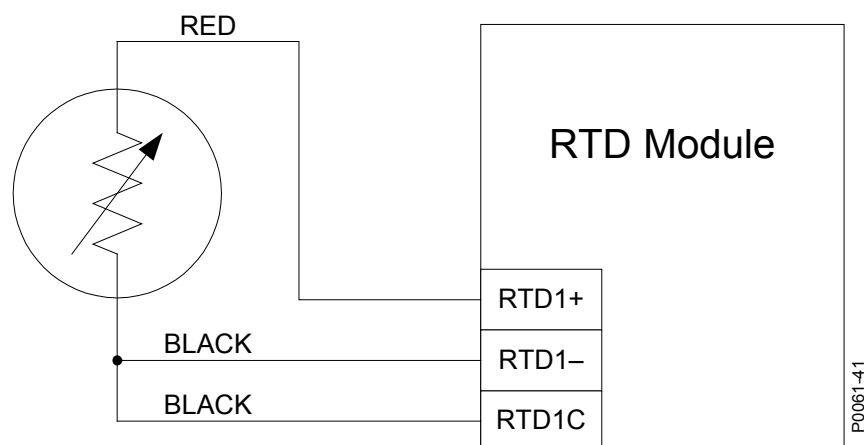
Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPlus	Descripción
Unidades del sistema	Métrico	Ajustes generales, Visualización de unidades	Establece Unidades del sistema en Métrico (°C)
Frecuencia	60	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Frecuencia nominal en 60 Hz
Corriente de fase secundaria CT1	5	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Corriente de fase secundaria CT1 en 5 A
Amperios de carga completa	2	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Amperios de carga completa en 2
Factor de servicio	1	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Factor de servicio en 1
Relación del CT de fase CT1	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece Relación del CT de fase CT1 en 1
Estado de RTD1	Habilitado	Parámetros del sistema, Comunicaciones del módulo remoto	Habilita el Módulo remoto
Tipo de comunicación de RTD1	Ethernet o RS485	Parámetros del sistema, Comunicaciones del módulo remoto	Selecciona la comunicación Ethernet o RS485
Id. del módulo remoto RTD1	Se establece según la Id. del módulo remoto	Parámetros del sistema, Comunicaciones del módulo remoto	Define la Id. del módulo remoto
Tipo de RTD núm. 1	Platino 100 $\Omega$	Entradas programables, RTD remoto, Selección de tipo de RTD	Simula una Resistencia de platino 100 $\Omega$ para el RTD núm. 1
RTD 1	Habilitado	Entradas programables, RTD remoto, Configuración de bloqueo de RTD	Habilita RTD 1 para Módulo remoto 1
Temperatura de punto 1 °C	40	Protección, Protección térmica, Curva de desvío de RTD	Establece Temperatura de punto 1 en 40°C
Punto 1 en % de TC	10	Protección, Protección térmica, Curva de desvío de RTD	Establece Punto 1 en 10% de TC
Temperatura de punto 2 °C	250	Protección, Protección térmica, Curva de desvío de RTD	Establece Temperatura de punto 2 en 250°C
Punto 2 en % de TC	80	Protección, Protección térmica, Curva de desvío de RTD	Establece Punto 2 en 80% de TC
Modo de elemento	Curva estándar	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Selecciona el Modo de curva estándar
Desvío de RTD	Habilitado	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Habilita el Desvío de RTD



Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPiPlus	Descripción
Fuente de RTD	Grupo de RTD 1	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Selecciona Bloqueo de Grupo 1 de RTD
Dial de tiempo de curva estándar	10	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Dial de tiempo de curva estándar en 10
K	0	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece K en 0
Sobrecarga	1	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Activación de sobrecarga en 1
Capacidad térmica máxima de emergencia	0	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Capacidad térmica máxima de emergencia en 0%
Constante de tiempo en frío del funcionamiento	1	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Constante de tiempo en frío del funcionamiento en 1 minuto
Constante de tiempo en frío de la detención	1	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Constante de tiempo en frío de la detención en 1 minuto
Tiempo de bloqueo seguro en caliente	1	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Tiempo de bloqueo seguro en caliente en 1 segundo
Tiempo de bloqueo seguro en frío	1	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Tiempo de bloqueo seguro en frío en 1 segundo
49TC	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo 49TC

Paso 17: Utilice BESTCOMSPiPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPiPlus, como se muestra en la Figura 70-1.

Paso 18: Conecte una resistencia variable y establezca su valor en 120  $\Omega$  o conecte una resistencia de 120  $\Omega$  fijos a la entrada RTD1 en el módulo remoto en una configuración trifilar, como se muestra en la Figura 70-2.



**Figura 70-2. RTD1, conexión trifilar**

RED	ROJO
BLACK	NEGRO
RTD Module	Módulo de RTD
RTD1+	RTD1+
RTD1-	RTD1-
RTD1C	RTD1C

Paso 19: Navegue hasta la pantalla Medición, Motor, Medidor de RTD en el panel frontal y verifique que RTD 1-1 sea de aproximadamente 51°C. Este valor puede ser ligeramente más alto o más bajo, según la tolerancia de la resistencia de 120 Ω. El valor de RTD 1-1 cambia de acuerdo con el valor de la resistencia. El gráfico de la Curva de desvío de RTD en *BESTCOMSPPlus* se utiliza para determinar el % de TC de arranque. Se determina que el % de TC de arranque es del 13% para un valor de 51°C de RTD 1-1.

Paso 20: Navegue hasta la pantalla Medición > Motor > Medidor de motor en el panel frontal y verifique que Capacidad térmica sea del 0%.

Paso 21: Aplique corriente trifásica de 10 A CA (simule el arranque del motor). Verifique que se cierre OUT2 (Sobrecargado), lo que indica una condición de sobrecarga. Verifique que OUT4 (arranque) se cierre. Verifique que la capacidad térmica salte de 0 a aproximadamente el 13% cuando se aplique corriente y que luego aumente al 100%. Mida y registre el tiempo desde que se aplica la corriente hasta que se cierra OUT1 (Disparado) y la capacidad térmica alcanza el 100%. El cronometraje esperado es de 31,51 segundos (87% de 36,22 segundos debido a que el % de TC comienza en el 13%). Consulte la Ecuación 70-3. Verifique que haya un objetivo 49TC en la pantalla del panel frontal en Medición > Estado > Objetivos.

Paso 22: Extraiga la corriente trifásica y espere hasta que la capacidad térmica descienda al 0% antes de continuar. Verifique que se ilumine el LED de detención en el panel frontal. Verifique que OUT5 (detenido) se cierre. Restablezca todos los objetivos.

### Curva del usuario

Paso 24: Utilice *BESTCOMSPPlus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 70-3 al BE1-11m. Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 70-3. Ajustes operativos, Curva del usuario**

Ajuste	Valor	Pantalla de <i>BESTCOMSPPlus</i>	Descripción
Frecuencia nominal	60	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Frecuencia nominal en 60 Hz
Tensión de fase secundaria nominal	69,3	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Tensión de fase secundaria nominal en 69,3 V

<b>Ajuste</b>	<b>Valor</b>	<b>Pantalla de BESTCOMSPlus</b>	<b>Descripción</b>
Corriente de fase secundaria nominal CT1	5	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Corriente de fase secundaria CT1 en 5 A
Amperios de carga completa	2	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Amperios de carga completa en 2
Factor de servicio	1	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Factor de servicio en 1
Relación del CT de fase CT1	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece Relación del CT de fase CT1 en 1
Relación de TT de fase	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece Relación del CT de fase CT1 en 1
Conexión TT de fase	3W-D	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Selecciona la conexión de TT de fase 3W-D
Modo de elemento	Curva del usuario	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Selecciona el Modo de curva del usuario
Desvío de RTD	Inhabilitado	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Inhabilita el Desvío de RTD
Dial de tiempo de curva estándar	10	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Dial de tiempo de curva estándar en 10
K	0	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece K en 0
Sobrecarga	1	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Activación de sobrecarga en 1
Capacidad térmica máxima de emergencia	0	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Capacidad térmica máxima de emergencia en 0%
Constante de tiempo en frío del funcionamiento	1	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Constante de tiempo en frío del funcionamiento en 1 minuto
Constante de tiempo en frío de la detención	1	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Constante de tiempo en frío de la detención en 1 minuto
Tiempo de bloqueo seguro en caliente	1	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Tiempo de bloqueo seguro en caliente en 1 segundo
Tiempo de bloqueo seguro en frío	1	Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)	Establece Tiempo de bloqueo seguro en frío en 1 segundo
Tensión de la curva 1 %	90	Protección, Protección térmica, Curva de la tabla del usuario 49TC, Configuración de tensión	Establece la Tensión de la curva 1 en 90%
Curva 1, Punto 1 xPU	1,3	Protección, Protección térmica, Curva de la tabla del usuario 49TC, Curva de sobrecarga	Establece la Curva 1, Punto 1 xPU en 1,3
Tiempo de la curva 1, Punto 1	20	Protección, Protección térmica, Curva de la tabla del usuario 49TC, Configuración de tensión	Establece el Tiempo de la curva 1, punto 1 en 20 segundos.

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPlus	Descripción
Curva 1, Punto 2 xPU	10	Protección, Protección térmica, Curva de la tabla del usuario 49TC, Curva de sobrecarga	Establece la Curva 1, Punto 1 xPU en 10
Tiempo de la curva 1, Punto 2	0,1	Protección, Protección térmica, Curva de la tabla del usuario 49TC, Configuración de tensión	Establece el Tiempo de la curva 1, Punto 1 en 100 milisegundos.
49TC	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo 49TC

Paso 24: Utilice BESTCOMSPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 70-1.

Paso 25: Prepárese para monitorear la operación de la función 49TC. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT1 (Disparado) y OUT2 (Sobrecargado). Consulte la Figura 70-1.

Paso 26: Conecte una fuente de corriente trifásica a los terminales D1 y D2 (IA), D3 y D4 (IB), y D5 y D6 (IC).

Paso 27: Conecte una fuente de tensión delta trifilar a los terminales C13 (VA), C14 (VB), C15 (VC) y C16 (VN). Las múltiples curvas de aceleración permiten la creación de una curva distinta para hasta tres niveles distintos de tensión para el arranque con tensión reducida. Los niveles de tensión entre los seleccionados para las curvas se interpolan entre las curvas.

Paso 28: Aplique una corriente trifásica de 10 A CA y una tensión de 108 V L-L (90% de 120 V nominales). Tenga en cuenta que el % de la tensión de la Curva 1 está establecido en 90%. Esto significa que la Curva 1 se utiliza cuando se aplica el 90% de la tensión nominal. Verifique que se cierre OUT2 (Sobrecargado), lo que indica una condición de sobrecarga. Verifique que OUT4 (arranque) se cierra. Mida y registre el tiempo desde que se aplica la corriente hasta que se cierra OUT1 (Disparado) y la capacidad térmica alcanza el 100%. El cronometraje esperado es de 11,52 segundos, según el gráfico de la Curva 1 de características de sobrecarga en BESTCOMSPlus. La capacidad térmica (0 a 100%) se puede monitorear en la pantalla Medición > Motor > Medidor de motor del panel frontal. Verifique que haya un objetivo 49TC en la pantalla del panel frontal en Medición > Estado > Objetivos.

Paso 29: Extraiga la corriente trifásica y la tensión L-L. Espere hasta que la capacidad térmica descienda al 0% antes de continuar. Verifique que OUT5 (detenido) se cierra. Restablezca todos los objetivos.

## Informe de la prueba funcional

### Sobrecarga (Curva estándar)

Rango de ajuste = 0,9 a 1,2 (la corriente de activación de sobrecarga esperada se calcula en la Ecuación.)

Precisión de la activación =  $\pm 2\%$  o  $\pm 50$  mA, el que sea mayor

La desactivación debe ocurrir entre el 93-99% del valor de la activación real.

Paso	Activación esperada	Bajo	Activación real	Alto	Bajo*	Desactivación real	Alto*	Aprobado/Desaprobado
6	2,0 A	1,95 A		2,05 A	1,86 A		1,98 A	A / D

\* El rango de desactivación se calcula a partir de la activación esperada y puede requerir una modificación basada en la activación real.

### Verificación del cronometraje (Curva estándar)

Rango del Dial de tiempo = 1 a 20

Precisión del cronometraje =  $\pm 5\%$  o  $\pm 2\frac{1}{2}$  ciclos, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
7	10	10 A	34,409 seg.		38,031 seg.	A / D
11	10	10 A	30,276 seg.		33,463 seg.	A / D

### Verificación del cronometraje (Curva estándar con arranque de emergencia)

Rango del Dial de tiempo = 1 a 20

Precisión del cronometraje =  $\pm 5\%$  o  $\pm 2\frac{1}{2}$  ciclos, el que sea mayor

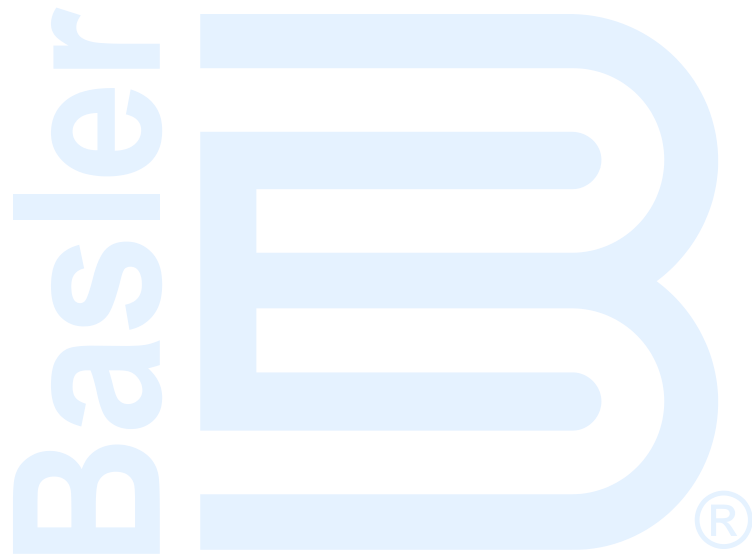
Paso	Dial de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
17	10	10 A	68,818 seg.		76,062 seg.	A / D

### Verificación del cronometraje (Curva estándar con desvío de RTD)

Rango del Dial de tiempo = 1 a 20

Precisión del cronometraje =  $\pm 5\%$  o  $\pm 2\frac{1}{2}$  ciclos, el que sea mayor

Paso	Dial de tiempo	Corriente aplicada	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
22	10	10 A	29,934 seg.		33,085 seg.	A / D



## 71 • Prueba de la secuencia incompleta (48)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSPlus® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™Plus y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogicPlus, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogicPlus. Cargue los ajustes de BESTlogicPlus seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la secuencia incompleta (48)*.

### **Procedimiento de la prueba funcional**

Paso 1: Utilice BESTCOMSPlus para enviar los ajustes operativos en la Tabla 71-1 al BE1-11 $m$ . Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 71-1. Ajustes operativos**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPlus	Descripción
Frecuencia nominal	60	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Frecuencia nominal en 60 Hz
Corriente de fase secundaria nominal CT1	5	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Corriente de fase secundaria CT1 en 5 A
Amperios de carga completa	2	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Amperios de carga completa en 2
Factor de servicio	1	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Factor de servicio en 1

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPPlus	Descripción
Relación del CT de fase CT1	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece Relación del CT de fase CT1 en 1
Modo de elemento	Habilitado	Protección, Secuencia incompleta (48)	Habilita el elemento 48
Intervalo de tiempo	60	Protección, Secuencia incompleta (48)	Establece Intervalo de tiempo en 60 segundos
48	Habilitado	Configuración de objetivos, Objetivos	Habilita el objetivo 48

Paso 2: Utilice BESTCOMSPPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 71-1. Tenga en cuenta que OUT3 (En funcionamiento) nunca se debe cerrar durante la prueba de la secuencia incompleta.

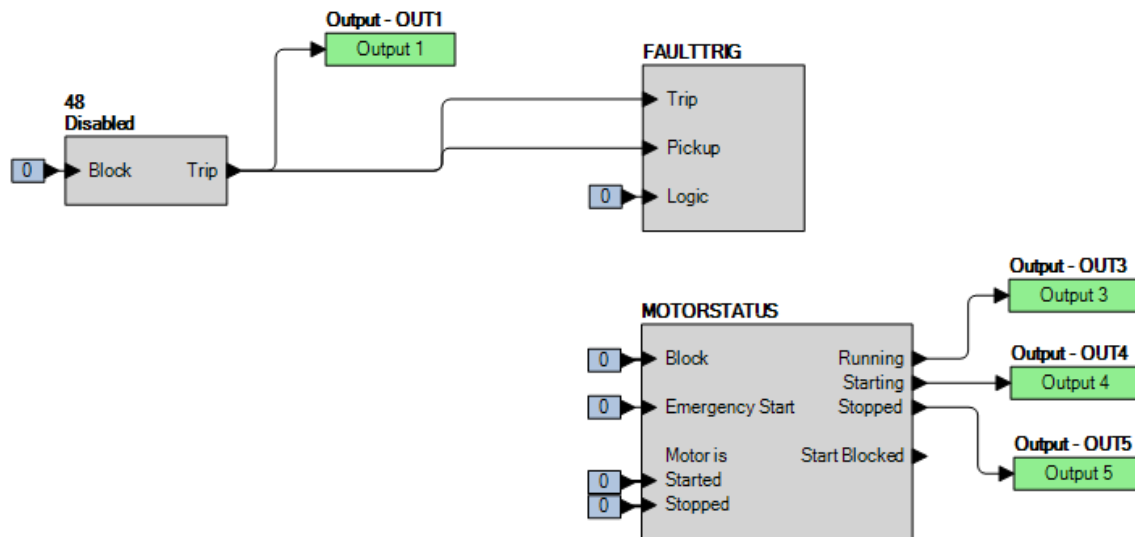


Figura 71-1. Ajustes de BESTlogicPlus

Enabled	Habilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
FAULTTRIG	FAULTTRIG
Pickup	Activación
Logic	Lógica
MOTORSTATUS	MOTORSTATUS
Emergency Start	Arranque de emergencia
Running	En funcionamiento
Starting	Arrancando
Stopped	Detenido
Motor is Started	El motor está Arrancado
Stopped	Detenido
Start Blocked	Arranque bloqueado

Paso 3: Prepárese para monitorear la operación de la función 48. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT1 (Disparo). Consulte la Figura 71-1.

Paso 4: Conecte una fuente de corriente trifásica a los terminales D1 y D2 (IA), D3 y D4 (IB), y D5 y D6 (IC).



- Paso 5: Aplique corriente trifásica de 10 A CA (simule el arranque del motor). Verifique que OUT4 (Arranque) esté cerrado durante el cronometraje. Mida y registre el tiempo desde que se aplica la corriente hasta que se cierra OUT1 (Disparo). El cronometraje esperado es de 60 segundos. Verifique que haya un objetivo 48 en la pantalla del panel frontal en Medición > Estado > Objetivos.
- Paso 6: Extraiga la corriente trifásica y espere hasta que la capacidad térmica descienda al 0% antes de continuar. Verifique que OUT4 (Arranque) esté abierto y que OUT5 (Detenido) esté cerrado. Restablezca todos los objetivos.

## ***Informe de la prueba funcional***

---

### **Verificación del cronometraje**

Rango del intervalo de tiempo = 0 a 600 s

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 2$  ciclos, el que sea mayor

Paso	Intervalo de tiempo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
5	60 s	59,7 s		60,3 s	A / D



## 72 • Prueba de los arranques por intervalo de tiempo (66)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSP $Plus$ ® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™ $Plus$  y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic $Plus$ , haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic $Plus$ . Cargue los ajustes de BESTlogic $Plus$  seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de los arranques por intervalo de tiempo (66)*.

### ***Procedimiento de la prueba funcional***

Paso 1: Utilice BESTCOMSP $Plus$  para enviar los ajustes operativos en la Tabla 72-1 al BE1-11 $m$ . Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 72-1. Ajustes operativos**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSP $Plus$	Descripción
Frecuencia nominal	60	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Frecuencia nominal en 60 Hz
Corriente de fase secundaria nominal CT1	5	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Corriente de fase secundaria CT1 en 5 A
Amperios de carga completa	2	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Amperios de carga completa en 2
Factor de servicio	1	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Factor de servicio en 1

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPiPlus	Descripción
Relación del CT de fase CT1	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece Relación del CT de fase CT1 en 1
Modo de elemento	Habilitado	Protección, Arranques por intervalo de tiempo (66)	Habilita el elemento 66
Intervalo de tiempo	6	Protección, Arranques por intervalo de tiempo (66)	Establece Intervalo de tiempo en 6 minutos
Cantidad de arranques	2	Protección, Arranques por intervalo de tiempo (66)	Establece Cantidad de arranques en 2

Paso 2: Utilice BESTCOMSPiPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPiPlus, como se muestra en la Figura 72-1.

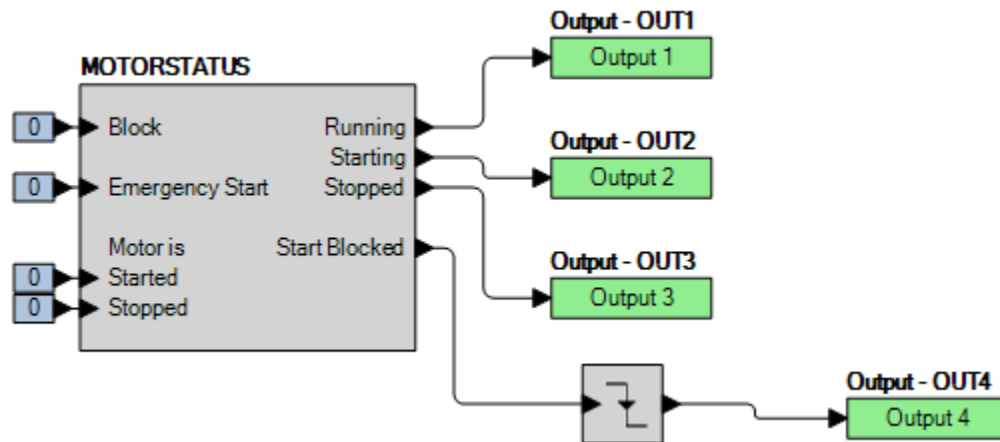
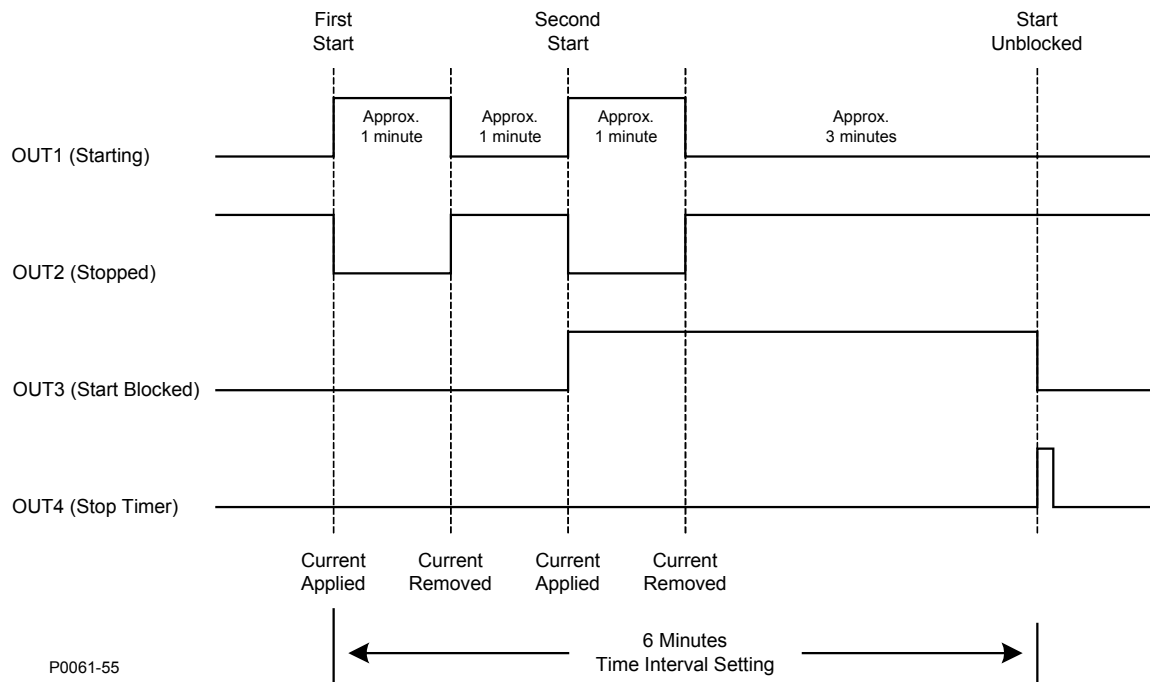


Figura 72-1. Ajustes de BESTlogicPiPlus

MOTORSTATUS	MOTORSTATUS
Block	Bloqueo
Emergency Start	Arranque de emergencia
Running	En funcionamiento
Starting	Arrancando
Stopped	Detenido
Motor is Started	El motor está Arrancado
Motor is Stopped	Detenido
Start Blocked	Arranque bloqueado
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1

Paso 3: Prepárese para monitorear la operación de la función 66. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT1 (Arrancando), OUT2 (Detenido), OUT3 (Arranque bloqueado) y OUT4 (Arranque bloqueado eliminado). Consulte la Figura 72-1. La secuencia de la prueba se ilustra en la Figura 72-2.



**Figura 72-2. Secuencia de la prueba**

OUT1 (Starting)	OUT1 (Arrancando)
OUT2 (Stopped)	OUT2 (Detenido)
OUT3 (Start Blocked)	OUT3 (Arranque bloqueado)
OUT (Stop Timer)	OUT (Detener cronómetro)
First Start	Primer arranque
Second Start	Segundo arranque
Start Unblocked	Arranque desbloqueado
Approx. 1 minute	Aprox. 1 minuto
Approx. 3 minutes	Aprox. 3 minutos
Current Applied	Corriente aplicada
Current Removed	Corriente extraída
6 Minutes Time Interval Setting	6 minutos Ajuste Intervalo de tiempo

- Paso 4: Conecte una fuente de corriente trifásica a los terminales D1 y D2 (IA), D3 y D4 (IB), y D5 y D6 (IC).
- Paso 5: Aplique corriente trifásica de 10 A CA durante aproximadamente un minuto (simule el arranque del motor). Tenga en cuenta que este es el primer arranque. Verifique que se cierre OUT1 (Arrancando) y que se abra OUT2 (Detenido). Inicie el cronómetro cuando se cierre OUT1 (Arrancando). El cronómetro se detendrá cuando se cierre OUT4 (Arranque bloqueado eliminado) en el Paso 9. El cronometraje esperado es de 360 segundos.
- Paso 6: Extraiga la corriente trifásica durante aproximadamente un minuto. Verifique que se abra OUT1 (Arrancando) y que se cierre OUT2 (Detenido).
- Paso 7: Aplique corriente trifásica de 10 A CA durante aproximadamente un minuto (simule el arranque del motor). Tenga en cuenta que este es el segundo arranque. Verifique que se cierren OUT1 (Arrancando) y OUT3 (Arranque bloqueado) y que se abra OUT 2 (Detenido).
- Paso 8: Extraiga la corriente trifásica. Verifique que se abra OUT1 (Arrancando) y que se cierre OUT2 (Detenido). Verifique que OUT3 (Arranque bloqueado) permanezca cerrado.
- Paso 9: Espere aproximadamente tres minutos para que se complete el cronometraje. Detenga el cronómetro cuando se cierre OUT4 (Arranque bloqueado eliminado) y registre el tiempo. El

cronometraje esperado es de 360 segundos (6 minutos). Observe que se abra OUT3 (Arranque bloqueado) cuando se cierre OUT4 (Arranque bloqueado eliminado).

## ***Informe de la prueba funcional***

---

### **Verificación del cronometraje**

Rango del intervalo de tiempo = 1 a 1.440 min.

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$

Paso	Intervalo de tiempo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
9	360 s (6 min.)	358,2 s		361,8 s	A / D

## 73 • Prueba de la inhibición de re arranque

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSPlus® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™Plus y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogicPlus, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogicPlus. Cargue los ajustes de BESTlogicPlus seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Protección de la inhibición de re arranque*.

### ***Procedimiento de la prueba funcional***

#### **Retardo de re arranque**

Paso 1: Utilice BESTCOMSPlus para enviar los ajustes operativos en la Tabla 73-1 al BE1-11 $m$ . Restablezca todos los objetivos.

**Tabla 73-1. Ajustes operativos (Retardo de re arranque)**

<b>Ajuste</b>	<b>Valor</b>	<b>Pantalla de BESTCOMSPlus</b>	<b>Descripción</b>
Frecuencia nominal	60	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Frecuencia nominal en 60 Hz
Corriente de fase secundaria nominal CT1	5	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Corriente de fase secundaria CT1 en 5 A
Amperios de carga completa	2	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Amperios de carga completa en 2
Factor de servicio	1	Parámetros del sistema, Configuración del motor	Establece Factor de servicio en 1

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPi+us	Descripción
Relación del CT de fase CT1	1	Parámetros del sistema, Transformadores de detección	Establece Relación del CT de fase CT1 en 1
Retardo de re arranque	1	Protección, Inhibición de re arranque	Establece Retardo de re arranque en 1 minuto

Paso 2: Utilice BESTCOMSPi+us para configurar la Lógica programable de BESTlogicPi+us, como se muestra en la Figura 73-1.

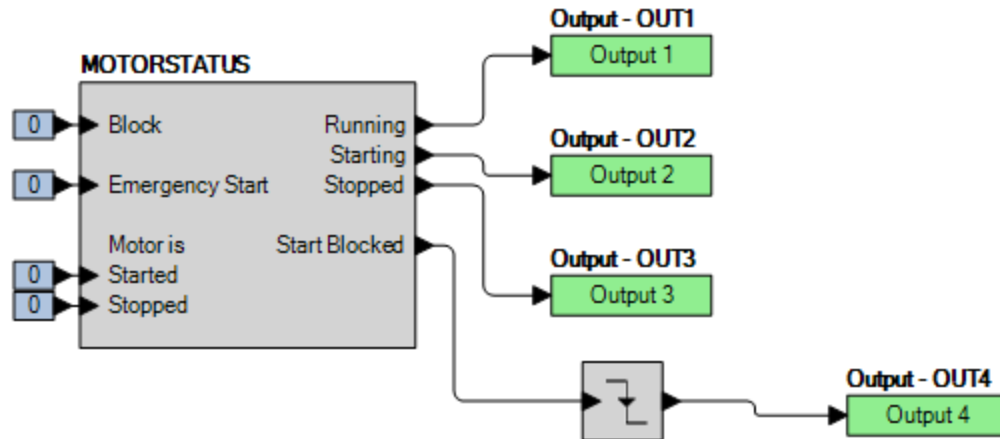


Figura 73-1. Ajustes de BESTlogicPi+us

MOTORSTATUS	MOTORSTATUS
Block	Bloqueo
Emergency Start	Arranque de emergencia
Motor is Started	El motor está Arrancado
Motor is Stopped	Detenido
Running	En marcha
Starting	Arranque
Stopped	Detenido
Start Blocked	Arranque bloqueado
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1

- Paso 3: Prepárese para monitorear la operación de la función Inhibición de re arranque. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT1 (Arrancando), OUT2 (Detenido), OUT3 (Arranque bloqueado) y OUT4 (Arranque bloqueado eliminado).
- Paso 4: Conecte una fuente de corriente trifásica a los terminales D1 y D2 (IA), D3 y D4 (IB), y D5 y D6 (IC).
- Paso 5: Aplique corriente trifásica de 10 A CA (simule el arranque del motor). Verifique que se cierre OUT1 (Arrancando) y que se abra OUT2 (Detenido).
- Paso 6: Extraiga la corriente trifásica. Verifique que se abra OUT1 (Arrancando) y que se cierren OUT2 (Detenido) y OUT3 (Arranque bloqueado). Inicie el cronómetro cuando se cierre OUT2 (Detenido). El cronómetro se detendrá cuando se cierre OUT4 (Arranque bloqueado eliminado) en el Paso 8. El cronometraje esperado es de 60 segundos.
- Paso 7: Aplique corriente trifásica de 10 A CA y verifique que no se pueda realizar ningún arranque cuando OUT3 (Arranque bloqueado) esté cerrado durante el retardo de re arranque de 60 segundos. Extraiga la corriente trifásica.



Paso 8: Detenga el cronómetro cuando se cierre OUT4 (Arranque bloqueado eliminado) y registre el tiempo. El cronometraje esperado es de 60 segundos. Observe que se abra OUT3 (Arranque bloqueado) cuando se cierre OUT4 (Arranque bloqueado eliminado).

Paso 9: Aplique corriente trifásica de 10 A CA (simule el arranque del motor) y verifique que se pueda realizar un arranque. Extraiga la corriente trifásica. Espere a que finalice el cronómetro de retardo de re arranque antes de continuar.

### Tiempo entre los arranques

Paso 10: Utilice BESTCOMSP*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 73-2 al BE1-11*m*. Restablezca los objetivos.

**Tabla 73-2. Ajustes operativos (Tiempo entre los arranques)**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSP <i>Plus</i>	Descripción
Tiempo entre los arranques	1	Protección, Inhibición de re arranque	Establece Tiempo entre los arranques en 1 minuto

Paso 11: Utilice BESTCOMSP*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 73-1.

Paso 12: Prepárese para monitorear la operación de la función Inhibición de re arranque. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT1 (Arrancando), OUT2 (Detenido), OUT3 (Arranque bloqueado) y OUT4 (Arranque bloqueado eliminado).

Paso 13: Conecte una fuente de corriente trifásica a los terminales D1 y D2 (IA), D3 y D4 (IB), y D5 y D6 (IC).

Paso 14: Aplique corriente trifásica de 10 A CA (simule el arranque del motor). Verifique que se cierren OUT1 (Arrancando) y OUT3 (Arranque bloqueado) y que se abra OUT2 (Detenido). Inicie el cronómetro cuando se cierre OUT3 (Arranque bloqueado). El cronómetro se detendrá cuando se cierre OUT4 (Arranque bloqueado eliminado) en el Paso 17. El cronometraje esperado es de 60 segundos.

Paso 15: Extraiga la corriente trifásica. Verifique que se abra OUT1 (Arrancando) y que se cierre OUT2 (Detenido).

Paso 16: Aplique corriente trifásica de 10 A CA. Verifique que no se pueda realizar ningún arranque, además de que OUT2 (Detenido) y OUT3 (Arranque bloqueado) permanezcan cerrados durante el tiempo entre los arranques.

Paso 17: Detenga el cronómetro cuando se cierre OUT4 (Arranque bloqueado eliminado) y registre el tiempo. El cronometraje esperado es de 60 segundos. Observe que se abra OUT3 (Arranque bloqueado) cuando se cierre OUT4 (Arranque bloqueado eliminado).

Paso 18: Aplique corriente trifásica de 10 A CA (simule el arranque del motor) y verifique que se pueda realizar un arranque. Extraiga la corriente trifásica.

## Informe de la prueba funcional

### Retardo de re arranque

Rango del retardo de re arranque = 0 a 7.200 min.

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 3$  ciclos, el que sea mayor

Paso	Intervalo de tiempo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
8	60 s (1 min.)	59,7 s		60,3 s	A / D

**Tiempo entre los arranques**

Rango del tiempo entre los arranques = 0 a 7.200 min.

Precisión del cronometraje =  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 3$  ciclos, el que sea mayor

Paso	Intervalo de tiempo	Bajo	Cronometraje real	Alto	Aprobado/Desaprobado
17	60 s (1 min.)	59,7 s		60,3 s	A / D

## 74 • Prueba de los interruptores virtuales de control (43)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSP $Plus$ ® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™ $Plus$  y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic $Plus$ , haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic $Plus$ . Cargue los ajustes de BESTlogic $Plus$  seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Interruptores virtuales de control (43)*.

### ***Procedimiento de la prueba funcional***

#### **Modo de interruptor/pulso**

Paso 1: Utilice BESTCOMSP $Plus$  para enviar los ajustes operativos en la Tabla 74-1 al BE1-11 $m$ .

**Tabla 74-1. Ajustes operativos**

<b>Ajuste</b>	<b>Valor</b>	<b>Pantalla de BESTCOMSP<math>Plus</math></b>	<b>Descripción</b>
Modo 43-1	Interruptor/Pulso	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Establece 43-1 en el Modo de interruptor/pulso
Etiqueta de nombre 43-1	Prueba	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Nombra la etiqueta de nombre 43-1 como "Prueba"
Etiqueta 43-1 On	Encendido	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Nombra la etiqueta 43-1 On como "Encendido"
Etiqueta 43-1 Off	Apagado	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Nombra la etiqueta 43-1 Off como "Apagado"

Paso 2: Utilice BESTCOMSPPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 74-1.

- Todas las entradas están establecidas en la lógica 0.
- OUT1 se cierra cuando la salida 43-1 es verdadera.

Paso 3: Prepárese para monitorear el funcionamiento del interruptor virtual. Se puede utilizar un óhmetro o un probador de continuidad para monitorear el estado de contacto de OUT1.

Paso 4: Utilice el Explorador de mediciones de BESTCOMSPPlus para abrir la rama del árbol Control, Interruptores virtuales (Figura 74-1). Al utilizar la función seleccionar antes de operar, realice los siguientes pasos para controlar un interruptor virtual.

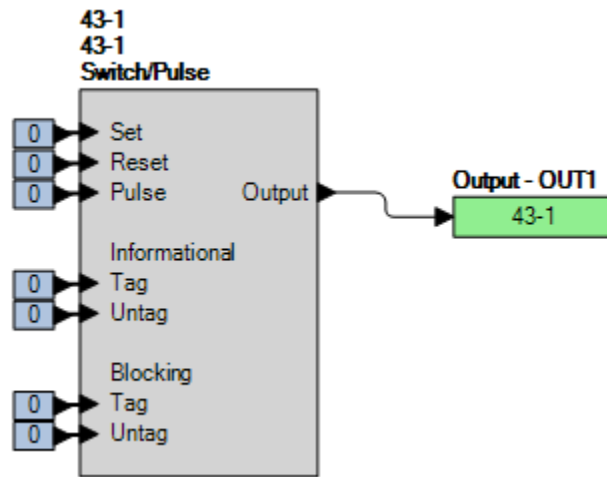


Figura 74-1. Ajustes de BESTlogicPlus

Switch/Pulse	Interruptor/Pulso
Set	Establecer
Reset	Restablecer
Pulse	Pulso
Output	Salida
Informational	Información
Tag	Etiquetar
Untag	Desetiquetar
Blocking	Bloqueo
Output - OUT1	Salida - OUT1

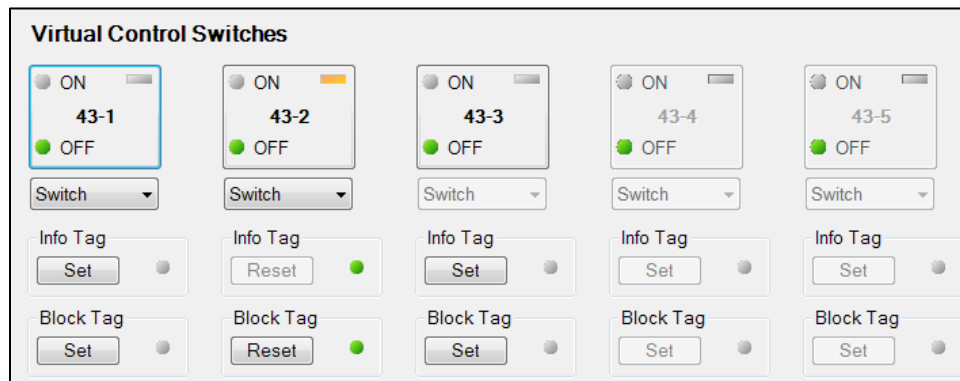


Figura 74-2. Pantalla de control Interruptores virtuales de BESTCOMSPPlus

Virtual Control Switches	Interruptores virtuales de control
ON	ENCENDIDO
OFF	APAGADO

Switch	Interruptor
Info Tag	Etiqueta de información
Set	Establecer
Reset	Restablecer
Block Tag	Etiqueta de bloqueo

Paso 5: Haga clic en el botón 43-1 para **seleccionarlo**. Se puede requerir el inicio de sesión. El indicador Encendido o Apagado (estado actual) comenzará a parpadear.

#### Nota

Si no se realiza el Paso 6 antes de los 25 segundos después de haber realizado el Paso 5, el indicador dejará de parpadear y se deberá volver a seleccionar el botón 43-1.

Paso 6: Haga clic en el botón 43-1 una segunda vez para **operarlo**. Después de hacer clic en Sí, el indicador Encendido o Apagado (estado anterior) dejará de parpadear y el indicador Encendido o Apagado (estado actual/nuevo) se iluminará.

Paso 7: Verifique que el contacto de OUT1 se cierre y permanezca cerrado.

Paso 8: Repita los Pasos 5 y 6 para cambiar el estado del interruptor 43-1 a APAGADO. Verifique que el contacto de OUT1 se abra y permanezca abierto.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 43-2, 43-3, 43-4 y 43-5.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

### Modo de interruptor

Paso 1: Cambie el modo de elemento 43-1 a Interruptor.

Paso 2: Prepárese para monitorear el funcionamiento del interruptor virtual. Se puede utilizar un óhmetro o un probador de continuidad para monitorear el estado de contacto de OUT1.

Paso 3: Utilice el Explorador de mediciones de BESTCOMSP*Plus* para abrir la rama del árbol Control, Interruptores virtuales (Figura 74-2). Al utilizar la función seleccionar antes de operar, realice los siguientes pasos para controlar un interruptor virtual.

Paso 5: Haga clic en el botón 43-1 para **seleccionarlo**. Se puede requerir el inicio de sesión. El indicador Encendido o Apagado (estado actual) comenzará a parpadear.

#### Nota

Si no se realiza el Paso 6 antes de los 25 segundos después de haber realizado el Paso 5, el indicador dejará de parpadear y se deberá volver a seleccionar el botón 43-1.

Paso 6: Haga clic en el botón 43-1 una segunda vez para **operarlo**. Después de hacer clic en Sí, el indicador Encendido o Apagado (estado anterior) dejará de parpadear y el indicador Encendido o Apagado (estado actual/nuevo) se iluminará.

Paso 7: Verifique que el contacto de OUT1 se cierre y permanezca cerrado.

Paso 8: Repita los Pasos 5 y 6 para cambiar el estado del interruptor 43-1 a APAGADO. Verifique que el contacto de OUT1 se abra y permanezca abierto.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para 43-2, 43-3, 43-4 y 43-5.

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

## Modo de pulso

- Paso 1: Utilice BESTCOMSP<sup>Plus</sup> para cambiar el modo de elemento 43-1 a Pulso.
- Paso 2: Prepárese para monitorear el funcionamiento del interruptor virtual. Se puede utilizar un óhmetro o un probador de continuidad para monitorear el estado de contacto de OUT1.
- Paso 3: Utilizando la pantalla del panel frontal, navegue hasta Medición > Control > Interruptores virtuales. Destaque el primer interruptor (43-1) y presione la tecla Derecha en el panel frontal para ingresar a la pantalla de control 43-1. Utilice la tecla Editar para iniciar sesión. Destaque Operar y luego presione la tecla Editar para cambiar el estado de 43-1. Utilizando las teclas Arriba/Abajo, seleccione PUL y luego presione la tecla Editar. Verifique que el contacto de OUT1 se cierre a los 200 milisegundos y regrese al estado abierto.
- Paso 4: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 3 para 43-2, 43-3, 43-4 y 43-5.
- Paso 5: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 4 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

## Informe de la prueba funcional

Función	Aprobado/Desaprobado
Modo de interruptor/pulso	A / D
Modo de interruptor	A / D
Modo de pulso	A / D

## 75 • Prueba de los cronómetros de lógica (62)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSP $Plus$ ® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™ $Plus$  y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic $Plus$ , haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic $Plus$ . Cargue los ajustes de BESTlogic $Plus$  seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Cronómetros de lógica (62)*.

### ***Procedimiento de la prueba funcional***

#### **Modo de activación/desactivación**

Paso 1: Utilice BESTCOMSP $Plus$  para enviar los ajustes operativos en la Tabla 75-1 al BE1-11 $m$ .

**Tabla 75-1. Ajustes operativos (Modo de activación/desactivación)**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSP $Plus$	Descripción
Modo 62-1	Activación/desactivación	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece 62-1 en el Modo de activación/desactivación
Retardo de 62-1 1 (T1)	400 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de activación de 62-1 en 400 ms
Retardo de 62-1 2 (T2)	2.000 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de desactivación de 62-1 en 2.000 ms

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPiPlus	Descripción
Modo 43-1	Interruptor	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Establece 43-1 en el Modo de interruptor
Objetivo 62-1	Habilitado	Pantalla Configuración de objetivos, Objetivos.	Habilita el objetivo 62-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSPiPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 75-1.

- El bloqueo está inhabilitado.
- 62-1 se inicia cuando la salida 43-1 es verdadera.
- OUT1 se cierra cuando la salida 62-1 es verdadera.

Paso 3: Los Pasos 4 a 6 iniciarán el cronómetro 62-1 al cambiar el estado del interruptor 43-1 a ENCENDIDO (lógica 1). Una vez iniciado, el cronómetro 62-1 establecerá una salida según el ajuste de tiempo de activación de 400 ms.

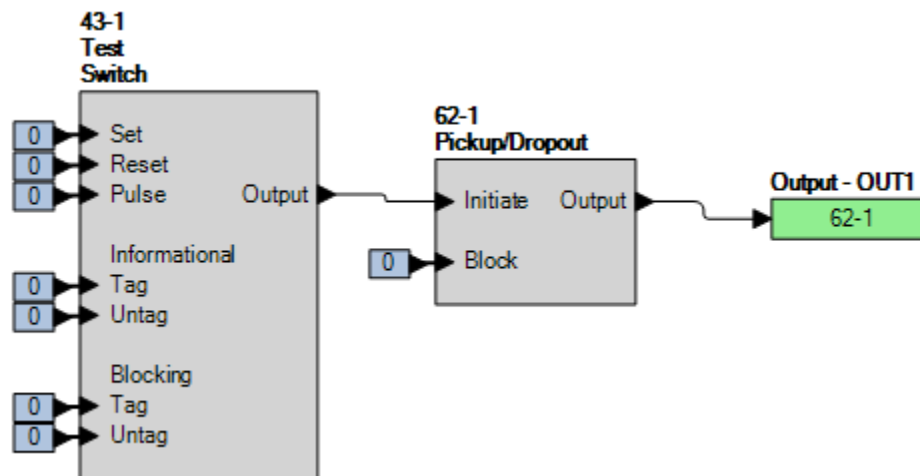


Figura 75-1. Ajustes de BESTlogicPlus

Test Switch	Prueba Interruptor
Set	Establecer
Reset	Restablecer
Pulse	Pulso
Output	Salida
Informational	Información
Tag	Etiquetar
Untag	Desetiquetar
Blocking	Bloqueo
Pickup/Dropout	Activación/desactivación
Initiate	Inicio
Block	Bloqueo
Output - OUT1	Salida - OUT1

Paso 4: Utilice el Explorador de mediciones de BESTCOMSPiPlus para abrir la rama del árbol Control, Interruptores virtuales (Figura 75-2). Al utilizar la función seleccionar antes de operar, realice los siguientes pasos para controlar un interruptor virtual.



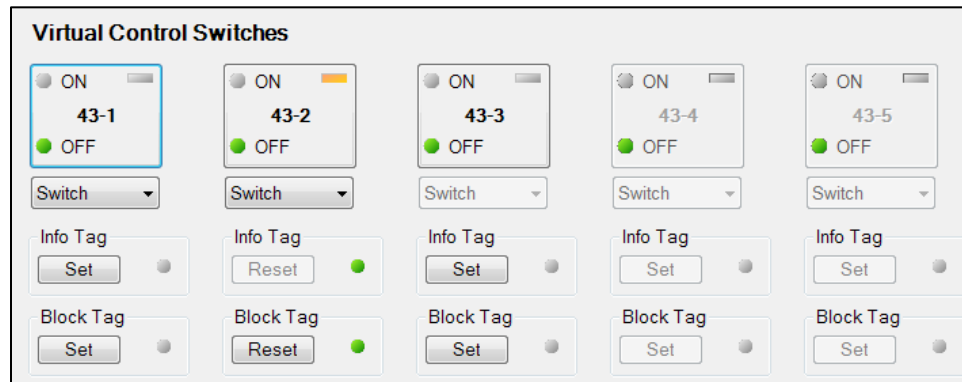


Figura 75-2. Pantalla de control Interruptores virtuales de BESTCOMSPi.us

Virtual Control Switches	Interruptores virtuales de control
ON	ENCENDIDO
OFF	APAGADO
Switch	Interruptor
Info Tag	Etiqueta de información
Set	Establecer
Reset	Restablecer
Block Tag	Etiqueta de bloqueo

Paso 5: Haga clic en el botón 43-1 para **seleccionarlo**. Se puede requerir el inicio de sesión. El indicador Encendido o Apagado (estado actual) comenzará a parpadear.

#### Nota

Si no se realiza el Paso 6 antes de los 25 segundos después de haber realizado el Paso 5, el indicador dejará de parpadear y se deberá volver a seleccionar el botón 43-1.

- Paso 6: Haga clic en el botón 43-1 una segunda vez para **operarlo**. Después de hacer clic en Sí, el indicador Encendido o Apagado (estado anterior) dejará de parpadear y el indicador Encendido o Apagado (estado actual/nuevo) se iluminará.
- Paso 7: Repita los Pasos 5 y 6 para cambiar el estado del interruptor 43-1 a abierto y elimine la entrada Inicio del cronómetro 62-1.
- Paso 8: Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMSPi.us para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos.
- Paso 9: Verifique que se haya registrado el cambio del interruptor 43-1 al estado ENCENDIDO y, aproximadamente 400 ms después, que se haya activado el cronómetro 62-1. Luego, un poco después, que se haya registrado el cambio del interruptor 43-1 al estado APAGADO y que se haya desactivado el cronómetro 62-1, aproximadamente 2.000 ms después. El estado del interruptor 43-1 en el informe de la SER utiliza los parámetros de nombre programable aplicados al interruptor. La Figura 75-3 ilustra la relación de cronometraje del interruptor 43-1 y el cronómetro 62-1.

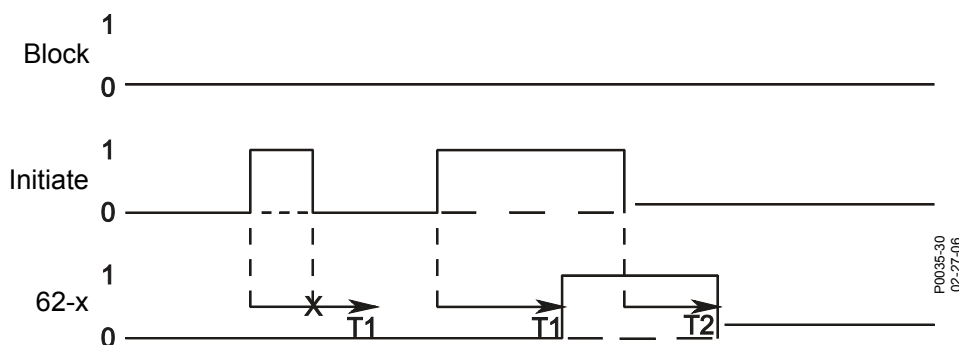


Figura 75-3. Modo de activación/desactivación

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio

Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 62-1, 62-2, 62-3, 62-4, 62-5, 62-6, 62-7 y 62-8.

Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 10 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

### Modo monoestable/no redispensible

Paso 1: Utilice BESTCOMSPi.us para enviar los ajustes operativos en la Tabla 75-2 al BE1-11m. Conserve los ajustes de la lógica de la Figura 75-1.

Tabla 75-2. Ajustes operativos (Modo monoestable/no redispensible)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPi.us	Descripción
Modo 62-1	Monoestable/no redispensible	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece 62-1 en el Modo monoestable/no redispensible
Retardo de 62-1 1 (T1)	400 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de activación de 62-1 en 400 ms
Retardo de 62-1 2 (T2)	20.000 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de desactivación de 62-1 en 20.000 ms
Modo 43-1	Pulso	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Establece 43-1 en el Modo de pulso
Objetivo 62-1	Habilitado	Pantalla Configuración de objetivos, Objetivos.	Habilita el objetivo 62-1

Paso 2: El Paso 4 suministra al cronómetro 62-1 una entrada Inicio momentánea al pulsar el interruptor 43-1 del estado APAGADO al estado ENCENDIDO y luego, de nuevo, al estado APAGADO. Puede observar los cambios de estado del interruptor 43-1 en la pantalla Medición > Control > Interruptores virtuales en el panel frontal.

Paso 3: Cierre la comunicación con BESTCOMSPi.us.

#### Nota

La acción del interruptor 43-1 se realiza dos veces en esta prueba. Para ilustrar la acción del modo del cronómetro, el Paso 4 se debe realizar tan pronto como sea posible. Idealmente, esta prueba se debe repetir dentro de los 20 segundos. Si esto representa un problema, inténtelo extendiendo el ajuste del cronómetro de desactivación (Retardo 2).

Paso 4: Utilizando la pantalla del panel frontal, navegue hasta Medición > Control > Interruptores virtuales. Destaque el primer interruptor (43-1) y presione la tecla Derecha en el panel frontal para ingresar a la pantalla de control 43-1. Utilice la tecla Editar para iniciar sesión. Destaque *Operar* y luego presione la tecla Editar para cambiar el estado de 43-1. Utilizando las teclas Arriba/Abajo, seleccione PUL y luego presione la tecla Editar.

Paso 5: Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMSPi+ para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Verifique que se haya registrado la acción de pulso APAGADO-ENCENDIDO-APAGADO y que, aproximadamente 400 ms después de la primera acción de señal de inicio APAGADO-ENCENDIDO-APAGADO de 43-1, la salida del cronómetro 62-1 haya pasado a ser verdadera. Luego, aproximadamente 20 segundos después, que haya caducado el retardo 2 y que la salida del cronómetro 62-1 haya pasado a ser verdadera, a pesar de una segunda señal de inicio de APAGADO a ENCENDIDO de 43-1, mientras el cronómetro de duración estaba activo. La Figura 75-4 ilustra la relación de cronometraje del interruptor 43-1 y el cronómetro 62-1.

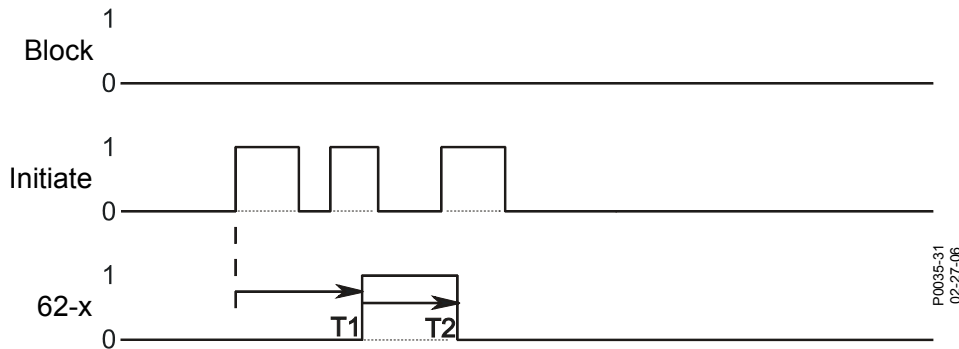


Figura 75-4. Modo monoestable/no redisparable

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio

Paso 6: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 5 para 62-1, 62-2, 62-3, 62-4, 62-5, 62-6, 62-7 y 62-8.

Paso 7: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 6 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

**Modo monoestable/redisparable**

Paso 1: Utilice BESTCOMSPi+ para enviar los ajustes operativos en la Tabla 75-3 al BE1-11m. Conserve los ajustes de la lógica de la Figura 75-1.

Tabla 75-3. Ajustes operativos (Modo monoestable/redisparable)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPi+	Descripción
Modo 62-1	Monoestable/Redisparable	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece 62-1 en el Modo monoestable/redisparable
Retardo de 62-1 1 (T1)	15.000 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de activación de 62-1 en 15.000 ms
Retardo de 62-1 2 (T2)	20.000 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de desactivación de 62-1 en 20.000 ms
Modo 43-1	Pulso	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Establece 43-1 en el Modo de pulso
Objetivo 62-1	Habilitado	Pantalla Configuración de objetivos, Objetivos.	Habilita el objetivo 62-1

Paso 2: El Paso 4 suministra al cronómetro 62-1 una entrada Inicio momentánea al pulsar el interruptor 43-1 del estado APAGADO al estado ENCENDIDO y luego, de nuevo, al estado APAGADO.

Puede observar los cambios de estado del interruptor 43-1 en la pantalla Medición > Control > Interruptores virtuales en el panel frontal.

Paso 3: Cierre la comunicación con BESTCOMSPi.us.

Paso 4: Utilizando la pantalla del panel frontal, navegue hasta la pantalla Medición > Control > Interruptores virtuales. Destaque el primer interruptor (43-1) y presione la tecla Derecha en el panel frontal para ingresar a la pantalla de control 43-1. Utilice la tecla Editar para iniciar sesión. Destaque Operar y luego presione la tecla Editar para cambiar el estado de 43-1. Utilizando las teclas Arriba/Abajo, seleccione PUL y luego presione la tecla Editar.

Paso 5: Repita el Paso 4.

Paso 6: Espere al menos 15 segundos (y no más de 35 segundos), luego repita el Paso 4.

### Nota

La acción del interruptor 43-1 se realiza tres veces en esta prueba. Para ilustrar la acción del modo del cronómetro, el Paso 4 se debe realizar tan pronto como sea posible para la segunda acción del interruptor 43-1 (dentro de los 15 segundos del retardo de la activación). Realice el Paso 4 de nuevo para la tercera acción del interruptor 43-1 después de hayan transcurrido al menos 15 segundos (el ajuste del cronómetro de activación), pero antes de que caduque el retardo de desactivación de 20 segundos. Esto ilustrará la acción del modo del cronómetro. Los ajustes de retardo se pueden aumentar si hay dificultad con la repetición de las acciones del interruptor 43-1.

Paso 7: Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMSPi.us para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Verifique que, aproximadamente 15 segundos después de la segunda señal de inicio de APAGADO a ENCENDIDO de 43-1, la salida del cronómetro 62-1 haya pasado a ser verdadera. Verifique que la salida del cronómetro haya pasado a ser falsa cuando la tercera señal de inicio de APAGADO a ENCENDIDO estableció que se reinicie el retardo de 62-1. La Figura 75-5 ilustra la relación de cronometraje del interruptor 43-1 y el cronómetro 62-1.

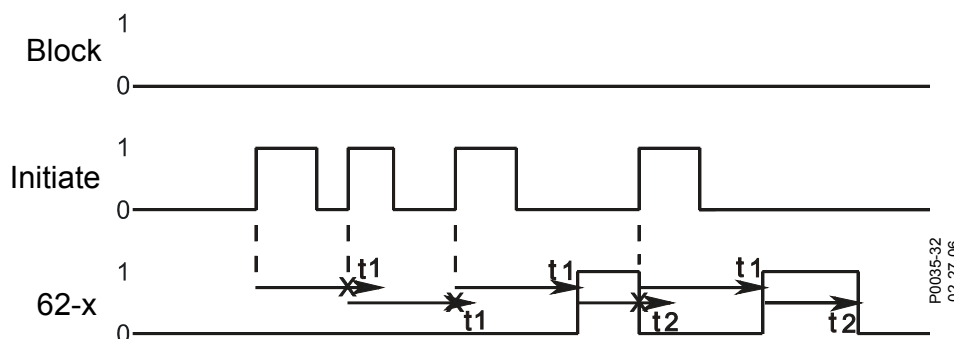


Figura 75-5. Modo monoestable/redesizable

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio

Paso 8: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 7 para 62-1, 62-2, 62-3, 62-4, 62-5, 62-6, 62-7 y 62-8.

Paso 9: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 8 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

### Modo oscilador

Debido a que este modo de funcionamiento no está diseñado para uso general, no se encuentra disponible ningún procedimiento de realización de pruebas. La información sobre el Modo oscilador se encuentra disponible en el capítulo *Cronómetros de lógica (62)*.

## Modo de cronómetro integrador

Paso 1: Utilice BESTCOMSP*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 75-4 al BE1-11*m*. Conserve los ajustes de la lógica de la Figura 75-1.

**Tabla 75-4. Ajustes operativos (Modo de cronómetro integrador)**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSP <i>Plus</i>	Descripción
Modo 62-1	Cronómetro integrador	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece 62-1 en el Modo de cronómetro integrador
Retardo de 62-1 1 (T1)	15.000 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de activación de 62-1 en 15.000 ms
Retardo de 62-1 2 (T2)	5.000 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de desactivación de 62-1 en 5.000 ms
Modo 43-1	Interruptor	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Establece 43-1 en el Modo de interruptor
Objetivo 62-1	Habilitado	Pantalla Configuración de objetivos, Objetivos.	Habilita el objetivo 62-1

Paso 2: Los Pasos 3 a 5 suministran al cronómetro 62-1 una entrada Bloqueo al cambiar el estado del interruptor 43-1 a ENCENDIDO. Puede observar los cambios de estado del interruptor 43-1 en la pantalla Medición > Control > Interruptores virtuales en el panel frontal.

### Nota

La acción del interruptor 43-1 se realiza tres veces en esta prueba. Siga la secuencia del cronometraje para ilustrar la acción del modo del cronómetro. Los ajustes de retardo se pueden aumentar si hay dificultad con la repetición de las acciones del interruptor 43-1.

Paso 3: Utilice el Explorador de mediciones de BESTCOMSP*Plus* para abrir la rama del árbol Control, Interruptores virtuales (Figura 75-2). Al utilizar la función seleccionar antes de operar, realice los siguientes pasos para controlar un interruptor virtual.

Paso 4: Haga clic en el botón 43-1 para **seleccionarlo**. Se puede requerir el inicio de sesión. El indicador Encendido o Apagado (estado actual) comenzará a parpadear.

### Nota

Si no se realiza el Paso 5 antes de los 25 segundos después de haber realizado el Paso 4, el indicador dejará de parpadear y se deberá volver a seleccionar el botón 43-1.

Paso 5: Haga clic en el botón 43-1 una segunda vez para **operarlo**. Después de hacer clic en Sí, el indicador Encendido o Apagado (estado anterior) dejará de parpadear y el indicador Encendido o Apagado (estado actual/nuevo) se iluminará.

Paso 6: No espere más de 10 segundos para interrumpir el retardo 1.

Paso 7: Repita los Pasos 4 y 5 para cambiar el estado del interruptor 43-1 a APAGADO y elimine la entrada Inicio del cronómetro 62-1.

Paso 8: Espere al menos 5 segundos para que se restablezca el retardo 2.

Paso 9: Repita los Pasos 4 y 5 para cambiar el estado del interruptor 43-1 a APAGADO y elimine la entrada Inicio del cronómetro 62-1.

Paso 10: Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMS*Plus* para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Verifique que la salida del cronómetro 62-1 haya permanecido falsa entre la primera acción del interruptor 43-1 (ENCENDIDO) y la segunda acción del interruptor 43-1 (ENCENDIDO), que la salida del cronómetro 62-1 haya pasado a ser verdadera después de la segunda acción del interruptor 43-1 (ENCENDIDO) y que la salida del cronómetro 62-1 haya regresado a un estado APAGADO.

La Figura 75-6 ilustra la relación de cronometraje del interruptor 43-1 y el cronómetro 62-1.

Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 10 para 62-1, 62-2, 62-3, 62-4, 62-5, 62-6, 62-7 y 62-8.

Paso 12: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 11 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

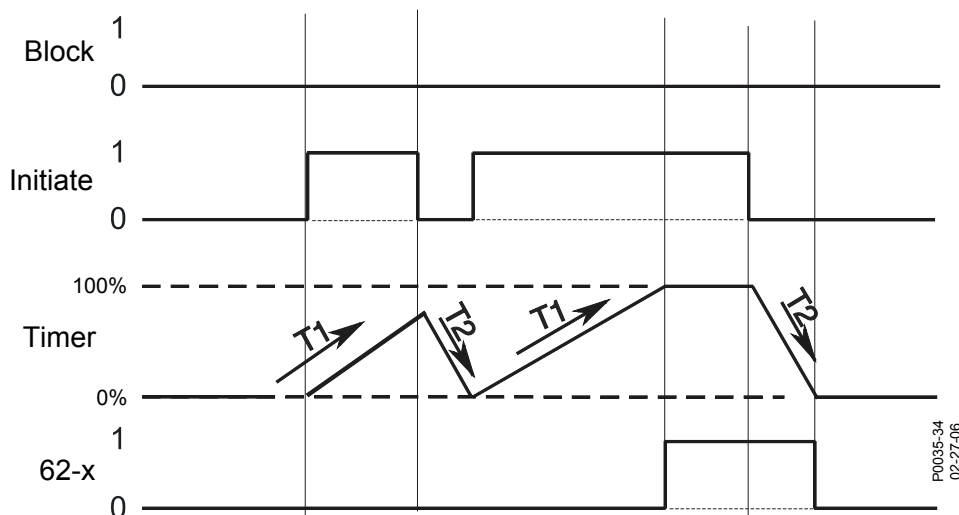


Figura 75-6. Modo de cronómetro integrador

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio
Timer	Cronómetro

### Modo enclavado

Paso 1: Utilice BESTCOMS*Plus* para enviar los ajustes operativos en la Tabla 75-5 al BE1-11*m*. Conserve los ajustes de la lógica de la Figura 75-1.

Tabla 75-5. Ajustes operativos (Modo enclavado)

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMS <i>Plus</i>	Descripción
Modo 62-1	Enclavado	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece 62-1 en el Modo monoestable/redisparable
Retardo de 62-1 1 (T1)	30.000 ms	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de activación de 62-1 en 15.000 ms
Retardo de 62-1 2 (T2)	0	Control, Cronómetros de lógica (62)	Establece el retardo de desactivación de 62-1 en 0
Modo 43-1	Pulso	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Establece 43-1 en el Modo de pulso
Modo 43-2	Pulso	Control, Interruptores virtuales de control (43)	Establece 43-2 en el Modo de pulso
Objetivo 62-1	Habilitado	Pantalla Configuración de objetivos, Objetivos.	Habilita el objetivo 62-1

Paso 2: Utilice BESTCOMS*Plus* para configurar la Lógica programable de BESTlogic*Plus*, como se muestra en la Figura 75-7.

- 62-1 se inicia cuando la salida 43-1 es verdadera.
- 62-1 se bloquea cuando la salida 43-2 es verdadera.
- OUT1 se cierra cuando la salida 62-1 es verdadera.

Paso 3: El Paso 5 suministra al cronómetro 62-1 una entrada de enclavamiento al pulsar el interruptor 43-1 del estado APAGADO al estado ENCENDIDO y luego, de nuevo, al estado APAGADO. Estos comandos también suministran una entrada Bloqueo cuando 43-2 está ENCENDIDO. Puede observar los cambios de estado del interruptor 43-1 en la pantalla Medición > Control > Interruptores virtuales en el panel frontal.

Paso 4: Cierre la comunicación con BESTCOMSPi.us.

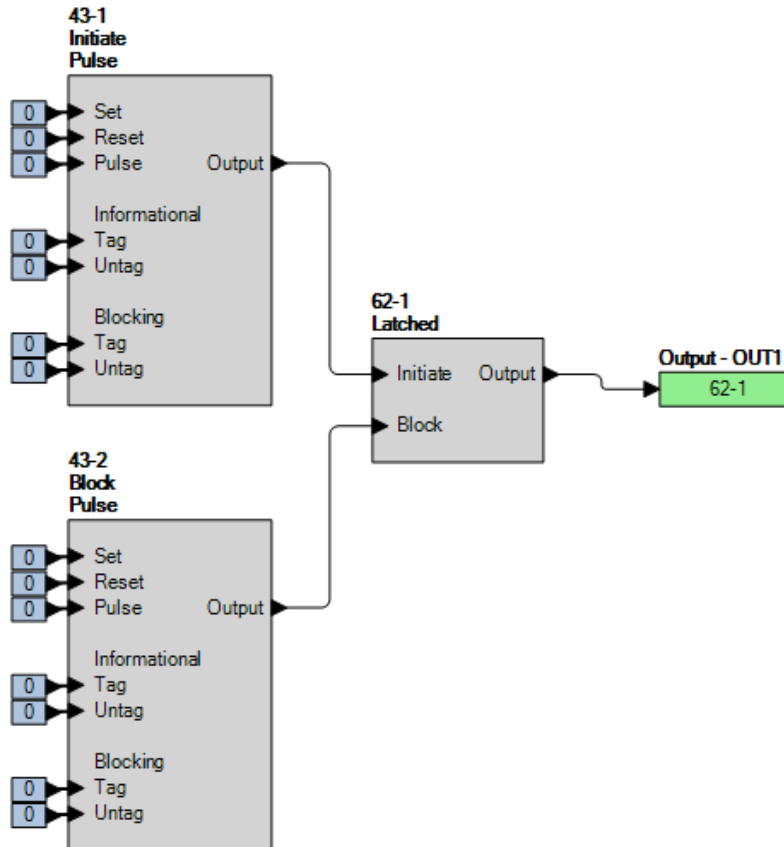


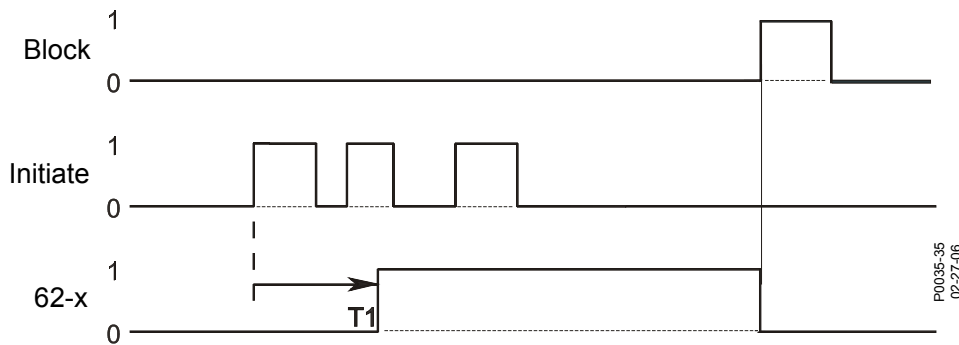
Figura 75-7. Ajustes de BESTlogicPlus (Modo enclavado)

Initiate Pulse	Inicio Pulso
Set	Establecer
Reset	Restablecer
Pulse	Pulso
Output	Salida
Informational	Información
Tag	Etiquetar
Untag	Desetiquetar
Blocking	Bloqueo
Block Pulse	Bloqueo Pulso
Latched	Enclavado
Initiate	Inicio
Block	Bloqueo
Output - OUT1	Salida - OUT1

**Nota**

La acción del interruptor 43-1 se realiza dos veces en esta prueba. La acción del interruptor 43-2 se realiza una vez. Siga la secuencia del cronometraje para ilustrar la acción del modo del tiempo. Los ajustes de retardo se pueden aumentar si hay dificultad con la repetición de las acciones de los interruptores 43-1 y 43-2.

- Paso 5: Utilizando la pantalla del panel frontal, navegue hasta la pantalla Medición > Control > Interruptores virtuales. Destaque el primer interruptor (43-1) y presione la tecla Derecha en el panel frontal para ingresar a la pantalla de control 43-1. Utilice la tecla Editar para iniciar sesión. Destaque Operar y luego presione la tecla Editar para cambiar el estado de 43-1. Utilizando las teclas Arriba/Abajo, seleccione PUL y luego presione la tecla Editar.
- Paso 6: Repita el Paso 5 dentro de los 30 segundos.
- Paso 7: Espere al menos 30 segundos (tiempo total transcurrido) antes de comenzar el Paso 8.
- Paso 8: Utilizando la pantalla del panel frontal, navegue hasta Medición > Control > Interruptores virtuales. Destaque el segundo interruptor (43-2) y presione la tecla Derecha en el panel frontal para ingresar a la pantalla de control 43-2. Utilice la tecla Editar para iniciar sesión. Destaque Operar y luego presione la tecla Editar para cambiar el estado de 43-2. Utilizando las teclas Arriba/Abajo, seleccione PUL y luego presione la tecla Editar.
- Paso 9: Utilice el Explorador de Mediciones en BESTCOMSP<sup>Plus</sup> para abrir la pantalla Informes, Secuencia de eventos. Verifique que la salida del cronómetro 62-1 haya permanecido falsa después de la primera acción del interruptor 43-1 (ENCENDIDO), que la salida del cronómetro 62-1 haya pasado a ser verdadera 30 segundos después de la acción del interruptor 43-1 (ENCENDIDO) y que la salida del cronómetro 62-1 haya regresado al estado falso con la acción del interruptor 43-2 (ENCENDIDO). La Figura 75-8 ilustra la relación de cronometraje de los interruptores 43-1/43-2 y el cronómetro 62-1.
- Paso 10: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 9 para 62-1, 62-2, 62-3, 62-4, 62-5, 62-6, 62-7 y 62-8.
- Paso 11: (Opcional.) Repita los Pasos 1 a 10 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.



**Figura 75-8. Modo enclavado**

Block	Bloqueo
Initiate	Inicio

## Informe de la prueba funcional

Función	Aprobado/Desaprobado
Modo de activación/desactivación	A / D
Modo monoestable/no redisparable	A / D



---

Modo monoestable/redisparable	A / D
Modo oscilador	A / D
Modo de cronómetro integrador	A / D
Modo enclavado	A / D



## 76 • Prueba de las funciones de bloqueo (86)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSPlus® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™Plus y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogicPlus, haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogicPlus. Cargue los ajustes de BESTlogicPlus seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Funciones de bloqueo (86)*.

### ***Procedimiento de la prueba funcional***

Paso 1: Utilice BESTCOMSPlus para enviar los ajustes operativos en la Tabla 191 al BE1-11 $m$ .

**Tabla 191. Ajustes operativos**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSPlus	Descripción
Modo 86-1	Habilitado	Control, Funciones de bloqueo (86)	Habilita la función 86-1

Paso 2: Utilice BESTCOMSPlus para configurar la Lógica programable de BESTlogicPlus, como se muestra en la Figura 76-1.

- IN1 establece la función 86-1.
- IN2 restablece la función 86-1.
- OUT1 se cierra cuando la salida 86-1 es verdadera.

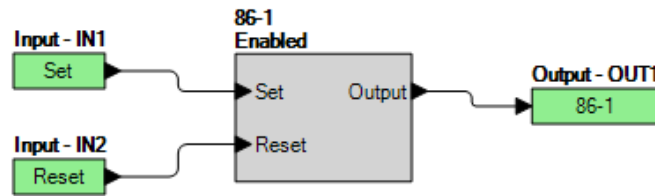


Figura 76-1. Ajustes de *BESTlogicPlus*

Input - IN1	Entrada - IN1
Set	Establecer
Reset	Restablecer
Enabled	Habilitado
Output	Salida
Output - OUT1	Salida - OUT1

- Paso 3: Prepárese para monitorear las operaciones de bloqueo virtual de 86-1. El funcionamiento se puede verificar monitoreando OUT1 en la pantalla Medición > Estado > Salidas en el panel frontal o monitoreando los contactos de OUT1 entre los terminales C1 y C2.
- Paso 4: Conecte un suministro de potencia a los terminales IN1.
- Paso 5: Aplique tensión a IN1. Verifique que OUT1 se cierre y permanezca cerrado.
- Paso 6: Apague el BE1-11*m* y verifique que se abra OUT1. Espere 10 segundos y encienda el BE1-11*m*. Verifique que se cierre OUT1. Esto verifica que la posición de 86-1 se guarde en una memoria no volátil. Extraiga la tensión de IN1.
- Paso 7: Conecte un suministro de potencia a los terminales IN2.
- Paso 8: Aplique tensión a IN2. Verifique que OUT1 se abra y permanezca abierto.
- Paso 9: Aplique tensión a IN1 e IN2. OUT1 se debe cerrar. Esto verifica que la entrada Establecer tenga prioridad por sobre la entrada Restablecer.
- Paso 10: Repita los Pasos 1 a 9 para el elemento 86-2.
- Paso 11: Repita los Pasos 1 a 10 para los grupos de ajustes 1, 2 y 3.

### ***Informe de la prueba funcional***

<b>Aprobado/Desaprobado</b>
A / D

## 77 • Prueba del interruptor de control del disyuntor (101)

La realización de pruebas funcionales es una forma de evaluar la aptitud del sistema de protección para su aplicación. La realización de pruebas funcionales supera las pruebas más básicas encontradas en la realización de pruebas de aceptación, pero carece de la realización de pruebas de función detallada que es parte del proceso de puesta en servicio.

Pruebe cada una de las siguientes funciones para verificar que este BE1-11 $m$  mide con precisión, se encuentra dentro de las tolerancias especificadas y funciona correctamente. Estas pruebas también son aptas para ayudar con la detección de problemas sistemática, en el caso de que se ponga en duda un funcionamiento. Volver a tratar la prueba de una función específica puede ayudar a verificar si el BE1-11 $m$  funciona dentro de las tolerancias especificadas. Para obtener más ayuda, comuníquese con el servicio de asistencia de ventas técnicas de Basler Electric.

Para obtener las ubicaciones y las conexiones de los terminales, consulte el capítulo *Terminales y conectores*.

Restablezca todos los objetivos antes de cada prueba navegando hasta la pantalla Medición > Estado > Objetivos y presionando la tecla Restablecer del panel frontal. Ingrese el nombre de usuario y la contraseña correctos si se le solicita. Borre toda la lógica antes de cada prueba utilizando el Explorador de ajustes en BESTCOMSP $Plus$ ® para abrir la pantalla Lógica programable de BESTlogic™ $Plus$  y haga clic en el botón Borrar ubicado en la barra de herramientas. Después de realizar los ajustes nuevos de BESTlogic $Plus$ , haga clic en el botón Guardar ubicado en la barra de herramientas para compilar BESTlogic $Plus$ . Cargue los ajustes de BESTlogic $Plus$  seleccionando Cargar lógica al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación. Los ajustes operativos se pueden enviar seleccionando Cargar ajustes al dispositivo desde el menú desplegable Comunicación o haciendo clic en el botón Enviar ajustes en la barra de herramientas.

El tiempo de funcionamiento real de un contacto de salida equivale al tiempo de reconocimiento más el ajuste de retardo (precisión) más 6 milisegundos. El tiempo de funcionamiento del contacto de salida depende del tipo de conjunto de pruebas utilizado y sus características de funcionamiento.

Al final de este capítulo, se incluye un *Informe de prueba funcional*. Se debe utilizar para registrar los resultados y verificar la precisión de la activación y del cronometraje.

Para obtener más información sobre esta función, consulte el capítulo *Interruptor de control del disyuntor (101)*.

### **Procedimiento de la prueba funcional**

Paso 1: Utilice BESTCOMSP $Plus$  para enviar los ajustes operativos en la Tabla 77-1 al BE1-11 $m$ .

**Tabla 77-1. Ajustes operativos**

Ajuste	Valor	Pantalla de BESTCOMSP $Plus$	Descripción
Modo 101	Habilitado	Control, Interruptor de control del disyuntor (101)	Habilita la función 101

Paso 2: Utilice BESTCOMSP $Plus$  para configurar la Lógica programable de BESTlogic $Plus$ , como se muestra en la Figura 77-1.

- OUT1 se cierra cuando la salida Disparo 101 es verdadera.
- OUT2 se cierra cuando la salida TSC 101 es verdadera.
- OUT3 se cierra cuando la salida Cerrar 101 es verdadera.
- OUT4 se cierra cuando la salida CSC 101 es verdadera.

Paso 3: Prepárese para monitorear las operaciones del interruptor de control del disyuntor 101. El funcionamiento se puede verificar monitoreando los contactos de salida programados en la pantalla Medición > Estado > Salidas del panel frontal.

Paso 4: Coloque a 101 en la posición DISPARO utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSPPlus para abrir la rama del árbol Control, Interruptor de control del disyuntor. Haga clic en el botón DISPARO para **seleccionarlo**. Se puede requerir el inicio de sesión. El LED verde de selección comenzará a parpadear. Antes de los 25 segundos, haga clic en el botón DISPARO una segunda vez para **operarlo**. El LED verde de selección dejará de parpadear y se iluminará el LED de estado de disparo.

Resultado: OUT1 se cierra a los 200 ms y regresa al estado abierto. OUT2 se cierra (estado de DISPARO) y permanece cerrado.

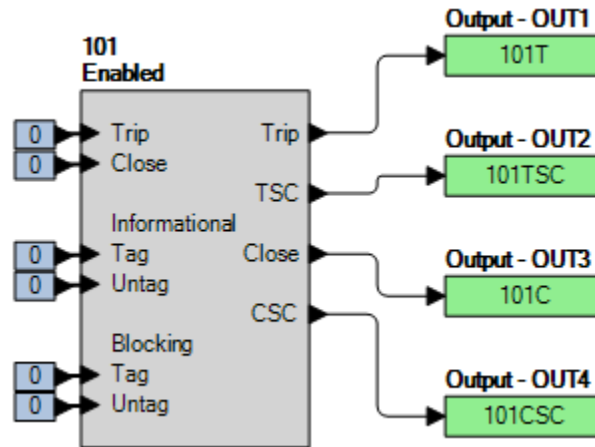


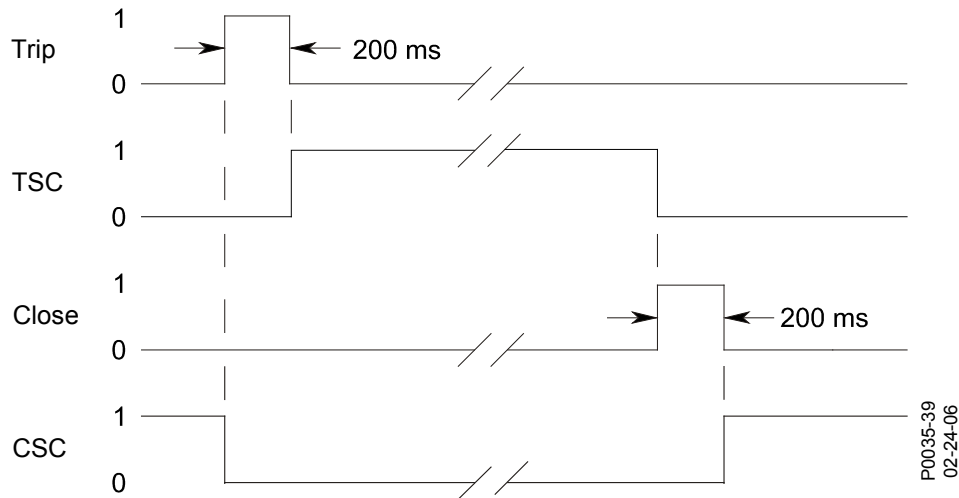
Figura 77-1. Ajustes de BESTLogicPlus

Enabled	Habilitado
Trip	Disparo
Close	Cerrar
TSC	TSC
Informational	Información
Tag	Etiquetar
Untag	Desetiquetar
Blocking	Bloqueo
Output - OUT1	Salida - OUT1

Paso 5: Coloque a 101 en la posición CERRAR utilizando el Explorador de mediciones en BESTCOMSPPlus para abrir la rama del árbol Control, Interruptor de control del disyuntor. Haga clic en el botón CERRAR para **seleccionarlo**. Se puede requerir el inicio de sesión. El LED verde de selección comenzará a parpadear. Antes de los 25 segundos, haga clic en el botón CERRAR una segunda vez para **operarlo**. El LED verde de selección dejará de parpadear y se iluminará el LED de estado de cierre.

Resultado: OUT3 se cierra a los 200 ms y regresa al estado de abierto. OUT4 se cierra (estado de CIERRE) y permanece cerrado.

La Figura 77-2 ilustra el diagrama de estado del interruptor de control del disyuntor.



P0035-39  
02-24-06

**Figura 77-2. Diagrama de estado del interruptor de control del disyuntor**

Trip	Disparo
TSC	TSC
Close	Cerrar
CSC	CSC
200 ms	200 ms

### ***Informe de la prueba funcional***

<b>Aprobado/Desaprobado</b>
A / D





## 78 • Preguntas más frecuentes

### ***Electricidad/Conexiones***

---

#### **¿El suministro de potencia detecta la polaridad?**

No, el sistema de potencia aceptará una entrada de tensión CA o CC. Consulte el capítulo *Conexiones típicas*.

#### **¿Los contactos de detección detectan la polaridad?**

Sí, para obtener más información, consulte el capítulo *Conexiones típicas*.

#### **¿Qué nivel de tensión se utiliza para desarrollar el flujo de corriente a través de las entradas de detección de contacto?**

El nivel de tensión depende de la opción de suministro de potencia (rotulada en la tabla de estilos del BE1-11*m*). Para obtener información adicional, consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto* y la tabla de estilos en el capítulo *Introducción*.

#### **¿La señal de IRIG se puede conectar en cadena a múltiples unidades de BE1-11*m*?**

Sí, múltiples unidades de BE1-11*m* pueden utilizar la misma señal de entrada de IRIG-B, al conectar en cadena las entradas de los BE1-11*m*. Los datos de la carga no son lineales, aproximadamente 4 kilohmios en 3,5 V CC y 3 k $\Omega$  en 20 V CC. Para obtener información adicional, consulte el capítulo *Especificaciones*.

### ***Funcionamiento general***

---

#### **¿El contacto de la salida Disparo del BE1-11*m* se enclava después de una falla?**

La respuesta a esta pregunta es sí y no. En general, una vez que desaparece la falla, los contactos de salida se abren. El BE1-11*m* ofrece una opción para garantizar que el contacto se mantenga cerrado durante al menos 200 milisegundos. Para obtener información adicional sobre esa función, consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto*. Además, la función Establecer enclavamiento de prioridad en BESTlogic™*Plus* puede mantener cerradas las salidas de relé siempre que se aplique potencia.

#### **¿Puedo realizar ajustes de la lógica en el panel frontal?**

No, los ajustes de la lógica no se pueden realizar en el panel frontal. Los ajustes de la lógica se deben programar utilizando el software de comunicación BESTCOMS*Plus*®.

#### **Debido a que el BE1-11*m* es un dispositivo programable, ¿cuáles son los valores predeterminados de fábrica?**

Los ajustes predeterminados se muestran con cada función en el manual de instrucciones. Para obtener los ajustes predeterminados de las entradas y las salidas, consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto*. Para obtener las funciones de protección y control, consulte los capítulos correspondientes. El esquema de la lógica predeterminado de fábrica se define en el capítulo *BESTlogicPlus*.

#### **Al momento de una pérdida de potencia, ¿el BE1-11*m* tiene una batería instalada como fuente de potencia de reserva para el reloj interno?**

Un capacitor de protección, de hasta 24 horas, y una batería de reserva, con una vida útil de más de cinco años, son características estándar del BE1-11*m*. Para obtener más información sobre la batería de reserva, incluido su reemplazo, consulte el capítulo *Cronometraje*.

### **¿Cómo se obtienen del BE1-11*m* los informes y la demás información guardados en archivos para utilizarlos en el futuro?**

BESTCOMSP*lus* se puede utilizar para ver la secuencia de eventos, los registros de fallas, el registro de seguridad, el perfil de carga y el estado del disyuntor. Para obtener más información, consulte los capítulos correspondientes.

### **¿Cómo puedo revisar el número de versión de mi BE1-11*m*?**

La versión de la aplicación se puede encontrar de cuatro maneras distintas: Primera: en la pantalla Ajustes > Ajustes generales > Información del dispositivo del panel frontal. Segunda: en la pantalla Explorador de ajustes, Ajustes generales, Información del dispositivo de BESTCOMSP*lus*. Tercera: en la página *Estado* (Inicio) de la interfaz de la página web. Cuarta: en la pantalla Explorador de mediciones, Información del dispositivo de BESTCOMSP*lus*.

## ***Características***

---

### **¿Cuántos elementos de sobrecorriente tiene disponibles el BE1-11*m*?**

El BE1-11*m* tiene seis elementos de sobrecorriente instantánea y cinco elementos de sobrecorriente inversa. Al igual que cualquier otro elemento, cada elemento se puede asignar a una salida para construir ecuaciones de la lógica.

## ***Comunicaciones***

---

### **¿La señal de IRIG es modulada o desmodulada?**

El BE1-11*m* acepta una señal de IRIG-B que es desmodulada (señal digital con cambio de nivel CC). Para obtener información adicional, consulte el capítulo *Especificaciones*.

## 79 • Detección de problemas

Los sistemas de protección basados en un microprocesador de Basler son similares en su naturaleza a un panel de relés electromecánicos o de componentes de estado sólido. Ambos se deben cablear entre sí con las entradas y las salidas, y tener ajustes operativos aplicados. Los ajustes de la lógica determinan qué elementos de protección se cablean electrónicamente a las entradas y las salidas del dispositivo. Los ajustes operativos determinan los umbrales y los retardos de activación.

Los ajustes de la lógica y operativos se deben probar aplicando entradas reales y cantidades operativas, y verificando la respuesta de la salida adecuada. Para obtener más detalles, consulte los capítulos de realización de pruebas. Todas las siguientes conexiones y funciones se deben verificar durante las pruebas de puesta en servicio:

- Conexión adecuada y detección de las señales de corriente y tensión
- Conexiones de contacto de entrada y salida
- Detección de E/S
- Validación de ajustes
- Funcionamiento adecuado de los equipos (principales o auxiliares)
- Configuración adecuada de alarmas (conforme a SCADA) y/u objetivos

Si no obtiene los resultados esperados del BE1-11*m*, primero verifique los ajustes programables para la función correspondiente. Utilice los siguientes procedimientos de detección de problemas en caso de encontrar dificultades en el funcionamiento de su BE1-11*m*.

### Advertencia

Solo el personal calificado debe realizar la detección de problemas del BE1-11*m*. En los terminales traseros del BE1-11*m* puede haber alta tensión.

## Comunicaciones

### El puerto Ethernet no funciona correctamente

Paso 1: Verifique que esté usando el puerto adecuado de su computadora. Para obtener más información, consulte el capítulo *Comunicación*.

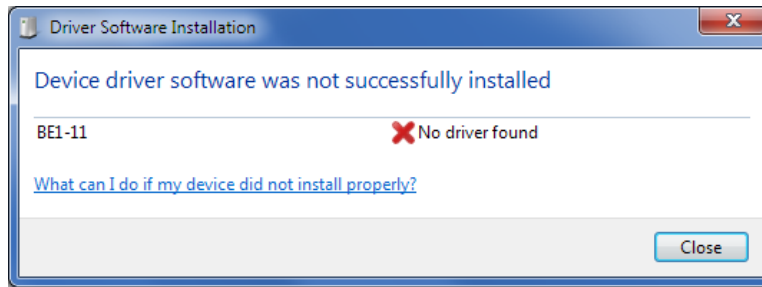
Paso 2: Verifique que la configuración de red del BE1-11*m* esté configurada correctamente. Para obtener más información, consulte el capítulo *Comunicación*.

### El puerto USB no funciona correctamente

Verifique que el controlador de USB se haya instalado adecuadamente. Para obtener más información, consulte el capítulo *Software BESTCOMSPi.us*.

### El controlador de USB no se instaló correctamente en Windows® 7, 8 o 10

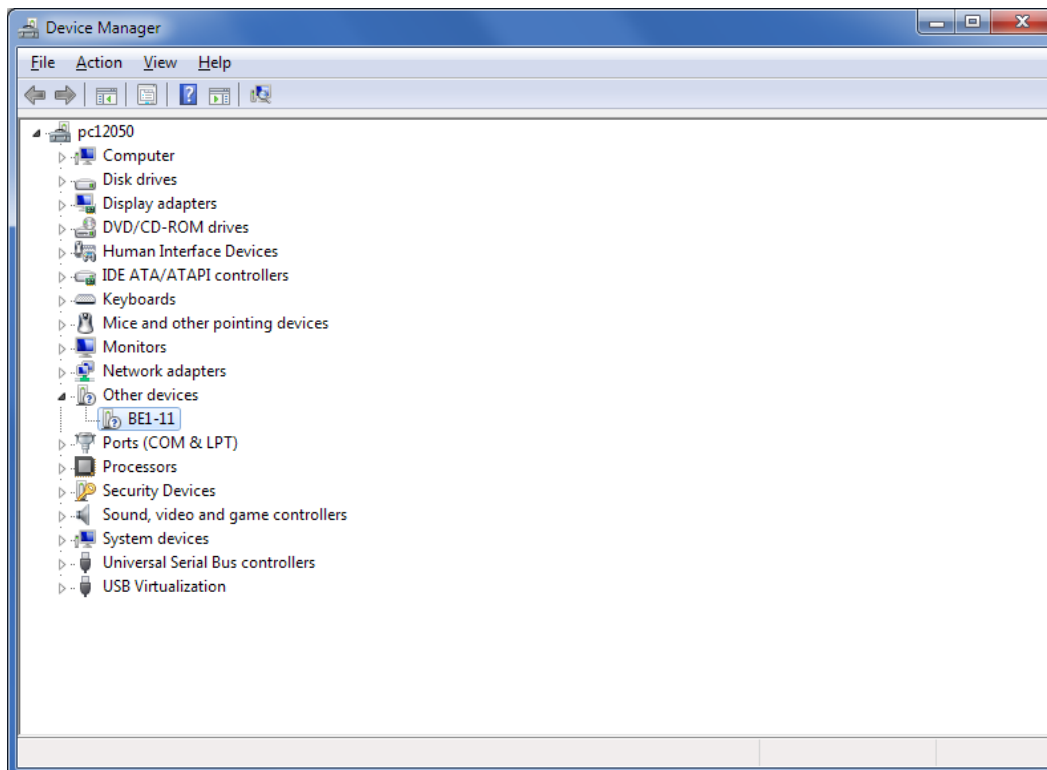
Paso 1: Si se muestra el mensaje en la Figura 79-1, cierre todos los programas y reinicie la computadora.



**Figura 79-1. Instalación del software del controlador**

Driver software Installation	Instalación del software del controlador
Device driver software was not successfully installed	El software del controlador del dispositivo no se instaló adecuadamente.
No driver found	No se encontró el controlador.
You can change your settings to automatically search Windows Update for Drivers	Puede cambiar sus ajustes para buscar automáticamente una actualización de Windows para los controladores.
Change setting...	Cambio de un ajuste...
What can i do if my device did not install properly?	¿Qué puedo hacer si mi dispositivo no se instaló adecuadamente?
Close	Cerrar

Paso 2: Abra el Administrador de dispositivos de Windows®, como se muestra en la Figura 79-2. Haga clic con el botón derecho del mouse en BE1-11 (o Dispositivo desconocido) debajo de Otros dispositivos y seleccione Propiedades.



**Figura 79-2. Administrador de dispositivos**

Device manager	Administrador de dispositivos
File	Archivo
Action	Acción
View	Ver
Help	Ayuda

Other devices	Otros dispositivos
---------------	--------------------

Paso 3: En la ventana Propiedades, seleccione la pestaña Controlador y haga clic en Actualizar controlador. Vea la Figura 79-3.

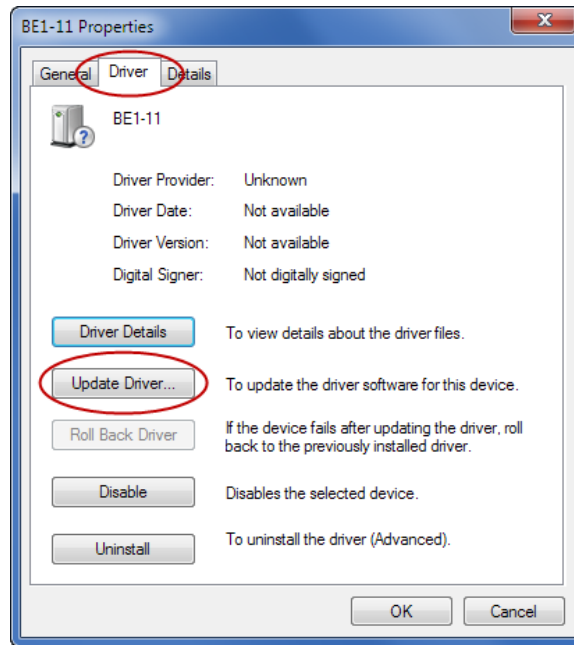
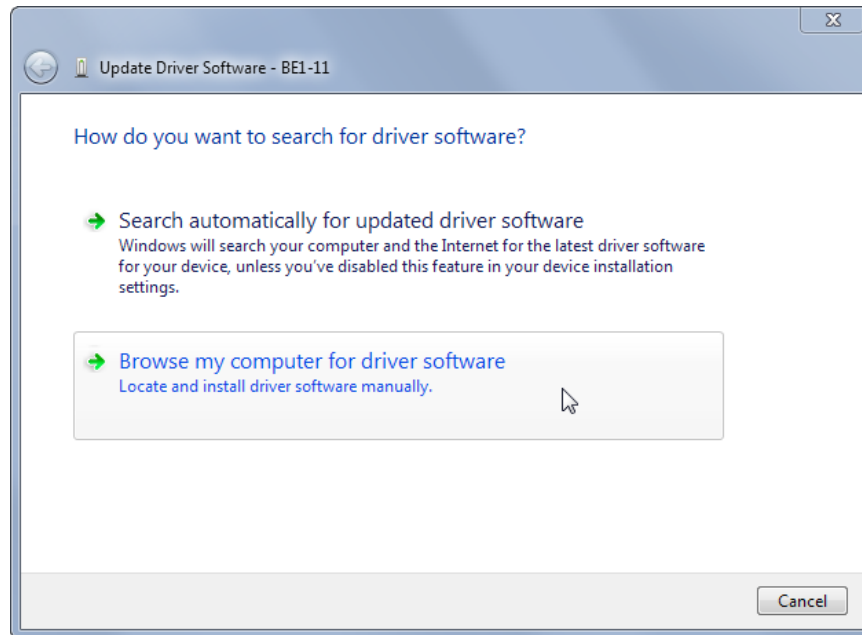


Figura 79-3. Propiedades del BE1-11

BE1-11 Properties	Propiedades del BE1-11
General	General
Driver	Controlador
Details	Detalles
Driver provider	Proveedor del controlador
Driver date	Fecha del controlador
Driver version	Versión del controlador
Digital Signer	Firmante del controlador
Unknown	Desconocido
Not available	No disponible
Not digitally signed	No contiene firma digital
Driver details	Detalles sobre el controlador
Update driver	Actualizar controlador
Disable	Inhabilitar
Uninstall	Desinstalar
To view details about the driver files.	Para ver detalles sobre los archivos del controlador.
To update the driver software for this device.	Para actualizar el software del controlador para este dispositivo.
Disables the selected device.	Deshabilita el dispositivo seleccionado.
To uninstall the driver (advanced).	Para desinstalar el controlador (avanzado).
OK	Aceptar
Cancel	Cancelar
If the device fails after updating the driver, roll back to the previously installed driver.	Si falla el dispositivo una vez actualizado el controlador, restablecer el controlador previamente instalado.

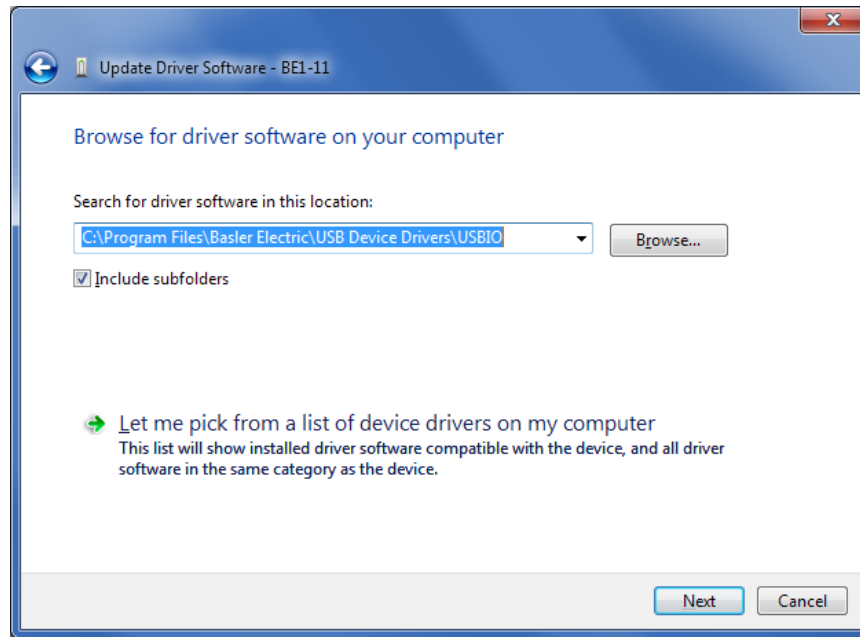
Paso 4: Seleccione Examinar mi computadora para encontrar el software del controlador, como se muestra en la Figura 79-4.



**Figura 79-4. Actualizar software del controlador - BE1-11**

Update Driver Software BE1-11	Actualizar software del controlador del BE1-11
How do you want to search for driver software?	¿Cómo desea buscar el software del controlador?
Search automatically for updated driver software	Buscar el software actualizado del controlador automáticamente
Windows will search your computer and the Internet for the latest driver software for your device, unless you've disabled this feature in your device installation settings.	Windows buscará el software más actualizado del controlador para su dispositivo en su computadora y en Internet, a menos que haya deshabilitado esta función en los ajustes de instalación del dispositivo.
Browse my computer for driver software	Examinar mi computadora para encontrar el software del controlador
Locate and install driver software manually.	Buscar e instalar el software del controlador manualmente
Cancel	Cancelar

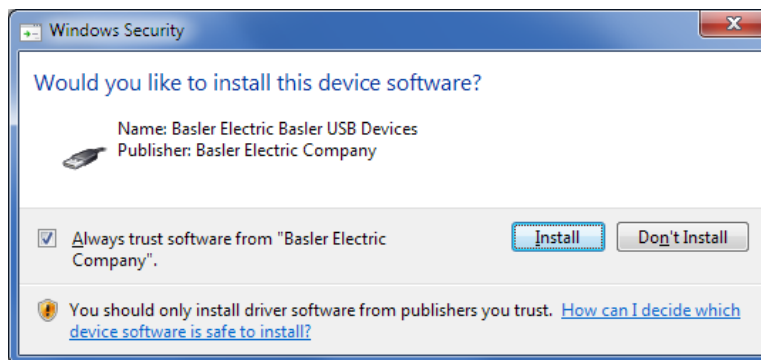
Paso 5: Haga clic en Examinar y navegue hasta C:\Program Files\Basler Electric\USB Device Drivers\USBIO. Haga clic en Siguiente. Vea la Figura 79-5.



**Figura 79-5. Actualizar software del controlador - BE1-11**

Browse for driver software on your computer	Examinar mi computadora para encontrar el software del controlador
Search for driver software in this location	Buscar el software del controlador en esta ubicación
Include subfolders	Incluir subcarpetas
Browse...	Examinar...
Let me pick from a list of device drivers on my computer	Permitirme elegir de una lista de controladores del dispositivo en mi computadora
This list will show installed driver software compatible with the device, and all driver software in the same category as the device.	Esta lista mostrará el software del controlador instalado compatible con el dispositivo y todos los software del controlador en la misma categoría que el dispositivo.
Next	Siguiente
Cancel	Cancelar

Paso 6: Si aparece una ventana Seguridad de Windows (Figura 79-6), haga clic en Instalar.



**Figura 79-6. Seguridad de Windows**

Windows security	Seguridad de Windows
Name:	Nombre:
Basler Electric Basler USB Devices	Dispositivos USB Basler Electric
Publisher:	Editor:
Basler Electric Company	Basler Electric Company

Always trust software from “Basler Electric Company”.	Siempre confíe en los software de “Basler Electric Company”.
Install	Instalar
Don't Install	No instalar
You should only install driver software from publishers you trust. How can I decide which device software is safe to install?	Solo debe instalar software del controlador de editores en los que confíe. ¿Cómo puedo decidir qué software del dispositivo es seguro para instalar?

Paso 7: Si la instalación del controlador se realizó con éxito, aparece la ventana de la Figura 79-7.

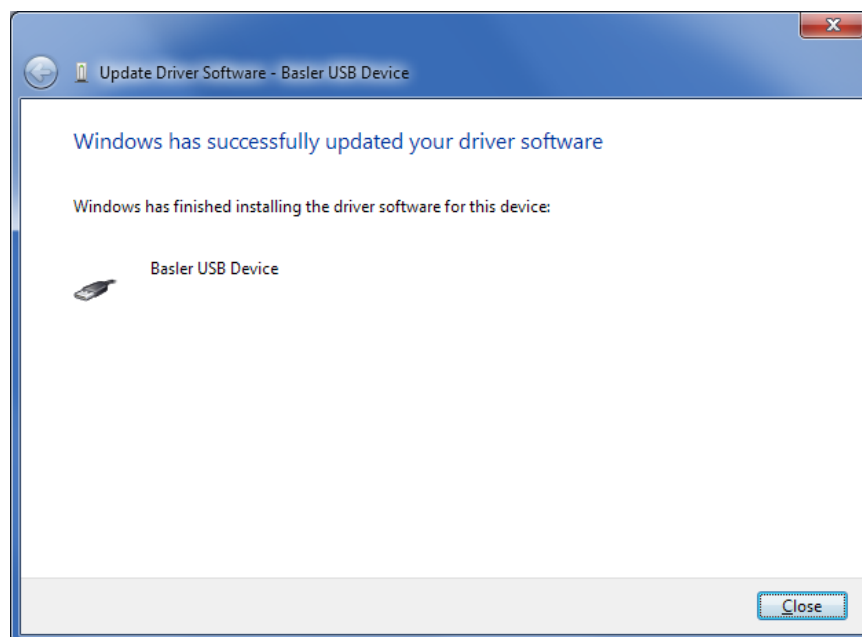


Figura 79-7. La actualización del software del controlador se realizó con éxito

Update driver software – Basler USB Device	Actualizar software del controlador: dispositivo USB Basler
Windows has successfully updated your driver software	Windows ha actualizado correctamente el software de su controlador
Windows has finished installing the driver software for this device	Windows ha finalizado la instalación del software del controlador para este dispositivo
Close	Cerrar

### ¿Por qué sigo recibiendo errores de conflicto de acceso cuando intento comunicarme con el BE1-11m?

Si intenta obtener el acceso a más de una puerto a la vez, se produce un conflicto de acceso. El BE1-11m tiene tres puertos de comunicación: USD del panel frontal, Ethernet opcional del panel trasero y RS-485 del panel trasero. Cada método de comunicación tiene su propio acceso. Por ejemplo, si obtiene acceso a través de Modbus TCP, no puede obtener acceso al utilizar BESTCOM*Plus* por Ethernet. El acceso se debe obtener solo cuando se requiere un comando de escritura para el BE1-11m (cambio de control o ajuste, o restablecimiento de informe).

Cuando se obtiene acceso a través de un puerto, un cronómetro de control de acceso definido por el usuario comienza a contar hasta cero. Cuando ocurre una actividad del puerto, el cronómetro se restablece al ajuste de cronómetro de control de acceso definido por el usuario y reanuda la cuenta hacia atrás. Si no se observa ninguna activa en el transcurso de la duración del ajuste de cronómetro de control de acceso, se anula el acceso y se pierden los cambios sin guardar. Cuando no se requiere más la actividad en un puerto, se debe finalizar el acceso.



Para cerrar el acceso del panel central de inmediato, presione el botón Restablecer mientras se muestra una pantalla de menú. El BE1-11*m* debe mostrar “Solo lectura” en la pantalla LCD para indicar que ha finalizado el acceso a través del panel frontal.

La obtención de datos o informes del BE1-11*m* nunca requiere el acceso protegido con contraseña. El registro de seguridad es una excepción, ya que requiere el acceso de administrador.

### **En Modbus® TCP/IP, el dispositivo maestro no puede comunicarse con el BE1-11*m*, aunque puede comunicarse por Modbus TCP/IP con otros dispositivos de la misma red**

Paso 1: Verifique que no exista un conflicto con la dirección IP o la dirección esclava de Modbus.

Paso 2: Para algunos dispositivos en una red Ethernet, sólo se requiere la dirección IP para comunicarse a través de Modbus TCP / IP. Esto se debe a que cada dispositivo debe tener una dirección IP diferente. Con los Sistemas de protección de generadores BE1-11*m*, además de la dirección IP correcta, el dispositivo maestro también debe utilizar la dirección esclava correcta.

### **¿Por qué los parámetros de seguridad del BE1-11*m* no se envían al relé cuando cargo los ajustes?**

Los ajustes de seguridad no se envían con los comandos Cargar ajustes y Lógica a dispositivo o Cargar ajustes al dispositivo que se encuentran en el menú desplegable Comunicaciones en BESTCOMSP*Plus*. El comando Cargar ajustes al dispositivo debe utilizarse para enviar los parámetros de seguridad al BE1-11*m*.

## ***Entradas y salidas***

---

### **Las entradas programables no funcionan según lo esperado**

Paso 1: Verifique que todo el cableado esté correctamente conectado. Consulte el capítulo *Conexiones típicas*.

Paso 2: Confirme que las entradas estén correctamente programadas.

Paso 3: Verifique que los puentes de entrada de detección estén en la posición correcta. Consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto*.

### **Las salidas programables no funcionan según lo esperado**

Paso 1: Verifique que todo el cableado esté correctamente conectado. Consulte el capítulo *Conexiones típicas*.

Paso 2: Confirme que las salidas estén correctamente programadas.

Paso 3: Confirme que la salida no esté establecida por otro medio. Puede haber más de una conexión a una salida (revise la pestaña de salidas físicas en BESTlogic*Plus*). Además, revise que no esté establecida la anulación de salida para la salida.

## ***Medición/Visualización***

---

### **Visualización incorrecta de la corriente**

Paso 1: Verifique que todo el cableado esté correctamente conectado. Consulte el capítulo *Conexiones típicas*.

Paso 2: Asegúrese de que la corriente adecuada esté presente en las entradas de detección de corriente del BE1-11*m*: IA1 (D1/D2), IB1 (D3/D4), IC1 (D5/D6) e IG1 (D7/D8). Si se encuentran presentes dos conjuntos de CT, también verifique la corriente adecuada en IA2 (F1/F2), IB2 (F3/F4), IC2 (F5/F6) e IG2 (F7/F8).

Paso 3: Verifique que la relación del transformador de corriente y la configuración de detección sean correctas.

Paso 4: Confirme que los transformadores de detección de corriente sean adecuados y estén bien instalados.

### **Visualización incorrecta de la tensión**

Paso 1: Verifique que todo el cableado esté correctamente conectado. Consulte el capítulo *Conexiones típicas*.

Paso 2: Asegúrese de que esté presente la tensión adecuada en las entradas de detección de tensión del BE1-11m: VA (C13), VB (C14), VC (C15) y VN (C16).

Paso 3: Verifique que la relación del transformador de tensión y la configuración de detección sean correctas.

Paso 4: Confirme que los transformadores de detección de tensión sean adecuados y estén bien instalados.

## **Funcionamiento general**

---

### **¿Por qué no se restablece el LED de disparo cuando presiono la tecla Restablecer en el panel frontal?**

La tecla Restablecer detecta el contexto. Para restablecer el LED de disparo o los objetivos, se debe mostrar la pantalla Objetivos. Para restablecer las alarmas, se debe mostrar la pantalla Alarmas.

### **¿Por qué no se restablece la alarma o el objetivo 60FL cuando presiono la tecla Restablecer en el panel frontal?**

La única forma de restablecer la alarma Pérdida de fusible u objetivo es aplicar más del 85 % de la tensión nominal de secuencia positiva. Para obtener más información, consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)*.

### **¿Debo iniciar sesión para restablecer los objetivos o las alarmas?**

Depende de la configuración de seguridad. Puede restablecer los objetivos o las alarmas a través de un puerto específico sin iniciar sesión si Nivel de acceso no protegido está establecido en Operador o una categoría superior para ese puerto. El restablecimiento de objetivos y alarmas también se puede realizar fuera del control de seguridad, lo que permite el restablecimiento a través de la interfaz del panel frontal sin iniciar sesión. Para obtener más información, consulte el capítulo *Seguridad*.

### **¿Por qué los objetivos o el LED de disparo no funcionan correctamente?**

Si un elemento de protección se dispara en el nivel deseado, pero los objetivos no se comportan de la manera esperada, utilice BESTCOMSP<sup>Plus</sup> para verificar que los objetivos estén habilitados para la función de protección. Para obtener información detallada sobre los objetivos, consulte el capítulo *Informes de fallas*.

El comportamiento del LED de disparo depende de la expresión de activación y disparo de la función de protección. Cuando la expresión de activación de la función es verdadera y la expresión de disparo es falsa, el LED de disparo parpadea. En otras palabras, un LED que parpadea significa que un elemento de protección se encuentra en el estado activado y está realizando el cronometraje hasta el disparo. Cuando las expresiones de activación y disparo son verdaderas, el LED de disparo se ilumina en forma constante. El LED de disparo también se ilumina en forma constante cuando ninguna de las expresiones es verdadera, pero existen objetivos enclavados. Cuando se restablece un objetivo, el LED de disparo no se apagará si la falla aún se encuentra presente. La tabla de verdad en la Tabla 79-1 sirve como ayuda para interpretar las indicaciones del LED de disparo.

Tabla 79-1. Tabla de verdad del LED de disparo

Disparo	Activación	Objetivos	LED de disparo
No	No	No	Apagado
No	No	Sí	Encendido
No	Sí	No	Parpadea
No	Sí	Sí	Parpadea
Sí	No	No	Encendido
Sí	No	Sí	Encendido
Sí	Sí	No	Encendido
Sí	Sí	Sí	Encendido

**¿Por qué los elementos dependientes de tensión (51/27, 27, 59, 32, 55) no funcionan de la manera prevista cuando se prueban con inyecciones secundarias?**

El BE1-11 $m$  tiene la capacidad de distinguir una pérdida de fusible a partir de una pérdida de tensión. Verifique la secuencia de eventos de una alarma Pérdida de fusible. Si se activa una alarma de Pérdida de fusible, los elementos dependientes de tensión no funcionarán. Consulte el capítulo *Pérdida de fusible (60FL)* para obtener más información sobre la aplicación de tensión y corriente de modo que el BE1-11 $m$  no detecte una pérdida de fusible. La protección de Pérdida de fusible también puede inhabilitarse para el elemento de protección que se prueba.



## 80 • Especificaciones

Los sistemas de protección BE1-11<sub>m</sub> utilizados en sistemas de 50/60 Hz cuentan con las siguientes características y capacidades. Para obtener las especificaciones operativas para 25 Hz, consulte el capítulo *Especificaciones - Funcionamiento para 25 Hz*.

### **Especificaciones operativas**

#### **Valores y precisión de la corriente medida**

Rango nominal de 5 A CA.....	0,5 a 15 A CA
Rango nominal de 1 A CA.....	0,1 a 3,0 A CA
Rango de SEF.....	0,01 a 3,0 A CA
Precisión de la corriente de fase.....	±0,5% de la lectura en la corriente nominal ±1% de la lectura o ±0,15% del rango total, el que sea mayor a 77°F (25°C)
Precisión de I1, I2, I0*.....	±0,8% de la lectura en la corriente nominal ±1,5% de la lectura o ±0,25% del rango total, el que sea mayor a 77°F (25°C)
Dependencia de temperatura.....	≤ ±0,02% por °C

\* 3I0 mostrado

#### **Valores y precisión de la tensión medida**

Rango trifilar.....	50 a 250 V CA
Rango de 4 hilos.....	50 a 250 V CA
Rango auxiliar.....	25 a 125 V CA
Precisión de fase/auxiliar.....	±0,5% de la lectura o ±0,1% del rango total el que sea mayor a 77°F (25°C)
Precisión de V1, V2, V0*.....	±0,75% de la lectura o ±0,15% del rango total el que sea mayor a 77°F (25°C)
Dependencia de temperatura.....	≤ ±0,02% por °C

\* 3V0 mostrado

#### **Valores y precisión de la frecuencia medida**

Rango.....	10 a 125 Hz
Precisión.....	±0,01 Hz, ±1 dígito menos significativo a 77°F (25°C) nominales
Entrada de detección trifilar.....	Fase A – B
Entrada de detección de 4 hilos.....	Fase A – Neutro
Tensión de seguimiento de frecuencia mínima.....	10 V de valor eficaz

#### **Valores y precisión calculados**

##### Demanda

Rango.....	0,1 a 1,5 nominal
Tipo.....	Exponencial
Precisión.....	±1% de la lectura ±1 dígito a 77°F (25°C)
Dependencia de temperatura.....	≤ ±0,02% por °C
Intervalo.....	1 a 60 min.

##### Potencia verdadera

Rango del CT de 5 A.....	-4.500 W a +4.500 W
Rango del CT de 1 A.....	-900 W a +900 W
Precisión.....	±1% en el factor de potencia de la unidad

Potencia reactiva

Rango del CT de 5 A.....	-4.500 vares a +4.500 vares
Rango del CT de 1 A.....	-900 vares a +900 vares
Precisión.....	±1% en el factor de potencia cero

**Informes de datos de la energía**

Rango del CT de 5 A.....	1,000,000 kWhr o 1,000,000 kvarh
Rango del CT de 1 A.....	1,000,000 kWhr o 1,000,000 kvarh
Unidades de medida .....	kilo
Valores de transferencia de los registros.....	1,000,000 kWhr o 1,000,000 kvarh
Precisión.....	±1% en el factor de potencia de la unidad

**27P - Protección de la subtensión de fase**Activación

Rango de ajuste .....	1 a 300 V
Precisión.....	±2% o ±1 V, el que sea mayor
Relación de restablecimiento/activación.....	102% ±1%

Nivel de inhibición

Rango de ajuste .....	1 a 300 V
Precisión.....	±2% o ±1 V, el que sea mayor
Relación de restablecimiento/inhibición.....	102% ±1%

Modo de cronometrajeCronometraje definido

Rango de ajuste .....	50 a 600.000 ms
Precisión.....	±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

Cronometraje inverso

Rango de ajuste .....	0 a 9,9
Precisión.....	±5 % o ±2 ciclos, el que sea mayor

**32 - Protección de la potencia**Activación

Rango de ajuste del CT de 5 A.....	1 a 6.000 W, trifásico
Rango de ajuste del CT de 1 A.....	1 a 1.200 W, trifásico
Precisión.....	±3% del ajuste o ±2 vatios, el que sea mayor, en el factor de potencia de la unidad. (La precisión de la medición de la relación de fases entre V e I es acertada hasta dentro de 0,5 grados, cuando I es mayor que 0,1 A CA y V es mayor que 5 V CA. Las mediciones de potencia y vares en el factor de potencia que no sea 1,0 se ven afectadas consecuentemente.)
Desactivación.....	95 a 99% del valor de activación real

Retardo

Rango de ajuste .....	50 a 600.000 ms
Precisión.....	±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

### 37 - Protección de la subcorriente instantánea

#### Activación

Rango de ajuste del CT de 5 A.....	0,5 a 100 A
Rango de ajuste del CT de 1 A.....	0,1 a 20 A
Restablecimiento.....	101-107% del valor de activación real

#### Precisión

CT de 5 A.....	±2% o ±50 mA, el que sea mayor
CT de 1 A.....	±2% o ±10 mA, el que sea mayor

#### Nivel de inhibición

Rango de ajuste del CT de 5 A.....	0,5 a 100 A
Rango de ajuste del CT de 1 A.....	0,1 a 20 A
Restablecimiento.....	101-107% del valor de activación real

#### Precisión

CT de 5 A.....	±2% o ±50 mA, el que sea mayor
CT de 1 A.....	±2% o ±10 mA, el que sea mayor

#### Retardo

Rango de ajuste.....	0 a 60.000 ms
Precisión.....	±0,5% o ±½ ciclo, el que sea mayor

### 40Q - Protección de la pérdida de excitación - basada en var inverso

#### Activación

Rango de ajuste del CT de 5 A.....	1 a 6.000 vares
Rango de ajuste del CT de 1 A.....	1 a 1.200 vares
Precisión.....	±3% o ±2 vares, el que sea mayor
Desactivación.....	93 a 99% del valor de activación real

#### Retardo

Rango de ajuste.....	1 a 600.000 ms
Precisión.....	±0,5 o ±2 ciclos, el que sea mayor

### 46 - Protección de la corriente de secuencia negativa

La protección de la corriente de secuencia negativa está disponible cuando un elemento 50 o 51 está configurado en el Modo I2. Para obtener las especificaciones operativas, consulte *Sobrecorriente instantánea* o *Sobrecorriente inversa*.

### 47 - Protección de la tensión de secuencia negativa

La protección de la tensión de secuencia negativa está disponible cuando un elemento 59X está configurado en el Modo V2. Para obtener las especificaciones operativas, consulte *Sobretensión auxiliar*.

### 48 - Protección de la secuencia incompleta

Rango del intervalo de tiempo.....	0 a 7.200 s
Precisión.....	±0,5% o ±2 ciclos, el que sea mayor

### 49RTD - Protección del dispositivo de temperatura de resistencia (opcional)

#### Activación

Rango de ajuste.....	32 a 482°F (0 a 250°C)
Precisión.....	±2% or ±3,6°F (±2°C), el que sea mayor
Relación de restablecimiento/activación.....	105% / 95% ±1% (sobre / sub) o 41°F (5°C) como mínimo

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 600.000 ms

Precisión..... ±1 s

**49TC - Protección de la curva térmica**Activación (I<sub>tpu</sub> = Sobrecarga \* Factor de servicio \* Amperios de carga completa)Rango de ajuste (Amperios de carga completa)

CT de 5 amperios..... 1,0 a 25 A

CT de 1 amperio ..... 0,2 a 5 A

Precisión

CT de 5 A ..... ±2% o ±50 mA, el que sea mayor

CT de 1 A ..... ±2% o ±10 mA, el que sea mayor

Cronometraje de la característica térmica

Precisión del cronometraje..... ±5% o ±2½ ciclos, el que sea mayor.

**50 - Protección de la sobrecorriente instantánea**Activación

Rango de ajuste del CT de 5 A..... 0,5 a 150 A

Rango de ajuste del CT de 1 A..... 0,1 a 30 A

Rango de ajuste de SEF ..... 0,01 a 7,5 A

Rango de ajuste de desequilibrio..... 2 a 100%

Desactivación ..... 93 a 99% del valor de activación real

Precisión trifásica, de IA, IB, IC, IG

CT de 5 A ..... ±2% o ±50 mA, el que sea mayor

CT de 1 A ..... ±2% o ±10 mA, el que sea mayor

SEF (Ajuste de activación de 0,01 a 4,99 A) ..... ±(2,5% + 4,5 mA)

SEF (Ajuste de activación de 5 a 7,5 A) ..... ±(5% + 4,5 mA)

Precisión de 3I0, I1, I2

CT de 5 A ..... ±3% o ±75 mA, el que sea mayor

CT de 1 A ..... ±3% o ±15 mA, el que sea mayor

Precisión de desequilibrio

CT de 5 A ..... ±2% del ajuste de activación

CT de 1 A ..... ±2% del ajuste de activación

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 60.000 ms

Precisión

Fase y A tierra ..... ±0,5% o ±½ ciclo, el que sea mayor, más el tiempo de disparo para la respuesta instantánea (ajuste 0,0)\*

Residual ..... ±0,5 % o ±½ ciclo, el que sea mayor, más tiempo de desconexión para respuesta instantánea (ajuste 0,0)\*†

\* Tiempo de disparo para el ajuste Retardo de 0,0.. 1¼ ciclo como máximo para corrientes ≥ 5 veces el ajuste de activación. 1¼ ciclo como máximo para una corriente de 2 veces la activación. Dos ciclos como máximo para una corriente de 1,05 vez el ajuste de la activación.



† Tiempo de detección máxima para ajuste de retraso de 0,0 1 ciclo máximo para corriente  $\geq 2$  veces el ajuste de activación cuando se usan salidas de alta velocidad.

## 50BF - Protección de la falla del disyuntor

### Activación de fase y a tierra

Rango de ajuste del CT de 5 A ..... 0,25 a 10 A  
 Rango de ajuste del CT de 1 A ..... 0,05 a 2 A  
 SEF ..... 0,01 a 0,5 A

### Precisión

CT de 5 A .....  $\pm 2\%$  o  $\pm 50$  mA, el que sea mayor  
 CT de 1 A .....  $\pm 2\%$  o  $\pm 10$  mA, el que sea mayor  
 SEF .....  $\pm(2,5\% + 2,5$  mA)

### Retardo y tiempo de control

Rango de ajuste ..... 50 a 999 ms  
 Precisión .....  $\pm 0,5\%$  o  $+1\frac{1}{4}$ ,  $-0,5$  ciclo, el que sea mayor

## 51 - Protección de la sobrecorriente inversa

### Activación

Rango de ajuste del CT de 5 A ..... 0,5 a 16 A  
 Rango de ajuste del CT de 1 A ..... 0,1 a 3,2 A  
 Rango de ajuste de SEF ..... 0,01 a 0,8 A  
 Rango de ajuste de desequilibrio ..... 2 a 100%  
 Desactivación ..... 93 a 99% del valor de activación real

### Precisión trifásica, de IA, IB, IC, IG

CT de 5 A .....  $\pm 2\%$  o  $\pm 50$  mA, el que sea mayor  
 CT de 1 A .....  $\pm 2\%$  o  $\pm 10$  mA, el que sea mayor  
 SEF .....  $\pm(2,5\% + 2,5$  mA)

### Precisión de 3I0, I1, I2

CT de 5 A .....  $\pm 3\%$  o  $\pm 75$  mA, el que sea mayor  
 CT de 1 A .....  $\pm 3\%$  o  $\pm 15$  mA, el que sea mayor

### Precisión de desequilibrio

CT de 5 A .....  $\pm 2\%$  del ajuste de activación  
 CT de 1 A .....  $\pm 2\%$  del ajuste de activación

### Curvas de características de corriente de tiempo

Precisión del cronometraje (Todas las funciones 51)....  $\pm 5\%$  o  $\pm 1\frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor, para los ajustes Dial de tiempo mayores que 0,1 y múltiplos de 2 a 40 veces el ajuste de activación, pero no de más de 150 A para unidades de CT de 5 A o 30 A para unidades de CT de 1 A.  
 Para obtener información sobre las curvas de cronometraje disponibles, consulte el capítulo *Características de las curvas de tiempo*.

### Restricción de tensión

Rango de control/restricción ..... 30 a 250 V  
 Precisión .....  $\pm 2\%$  o  $\pm 1$  V, el que sea mayor

**55 - Protección del factor de potencia**Activación de retraso/adelanto

Rango de ajuste ..... 0,05 a 0,99  
 Precisión.....  $\pm 0,01$

Retardo

Rango de ajuste ..... 50 a 60.000 ms  
 Precisión.....  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 2$  ciclos, el que sea mayor

**59P - Protección de la sobretensión de fase**Activación

Rango de ajuste ..... 1 a 300 V  
 Precisión.....  $\pm 2\%$  o  $\pm 1$  V, el que sea mayor  
 Relación de desactivación/activación .....  $98\% \pm 1\%$

Modo de cronometrajeCronometraje definido

Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms  
 Precisión.....  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 2$  ciclos, el que sea mayor

Cronometraje inverso

Rango de ajuste ..... 0 a 9,9  
 Precisión.....  $\pm 5\%$  o  $\pm 2$  ciclos, el que sea mayor

**59X - Protección de la sobretensión auxiliar**Activación

Rango de ajuste ..... 1 a 150 V  
 Precisión.....  $\pm 2\%$  o  $\pm 1$  V, el que sea mayor  
 Relación de desactivación/activación .....  $98\% \pm 1\%$

Modo de cronometrajeCronometraje definido

Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms  
 Precisión.....  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 2$  ciclos, el que sea mayor

Cronometraje inverso

Rango de ajuste ..... 0 a 9,9  
 Precisión.....  $\pm 5\%$  o  $\pm 2$  ciclos, el que sea mayor

**60FL - Pérdida de fusible**

Retardo..... Fijo en 50 ms

**62 - Cronómetros de lógica**

Modos..... Activación/Desactivación, Monoestable/No  
 redisparable,

Monoestable/Redisparable, Oscilador,  
 Cronómetro integrador, Enclavado

Rango de ajuste ..... 0 a 9.999.000 ms  
 Precisión.....  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 12$  ms, el que sea mayor

**66 - Protección de los arranques por intervalo de tiempo****Intervalo de tiempo**

Rango de ajuste ..... 1 a 1.440 min  
 Precisión.....  $\pm 0,5\%$

**Cantidad de arranques**

Rango de ajuste ..... 1 a 100

**81 - Protección de la frecuencia**Sobre/Sub**Activación**

Rango de ajuste ..... 15 a 70 Hz  
 Precisión.....  $\pm 0,01$  Hz  
 Desactivación ..... 0,02 Hz  $\pm 0,01$  Hz del valor de la activación real

**Retardo**

Rango de ajuste ..... 0 a 600.000 ms  
 Precisión.....  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 1$  ciclo, el que sea mayor, más 3  
 ciclos de tiempo de reconocimiento para retardos <  
 50 ms

ROC**Activación**

Rango de ajuste ..... 0,2 a 20 Hz/seg. (positivo, negativo o ninguno)  
 Precisión.....  $\pm 2\%$  o  $\pm 0,1$  Hz/seg. del ajuste, el que sea  
 mayor  
 Desactivación .....  $\pm 3\%$  del valor de la activación real

**Inhibición de sobrefrecuencia/subfrecuencia**

Rango de ajuste ..... 15 a 70 Hz  
 Incremento ..... 0,01 Hz  
 Precisión.....  $\pm 0,01$  Hz

**Inhibición de secuencia negativa**

Rango de ajuste ..... 0 a 99% de la tensión nominal  
 Precisión.....  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 1$  V, el que sea mayor

**Retardo**

Rango de ajuste ..... 0 a 600.000 ms  
 Precisión.....  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 1$  ciclo, el que sea mayor, más el  
 tiempo de reconocimiento\*

\* Tiempo de reconocimiento = 2 ciclos para 0,57 > activación, 4 ciclos para 0,24 > activación, 8 ciclos para 0,08 > activación, 16 ciclos en la activación

Inhibición de tensión Sobre/Sub/ROC

Rango de ajuste ..... 15 a 250 V  
 Precisión.....  $\pm 2\%$  o  $\pm 1$  V, el que sea mayor

**87 - Protección del diferencial de corriente de fase**Diferencial restringido

Precisión de la activación del CT de 5 A .....  $\pm 4\%$  o  $\pm 75$  mA, el que sea mayor  
 Precisión de la activación del CT de 1 A .....  $\pm 4\%$  o  $\pm 25$  mA, el que sea mayor  
 Tiempo de respuesta ..... <2 ciclos en la activación de 5 veces  
 <3 ciclos en la activación 1,5 vez

**TOQUE**

Rango de ajuste del CT de 5 A ..... 2,00 a 20,0 A  
 Rango de ajuste del CT de 1 A ..... 0,40 a 4,00 A

**Activación de restricción mínima ( $I_{op}$ )**

Rango de ajuste ..... 0,1 a 1,00 por unidad

**Activación de 2º pendiente ( $I_{res}$ )**

Rango de ajuste ..... 0,1 a 20,0 por unidad

**Pendiente de restricción 1**

Rango de ajuste ..... 5 a 100%

**Pendiente de restricción 2**

Rango de ajuste ..... 15 a 140%

**Retardo**

Rango de ajuste ..... 0 a 60.000 ms  
 Precisión .....  $\pm 0,5\%$  o  $\pm \frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor, más el tiempo de disparo para la respuesta instantánea (ajuste 0,0)\*

\* Tiempo de disparo para el ajuste Retardo de 0,0..  $1\frac{1}{4}$  ciclo como máximo para corrientes  $\geq 5$  veces el ajuste de activación.  $1\frac{3}{4}$  ciclo como máximo para una corriente de 2 veces la activación. Dos ciclos como máximo para una corriente de 1,05 vez el ajuste de la activación.

**Protección de la inhibición de re arranque****Retardo de re arranque**

Rango de ajuste ..... 0 a 7.200 min  
 Precisión .....  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 3$  ciclos

**Tiempo entre los arranques**

Rango de ajuste ..... 0 a 7.200 min  
 Precisión .....  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 3$  ciclos

**Características de los grupos de ajustes automáticos**

Cantidad de grupos de ajustes ..... 4

**Modos de control**

Automático ..... Activación de carga en frío, Carga dinámica o Desequilibrio  
 Externo ..... Lógica de la entrada discreta, Lógica de la entrada binaria

**Umbral de cambio**

Rango ..... 0,1 a 25 A (5 A), 0,02 a 5 A (1 A)  
 Precisión .....  $\pm 2\%$  o  $\pm 0,05$  A (5 A),  $\pm 2\%$  o  $\pm 0,01$  A (1 A)

**Tiempo de cambio**

Rango ..... 0 a 60 min. con incrementos de 1 min. donde 0 = inhabilitado  
 Precisión .....  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 2$  s, el que sea mayor

**BESTlogic™ Plus**

Frecuencia de actualización .....  $\frac{1}{4}$  ciclo

## Especificaciones generales

### Entradas de corriente CA

#### CT de 5 A

Régimen continuo .....	20 A
Régimen de un segundo .....	400 A

Para otros niveles de corriente, utilice la fórmula:  $I = (K/t)^{1/2}$  donde t = tiempo en segundos, K = 160.000.

Comienza a recortarse (saturarse) .....	150 A
Carga.....	<10 mΩ

#### CT de 1 A

Régimen continuo .....	4 A
Régimen de un segundo .....	80 A

Para otros niveles de corriente, utilice la siguiente fórmula:  $I = (K/t)^{1/2}$  donde t = tiempo en segundos, K = 6,400

Comienza a recortarse (saturarse) .....	30 A
Carga.....	<10 mΩ

#### SEF

Régimen continuo .....	4 A
Régimen de un segundo .....	80 A
Comienza a recortarse (saturarse) .....	7,5 A
Carga.....	<22 mΩ

#### Terminales (CT1)

IA1 .....	D1, D2
IB1 .....	D3, D4
IC1 .....	D5, D6
IN1 .....	D7, D8

#### Terminales (CT2) (opcional)

IA2 .....	F1, F2
IB2 .....	F3, F4
IC2 .....	F5, F6
IN2 .....	F7, F8

### Entradas de tensión CA de fase

Régimen continuo .....	300 V, línea a línea
Régimen de un segundo .....	600 V, línea a neutro
Carga.....	<1 VA en 300 V CA

#### Terminales

VA.....	C13
VB.....	C14
VC .....	C15
N.....	C16

### Entrada de tensión CA auxiliar

Régimen continuo .....	150 V, línea a línea
Régimen de un segundo .....	600 V, línea a neutro
Carga.....	<1 VA en 150 V CA
Terminales.....	C17, C18

## Convertor de señal analógica a digital

Tipo .....	16 bits
Tasa de muestreo .....	32 muestras por ciclo, ajustadas a la frecuencia de entrada
	(10 a 125 Hz)

## Suministro de potencia

Terminales..... A6, A7

### Opción 1 (48/125 V CA/CC)

Rango operativo CC.....	35 a 150 V CC
Rango operativo CA.....	55 a 135 V CA

### Opción 2 (125/250 V CA/CC)

Rango operativo CC.....	90 a 300 V CC
Rango operativo CA.....	90 a 270 V CA

### Opción 3 (24 V CC)

Rango operativo..... 17 a 32 V CC (hasta 8 V CC en forma momentánea)

### Rango de frecuencia

Opciones 1 y 2 únicamente..... 40 a 70 Hz

### Carga

Opciones 1, 2 y 3 ..... 12 W continuos, 14 W como máximo con todas las salidas energizadas

## Contactos de salida

Generar y conducir para la tarea de disparo ..... 30 A, 250 Vdc para 0,2 segundos conforme a la norma IEEE C37.90-2005 - *IEEE Standard for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus* (Norma IEEE para relés y sistemas de relés relacionados con equipos de energía eléctrica);  
7 A continuos CA o CC

Disyuntor resistivo o inductivo..... 0,3 A en 125 o 250 V CC (L/R = 0,04 como máximo)

### Terminales

OUT 1.....	C1, C2
OUT 2.....	C3, C4
OUT 3.....	C5, C6
OUT 4.....	C7, C8
OUT 5.....	C9, C10
OUT 6.....	E11, E12
OUT 7.....	E9, E10
OUT 8.....	E7, E8
OUT A.....	C11, C12

## Entradas de detección de contacto

### Tensión de entrada máxima

Las tensiones de entrada máximas son la tensión más alta para cada rango de suministro de potencia enumerado en la sección *Suministro de potencia*.

### Tensión de encendido

Las tensiones de encendido de la detección de contacto se enumeran en la Tabla 80-1.

Tabla 80-1. Tensiones de encendido de la detección de contacto

Opción del estilo	Tensión de entrada nominal	Tensión de encendido de la detección de contacto*	
		Puente instalado (posición Baja) †	Puente no instalado (posición Alta) †
Mxx1xxxxxxxxxxx	48 V CC o 125 V CA/CC	26 a 38 V CC	69 a 100 V CC 56 a 97 V CA
Mxx2xxxxxxxxxxx	125/250 V CA/CC	69 a 100 V CC 56 a 97 V CA	138 a 200 V CC 112 a 194 V CA
Mxx3xxxxxxxxxxx	24 V CC	n/d	Aprox. 5 V CC

\* Los rangos de tensión CA se calculan utilizando el tiempo de reconocimiento predeterminado (4 ms) y el tiempo de supresión de rebotes (4 ms).

† Los rangos de tensión dependen de las configuraciones del puente. Para obtener más información, consulte el capítulo *Entradas y salidas de contacto*.

#### Carga de entrada

Los valores de carga se muestran en la Tabla 80-2, que supone un valor nominal de la tensión de entrada.

Tabla 80-2. Carga de entrada de la detección de contacto

Opción del estilo	Tensión de entrada nominal	Carga	
		Puente instalado (posición Baja)	Puente no instalado (posición Alta)
Mxx1xxxxxxxxxxx	48 V CC o 125 V CA/CC	22 kΩ	53 kΩ
Mxx2xxxxxxxxxxx	125/250 V CA/CC	66 kΩ	123 kΩ
Mxx3xxxxxxxxxxx	24 V CC	n/d	6 kΩ

#### Tiempo de reconocimiento

Programable..... 4 a 255 ms

#### Nota

Todas las especificaciones de cronometrajes son para la respuesta en el peor de los casos. Esto incluye los tiempos de funcionamiento del contacto de salida y el cronometraje del funcionamiento de BESTlogicPlus estándar, pero no incluye el cronometraje de supresión de rebotes de entrada ni las configuraciones de la lógica no estándar. Si un esquema de la lógica no estándar implica la retroalimentación, entonces uno o más relés de frecuencia de actualización de BESTlogicPlus deben estar incluidos para calcular el retardo en el peor de los casos. Un ejemplo de retroalimentación son las salidas de la lógica que controlan las entradas de la lógica. Para obtener más información, consulte *BESTlogicPlus*.

#### Terminales

IN1..... B1, B2  
 IN2..... B3, B4  
 IN3..... B5, B6  
 IN4..... B7, B8  
 IN5..... E1, E2  
 IN6..... E3, E4  
 IN7..... E5, E6

IN8 (opcional).....	E7, E8
IN9 (opcional).....	E9, E10
IN10 (opcional).....	E11, E12

### Interfaz de IRIG

Estándar .....	200-98, Formato B002 y 200-04, Formato B006
Señal de entrada.....	Desmodulada (señal desplazada por nivel de c.c.)
Lógica de nivel alto .....	3,5 V c.c., mínimo
Lógica de nivel bajo .....	0,5 V c.c., máximo
Intervalo de tensión de entrada .....	-10 V c.c. a +10 V c.c.
Resistencia de entrada .....	No lineal, 4 k $\Omega$ a 3,5 V c.c., 3 k $\Omega$ a 20 V c.c., aproximadamente
Tiempo de respuesta .....	<1 ciclo
Terminales.....	A1, A2

### Reloj en tiempo real

El reloj cuenta con funciones de corrección por año bisiesto y horario de ahorro de energía a selección. El capacitor de reserva y la batería de reserva estándar mantienen el cronometraje durante las pérdidas de potencia operativa del BE1-11*m*.

Resolución.....	1 s
Precisión.....	$\pm 1,73$ s/d a 77°F (25°C)

#### Demora del reloj

Tiempo de demora del capacitor .....	Hasta 24 horas, según las condiciones
Tiempo de demora de la batería .....	Mayor que 5 años, según las condiciones
Tipo de batería .....	BR2032 o CR2032, tipo moneda, 3 V CC, 195 mAh Basler Electric, N/P 38526

### Precaución

El cambio de la batería de reserva del reloj en tiempo real solo debería ser efectuado por personal calificado.  
Respete las marcas de polaridad en el tomacorriente de la batería al insertar una batería nueva. La polaridad de la batería debe ser la correcta para que el reloj en tiempo real disponga de una reserva.

### Nota

Si no se cambia la batería por una Basler Electric, N/P 38526, la garantía podría quedar anulada.

### Puertos de comunicación

Los puertos de comunicación constan de conexiones USB, en serie y Ethernet.

#### USB

Un conector USB tipo B en el panel frontal brinda comunicación local con una computadora en la que se ejecuta el software BESTCOMSP*Plus*®. Compatible con la especificación de USB 2.0.

Velocidad de la transferencia de datos.....	12 MB/s (velocidad máxima)
---	----------------------------

#### RS-485

El puerto RS-485 del panel trasero (terminales de compresión) que admite Modbus y DNP3.

Velocidad del puerto (baudios) .....	Hasta 115.200
--------------------------------------	---------------



## Terminales

A.....	A3
B.....	A4
C.....	A5

## Ethernet (opcional)

Se encuentran disponibles un puerto RJ45 o un puerto Ethernet de fibra óptica. Consulte la tabla de estilos. Estos conectores brindan localización dinámica (DHCP), páginas web (HTTP), alertas por correo electrónico (SMTP), protocolo de hora de red (NTP) para sincronizar el reloj en tiempo real, así como comunicación con el software BESTCOMSP<sup>lus</sup>. La comunicación de Modbus, DNP3 y IEC 61850 a través de Ethernet es opcional.

## Tipo de cobre (conector RJ45)

Versión .....	10BASE-T/100BASE-TX
Extensión máxima (Un segmento de red).....	328 ft (100 m)

## Tipo de fibra óptica (conector ST)

Versión .....	100BASE-FX, multimodo
Extensión máxima (semidúplex) .....	1.310 ft (399 m)
Extensión máxima (semidúplex) .....	6.600 ft (2.011 m)

## Pantalla del panel

Pantalla LCD de 64 por 128 píxeles por punto con retroiluminación LED.

Temperatura de funcionamiento .....	-40 a 158°F (-40 a 70°C). El ajuste del contraste de
.....	la pantalla se puede ver perjudicado por debajo de
.....	-4°F (-20°C).

## Temperatura

Rango de temperatura de funcionamiento.....	-40 a 158°F (-40 a 70°C)*
Rango de temperatura de almacenamiento.....	-40 a 158°F (-40 a 70°C)

\* La pantalla queda fuera de funcionamiento por debajo de -4°F (-20°C)

## Aislamiento

Cumple con IEC 255-5 y supera la prueba dieléctrica de un minuto de IEEE C37.90, de la siguiente manera:

Todos los grupos de circuitos a tierra .....	2.000 V CA
Todos los grupos de circuitos a grupos de circuitos * .....	2.000 V CA
Puertos de comunicación a tierra .....	700 V CC

\* No incluye los puertos de comunicación.

## Normas

### Normas de IEC

- IEC 60068-1: *Environmental Testing Part 1 (Prueba medioambiental, Parte 1): General and Guidance (General y guía). Temperature Test (Prueba de temperatura)*
- IEC 60068-2-1: *Basic Environmental Testing Procedures, Part 2 (Procedimientos de la realización de pruebas medioambientales básicas, Parte 2): Tests - Test Ad (Pruebas - Prueba Ad): Cold (Type Test) (En frío (Prueba de tipo))*
- IEC 60068-2-2: *Basic Environmental Testing Procedures, Part 2 (Procedimientos de la realización de pruebas medioambientales básicas, Parte 2): Tests - Test Bd (Prueba - Prueba Bd): Dry Heat (Type Test) (Calor seco (Prueba de tipo))*
- IEC 60068-2-28: *Environmental Testing Part 2 (Prueba medioambiental, Parte 2): Testing-Guidance for Damp Heat Tests (Guía de realización de pruebas para pruebas de calor húmedo)*

- IEC 60255-4: *Single Input Energizing Quantity Measuring Relays with Dependent Specified Time (Relés de medición de cantidad de energización de entrada individual con tiempo especificado dependiente)*
- IEC 60255-5: *Electrical Insulation Tests for Electrical Relays (Pruebas de aislamiento eléctrico para relés eléctricos). Dielectric Test and Impulse Test (Prueba dieléctrica y prueba de impulso)*
- IEC 60255-6: *Electrical Relays - Measuring Relays and Protection Equipment (Relés eléctricos - Relés de medición y equipos de protección)*
- IEC 60255-21-1: *Vibration, Shock, Bump, and Seismic Tests on Measuring Relays and Protective Equipment (Section 1 - Vibration Test - Sinusoidal) (Pruebas de vibración, choque, golpe y sismo en los relés de medición y los equipos de protección (Sección 1 - Prueba de vibración - Sinusoidal)). Clase 1*
- IEC 60255-21-2: *Vibration, Shock, Bump, and Seismic Tests on Measuring Relays and Protective Equipment (Section 2 - Shock and Bump Test - Sinusoidal) (Pruebas de vibración, choque, golpe y sismo en los relés de medición y los equipos de protección (Sección 2 - Prueba de choque y golpe - Sinusoidal)). Clase 1*
- IEC 60255-21-3: *Vibration, Shock, Bump, and Seismic Tests on Measuring Relays and Protective Equipment (Section 3 - Seismic Test) (Pruebas de vibración, choque, golpe y sismo en los relés de medición y los equipos de protección (Sección 3 - Prueba sísmica)). Clase 1*

#### Normas de IEEE

Norma IEEE C37.90.1-2002 - *IEEE Standard Surge Withstand Capability (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus (Norma IEEE de Pruebas de capacidad de resistencia a picos de sobretensión (SWC) para relés y sistemas de relés relacionados con equipos de energía eléctrica)*

Norma IEEE C37.90.2-2004 - *IEEE Standard Withstand Capability of Relay Systems to Radiated Electromagnetic Interference from Transceivers (Norma IEEE de Capacidad de resistencia estándar de los sistemas de relés para la interferencia electromagnética radiada de transmisores)*

Norma IEEE C37.90.3-2001 - *IEEE Standard Electrostatic Discharge Test for Protective Relays (Norma IEEE de Prueba de descarga electrostática estándar para relés de protección)*

### **Cumplimiento de CE y UKCA**

Este producto ha sido evaluado y cumple con los requisitos esenciales pertinentes establecidos por la legislación de la UE y el Parlamento del Reino Unido.

Directivas de EC:

- LVD 2014/35/UE
- EMC 2014/30/UE
- RoHS 2 2011/65/UE modificada por (UE) 2015/863

Normas armonizadas que se utilizaron para la evaluación:

- IEC 60255-1:2010 – Relés de medida y equipos de protección, Parte 1: Requisitos comunes
- IEC 60255-26:2014 – Relés de medida y equipos de protección, Parte 26: Requisitos de compatibilidad electromagnética
- IEC 60255-27:2014 – Relés de medida y equipos de protección, Parte 27: Requisitos de seguridad del producto

### **Reconocimiento de UL**

Se reconoce que este producto cumple con las normas de seguridad correspondientes de EE. UU. y Canadá., y con los requisitos de UL.

Norma utilizada para la evaluación:

- UL 508

### Reconocimiento de UL para el estilo xxxxxxxxxxxCxx

Se reconoce que este producto cumple con las normas de seguridad correspondientes de EE. UU. y Canadá., y con los requisitos de UL. Evaluación para la Clase 1, División 2, Grupos A, B, C y D, Código de temperatura T4 para el servicio en ubicaciones peligrosas. Ideal para utilizar únicamente en ubicaciones peligrosas Clase 1, División 2, Grupos A, B, C y D.

Normas utilizadas para la evaluación:

- UL 508
- ISA 12.12.01
- CSA C22.2 N.º 213-M1987

### Advertencia - PELIGRO DE EXPLOSIÓN

No desconecte los equipos a menos que se haya apagado la potencia o se sepa que el área no es peligrosa.

El remplazo de los componentes puede deteriorar la aptitud para la Clase 1, División 2.

No conecte un cable USB a menos que se haya apagado la potencia o se sepa que el área no es peligrosa.

### Certificación de CSA

Este producto fue probado y cumple con los requisitos de certificación de los equipos de control industriales.

Normas utilizadas para la evaluación:

- CSA C22.2 N.º 14

### Requisitos de la FCC

Este producto cumple con la norma FCC 47 CFR Parte 15.

### RoHS De China

La siguiente tabla sirve como declaración de sustancias peligrosas para China de acuerdo con la norma SJ / T 11364-2014 de la República Popular China. El EFUP (Período de uso respetuoso con el medio ambiente) para este producto es de 40 años.

PRODUCTO:	BE1-11m									
零件名称 Nombre de la pieza	有害物质 Sustancias peligrosas									
	铅 Dirigir (Pb)	汞 Mercurio (Hg)	镉 Cadmio (Cd)	六价铬 Cromo hexavalente (Cr <sup>6+</sup> )	多溴联苯 Bifenilos polibromados (PB)	多溴二苯醚 Éteres de difenilo (PBDE)	邻苯二甲 酸二丁酯 Dibutyl- ftalát (DBP)	邻苯二甲 酸丁苄酯 Benzyl- butyl- ftalát (BBP)	邻苯二甲 酸二乙酯 Bis(2- ethylhexyl)- ftalát (BEHP)	邻苯二甲 酸二异丁 酯 Diisobutyl- ftalát (DIBP)
金属零件 Partes de metal	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
聚合物 Polímeros	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电子产品 Electrónica	X	○	○	○	○	○	○	○	○	○

PRODUCTO:	BE1-11m									
零件名称 Nombre de la pieza	有害物质 Sustancias peligrosas									
	铅 Dirigir (Pb)	汞 Mercurio (Hg)	镉 Cadmio (Cd)	六价铬 Cromo hexavalente (Cr <sup>6+</sup> )	多溴联苯 Bifenilos polibromados (PB)	多溴二苯醚 polibromado Éteres de difenilo (PBDE)	邻苯二甲 酸二丁酯 Dibutyl- ftalát (DBP)	邻苯二甲 酸丁苄酯 Benzyl- butyl- ftalát (BBP)	邻苯二甲酸 二酯 Bis(2- ethylhexyl)- ftalát (BEHP)	邻苯二甲 酸二异丁 酯 Diisobutyl- ftalát (DIBP)
电缆和互连配件 Cables y accesorios de interconexión	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
绝缘材料 Material de aislamiento	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

本表格依据 SJ/T11364 的规定编制。

O: 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T 26572 规定的限量要求以下。

X: 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T 26572 规定的限量要求。

Este formulario fue elaborado de acuerdo a lo establecido en la norma SJ/T11364.

O: Indica que el contenido de sustancias peligrosas en todos los materiales homogéneos de esta parte está por debajo del límite especificado en la norma GB/T 26252.

X: Indica que el contenido de sustancias peligrosas en al menos uno de los materiales homogéneos de esta parte supera el límite especificado en la norma GB/T 26572.

### Realización de pruebas de la vida útil altamente acelerada (HALT)

Basler Electric emplea HALT para comprobar que sus productos brindarán al usuario muchos años de servicio fiable. HALT somete al dispositivo a temperaturas, choques y vibraciones extremos para simular varios años de funcionamiento, pero en un período mucho más reducido. Con HALT, Basler Electric puede evaluar todos los elementos de diseño que podrían prolongar la vida útil de este dispositivo. Como ejemplo de algunas de las condiciones extremas de la realización de pruebas, el BE1-11m se sometió a temperaturas extremas de -80°C a +130°C, a vibraciones extremas de 5 a 45 G a +20°C y a temperaturas/vibraciones extremas de 45 G sobre un rango de temperatura de -60°C a +110°C. La realización de pruebas combinadas de temperatura y vibración en estos extremos comprueba que el BE1-11m puede brindar un funcionamiento a largo plazo en un entorno severo. Tenga en cuenta que las vibraciones y las temperaturas extremas enumeradas en este párrafo son específicas de HALT y no reflejan los niveles de funcionamiento recomendados. Estos regímenes de funcionamiento se enumeran en *Temperatura*.

### Certificación de DNP

Cumple con DNP3-2009, V2.6, Nivel de subconjunto 2, de Advanced Control Systems, Inc.

### Certificación de IEC 61850

Certificado por KEMA conforme a IEC 61850, Certificado de nivel A.

### Especificaciones físicas

Peso ..... 5,1 lb (2,3 kg)  
 Clase de IP ..... IP50  
 Tamaño de caja ..... Consulte el capítulo *Montaje*.

# 81 • Especificaciones - Funcionamiento para 25 Hz

Los sistemas de protección BE1-11 $m$  utilizados en sistemas de 25 Hz cuentan con las siguientes características y capacidades. Para obtener las especificaciones operativas para 50/60 Hz, consulte el capítulo *Especificaciones*.

## ***Especificaciones operativas***

### **Valores y precisión de la corriente medida**

Rango nominal de 5 A CA.....	0,5 a 15 A CA
Rango nominal de 1 A CA.....	0,1 a 3,0 A CA
Rango de SEF.....	0,01 a 3,0 A CA
Precisión de la corriente de fase.....	±1,5% de la lectura en la corriente nominal ±2,5% de la lectura o ±0,15% del rango total, el que sea mayor a 77°F (25°C)
Precisión de I1, I2, I0*.....	±2% de la lectura en la corriente nominal ±3% de la lectura o ±0,5% del rango total, el que sea mayor a 77°F (25°C)
Dependencia de temperatura.....	≤ ±0,02% por °C

\* 3I0 mostrado

### **Valores y precisión de la tensión medida**

Rango trifilar.....	50 a 250 V CA
Rango de 4 hilos.....	50 a 250 V CA
Rango auxiliar.....	25 a 125 V CA
Precisión de fase/auxiliar.....	±1% de la lectura o ±0,2% del rango total ..... el que sea mayor a 77°F (25°C)
Precisión de V1, V2, V0*.....	±1,5% de la lectura o ±0,3% del rango total ..... el que sea mayor a 77°F (25°C)
Dependencia de temperatura.....	≤ ±0,02% por °C

\* 3V0 mostrado

### **Valores y precisión de la frecuencia medida**

Rango.....	10 a 125 Hz
Precisión.....	±0,01 Hz, ±1 dígito menos significativo a 77°F (25°C) nominales
Entrada de detección trifilar.....	Fase A – B
Entrada de detección de 4 hilos.....	Fase A – Neutro
Tensión de seguimiento de frecuencia mínima.....	10 V de valor eficaz

### **Valores y precisión calculados**

#### ***Demanda***

Rango.....	0,1 a 1,5 nominal
Tipo.....	Exponencial
Precisión.....	±2% de la lectura ±1 dígito a 77°F (25°C)
Dependencia de temperatura.....	≤ ±0,02% por °C
Intervalo.....	1 a 60 min.

Potencia verdadera

Rango del CT de 5 A.....	-4.500 W a +4.500 W
Rango del CT de 1 A.....	-900 W a +900 W
Precisión.....	±3% en el factor de potencia de la unidad

Potencia reactiva

Rango del CT de 5 A.....	-4.500 vares a +4.500 vares
Rango del CT de 1 A.....	-900 vares a +900 vares
Precisión.....	±3% en el factor de potencia cero

**Informes de datos de la energía**

Rango del CT de 5 A.....	1.000 GWh o 1.000 Gvarh
Rango del CT de 1 A.....	1.000 GWh o 1.000 Gvarh
Unidades de medida .....	kilo
Valores de transferencia de los registros.....	1.000.000.000 kWhr o kvarhr
Precisión.....	±3% en el factor de potencia de la unidad

**27P - Protección de la subtensión de fase**Activación

Rango de ajuste .....	1 a 300 V
Precisión.....	±2% o ±1 V, el que sea mayor
Relación de restablecimiento/activación.....	102% ±1%

Nivel de inhibición

Rango de ajuste .....	1 a 300 V
Precisión.....	±2% o ±1 V, el que sea mayor
Relación de restablecimiento/inhibición.....	102% ±1%

Modo de cronometrajeCronometraje definido

Rango de ajuste .....	50 a 600.000 ms
Precisión.....	±1,5% o ±4 ciclos, el que sea mayor

Cronometraje inverso

Rango de ajuste .....	0 a 9,9
Precisión.....	±8% o ±4 ciclos, el que sea mayor

**32 - Protección de la potencia**Activación

Rango de ajuste del CT de 5 A.....	1 a 6.000 W, trifásico
Rango de ajuste del CT de 1 A.....	1 a 1.200 W, trifásico
Precisión.....	±4% del ajuste o ±2 vatios, el que sea mayor, en el factor de potencia de la unidad. (La precisión de la medición de la relación de fases entre V e I es acertada hasta dentro de 0,5 grados, cuando I es mayor que 0,1 A CA y V es mayor que 5 V CA. Las mediciones de potencia y vares en el factor de potencia que no sea 1,0 se ven afectadas consecuentemente.)
Desactivación .....	95 a 99% del valor de activación real

Retardo

Rango de ajuste .....	50 a 600.000 ms
Precisión.....	±1,5% o ±4 ciclos, el que sea mayor

### 37 - Protección de la subcorriente instantánea

#### Activación

Rango de ajuste del CT de 5 A.....	0,5 a 100 A
Rango de ajuste del CT de 1 A.....	0,1 a 20 A
Restablecimiento.....	101-107% del valor de activación real

#### Precisión

CT de 5 A.....	±4% o ±50 mA, el que sea mayor
CT de 1 A.....	±4% o ±10 mA, el que sea mayor

#### Nivel de inhibición

Rango de ajuste del CT de 5 A.....	0,5 a 100 A
Rango de ajuste del CT de 1 A.....	0,1 a 20 A
Restablecimiento.....	101-107% del valor de activación real

#### Precisión

CT de 5 A.....	±4% o ±50 mA, el que sea mayor
CT de 1 A.....	±4% o ±10 mA, el que sea mayor

#### Retardo

Rango de ajuste.....	0 a 60.000 ms
Precisión.....	±1,5% o 4 ciclos, el que sea mayor

### 40Q - Protección de la pérdida de excitación - basada en var inverso

#### Activación

Rango de ajuste del CT de 5 A.....	1 a 6.000 vares
Rango de ajuste del CT de 1 A.....	1 a 1.200 vares
Precisión.....	±4% o ±4 vares, el que sea mayor
Desactivación.....	93 a 99% del valor de activación real

#### Retardo

Rango de ajuste.....	1 a 600.000 ms
Precisión.....	±1,5 o ±4 ciclos, el que sea mayor

### 46 - Protección de la corriente de secuencia negativa

La protección de la corriente de secuencia negativa está disponible cuando un elemento 50 o 51 está configurado en el Modo I2. Para obtener las especificaciones operativas, consulte *Sobrecorriente instantánea* o *Sobrecorriente inversa*.

### 47 - Protección de la tensión de secuencia negativa

La protección de la tensión de secuencia negativa está disponible cuando un elemento 59X está configurado en el Modo V2. Para obtener las especificaciones operativas, consulte *Sobretensión auxiliar*.

### 48 - Protección de la secuencia incompleta

Rango del intervalo de tiempo.....	0 a 7.200 s
Precisión.....	±1,5% o ±4 ciclos, el que sea mayor

### 49RTD - Protección del dispositivo de temperatura de resistencia (opcional)

#### Activación

Rango de ajuste.....	32 a 482°F (0 a 250°C)
Precisión.....	±2% o ±3,6°F (±2°C), el que sea mayor
Relación de restablecimiento/activación.....	105% / 95% ±1% (sobre/sub) o 41°F (5°C) mínimo

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 600.000 ms

Precisión..... ±1 s

**49TC - Protección de la curva térmica**Activación (I<sub>tpu</sub> = Sobrecarga \* Factor de servicio \* Amperios de carga completa)Rango de ajuste (Amperios de carga completa)

CT de 5 amperios..... 1,0 a 25 A

CT de 1 amperio ..... 0,2 a 5 A

Precisión

CT de 5 A ..... ±4% o ±50 mA, el que sea mayor

CT de 1 A ..... ±4% o ±10 mA, el que sea mayor

Cronometraje de la característica térmica

Precisión del cronometraje..... ±8% o ±4 ciclos, el que sea mayor.

**50 - Protección de la sobrecorriente instantánea**Activación

Rango de ajuste del CT de 5 A..... 0,5 a 150 A

Rango de ajuste del CT de 1 A..... 0,1 a 30 A

Rango de ajuste de SEF ..... 0,01 a 7,5 A

Rango de ajuste de desequilibrio..... 2 a 100%

Desactivación ..... 93 a 99% del valor de activación real

Precisión trifásica, de IA, IB, IC, IG

CT de 5 A ..... ±4% o ±50 mA, el que sea mayor

CT de 1 A ..... ±4% o ±10 mA, el que sea mayor

SEF (Ajuste de activación de 0,01 a 4,99 A) ..... ±(5% + 4,5 mA)

SEF (Ajuste de activación de 5 a 7,5 A) ..... ±(10% + 4,5 mA)

Precisión de 3I0, I1, I2

CT de 5 A ..... ±3% o ±75 mA, el que sea mayor

CT de 1 A ..... ±3% o ±15 mA, el que sea mayor

Precisión de desequilibrio

CT de 5 A ..... ±3% del ajuste de activación

CT de 1 A ..... ±3% del ajuste de activación

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 60.000 ms

Precisión

Fase y A tierra ..... ±1% o ±3 ciclos, el que sea mayor, más el tiempo de disparo para la respuesta instantánea (ajuste 0,0)\*

Residual ..... ±2% o ±3 ciclos, el que sea mayor, más el tiempo de disparo para la respuesta instantánea (ajuste 0,0)\*

\* Tiempo de disparo para el ajuste Retardo de 0,0.. 1¼ ciclo como máximo para corrientes ≥ 5 veces el ajuste de activación. 1¼ ciclo como máximo para una corriente de 2 veces la activación. Dos ciclos como máximo para una corriente de 1,05 vez el ajuste de la activación.



## 50BF - Protección de la falla del disyuntor

### Activación de fase y a tierra

Rango de ajuste del CT de 5 A.....	0,25 a 10 A
Rango de ajuste del CT de 1 A.....	0,05 a 2 A
SEF .....	0,01 a 0,5 A

### Precisión

CT de 5 A .....	±4% o ±50 mA, el que sea mayor
CT de 1 A .....	±4% o ±10 mA, el que sea mayor
SEF .....	±(5% + 2,5 mA)

### Retardo y tiempo de control

Rango de ajuste .....	50 a 999 ms
Precisión.....	±1% o +3, -0,5 ciclos, el que sea mayor

## 51 - Protección de la sobrecorriente inversa

### Activación

Rango de ajuste del CT de 5 A.....	0,5 a 16 A
Rango de ajuste del CT de 1 A.....	0,1 a 3,2 A
Rango de ajuste de SEF .....	0,01 a 0,8 A
Rango de ajuste de desequilibrio.....	2 a 100%
Desactivación .....	93 a 99% del valor de activación real

### Precisión trifásica, de IA, IB, IC, IG

CT de 5 A .....	±4% o ±50 mA, el que sea mayor
CT de 1 A .....	±4% o ±10 mA, el que sea mayor
SEF .....	±(5% + 2,5 mA)

### Precisión de 3I0, I1, I2

CT de 5 A .....	±3% o ±75 mA, el que sea mayor
CT de 1 A .....	±3% o ±15 mA, el que sea mayor

### Precisión de desequilibrio

CT de 5 A .....	±3% del ajuste de activación
CT de 1 A .....	±3% del ajuste de activación

### Curvas de características de corriente de tiempo

Precisión del cronometraje (Todas las funciones 51)....	±8% o ±4 ciclos, el que sea mayor, para los ajustes Dial de tiempo mayores que 0,1 y múltiplos de 2 a 40 veces el ajuste de activación, pero no de más de 150 A para unidades de CT de 5 A o 30 A para unidades de CT de 1 A. Para obtener información sobre las curvas de cronometraje disponibles, consulte el capítulo <i>Características de las curvas de tiempo</i> .
---	---

### Restricción de tensión

Rango de control/restricción .....	30 a 250 V
Precisión.....	±2% o ±1 V, el que sea mayor

## 55 - Protección del factor de potencia

### Activación de retraso/adelanto

Rango de ajuste .....	0,05 a 0,99
Precisión.....	±0,02

### Retardo

Rango de ajuste .....	50 a 60.000 ms
-----------------------	----------------

Precisión.....  $\pm 1,5\%$  o  $\pm 4$  ciclos, el que sea mayor

### 59P - Protección de la sobretensión de fase

#### Activación

Rango de ajuste ..... 1 a 300 V  
 Precisión.....  $\pm 2\%$  o  $\pm 1$  V, el que sea mayor  
 Relación de desactivación/activación .....  $98\% \pm 1\%$

#### Modo de cronometraje

##### Cronometraje definido

Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms  
 Precisión.....  $\pm 1,5\%$  o  $\pm 2$  ciclos, el que sea mayor

##### Cronometraje inverso

Rango de ajuste ..... 0 a 9,9  
 Precisión.....  $\pm 8\%$  o  $\pm 4$  ciclos, el que sea mayor

### 59X - Protección de la sobretensión auxiliar

#### Activación

Rango de ajuste ..... 1 a 150 V  
 Precisión.....  $\pm 2\%$  o  $\pm 1$  V, el que sea mayor  
 Relación de desactivación/activación .....  $98\% \pm 1\%$

#### Modo de cronometraje

##### Cronometraje definido

Rango de ajuste ..... 50 a 600.000 ms  
 Precisión.....  $\pm 1,5\%$  o  $\pm 4$  ciclos, el que sea mayor

##### Cronometraje inverso

Rango de ajuste ..... 0 a 9,9  
 Precisión.....  $\pm 8\%$  o  $\pm 4$  ciclos, el que sea mayor

### 60FL - Pérdida de fusible

Retardo..... Fijo en 50 ms

### 62 - Cronómetros de lógica

Modos..... Activación/Desactivación, Monoestable/No  
 redisparable,

Monoestable/Redisparable, Oscilador,  
 Cronómetro integrador, Enclavado

Rango de ajuste ..... 0 a 9.999.000 ms  
 Precisión.....  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 12$  ms, el que sea mayor

### 66 - Protección de los arranques por intervalo de tiempo

#### Intervalo de tiempo

Rango de ajuste ..... 1 a 1.440 min  
 Precisión.....  $\pm 0,5\%$

#### Cantidad de arranques

Rango de ajuste ..... 1 a 100

## 81 - Protección de la frecuencia

### Sobre/Sub

#### Activación

Rango de ajuste .....	15 a 70 Hz
Precisión.....	±0,01 Hz
Desactivación.....	0,02 Hz ±0,01 Hz del valor de la activación real

#### Retardo

Rango de ajuste .....	0 a 600.000 ms
Precisión.....	±1% o ±2 ciclos, el que sea mayor, más 3 ciclos de tiempo de reconocimiento para retardos < 50 ms

### ROC

#### Activación

Rango de ajuste .....	0,2 a 20 Hz/seg. (positivo, negativo o ninguno)
Precisión.....	±2% o ±0,1 Hz/seg. del ajuste, el que sea mayor
Desactivación.....	±3% del valor de la activación real

#### Inhibición de sobrefrecuencia/subfrecuencia

Rango de ajuste .....	15 a 70 Hz
Incremento .....	0,01 Hz
Precisión.....	±0,01 Hz

#### Inhibición de secuencia negativa

Rango de ajuste .....	0 a 99% de la tensión nominal
Precisión.....	±0,5% o ±1 V, el que sea mayor

#### Retardo

Rango de ajuste .....	0 a 600.000 ms
Precisión.....	±0,5% o ±1 ciclo, el que sea mayor, más el tiempo de reconocimiento*

\* Tiempo de reconocimiento = 2 ciclos para 0,57 > activación, 4 ciclos para 0,24 > activación, 8 ciclos para 0,08 > activación, 16 ciclos en la activación

### Inhibición de tensión Sobre/Sub/ROC

Rango de ajuste .....	15 a 250 V
Precisión.....	±2% o ±1 V, el que sea mayor

## 87 - Protección del diferencial de corriente de fase

### Diferencial restringido

Precisión de la activación del CT de 5 A .....	±5% o ±75 mA, el que sea mayor
Precisión de la activación del CT de 1 A .....	±5% o ±25 mA, el que sea mayor
Tiempo de respuesta .....	<2 ciclos en la activación de 5 veces <3 ciclos en la activación 1,5 vez

### TOQUE

Rango de ajuste del CT de 5 A.....	2,00 a 20,0 A
Rango de ajuste del CT de 1 A.....	0,40 a 4,00 A

### Activación de restricción mínima ( $I_{op}$ )

Rango de ajuste .....	0,1 a 1,00 por unidad
-----------------------	-----------------------

### Activación de 2º pendiente ( $I_{res}$ )

Rango de ajuste .....	0,1 a 20,0 por unidad
-----------------------	-----------------------

Pendiente de restricción 1

Rango de ajuste ..... 5 a 100%

Pendiente de restricción 2

Rango de ajuste ..... 15 a 140%

Retardo

Rango de ajuste ..... 0 a 60.000 ms

Precisión.....  $\pm 1\%$  o  $\pm 1$  ciclo, el que sea mayor, más el tiempo de disparo para la respuesta instantánea (ajuste 0,0)\*

\* Tiempo de disparo para el ajuste Retardo de 0,0..  $1\frac{1}{4}$  ciclo como máximo para corrientes  $\geq 5$  veces el ajuste de activación.  $1\frac{3}{4}$  ciclo como máximo para una corriente de 2 veces la activación. Dos ciclos como máximo para una corriente de 1,05 vez el ajuste de la activación.

**Protección de la inhibición de re arranque**Retardo de re arranque

Rango de ajuste ..... 0 a 7.200 min

Precisión.....  $\pm 1,5\%$  o  $\pm 3$  ciclosTiempo entre los arranques

Rango de ajuste ..... 0 a 7.200 min

Precisión.....  $\pm 1,5\%$  o  $\pm 3$  ciclos**Características de los grupos de ajustes automáticos**

Cantidad de grupos de ajustes ..... 4

Modos de control

Automático ..... Activación de carga en frío, Carga dinámica o

Desequilibrio

Externo ..... Lógica de la entrada discreta, Lógica de la entrada binaria

Umbral de cambio

Rango..... 0,1 a 25 A (5 A), 0,02 a 5 A (1 A)

Precisión.....  $\pm 2\%$  o  $\pm 0,05$  A (5 A),  $\pm 2\%$  o  $\pm 0,01$  A (1 A)Tiempo de cambio

Rango..... 0 a 60 min. con incrementos de 1 min. donde 0 = inhabilitado

Precisión.....  $\pm 0,5\%$  o  $\pm 2$  s, el que sea mayor**BESTlogic™ Plus**Frecuencia de actualización.....  $\frac{1}{4}$  ciclo

## 82 • Características de las curvas de tiempo

Este capítulo brinda la información de las curvas de tiempo para las funciones sobrecorriente inversa (51), subtensión/sobretensión (27/59) y curva térmica (49TC) del BE1-11 $m$ .

### Sobrecorriente inversa (51)

#### General

Las curvas de tiempo de sobrecorriente inversa (51) brindadas por el BE1-11 $m$  imitan muy bien la mayoría de los sistemas de protección comunes electromecánicos de sobrecorriente con disco de inducción que se venden en América del Norte. A fin de mejorar aun más la coordinación correcta del BE1-11 $m$ , también se brinda una selección de características de restablecimiento integrado o restablecimiento instantáneo.

#### Especificaciones de las curvas

Precisión del cronometraje (todas las funciones 51): Dentro de  $\pm 5\%$  o  $\pm 1\frac{1}{2}$  ciclo, el que sea mayor, para los ajustes Dial de tiempo mayores que 0,1 y múltiplos de 2 a 40 veces el ajuste de activación, pero no de más de 150 A para unidades de CT de 5 A o 30 A para unidades de CT de 1 A.

Se pueden seleccionar veintidós funciones de tiempo inverso, una función de tiempo fijo, una función de tiempo 46, una función de tiempo programable y cuatro funciones de Curva de la tabla. Las curvas de características para las funciones de tiempo inverso y definido están especificadas por las siguientes ecuaciones y cumplen con la norma IEEE C37.112 - 1996 - *IEEE Standard Inverse-Time Characteristic Equations for Overcurrent Relays* (Norma IEEE de Ecuaciones de características de tiempo inverso para relés de sobrecorriente).

$$T_T = \frac{AD}{M^N - C} + BD + K$$

Ecuación 82-1

$$T_R = \frac{RD}{|M^2 - 1|}$$

Ecuación 82-2

$T_T$  = Tiempo para disparo cuando  $M \geq 1$

$T_R$  = Tiempo para restablecimiento si el BE1-11 $m$  está configurado para el restablecimiento de integración cuando  $M < 1$ . De lo contrario, el restablecimiento es de 50 milisegundos o menos.

D = Ajuste Dial de tiempo (0,0 a 9,9)\*

M = Múltiplo del ajuste de activación (0 a 40)

A, B, C, N, K = Constantes para una curva en particular

R = Constante que define el tiempo de restablecimiento.

\* El rango de cronometraje es un segundo por el ajuste Dial de tiempo, cuando la curva F (fijo) está seleccionada.

En la Tabla 82-1, se enumeran las constantes de las curvas de características. Consulte las figuras a continuación de las tablas para ver los gráficos de las características.

Tabla 82-1. Constantes de las curvas de características de tiempo 51

Curva Selección	Nombre de la curva	Constantes de las características de disparo					Restablecer *
		A	B	C	N	K	R
<b>S1</b>	Inversa corta de CO	0,2663	0,03393	1	1,2969	0,028	0,5
<b>S2</b>	Inversa corta de IAC	0,0286	0,0208	1	0,9844	0,028	0,094
<b>A</b>	Inversa estándar	0,01414	0	1	0,02	0,028	2
<b>A1</b>	Inversa de IEC	0,14	0	1	0,02	0	2
<b>I1</b>	Tiempo inverso de CO	8,9341	0,17966	1	2,0938	0,028	9
<b>I2</b>	Tiempo inverso de IAC	0,2747	0,10426	1	0,4375	0,028	0,8868
<b>M</b>	Moderadamente inversa de CO	0,3022	0,1284	1	0,5	0,028	1,75
<b>D1</b>	Moderadamente inversa de IEEE	0,0515	0,114	1	0,02	0	4,85
<b>L1</b>	Inversa larga de CO	5,6143	2,18592	1	1	0,028	15,75
<b>L2</b>	Inversa larga de IAC	2,3955	0	1	0,3125	0,028	7,8001
<b>G</b>	Inversa de tiempo largo (I <sup>2</sup> t)	12,1212	0	1	1	0,028	29
<b>V1</b>	Muy inversa de CO	5,4678	0,10814	1	2,0469	0,028	5,5
<b>V2</b>	Muy inversa de IAC	4,4309	0,0991	1	1,9531	0,028	5,8231
<b>B</b>	Muy inversa (I <sup>2</sup> t)	1,4636	0	1	1,0469	0,028	3,25
<b>B1</b>	Muy inversa de IEC	13,5	0	1	1	0	3,25
<b>E3</b>	Muy inversa de IEEE	19,61	0,491	1	2	0	21,6
<b>E1</b>	Extremadamente inversa de CO	7,7624	0,02758	1	2,0938	0,028	7,75
<b>E2</b>	Extremadamente inversa de IAC	4,9883	0,0129	1	2,0469	0,028	4,7742
<b>C</b>	Extremadamente inversa (I <sup>2</sup> t)	8,2506	0	1	2,0469	0,028	8
<b>C1</b>	Extremadamente inversa de IEC	80	0	1	2	0	8
<b>F1</b>	Extremadamente inversa de IEEE	28,2	0,1217	1	2	0	29,1
<b>D</b>	Tiempo definido de CO	0,4797	0,21359	1	1,5625	0,028	0,875
<b>F</b>	Tiempo fijo ‡	0	1	0	0	0	1
<b>46</b>	Factor K	†	0	0	2	0,028	100
<b>P</b>	Programable por el usuario §	0 a 600	0 a 25	0 a 1	0,5 a 2,5	0,028	0 a 30
<b>T1</b>	Tabla del usuario 1	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
<b>T2</b>	Tabla del usuario 2	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
<b>T3</b>	Tabla del usuario 3	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
<b>T4</b>	Tabla del usuario 4	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d

\* El restablecimiento instantáneo o de integración se selecciona en la pantalla de configuración Sobrecorriente inversa, en BESTCOMSPPlus®.

- † La constante A es variable para la curva 46 y se determina, según sea necesario, en función del ajuste de corriente de carga completa del sistema, de la activación mínima y de los ajustes del factor K.
- ‡ La curva F tiene un retardo fijo de un segundo por el ajuste Dial de tiempo.
- § La curva programable permite cuatro dígitos significativos después de la cifra decimal para cada variable.
- || Existe un mínimo de 2 puntos y un máximo de 40 puntos que se pueden ingresar para cualquiera de las curvas T. Para obtener información sobre cómo configurar las curvas T, consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente inversa (51)*.

### Gráficos de la curva de características de sobrecorriente de tiempo

Las figuras que están a continuación de las tablas ilustran las curvas de características del BE1-11 $m$ . En la Tabla 82-2, se detallan las referencias cruzadas de cada curva con las características de los relés electromecánicos existentes. Los ajustes Dial de tiempo equivalentes se calcularon a un valor de cinco veces la activación.

**Tabla 82-2. Referencia cruzada de la curva de características**

Curva	Nombre de la curva	Similar a
<b>S1</b>	Inversa corta de CO	ABB CO-2
<b>S2</b>	Inversa corta de IAC	GE IAC-55
<b>A</b>	Inversa estándar	Consulte BS 142
<b>A1</b>	Inversa de IEC	Consulte IEC 60255-151 Ed. 1
<b>I1</b>	Tiempo inverso de CO	ABB CO-8
<b>I2</b>	Tiempo inverso de IAC	GE IAC-51
<b>M</b>	Moderadamente inversa de CO	ABB CO-7
<b>D1</b>	Moderadamente inversa de IEEE	Consulte IEC 60255-151 Ed. 1
<b>L1</b>	Inversa larga de CO	ABB CO-5
<b>L2</b>	Inversa larga de IAC	GE IAC-66
<b>G</b>	Inversa de tiempo largo ( $I^2t$ )	Consulte BS 142
<b>V1</b>	Muy inversa de CO	ABB CO-9
<b>V2</b>	Muy inversa de IAC	GE IAC-53
<b>B</b>	Muy inversa ( $I^2t$ )	Consulte BS 142
<b>B1</b>	Muy inversa de IEC	Consulte IEC 60255-151 Ed. 1
<b>E3</b>	Muy inversa de IEEE	Consulte IEC 60255-151 Ed. 1
<b>E1</b>	Extremadamente inversa de CO	ABB CO-11
<b>E2</b>	Extremadamente inversa de IAC	GE IAC-77
<b>C</b>	Extremadamente inversa ( $I^2t$ )	Consulte BS 142
<b>C1</b>	Extremadamente inversa de IEC	Consulte IEC 60255-151 Ed. 1
<b>F1</b>	Extremadamente inversa de IEEE	Consulte IEC 60255-151 Ed. 1
<b>D</b>	Tiempo definido de CO	ABB CO-6
<b>F</b>	Tiempo fijo	n/d
<b>46</b>	Factor K	n/d
<b>P</b>	Programable por el usuario	n/d
<b>T1, T2, T3, T4</b>	Tablas del usuario	n/d

### Referencia cruzada del ajuste Dial de tiempo

Si bien las formas de la curva de características de tiempo se han optimizado para cada BE1-11<sub>m</sub>, los ajustes Dial de tiempo de los sistemas de protección Basler Electric no son idénticos a los ajustes de los relés electromecánicos de sobrecorriente con disco de inducción. La Tabla 82-3 lo ayuda a convertir los ajustes Dial de tiempo de los relés con disco de inducción al ajuste equivalente para los sistemas de protección Basler Electric. Ingrese los ajustes Dial de tiempo mediante BESTCOMSP<sub>Plus</sub>. Para obtener más información, consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente inversa (51)*.

### Cómo utilizar la Tabla 82-3

Los valores de la tabla de referencias cruzadas se obtuvieron mediante el análisis de las curvas de características de corriente de tiempo de relés electromecánicos que se han publicado. Se ingresó el retardo para una corriente de un toque quintuplicado en la función del calculador de dial de tiempo para cada ajuste Dial de tiempo. Luego se ingresó el ajuste Dial de tiempo equivalente de Basler Electric en la tabla de referencias cruzadas.

Si el ajuste Dial de tiempo de relés electromecánicos se encuentra entre los valores proporcionados en la tabla, será necesario estimar el valor intermedio correcto entre el ajuste electromecánico y el ajuste de Basler Electric.

Los sistemas de protección Basler Electric tienen un ajuste Dial de tiempo máximo de 9,9. El ajuste Dial de tiempo equivalente de Basler Electric para el ajuste máximo electromecánico se proporciona en la tabla de referencias cruzadas, incluso si excede 9,9. Esto permite la interpolación como se indica arriba.

Las características de corriente de tiempo de Basler Electric están determinadas por una ecuación matemática lineal. El disco de inducción de un relé electromecánico tiene un determinado grado de no linealidad debido a los efectos de inercia y fricción. Por este motivo, aunque se han hecho todos los esfuerzos para proporcionar curvas de características con una desviación mínima de las curvas electromecánicas publicadas, pueden existir ligeras desviaciones entre ellas.

En las aplicaciones donde la coordinación de tiempo entre las curvas es extremadamente estrecha, le recomendamos que elija el ajuste Dial de tiempo óptimo mediante el análisis del estudio de coordinación. En las aplicaciones donde la coordinación es estrecha, se recomienda que reacondicione sus circuitos con sistemas de protección electrónicos Basler Electric para garantizar una alta precisión en el cronometraje.

**Tabla 82-3. Referencia cruzada del ajuste Dial de tiempo**

Curva	Equivalente Para	Ajuste Dial de tiempo de relé electromecánico											
		0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0
		Ajuste Dial de tiempo equivalente de Basler Electric											
<b>S1</b>	ABB CO-2	0,3	0,8	1,7	2,4	3,4	4,2	5,0	5,8	6,7	7,7	8,6	9,7
<b>S2</b>	GE IAC-55	0,2	1,0	2,0	3,1	4,0	4,9	6,1	7,2	8,1	8,9	9,8	n/d
<b>I1</b>	ABB CO-8	0,3	0,7	1,5	2,3	3,2	4,0	5,0	5,8	6,8	7,6	8,7	n/d
<b>I2</b>	GE IAC-51	0,6	1,0	1,9	2,7	3,7	4,8	5,7	6,8	8,0	9,3	n/d	n/d
<b>M</b>	ABB CO-7	0,4	0,8	1,7	2,5	3,3	4,3	5,3	6,1	7,0	8,0	9,0	9,8
<b>L1</b>	ABB CO-5	0,4	0,8	1,5	2,3	3,3	4,2	5,0	6,0	7,0	7,8	8,8	9,9
<b>L2</b>	GE IAC-66	0,4	0,9	1,8	2,7	3,9	4,9	6,3	7,2	8,5	9,7	n/d	n/d
<b>V1</b>	ABB CO-9	0,3	0,7	1,4	2,1	3,0	3,9	4,8	5,7	6,7	7,8	8,7	9,6
<b>V2</b>	GE IAC-53	0,4	0,8	1,6	2,4	3,4	4,3	5,1	6,3	7,2	8,4	9,6	n/d
<b>E1</b>	ABB CO-11	0,3	0,7	1,5	2,4	3,2	4,2	5,0	5,7	6,6	7,8	8,5	n/d
<b>E2</b>	GE IAC-77	0,5	1,0	1,9	2,7	3,5	4,3	5,2	6,2	7,4	8,2	9,9	n/d
<b>D</b>	ABB CO-6	0,5	1,1	2,0	2,9	3,7	4,5	5,0	5,9	7,2	8,0	8,9	n/d



## Curva 46

La curva 46 (Figura 82-23) es una curva especial, diseñada para emular los regímenes de soporte ( $I_2$ )<sup>2</sup> de los generadores que utilizan algo que suele denominarse factor K del generador.

### Características de la curva 46

#### Corriente de activación 46

Los generadores tienen un régimen continuo máximo para la corriente de secuencia negativa. Esto normalmente se expresa como un porcentaje del régimen del estator. Al utilizar la curva 46, el usuario debe convertir los datos del régimen  $I_2$  continuo a la corriente secundaria real en el BE1-11m. Este valor (más algún margen, si corresponde) se debe ingresar como el ajuste de la activación. Por ejemplo, si la corriente de carga completa nominal del generador es de 5 amperios, un ajuste de pu de 0,5 A permitiría un  $I_2$  continuo del 10%.

#### Dial de tiempo 46 (= factor K del generador)

El tiempo que un generador puede soportar un determinado nivel de desequilibrio está definido por la Ecuación 82-3.

$$t = \frac{K}{(I_2)^2}$$

**Ecuación 82-3**

El factor K brinda el tiempo que un generador puede soportar 1 corriente de secuencia negativa por unidad. Por ejemplo, con un factor K de 20, dado que el  $(I_2)^2$  se convierte en 1 a 1 por unidad de corriente, el generador puede soportar la condición durante 20 segundos. Los valores típicos para los factores K del generador están en el rango de 2 a 40. El

BE1-11m utiliza el ajuste de "corriente nominal" del BE1-11m para determinar qué corresponde a una corriente de 1 por unidad en el generador.

Cuando se selecciona la curva 46, el BE1-11m cambia el rango del dial de tiempo permitido a 1 a 99 (en lugar del rango del dial de tiempo de 0,1 a 9,9 para todas las demás curvas). El usuario debe ingresar el factor "K" del generador en el campo Dial de tiempo.

#### Ecuación del BE1-11m

Cuando se utiliza la función 46, el BE1-11m emplea el factor K (es decir, el ajuste Dial de tiempo 46), el ajuste de activación mínima 46 y la corriente de carga completa del generador para crear una constante Z (consulte la Ecuación 82-4).

$$Z = 46 \text{ Time Dial} \left( \frac{I_{Nom \text{ Setting}}}{46 \text{ Pickup Setting}} \right)^2$$

**Ecuación 82-4**

La ecuación de tiempo para disparo utilizada en el BE1-11m es:

$$T_T = \frac{Z}{M^2} + 0.028 \text{ seconds}$$

**Ecuación 82-5**

donde:

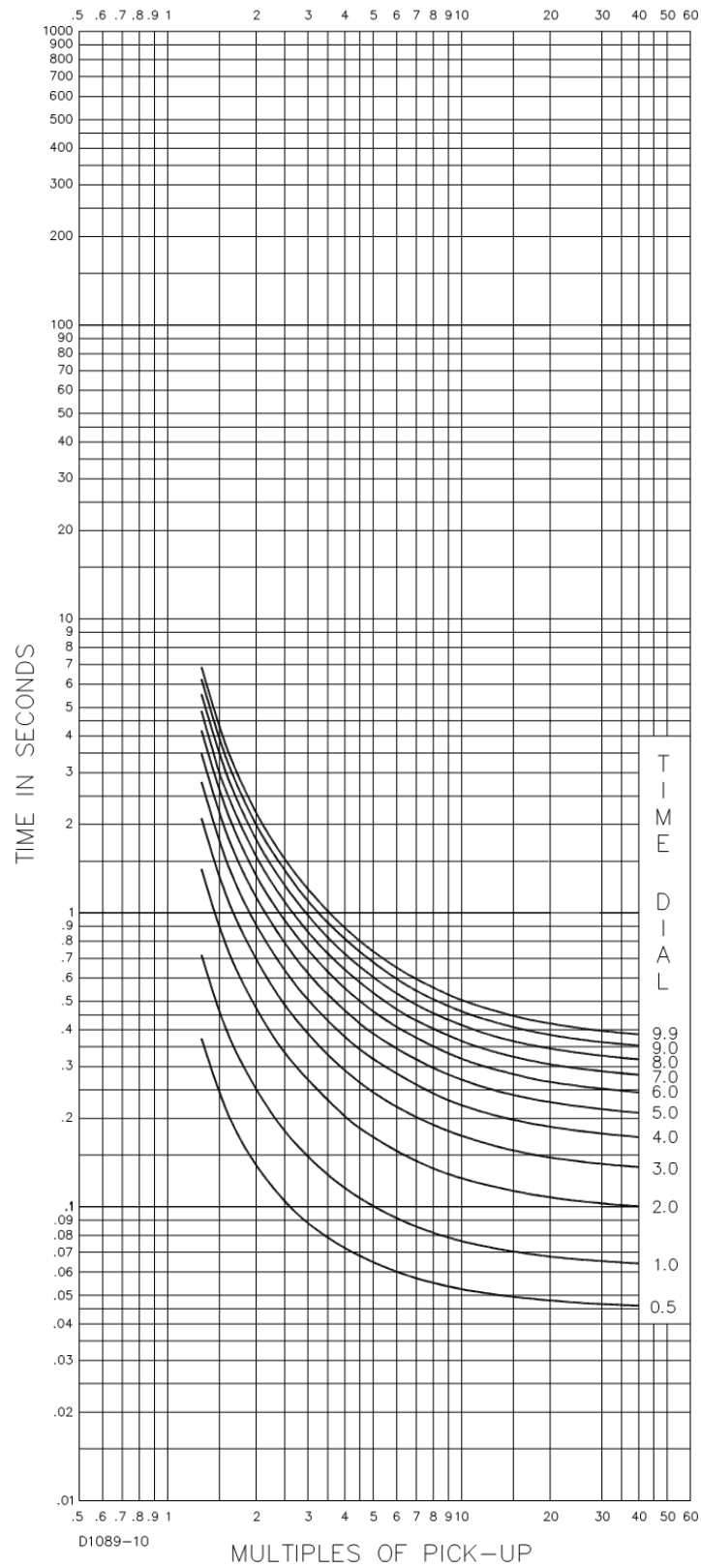
$$M = \frac{\text{Measured } I_2}{46 \text{ Pickup Setting}}$$

**Ecuación 82-6**

que, cuando  $M > 1$ , se reduce a:

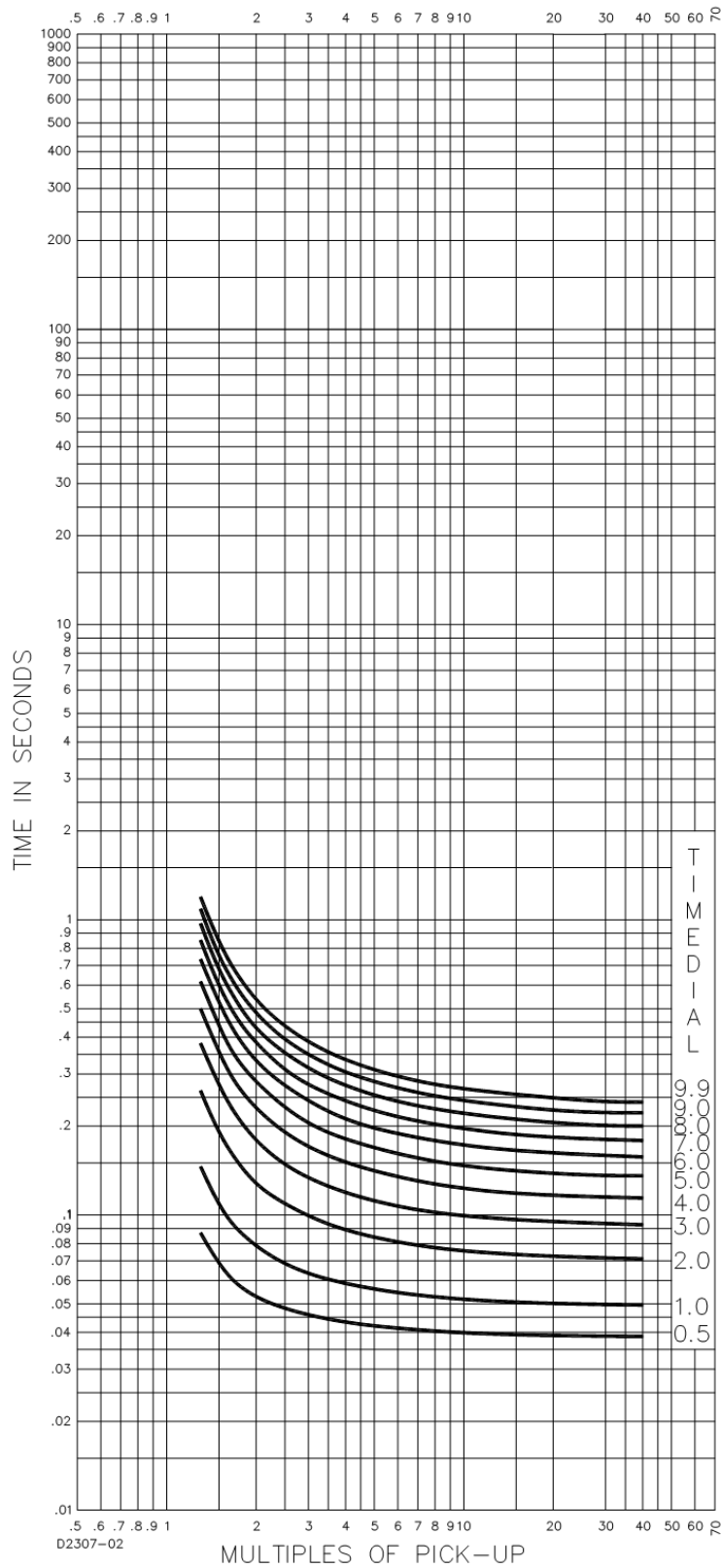
$$T_T = 46 \text{ Time Dial} \left( \frac{I_{Nom \text{ Setting}}}{I_2 \text{ Measured}} \right)^2$$

**Ecuación 82-7**



**Figura 82-1. Curva de características de tiempo S1, inversa corta (similar a ABB CO-2)**

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN



**Figura 82-2. Curva de características de tiempo S2, inversa corta (similar a GE IAC-55)**

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

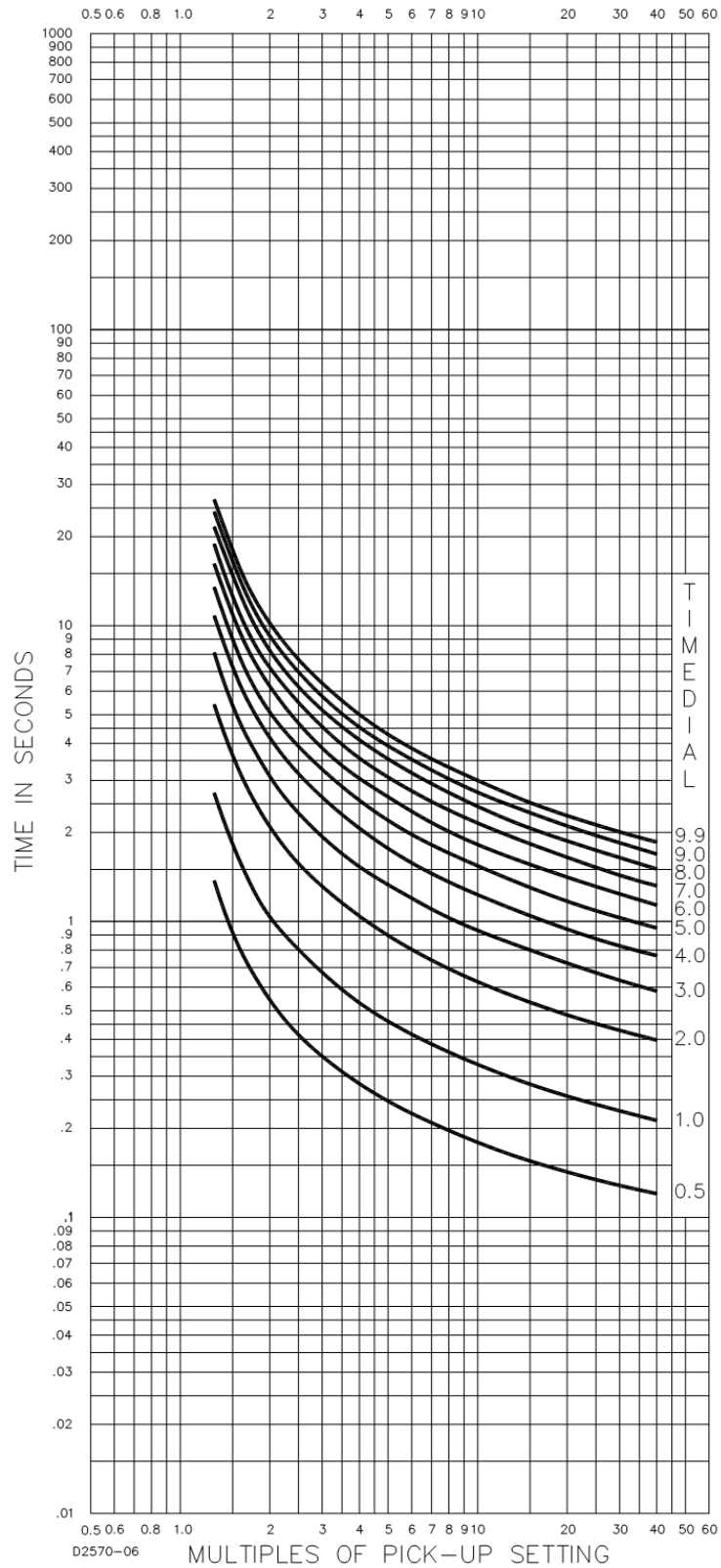


Figura 82-3. Curva de características de tiempo A, inversa estándar (BS 142)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

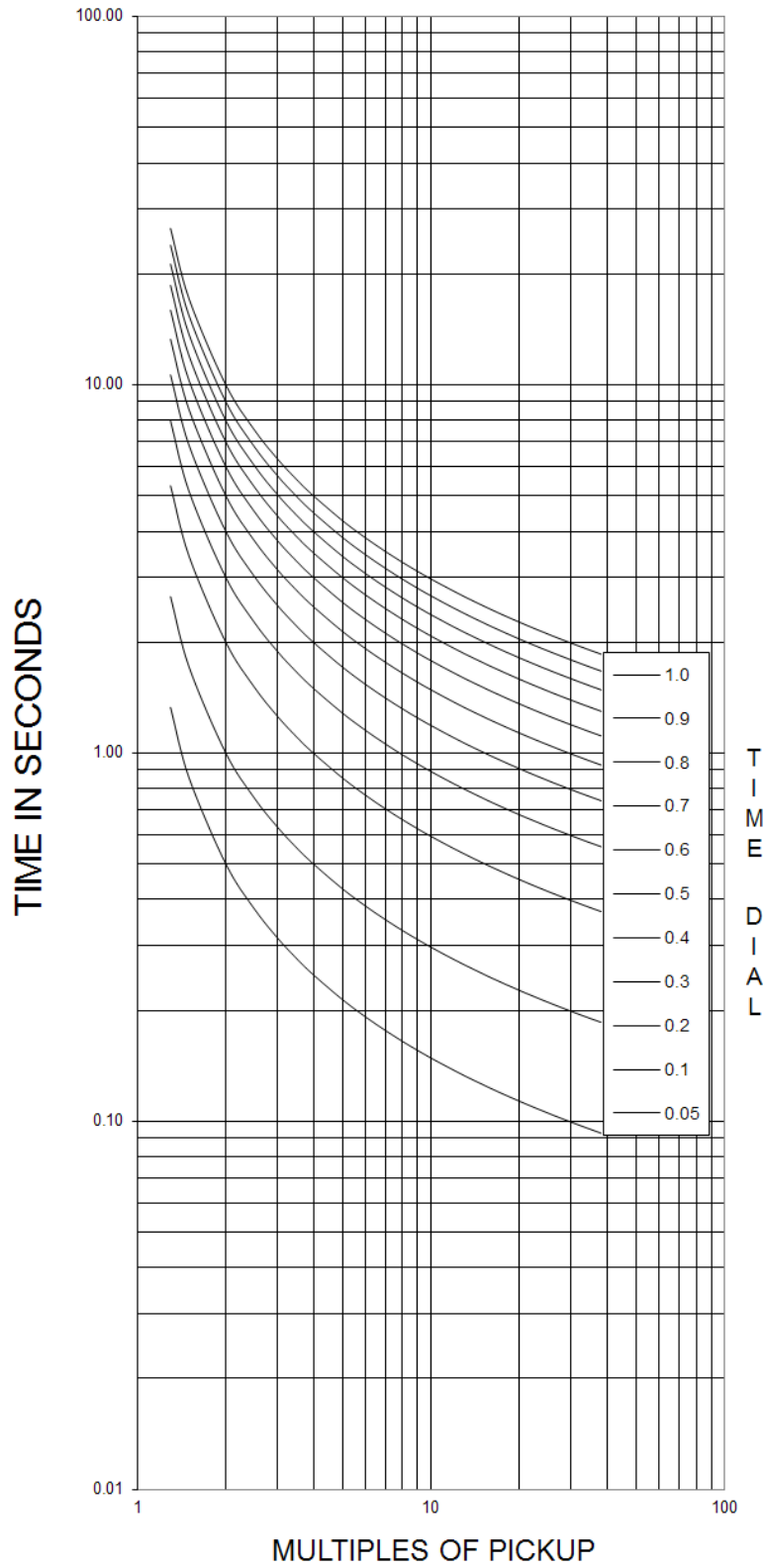


Figura 82-4. Curva de características de tiempo A1, inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

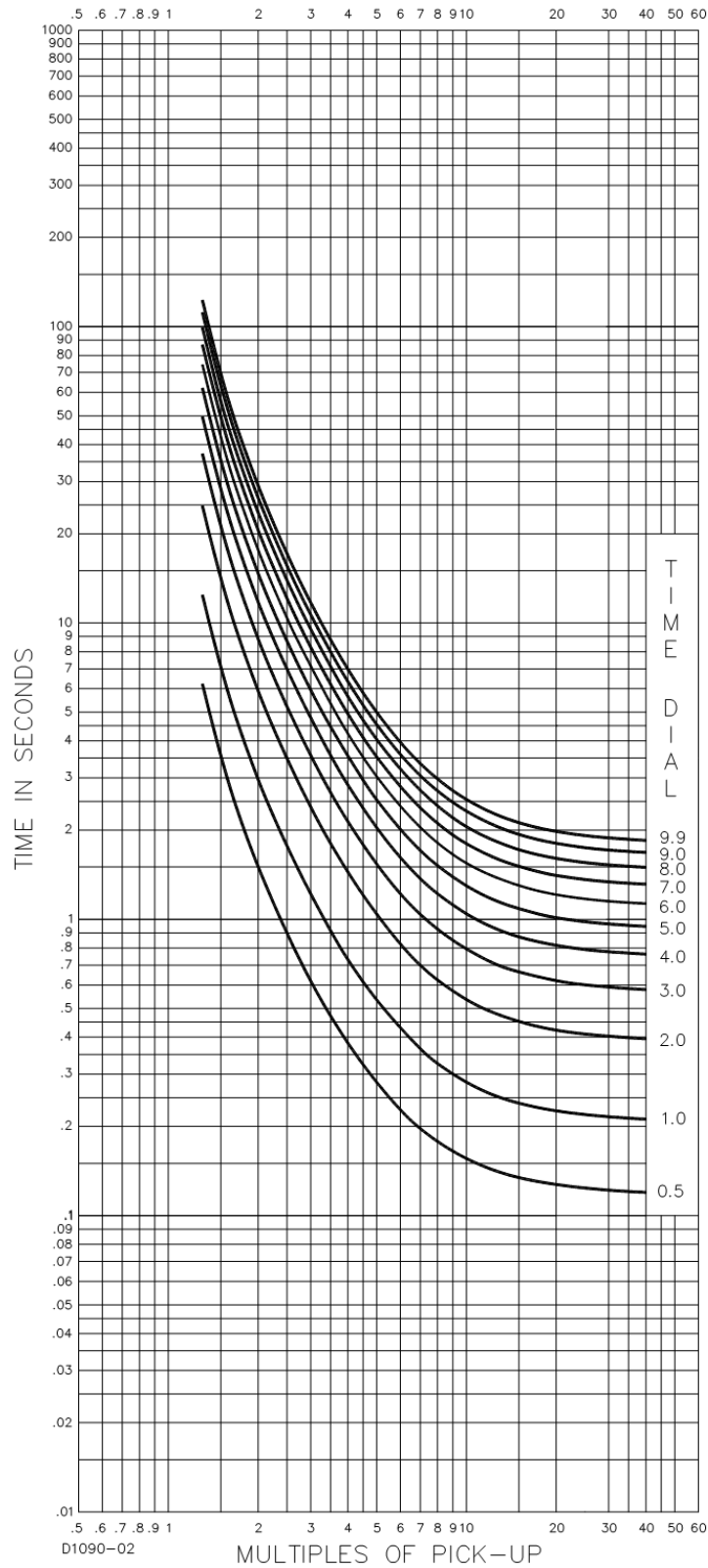


Figura 82-5. Curva de características de tiempo I1, tiempo inverso (similar a ABB CO-8)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

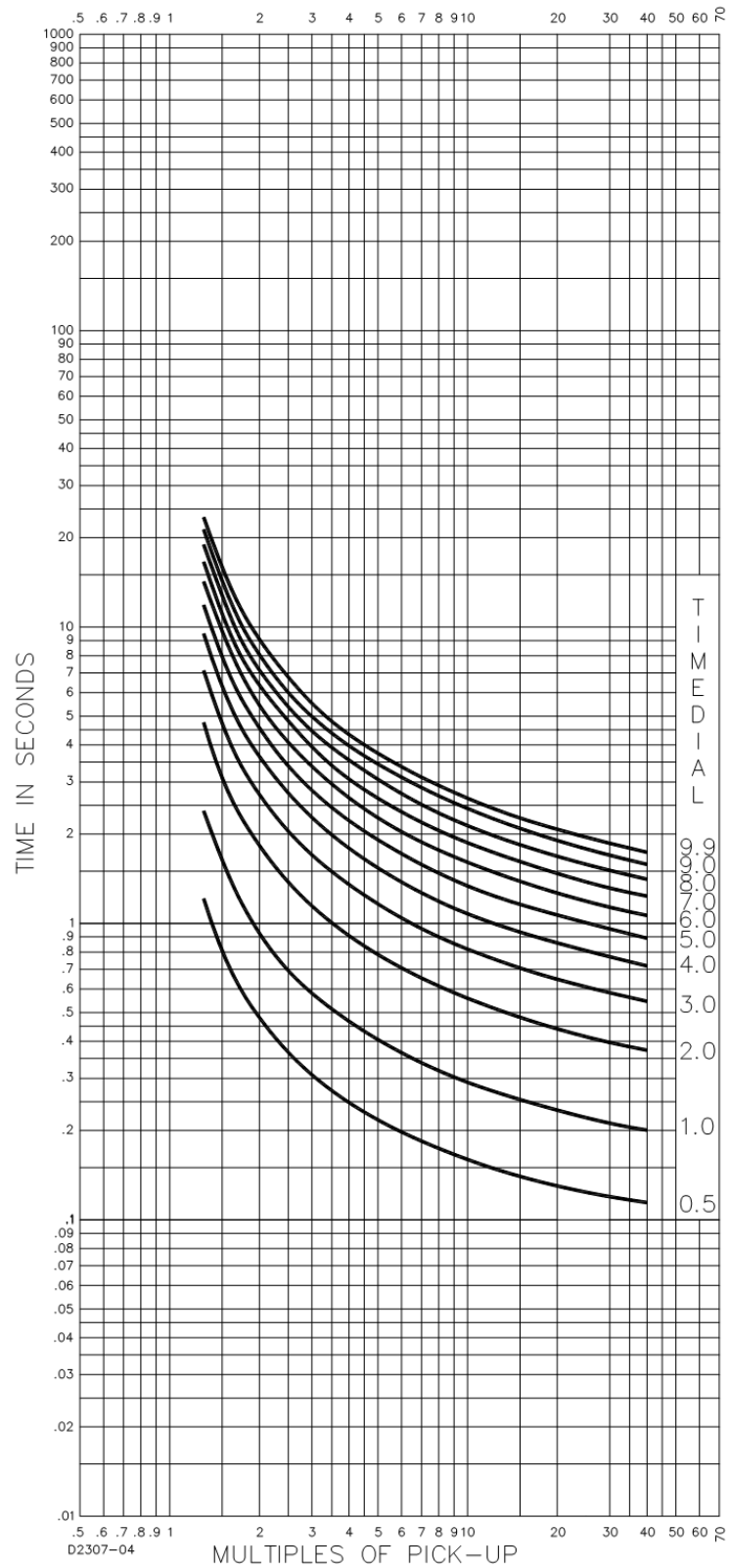


Figura 82-6. Curva de características de tiempo I2, tiempo inverso (similar a GE IAC-51)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN



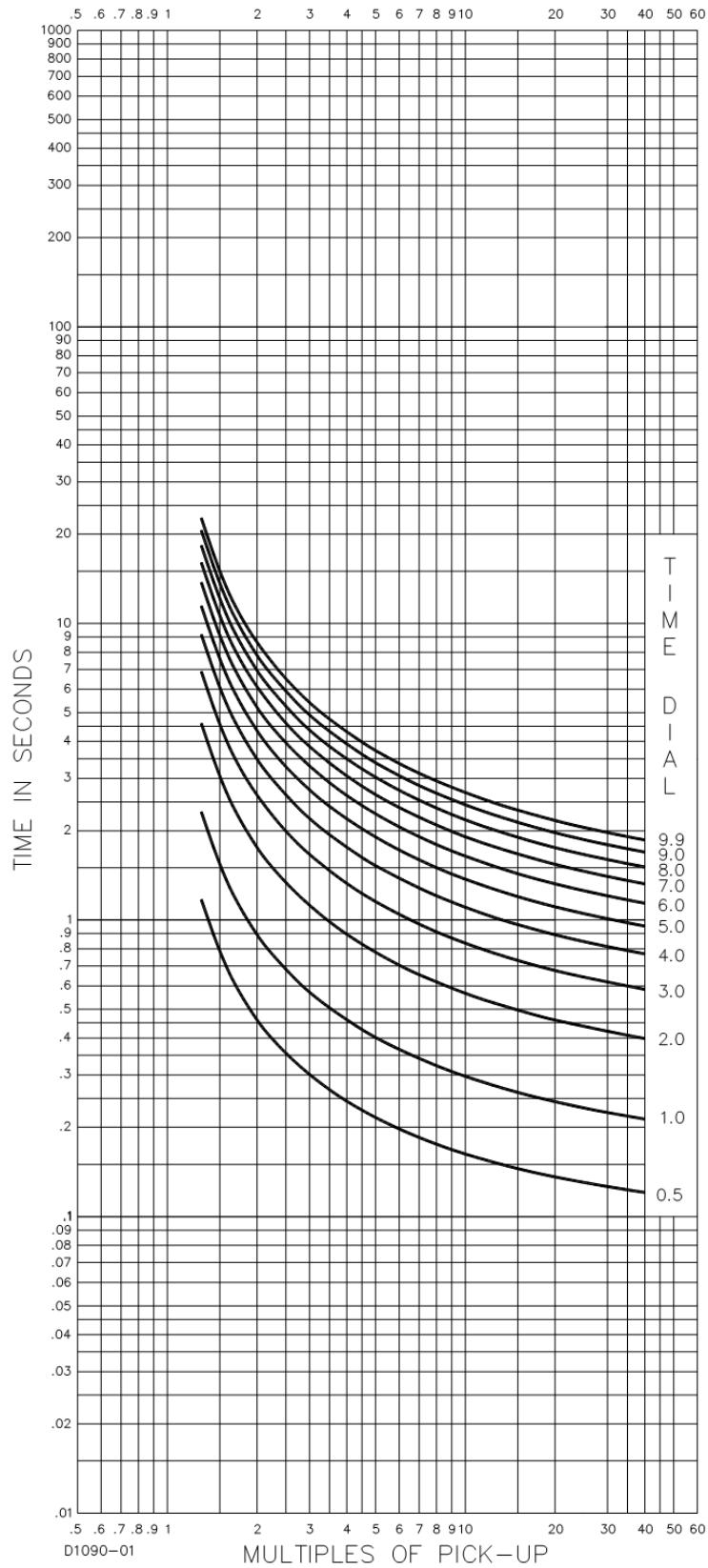
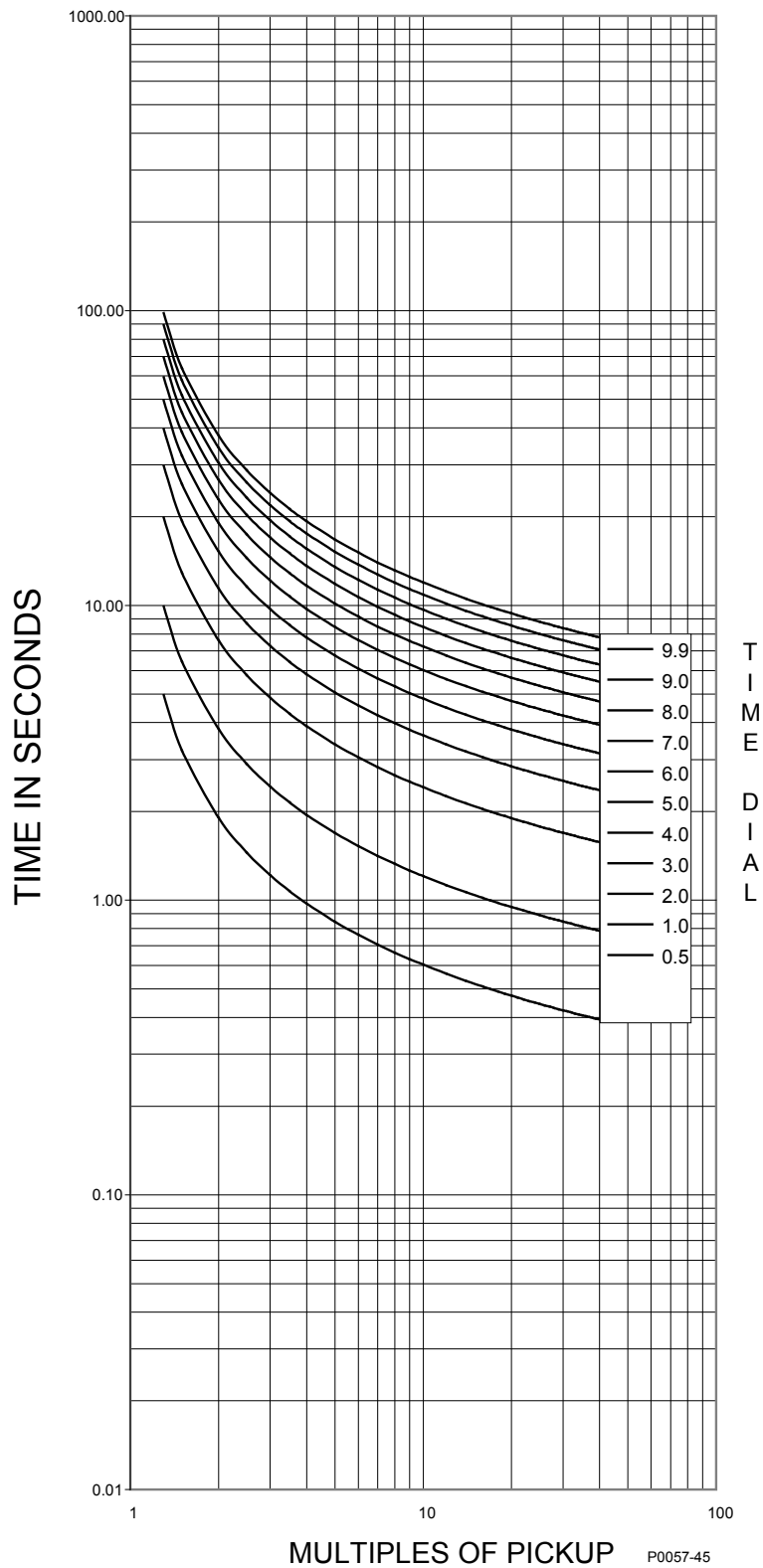


Figura 82-7. Curva de características de tiempo M, moderadamente inversa (similar a ABB CO-7)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN



**Figura 82-8. Curva de características de tiempo D1, moderadamente inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)**

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

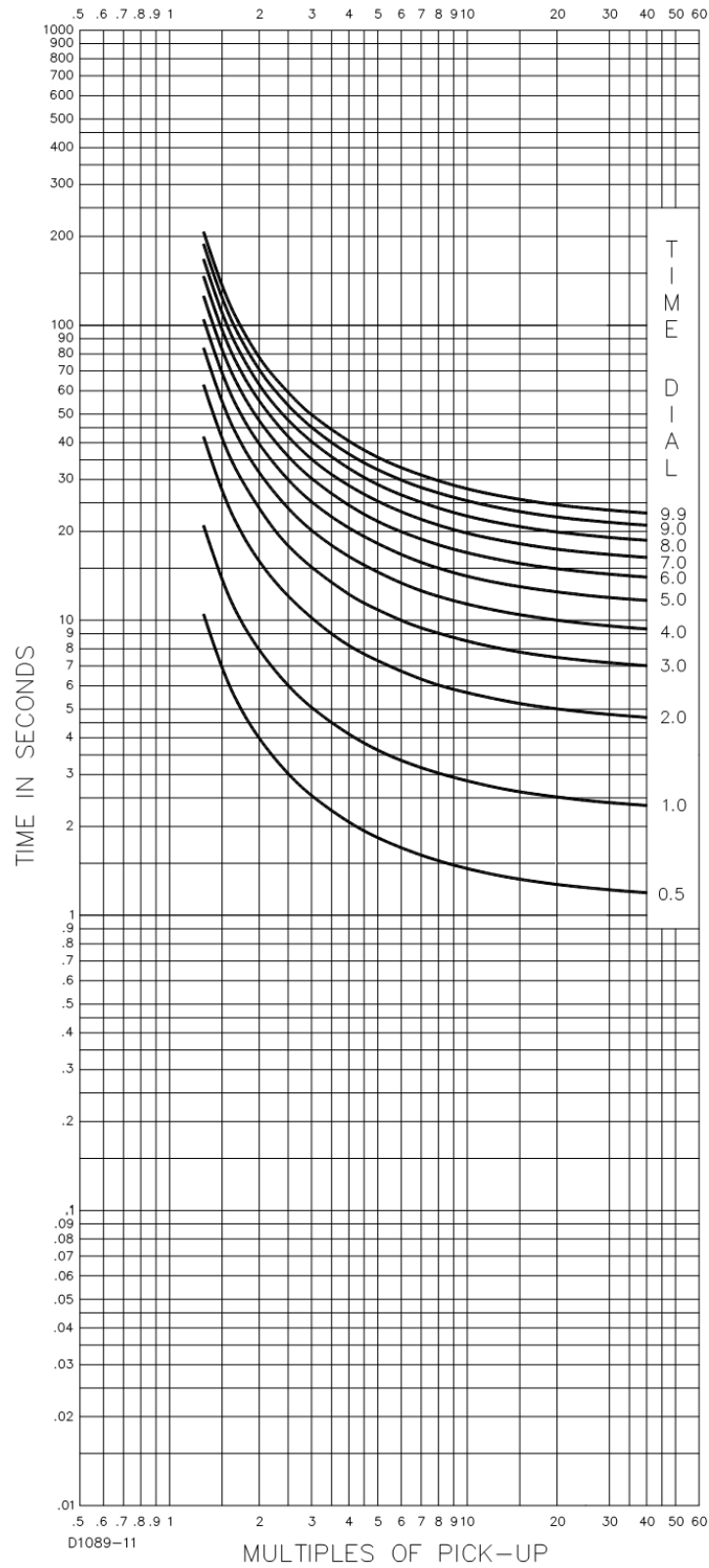


Figura 82-9. Curva de características de tiempo L1, inversa larga (similar a ABB CO-5)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

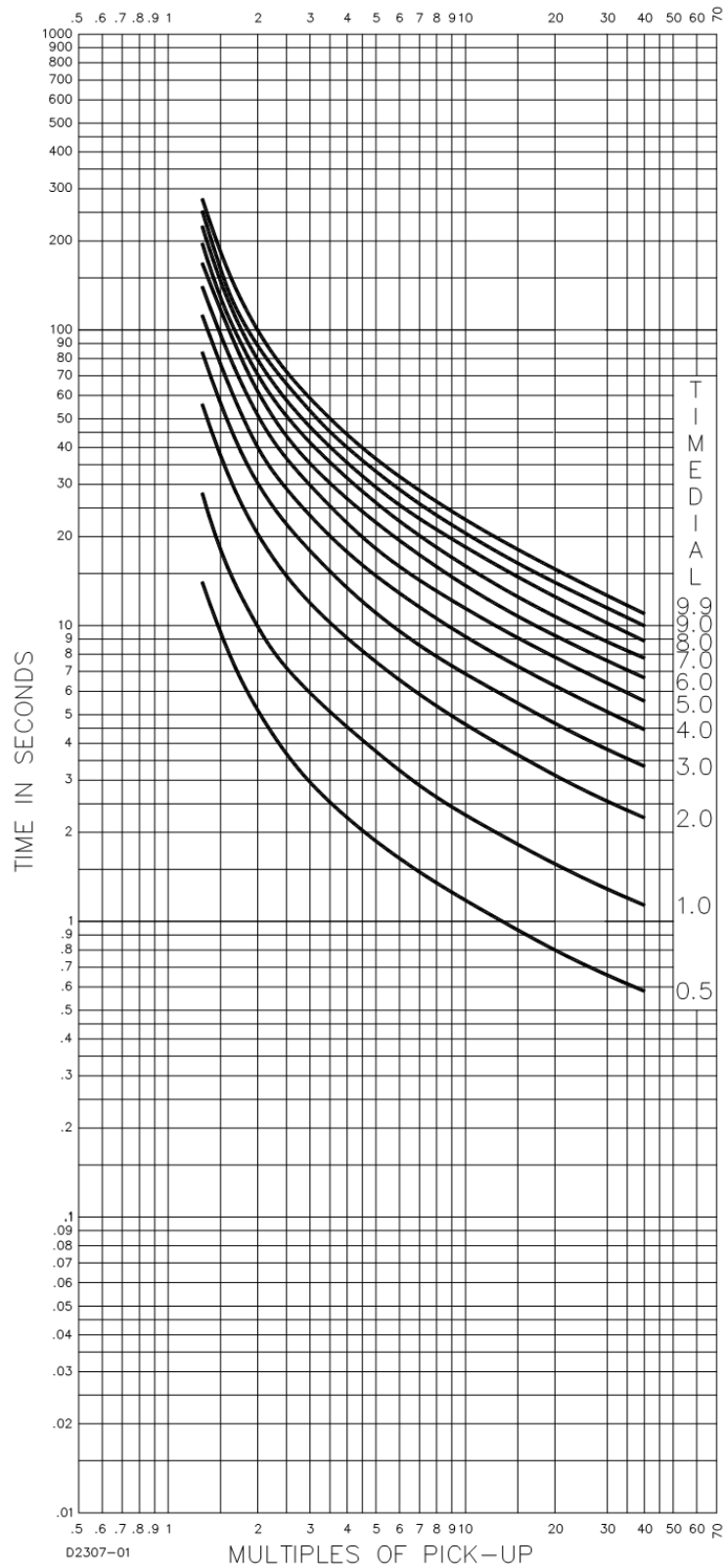
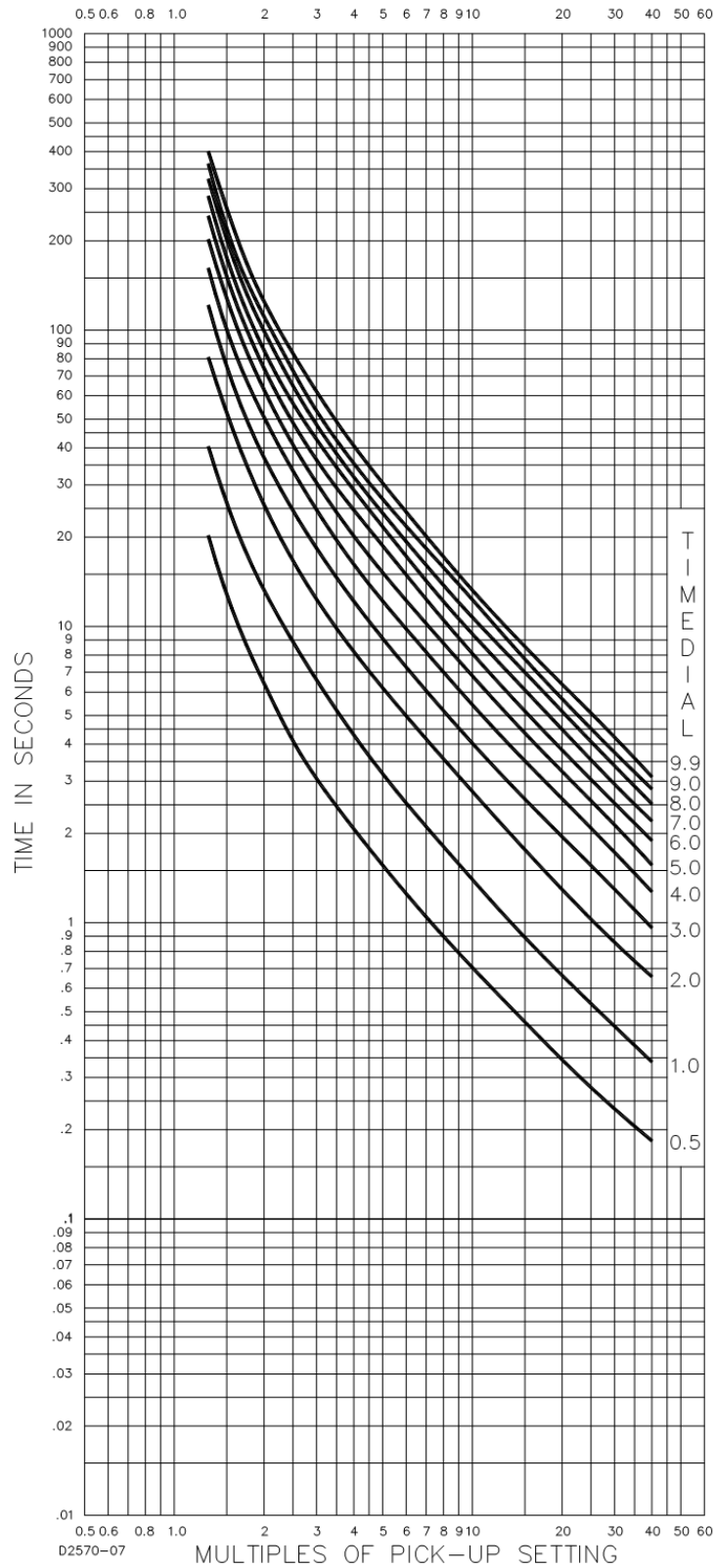


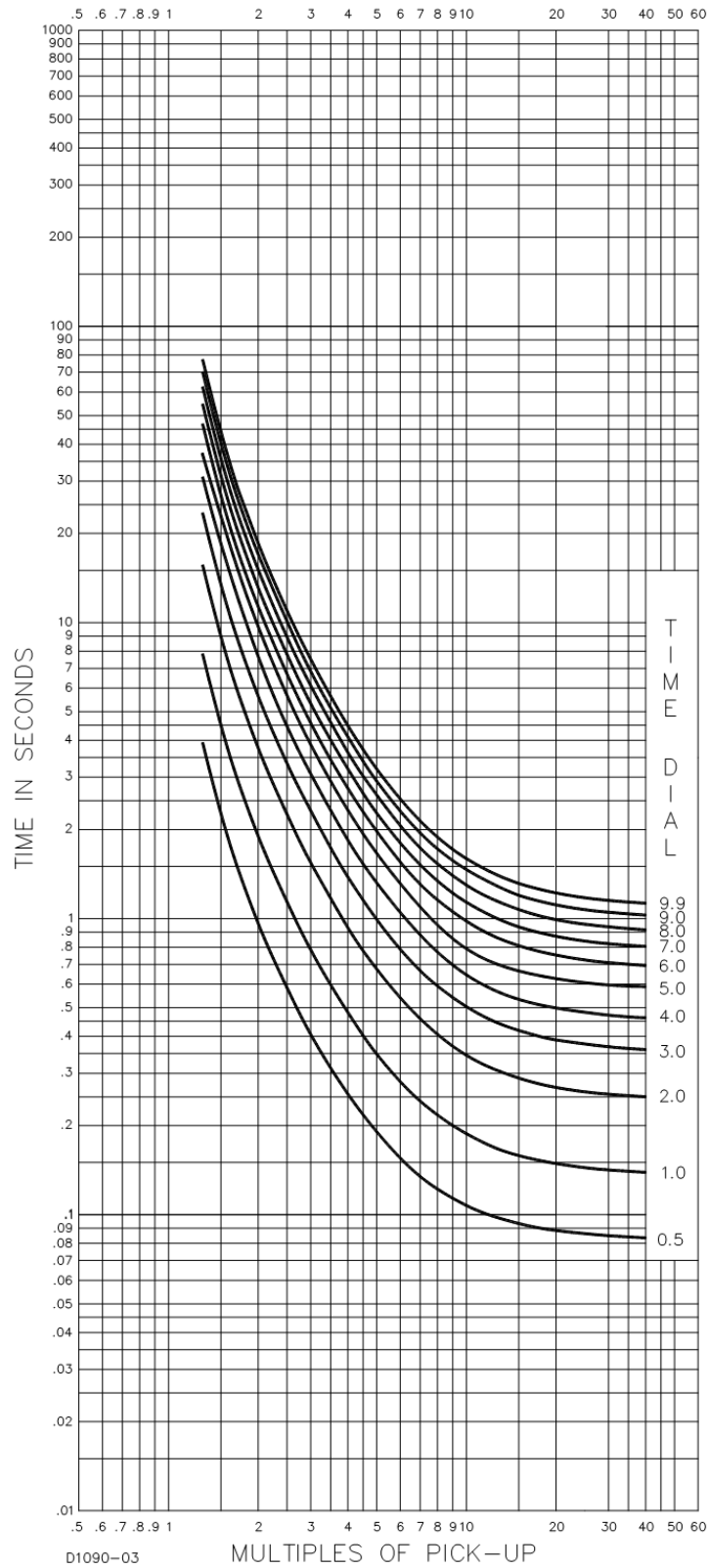
Figura 82-10. Curva de características de tiempo L2, inversa larga (similar a GE IAC-66)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN



**Figura 82-11. Curva de características de tiempo G, inversa de tiempo largo (BS 142)**

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MÚLTIPLOS OF PICK-UP SETTING	AJUSTE DE MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN



**Figura 82-12. Curva de características de tiempo V1, muy inversa (similar a ABB CO-9)**

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

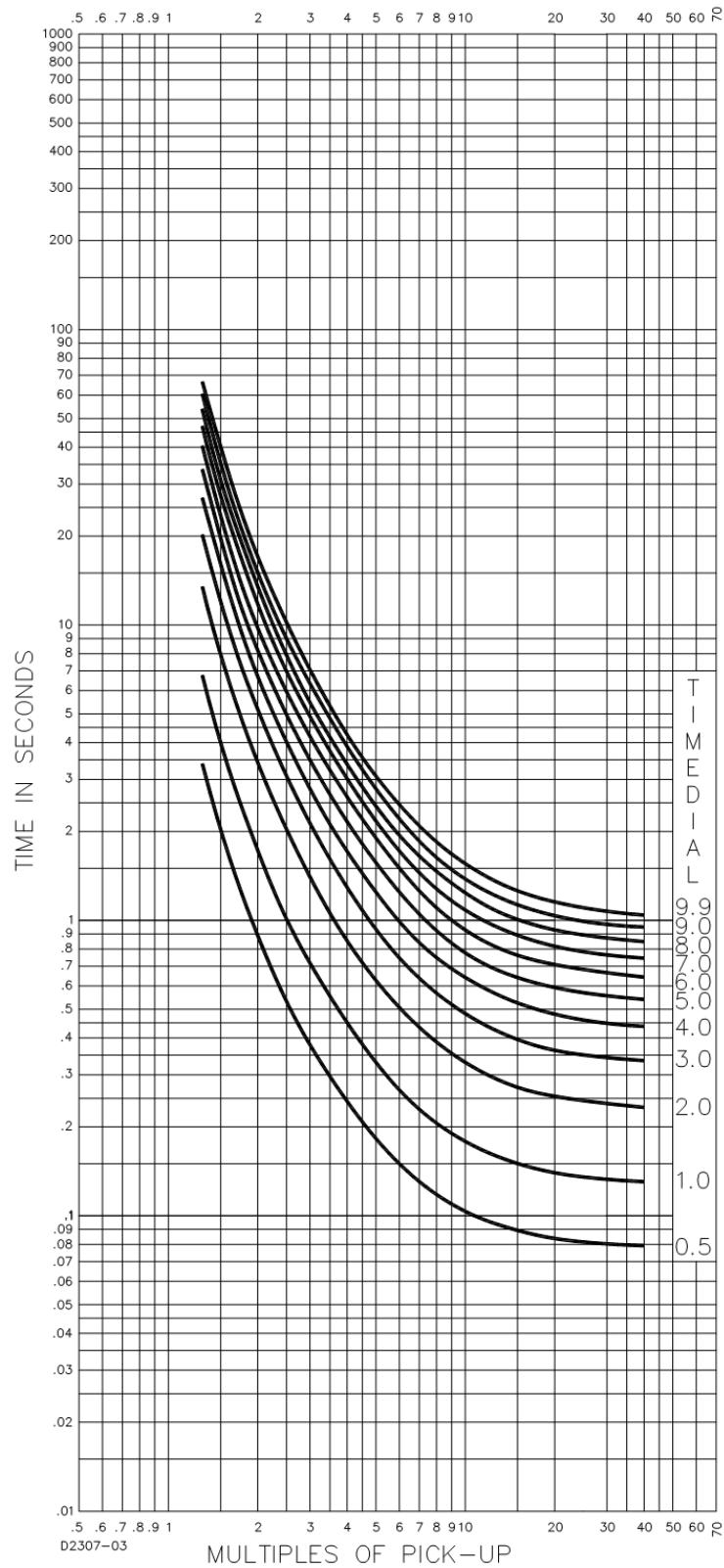
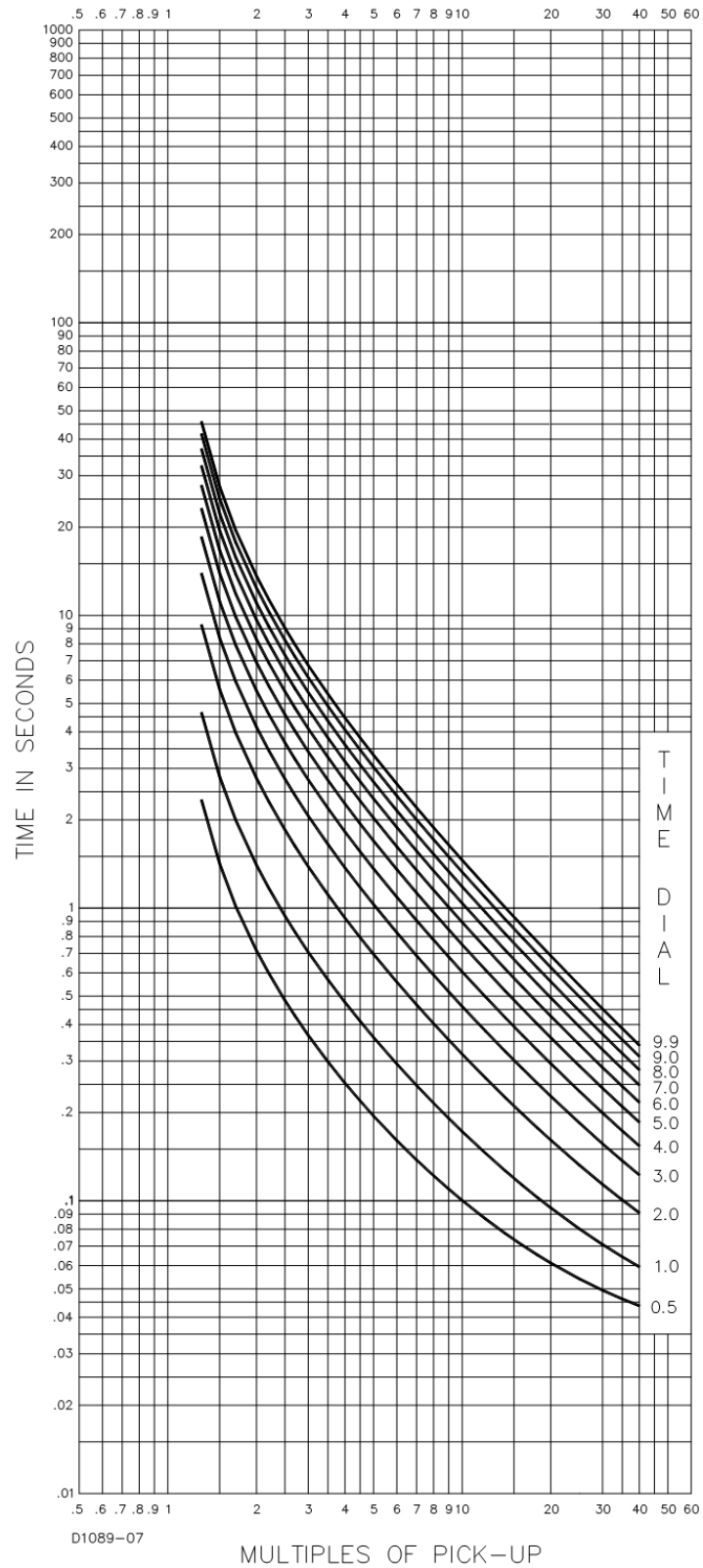


Figura 82-13. Curva de características de tiempo V2, muy inversa (similar a GE IAC-53)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN



**Figura 82-14. Curva de características de tiempo B, muy inversa (BS 142)**

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN



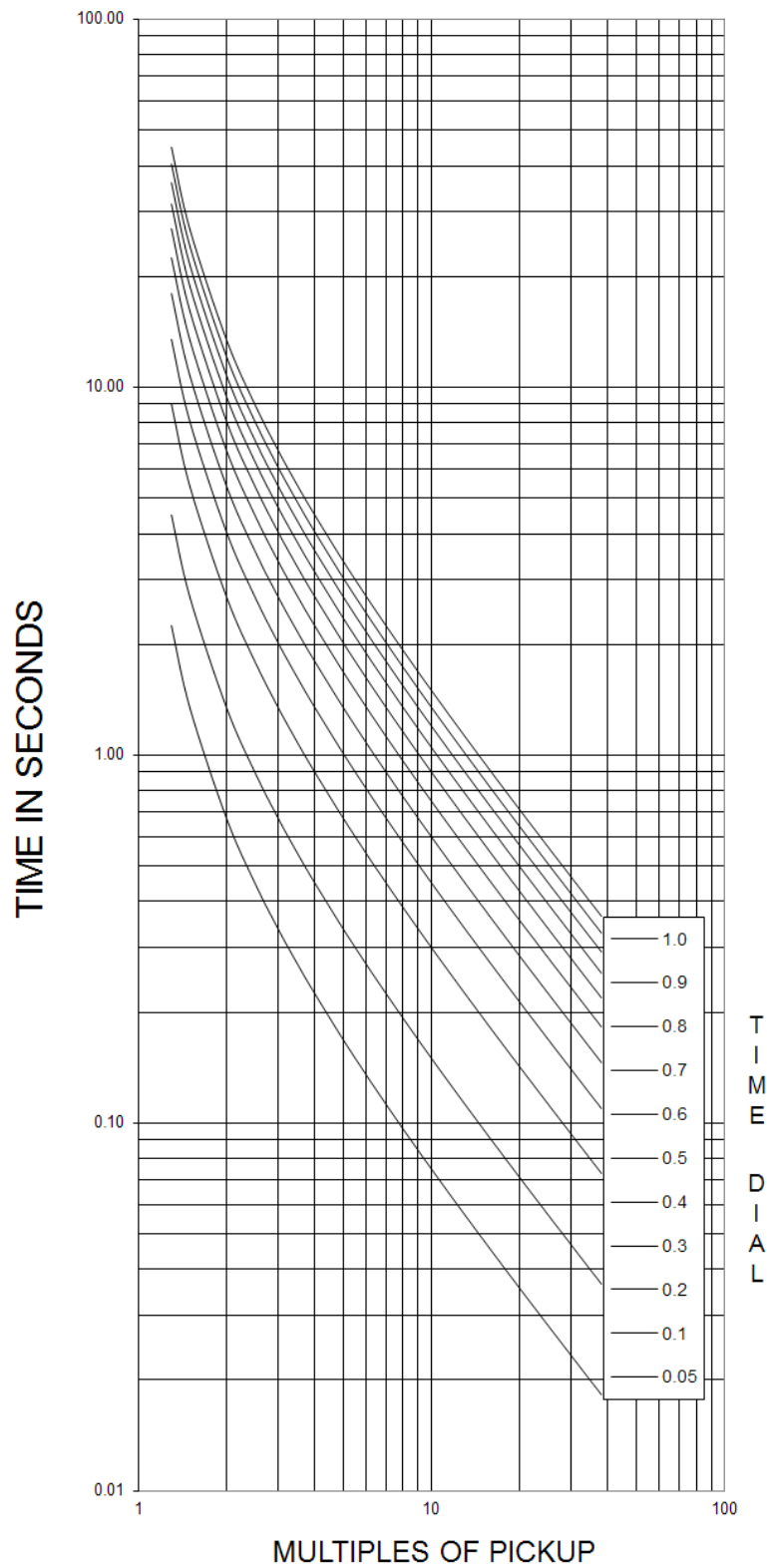


Figura 82-15. Curva de características de tiempo B1, muy inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

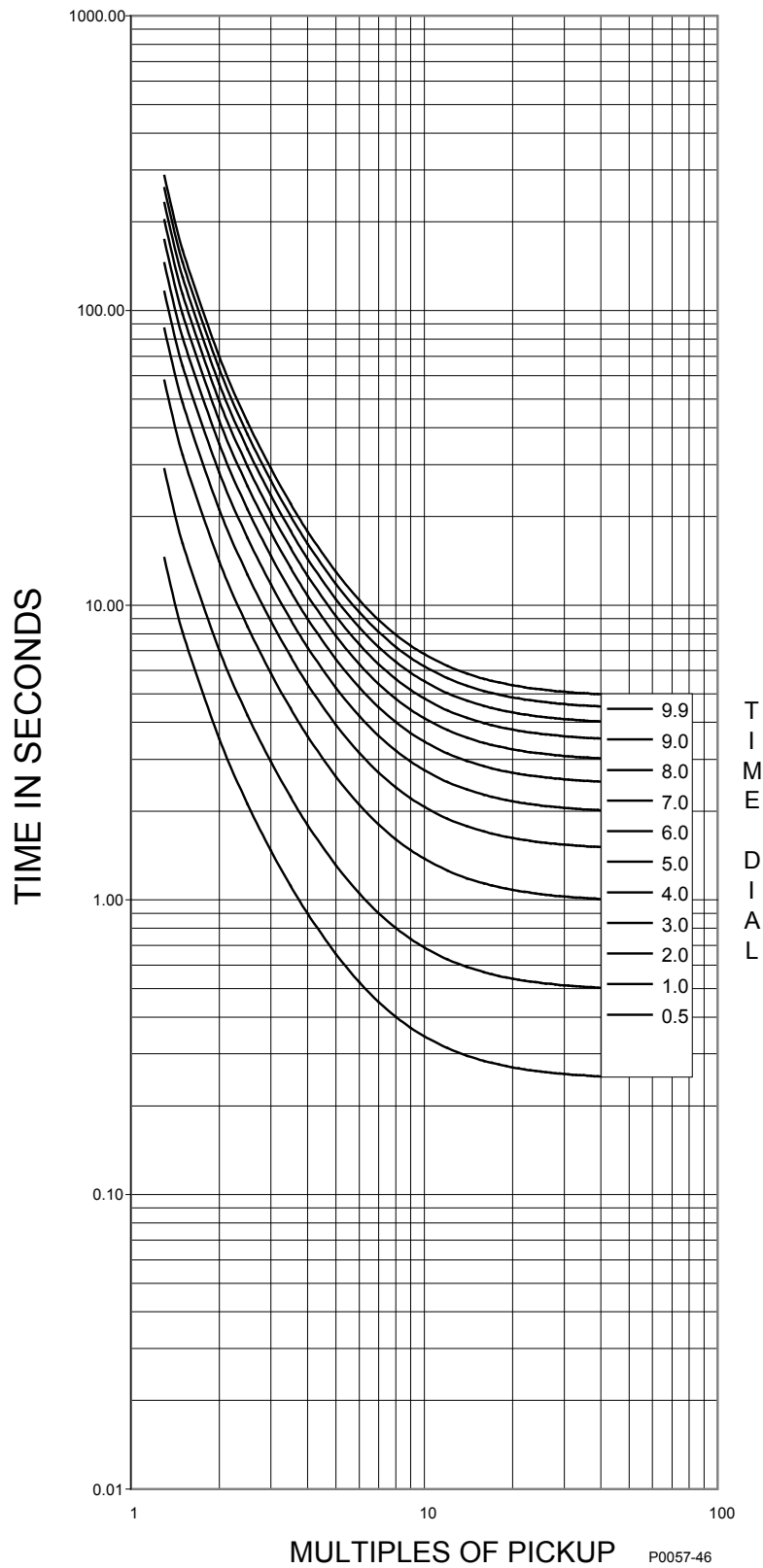


Figura 82-16. Curva de características de tiempo E3, muy inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

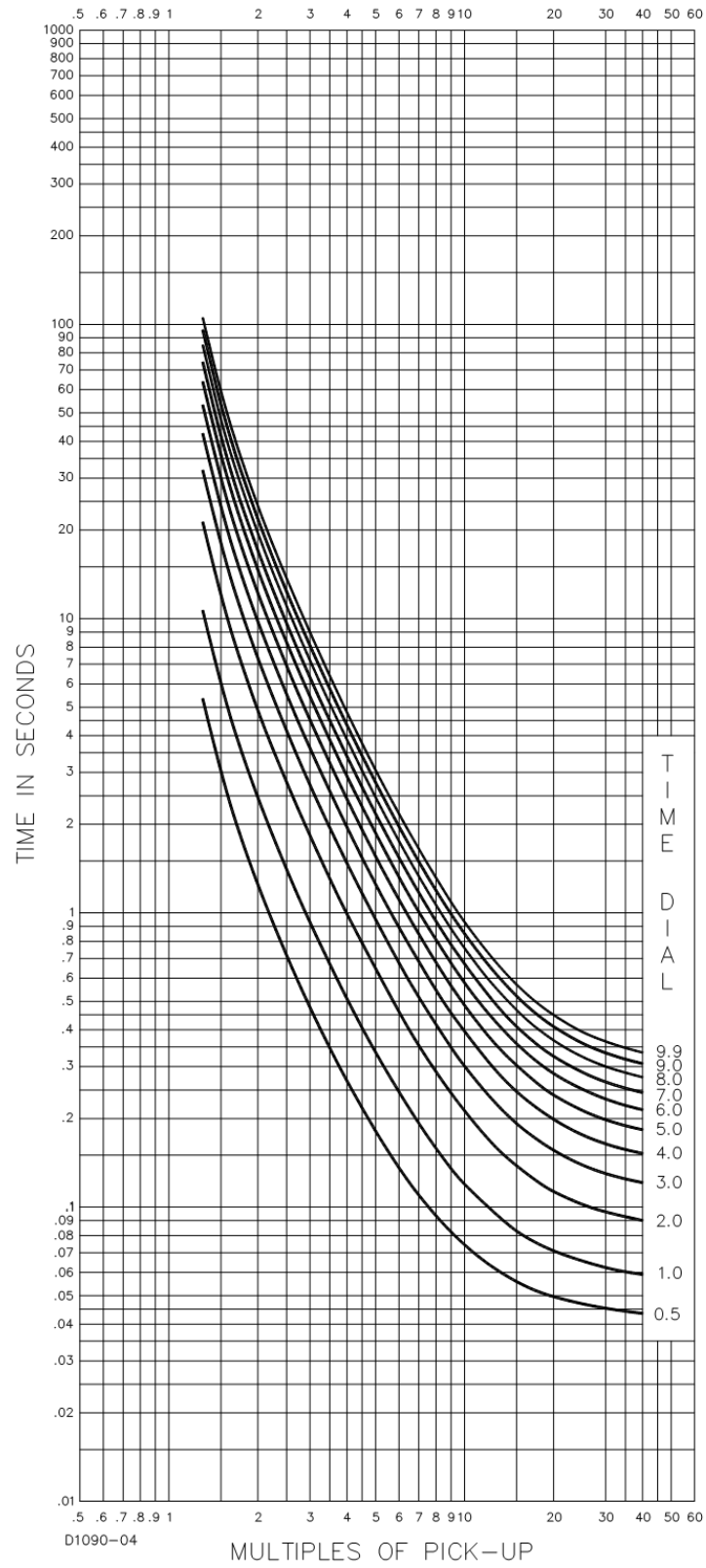


Figura 82-17. Curva de características de tiempo E1, extremadamente inversa (similar a ABB CO-11)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

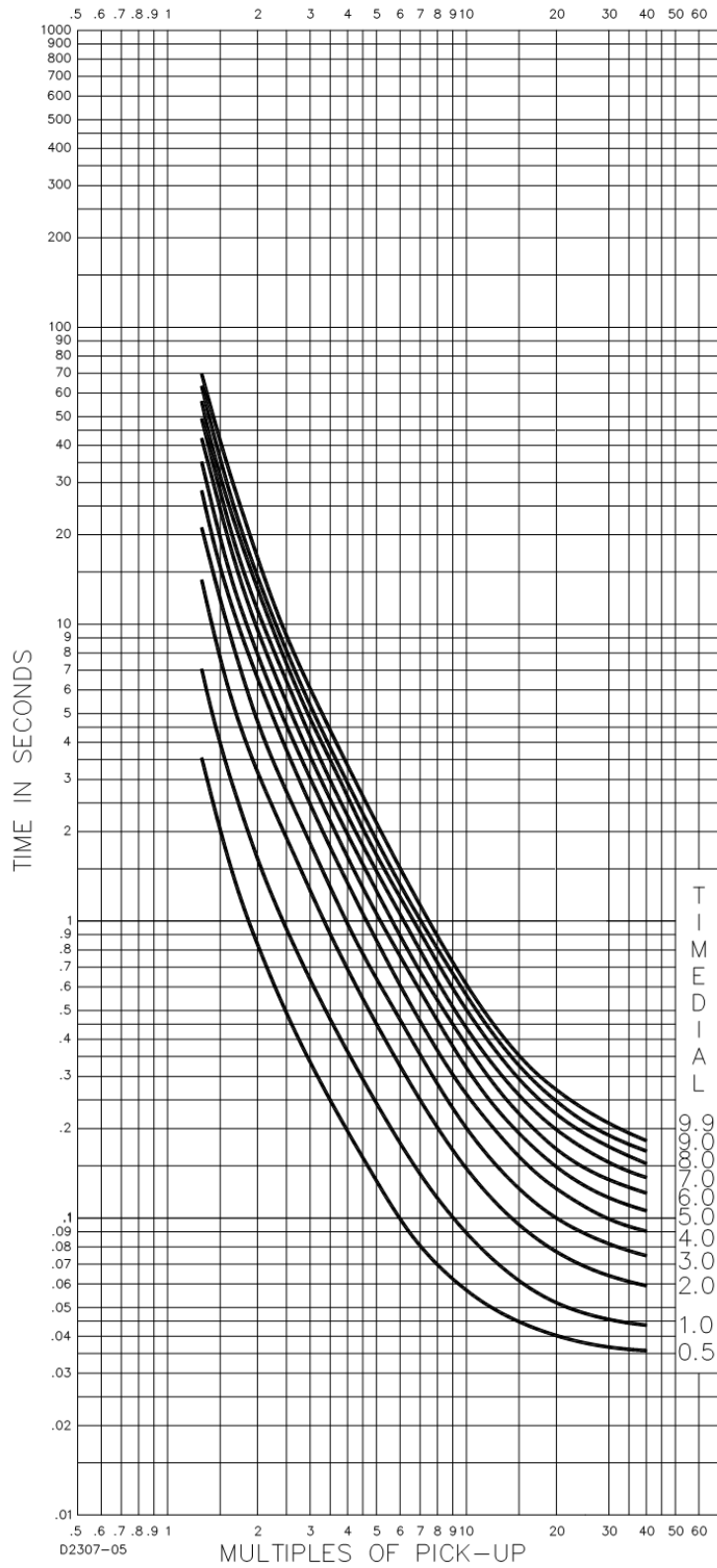
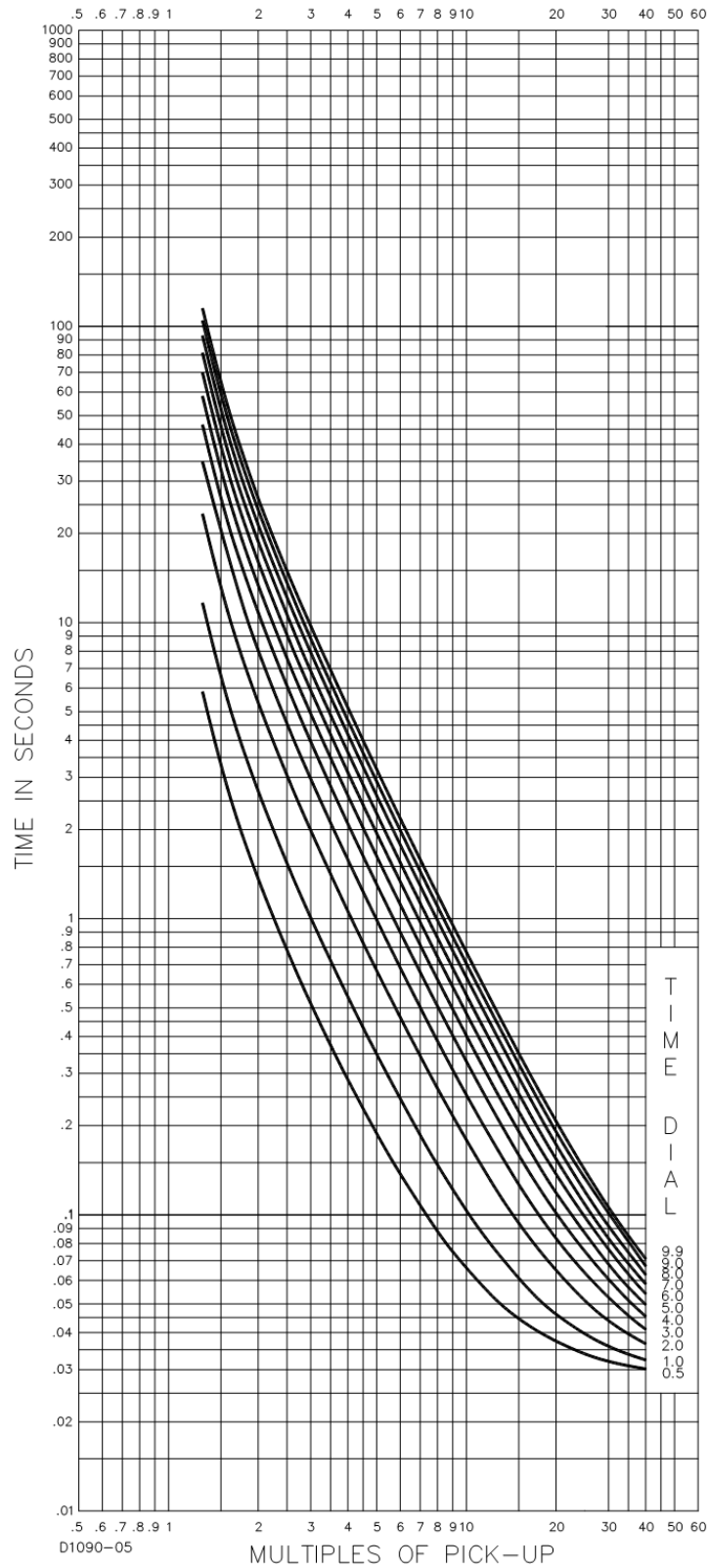


Figura 82-18. Curva de características de tiempo E2, extremadamente inversa (similar a GE IAC-77)

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN



**Figura 82-19. Curva de características de tiempo C, extremadamente inversa (BS 142)**

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

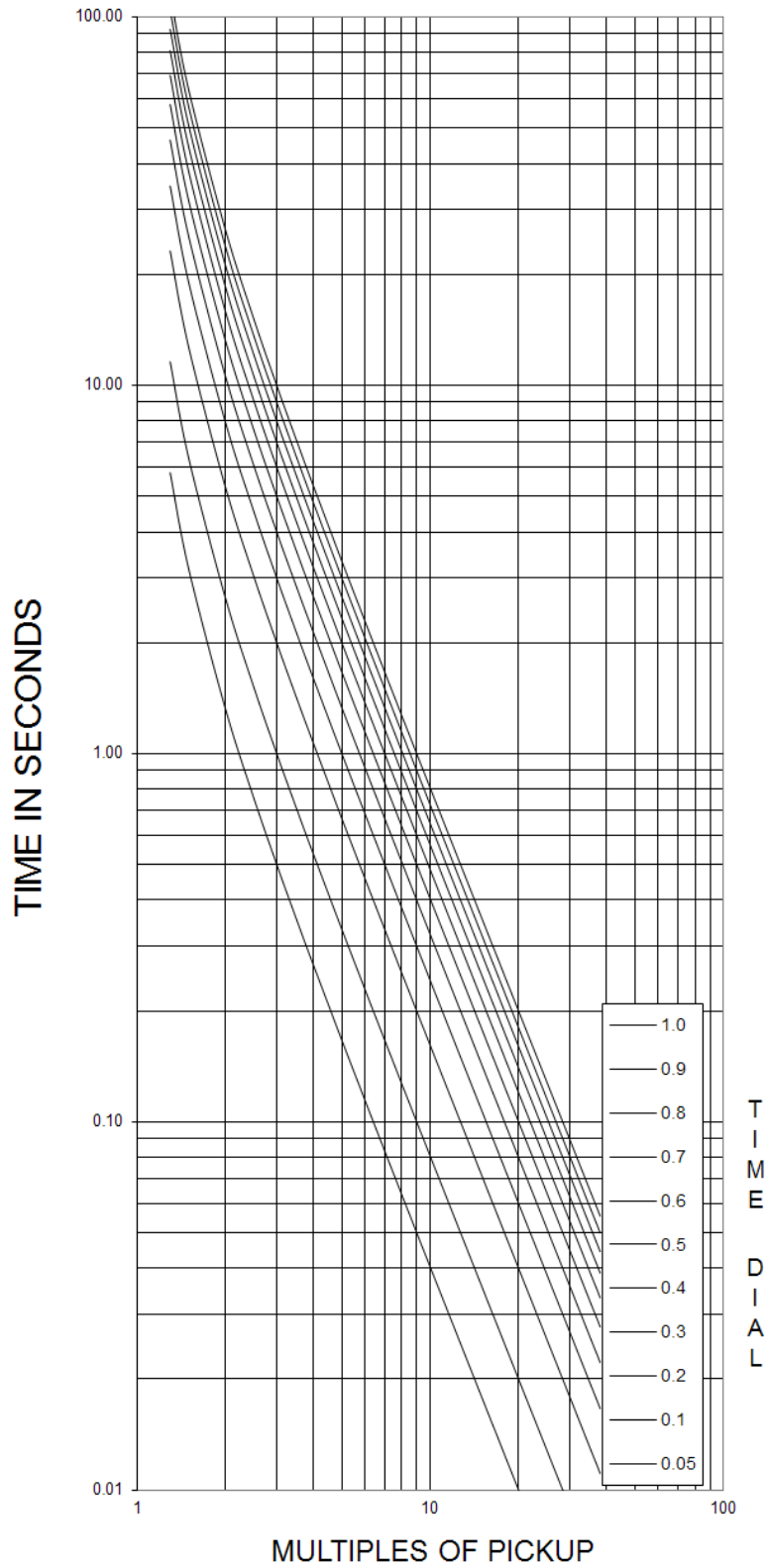


Figura 82-20. Curva de características de tiempo C1, extremadamente inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)

TIEMPO EN SEGUNDOS	TIEMPO EN SEGUNDOS
DIAL DE TIEMPO	DIAL DE TIEMPO
MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN

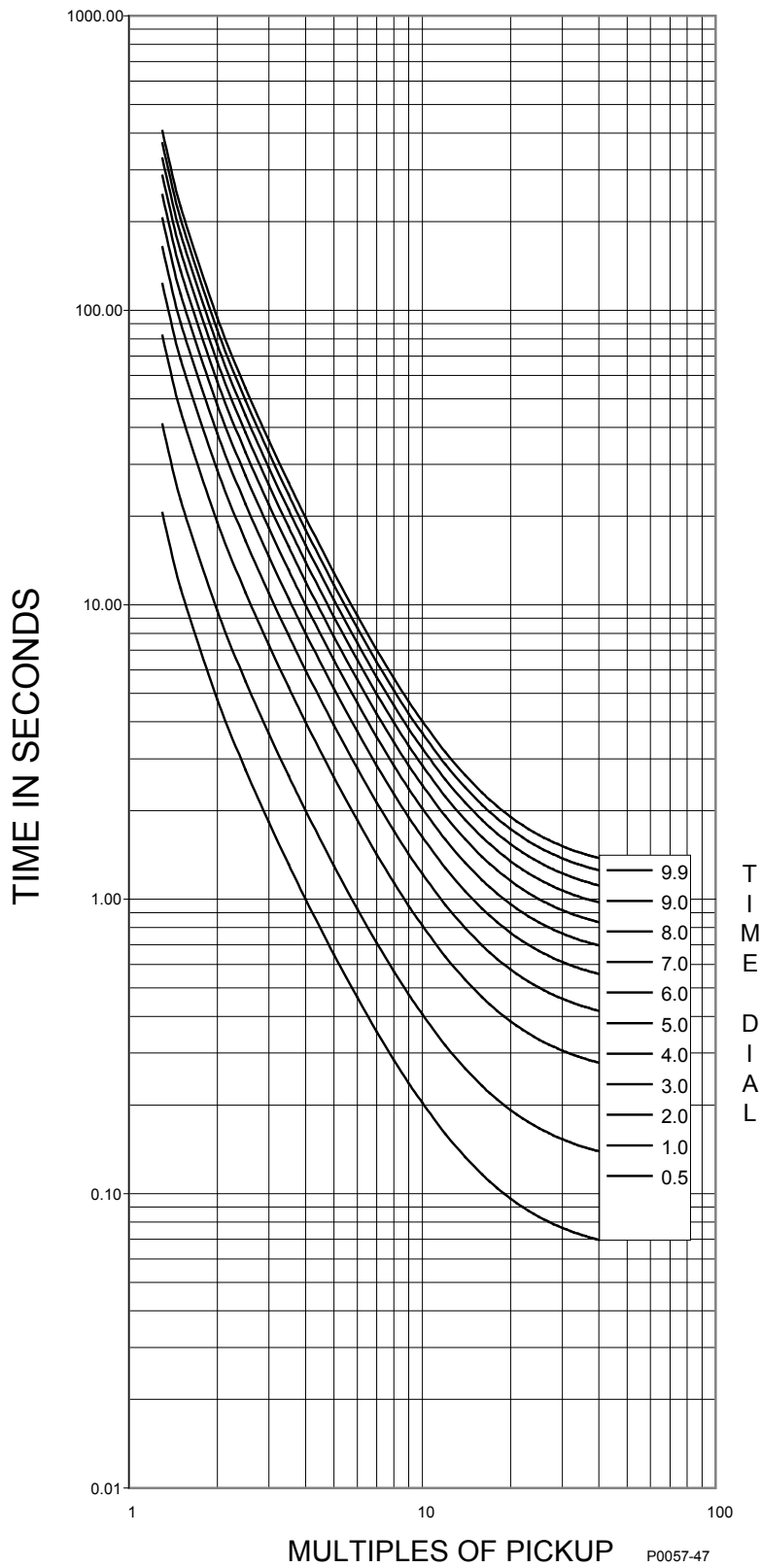
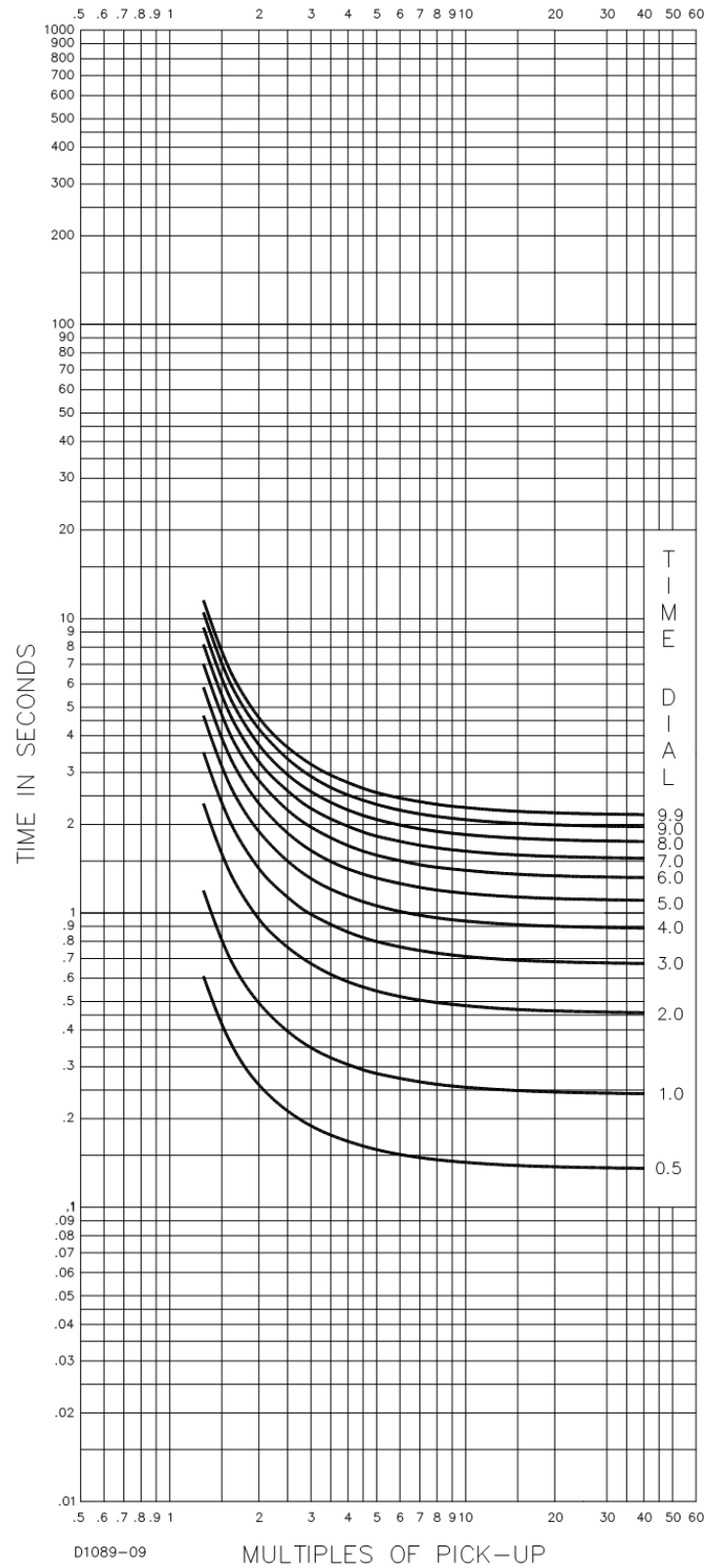


Figura 82-21. Curva de características de tiempo F1, extremadamente inversa (IEC 60255-151 Ed. 1)

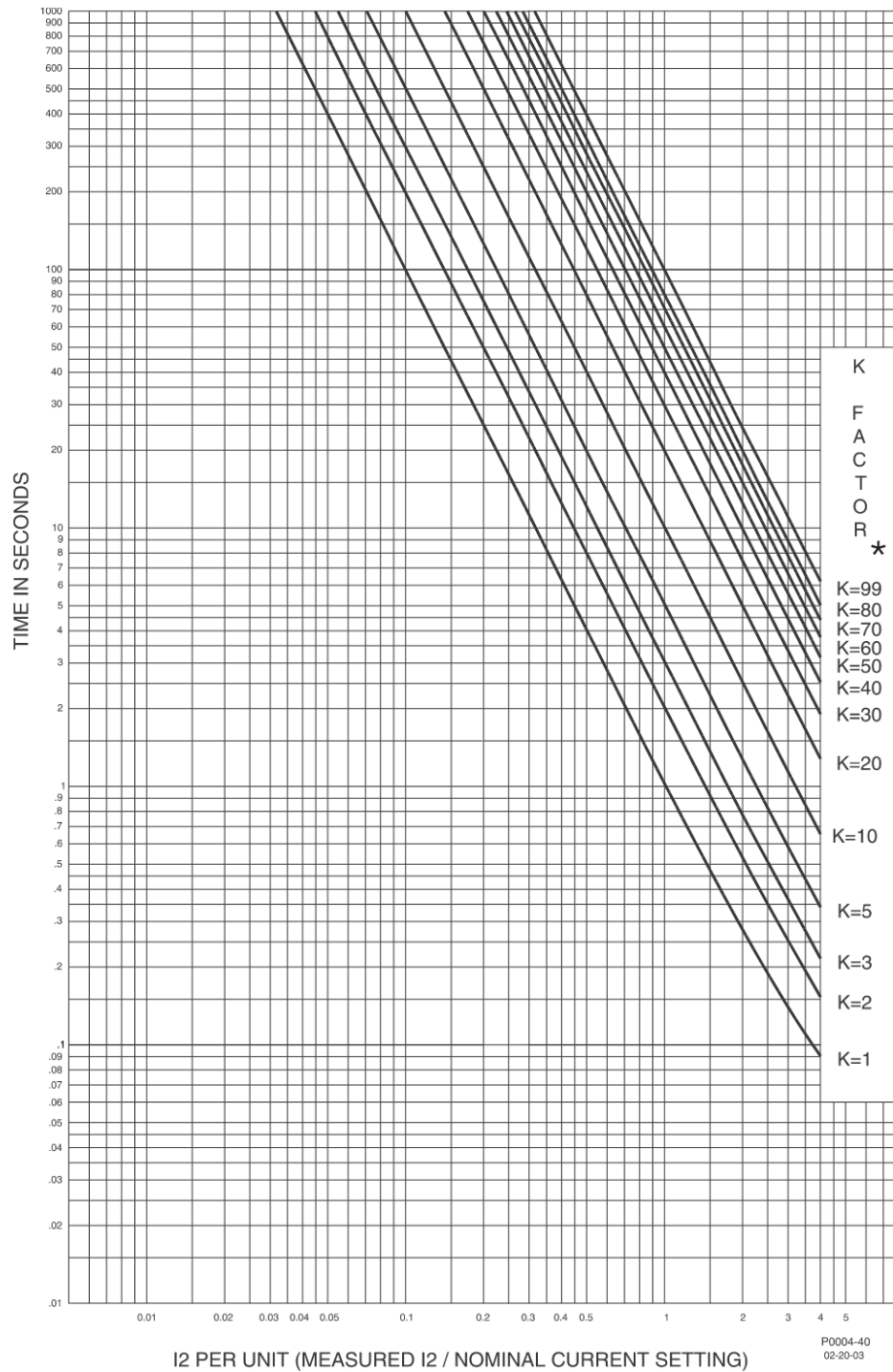
TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICKUP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN



**Figura 82-22. Curva de características de tiempo D, tiempo definido (similar a ABB CO-6)**

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
MULTIPLES OF PICK-UP	MÚLTIPLOS DE ACTIVACIÓN





★ The K factor is the time that a generator can withstand 1 per-unit I2, where 1 pu is the user's setting for full-load current

**Figura 82-23. Curva de características de tiempo 46**

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
K FACTOR	FACTOR K
I2 PER UNIT (MEASURED I2 / NOMINAL CURRENT SETTING)	I2 POR UNIDAD (I2 MEDIDO / AJUSTE DE CORRIENTE NOMINAL)
The K factor is the time that a generator can withstand 1 per-unit I2, where 1 pu is the user's setting for full-load current.	El factor K es el tiempo durante el cual un generador puede soportar 1 por unidad I2, donde 1 pu es el ajuste del usuario para la corriente de carga completa.

NOTA: Las curvas se muestran más a la izquierda de lo que estarán en la práctica. Las curvas se detienen en el nivel de activación. Por ejemplo, si el usuario selecciona 5A FLC y un ajuste de activación de 0,5 A, la activación por unidad es 0,1 A. El BE1-11 $m$  no se activará a menos de 0,1 pu I2 para estos ajustes.

## **Subtensión/Sobretensión (27/59)**

Los elementos 27 y 59 tienen retardos independientes definidos e inversos establecidos por el usuario. Las curvas de tiempo inverso se definen a continuación.

### **Curva de tiempo inverso de subtensión (27)**

La curva de tiempo inverso de subtensión se define mediante la Ecuación 82-8. En Figura 82-24 se muestra la curva de tiempo inverso de subtensión con constantes predeterminadas.

$$T_T = \frac{AD}{C - M^N} + BD$$

**Ecuación 82-8**

$$T_R = \frac{RD}{|M^2 - 1|}$$

**Ecuación 82-9**

$T_T$  = Tiempo para desconexión cuando  $M \leq 1$

$T_R$  = Tiempo para restablecimiento si BE1-11 $m$  está configurado para el restablecimiento de integración cuando  $M > 1$ . De lo contrario, el restablecimiento es de 50 milisegundos o menos

D = ajuste de Dial de tiempo (0,0 a 9,9)

M = ajuste de Múltiplo de activación

A, B, C, N = Constantes para la curva particular

R = Constante que define el tiempo de restablecimiento.

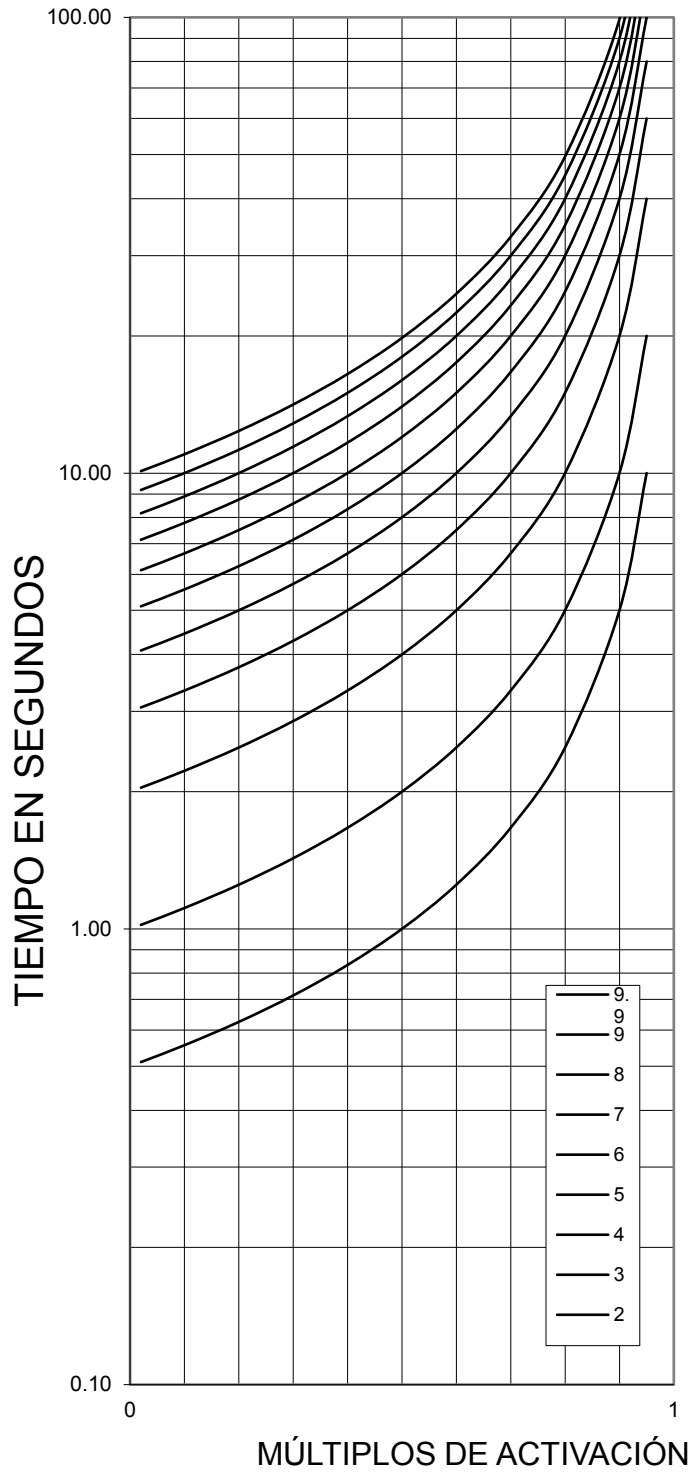


Figura 82-24. Curva de tiempo inverso de subtensión (27) (constantes predeterminadas)

Time in seconds	Tiempo en segundos
Multiples of pickup	Múltiplos de activación

### Curva de tiempo inverso de sobretensión (59)

La curva de tiempo inverso de subtensión se define mediante la Ecuación 82-10. En Figura 82-25 se muestra la curva de tiempo inverso de subtensión con constantes predeterminadas.

$$T_T = \frac{AD}{M^N - C} + BD$$

**Ecuación 82-10**

$$T_R = \frac{RD}{|M^2 - 1|}$$

**Ecuación 82-11**

$T_T$  = Tiempo para desconexión cuando  $M \geq 1$

$T_R$  = Tiempo para restablecimiento si BE1-11 $m$  está configurado para el restablecimiento de integración cuando  $M < 1$ . De lo contrario, el restablecimiento es de 50 milisegundos o menos

D = ajuste de Dial de tiempo (0,0 a 9,9)

M = ajuste de Múltiplo de activación

A, B, C, N = Constantes para la curva particular

R = Constante que define el tiempo de restablecimiento.

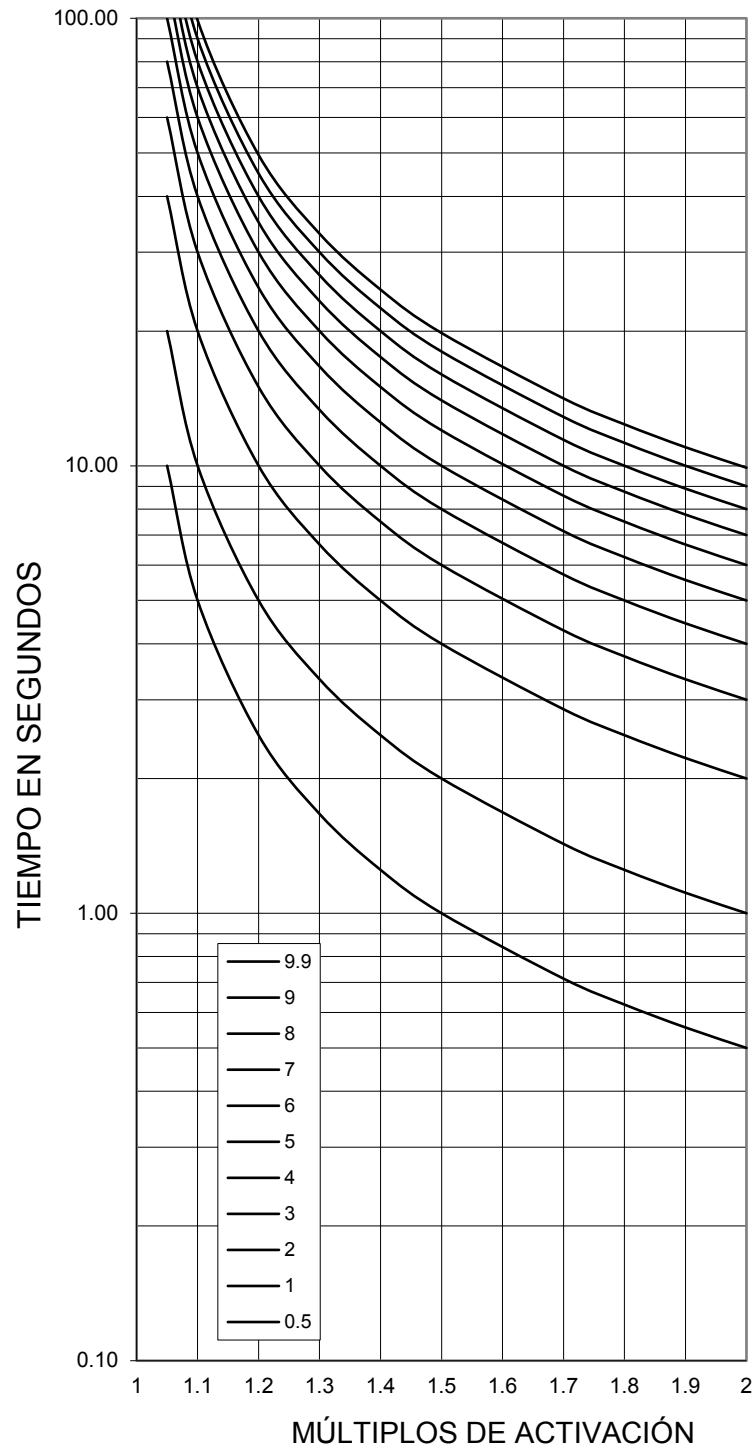


Figura 82-25. Curva de tiempo inverso de sobretensión (59) (constantes predeterminadas)

Time in seconds	Tiempo en segundos
Multiples of pickup	Múltiplos de activación

## Curva térmica (49TC)

Las curvas estándar y de IEC se definen a continuación.

### Curva estándar

El ajuste Dial de tiempo de la curva estándar determina el tiempo para disparo cuando el elemento 49TC está configurado para el Modo de curva estándar. La curva estándar brinda una curva  $I_{eq}^2$  con un rango de ajustes Dial de tiempo que incluyen una amplia variedad de cronometrajes del motor. La ecuación de la curva estándar se muestra en la Ecuación 82-12.

$$t = TD \times 88.744132 \times \ln \left[ \frac{\left( \frac{I_{eq}}{S \cdot SF \cdot FLA} \right)^2}{\left( \frac{I_{eq}}{S \cdot SF \cdot FLA} \right)^2 - 1} \right]$$

Con un valor máximo de  $I_{eq}/(S \cdot SF \cdot FLA)$  de 10.

#### Ecuación 82-12. Curva estándar

Donde:

- t = Tiempo de funcionamiento
- $I_{eq}$  = Corriente equivalente medida del motor
  
- FLA = Amperios de carga completa
- SF = Factor de servicio
- S = Escala de sobrecarga
- ln = Logaritmo natural

La curva estándar se ilustra en la Figura 82-26.

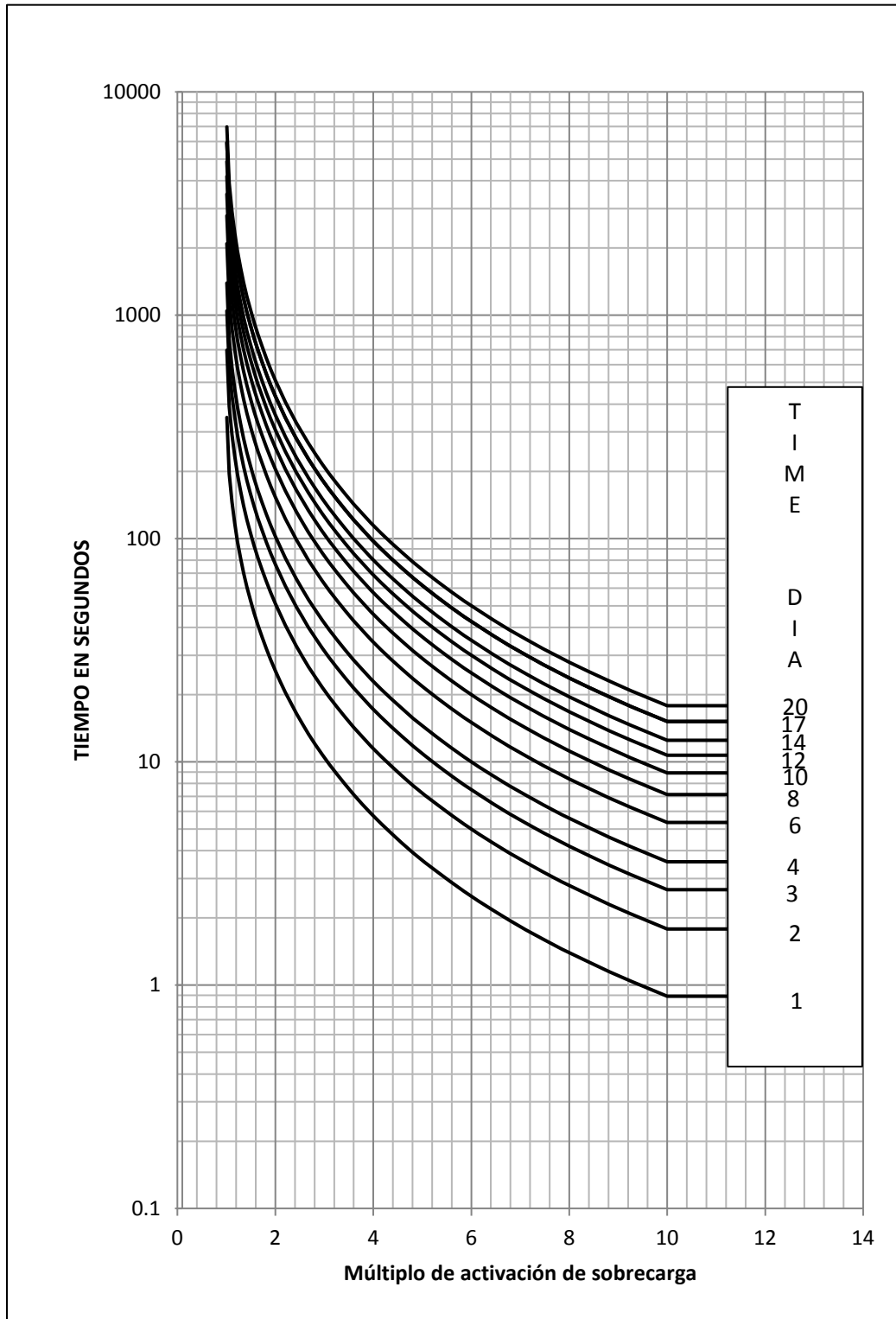


Figura 82-26. Curva estándar 49TC

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
Multiple of Overload Pickup	Múltiplo de activación de sobrecarga

## Curva de IEC

La curvas de IEC brindan la capacidad para cambiar automáticamente entre dos curvas según si el motor está caliente o frío. El estado caliente o frío se muestra en la pantalla de medición Estado del motor > Curva térmica en el panel frontal.

Se inicia un cronómetro interno frío a caliente cuando el motor se arranca en el estado frío. El cronómetro continúa después de que el motor está en funcionamiento. Se determina que el motor está caliente cuando el cronómetro interno supera el ajuste Constante de tiempo en frío del funcionamiento (RCTC) y se utiliza la curva de temperatura caliente que se muestra en la Ecuación 82-13. Si el motor se detiene antes de que se supere el ajuste RCTC, el motor permanece en estado frío y el cronómetro se restablece en cero. Se recomienda establecer el ajuste Corriente de la curva de temperatura caliente de IEC ( $I_p$ ) en menos del 95% de la activación de la corriente térmica ( $S \cdot SF \cdot FLA$ ).

Se inicia un cronómetro interno caliente a frío cuando el motor se detiene mientras está en estado caliente y la capacidad térmica es menor al 10%. Se determina que el motor está frío cuando el cronómetro interno supera el ajuste Constante de tiempo en frío de la detención (SCTC) y se utiliza la curva de temperatura fría que se muestra en la Ecuación 82-14. Si el motor se reanuda antes de que se supere el ajuste SCTC, el motor permanece en estado caliente y el cronómetro se restablece en cero.

$$t = \tau \cdot \ln \frac{I_{eq}^2 - I_p^2}{I_{eq}^2 - (S \cdot SF \cdot FLA)^2}$$

**Ecuación 82-13. Curva de temperatura caliente**

$$t = \tau \cdot \ln \frac{I_{eq}^2}{I_{eq}^2 - (S \cdot SF \cdot FLA)^2}$$

**Ecuación 82-14. Curva de temperatura fría**

Donde:

- t = Tiempo de funcionamiento
- $I_{eq}$  = Corriente equivalente medida del motor
- FLA = Amperios de carga completa
- SF = Factor de servicio
- S = Escala de sobrecarga
- $\tau$  = Constante de tiempo de funcionamiento del motor
- $I_p$  = Corriente de carga especificada antes de que ocurra la sobrecarga (ajuste *Corriente de la curva de temperatura caliente de IEC*), que se especifica en las normas nacionales, declarada por el fabricante o calculada a partir de la curva térmica suministrada por el fabricante.
- ln = Logaritmo natural



La curva de IEC se ilustra en la Figura 82-27.

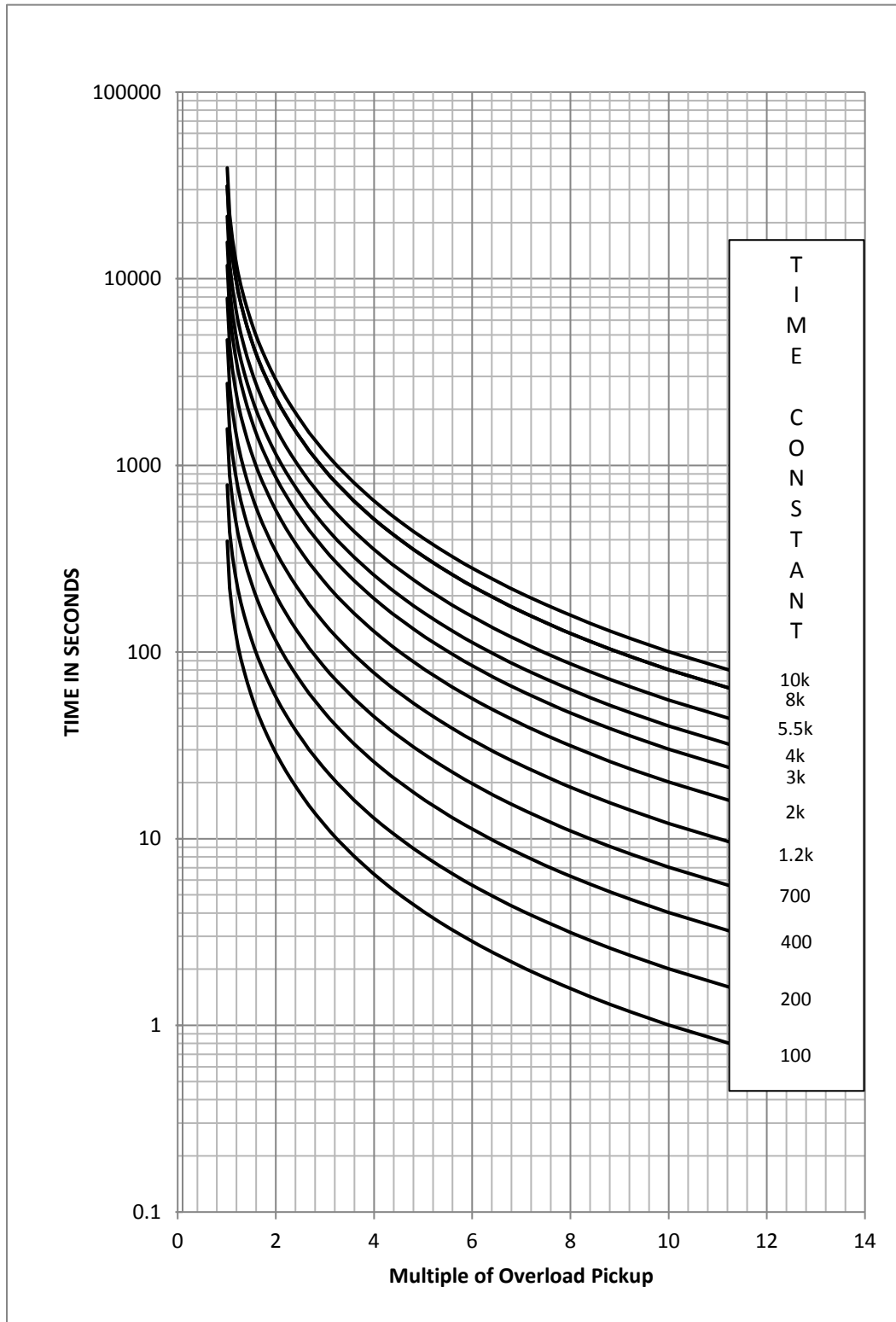


Figura 82-27. Curva de IEC de 49TC

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME CONSTANT	CONSTANTE DE TIEMPO
Multiple of Overload Pickup	Múltiplo de activación de sobrecarga



## 83 • Módulo de RTD

El módulo de RTD (detector de temperatura de resistencia) es un dispositivo remoto opcional que brinda entradas de RTD, entradas analógicas y salidas analógicas para las aplicaciones de protección de motores.

### Características

---

Los módulos de RTD cuentan con las siguientes características:

- 12 entradas de RTD
- 4 entradas analógicas
- 4 salidas analógicas
- Acceso de lectura/escritura protegido\*
- Funciones de informes y alarmas
- Comunicaciones vía Ethernet o RS-485

\* La contraseña predeterminada para cargar ajustes al módulo de RTD es “**OEM**” en letras mayúsculas.

### Descripción del funcionamiento

---

A continuación se brinda una descripción del funcionamiento de las entradas y las salidas del módulo de RTD.

#### Entradas analógicas

El módulo de RTD brinda cuatro entradas analógicas que el usuario puede seleccionar para 4 a 20 mA CC o 0 a 10 V CC. Cada entrada analógica tiene umbrales sobre/sub que, cuando se superan, disparan un elemento de protección de entrada analógica. Los módulos RTD con firmware 1.01.01 y superiores limitan las mediciones en relación con el rango de 4 a 20 mA CC o 0 a 10 V CC. El firmware por debajo de 1.01.01 no está operativo fuera de los rangos. El texto de la etiqueta de cada entrada analógica se puede personalizar.

#### Entradas de RTD

El módulo de RTD brinda 12 entradas de RTD configurables por el usuario para controlar los sistemas de motores. Cada entrada de RTD se puede configurar para que proteja contra las condiciones de alta temperatura o baja temperatura. El texto de la etiqueta de cada entrada de RTD se puede personalizar.

#### Salidas analógicas

El módulo de RTD brinda cuatro salidas analógicas que el usuario puede seleccionar para 4 a 20 mA CC o 0 a 10 V CC. Una amplia selección de parámetros, incluidas las tensiones y las corrientes medidas, las entradas analógicas y las entradas de RTD del BE1-11 $m$ , se puede configurar como salidas analógicas. Para obtener una lista completa de selecciones de parámetros, consulte la pantalla Salidas programables, Salidas analógicas remotas en BESTCOMSP $Plus$ ®.

#### Funciones de contacto de alarma

El módulo de RTD brinda contactos de alarma de forma C (SPDT) que operan cuando existe una falla del módulo de RTD interno. Los contactos también funcionan cuando la potencia de funcionamiento es periódica.

## Funciones de estado en tiempo real

El módulo de RTD está equipado con un LED multifunción que cuenta con las siguientes funciones.

- Centelleo lento - Comunicaciones establecidas
- Centelleo rápido - Comunicaciones perdidas
- Encendido fijo - Potencia aplicada

## Montaje

Los módulos de RTD están colocados en una caja plástica encapsulada y se pueden montar en cualquier posición conveniente. La construcción de un módulo de RTD es lo suficientemente duradera como para montarse directamente sobre un motor, utilizando tornillos UNC 1/4-20 o equivalentes. La selección del hardware se debe basar en las condiciones esperadas de envío/transporte y funcionamiento. El torque aplicado al hardware de montaje no debe exceder las 65 in-lb (7,34 N•m).

Consulte la Figura 83-1 para obtener las dimensiones totales del módulo de RTD. Todas las dimensiones están expresadas en pulgadas, con el equivalente en milímetros entre paréntesis.

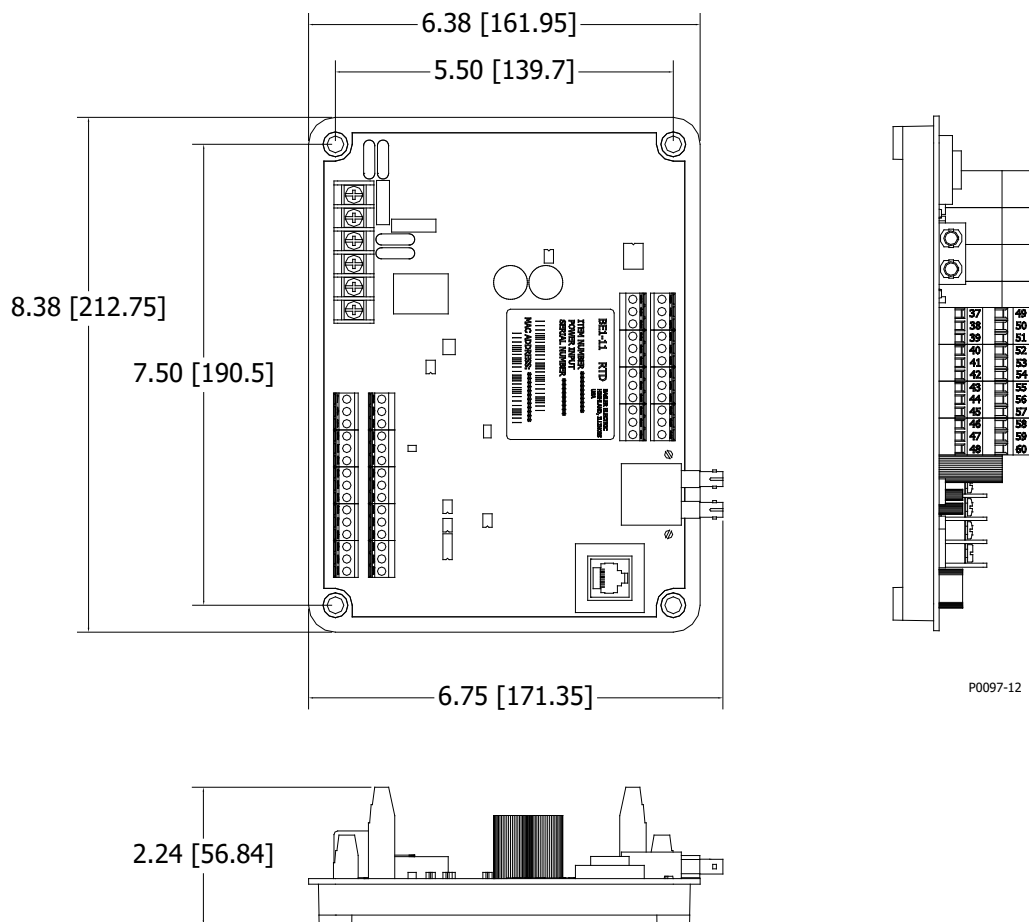


Figura 83-1. Dimensiones totales del módulo de RTD

## Conexiones

Las conexiones del módulo de RTD dependen de la aplicación. Un cableado incorrecto podría dañar el módulo.

### Nota

Asegúrese de que el módulo de RTD esté conectado a tierra mediante un cable de cobre calibre 12 AWG (3,31 mm<sup>2</sup>) o superior, conectado al terminal a masa del chasis en el módulo.

## Terminaciones

La interfaz del terminal consta de conectores montados en forma permanente con terminales de compresión que se atornillan.

Las conexiones del módulo de RTD están hechas con un conector de 6 posiciones, dos conectores de 12 posiciones y dos conectores de 15 posiciones. Los terminales de tornillo de los conectores aceptan un tamaño máximo de cable de 12 AWG (3,31 mm<sup>2</sup>). El torque máximo de tornillo es 5 pulgadas-libras (0,56 N•m) para los conectores de 12 y 15 posiciones. El torque máximo de tornillo es 9 pulgadas-libras (1,01 N•m) para el conector de 6 posiciones.

## Potencia de funcionamiento

La entrada de potencia de funcionamiento del módulo de RTD acepta 125/250 V CA/CC y tolera tensiones en el rango de 90 a 270 V CA o 90 a 300 V CC. Las entradas de potencia de funcionamiento no detectan la polaridad. Los terminales de potencia de funcionamiento se enumeran en la Tabla 83-1.

**Tabla 83-1. Terminales de potencia de funcionamiento**

Terminal	Descripción
TB1-1	Entrada de potencia de funcionamiento
TB1-2	Entrada de potencia de funcionamiento
TB1-3	Conexión a masa del chasis

## Contactos de alarma

Estos terminales brindan contactos de alarma de forma C (SPDT). Los terminales de contacto de alarma se enumeran en la Tabla 83-2.

**Tabla 83-2. Terminales de contacto de alarma**

Terminal	Descripción
TB1-4	Normalmente abierto
TB1-5	Común
TB1-6	Normalmente cerrado

## Entradas y salidas del módulo de RTD

Los terminales de entrada y salida se muestran en la Figura 83-2 y se enumeran en la Tabla 83-3.

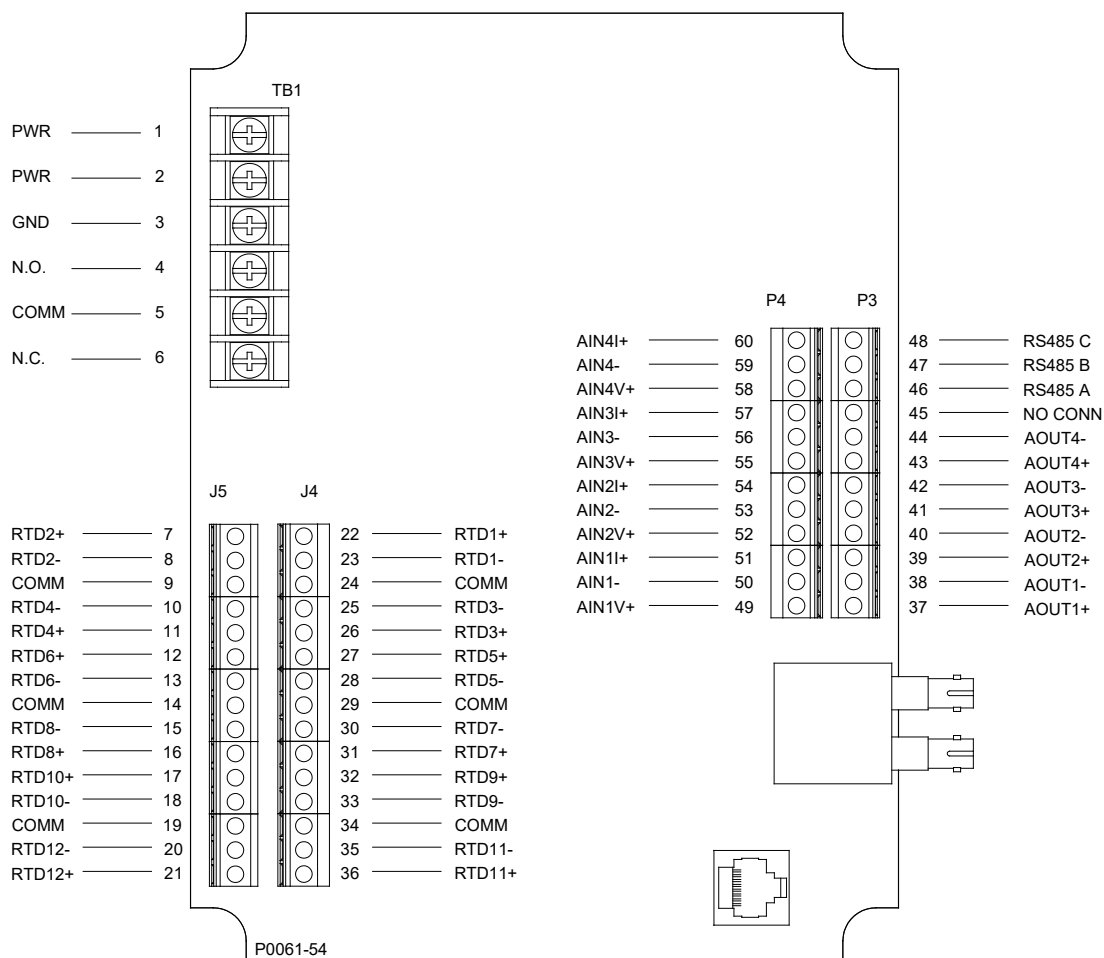


Figura 83-2. Terminales de entrada y salida

PWR	PWR
GND	GND
N.O.	N.A.
COMM	COMM
N.C.	N.C.
RTD1+	RTD1+
AIN4I+	AIN4I+
RS485A	RS485A
NO CONN	NO CONN
AOUT1+	AOUT1+

Tabla 83-3. Terminales de entrada y salida

Conector	Descripción
TB1	Potencia de funcionamiento y contactos de alarma
J4	Entradas de RTD 1, 3, 5, 7, 9, 11
J5	Entradas de RTD 2, 4, 6, 8, 10, 12
P3	Salidas analógicas 1 - 4 y conexión RS485
P4	Entradas analógicas 1 - 4

### Conexiones de entradas analógicas externas

Las conexiones de entradas de tensión se muestran en la Figura 83-3 y las conexiones de entradas de corriente se muestran en la Figura 83-4. Si se utiliza la entrada de corriente, AIN V+ y AIN I+ deben estar vinculados.

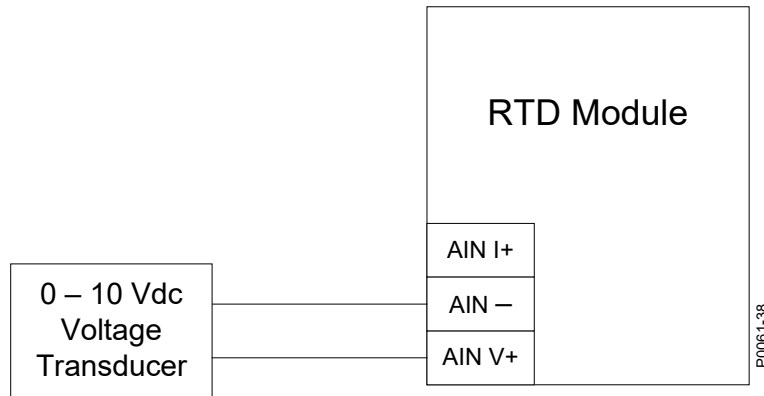


Figura 83-3. Entradas analógicas - Conexiones de entradas de tensión

0 – 10 Vdc Voltage Transducer	0 – 10 V CC Tensión Transductor
RTD Module	Módulo de RTD
AIN I+	AIN I+
AIN -	AIN -
AIN V +	AIN V +

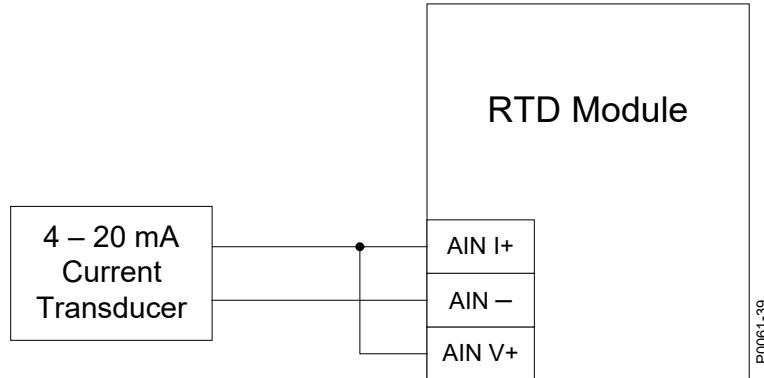


Figura 83-4. Entradas analógicas - Conexiones de entradas de corriente

4 – 20 mA Current Transducer	4 – 20 mA Corriente Transductor
RTD Module	Módulo de RTD
AIN I+	AIN I+
AIN -	AIN -
AIN V +	AIN V +

### Conexiones de entradas de RTD externas

En la Figura 83-5, se muestran las conexiones de entradas de RTD bifilares externas. En la Figura 83-6, se muestran las conexiones de entradas de RTD trifilares externas.

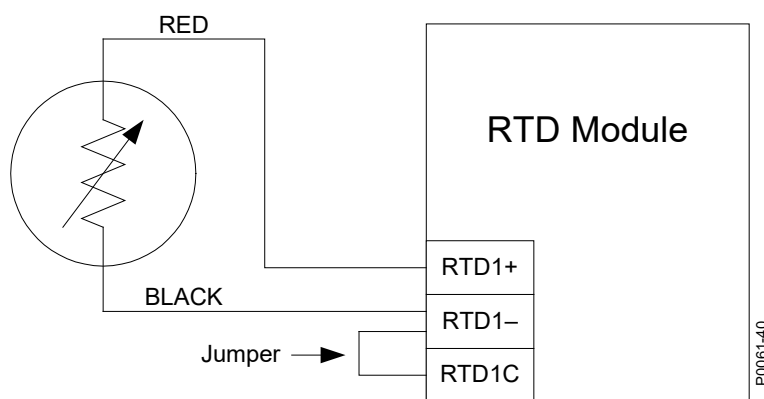


Figura 83-5. Conexiones de entradas de RTD bifilares externas

RED	ROJO
BLACK	NEGRO
Jumper	Puente
RTD Module	Módulo de RTD
RTD1+	RTD1+
RTD1-	RTD1-
RTD1C	RTD1C

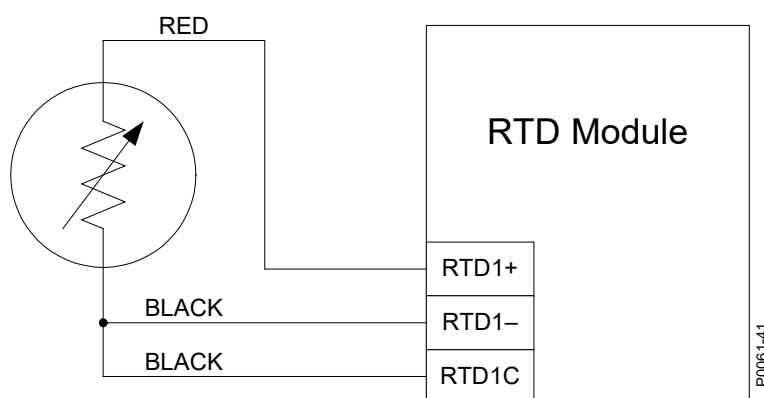


Figura 83-6. Conexiones de entradas de RTD trifilares externas

RED	ROJO
BLACK	NEGRO
RTD Module	Módulo de RTD
RTD1+	RTD1+
RTD1-	RTD1-
RTD1C	RTD1C

## Procedimiento de configuración de las comunicaciones del módulo de RTD

Las comunicaciones entre el BE1-11*m* y el módulo de RTD se pueden establecer mediante Ethernet o RS-485. Para la comunicación de RS-485, la opción Protocolo de puerto RS-485 debe ser "N". Los ajustes iniciales para el módulo de RTD se deben realizar mediante Ethernet.

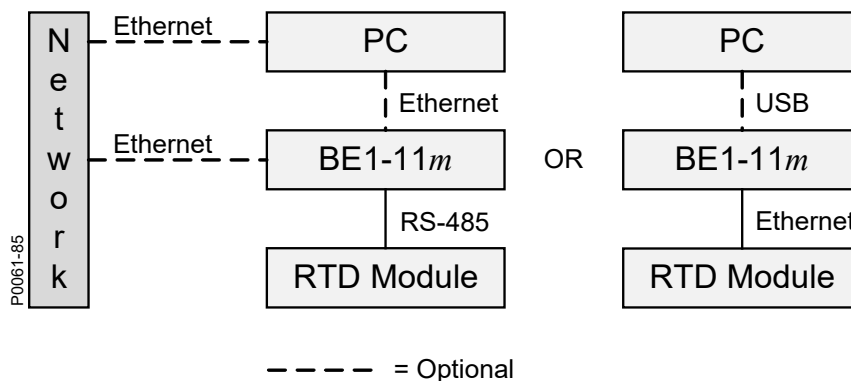
En todos los casos, se asigna una dirección IP al módulo de RTD, incluso si la conexión entre el módulo de RTD y el BE1-11*m* es RS-485. La asignación de una dirección IP al módulo de RTD le brinda al usuario la opción de guardar un archivo de ajustes para ver el número de serie y la versión del firmware del módulo de RTD, utilizando BESTCOMSP*lus*.



Realice uno de los siguientes procedimientos para configurar el módulo de RTD. Se da por sentado que el BE1-11*m* ya está conectado a la computadora o la red.

### Procedimiento 1

La computadora y el BE1-11*m* se conectan a través de una red o la computadora se conecta directamente al BE1-11*m* mediante un cable Ethernet o USB. El módulo de RTD se conecta al BE1-11*m* mediante Ethernet o RS-485. Consulte la Figura 83-7.



**Figura 83-7. Procedimiento 1**

Network	Red
Ethernet	Ethernet
PC	Computadora
RS-485	RS-485
RTD Module	Módulo de RTD
USB	USB
OR	O
Optional	Opcional

#### Conecte al módulo de RTD

1. Conecte un cable Ethernet directamente entre la computadora y el módulo de RTD.
2. Aplique potencia de funcionamiento al módulo de RTD.
3. Determine la dirección IP, la máscara de subred y la puerta de enlace predeterminada del puerto Ethernet de la computadora, para su uso en el futuro. Abra la pantalla de comando de Windows® haciendo clic en Inicio → Ejecutar. Ingrese "cmd" y haga clic en Aceptar. Ingrese "ipconfig" y presione Intro.
4. Registre la dirección IP, la máscara de subred y la puerta de enlace predeterminada del puerto Ethernet de la computadora que está conectado al módulo de RTD. Cierre la pantalla de comando de Windows.
5. Abra el complemento del módulo de RTD en BESTCOMSP*lus*.
6. Abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Nueva conexión → Módulo de RTD. Se muestra la pantalla Conexión del módulo de RTD.
7. Debajo de Identificación de dispositivos, haga clic en el botón Ethernet para explorar los dispositivos conectados.
8. Después de explorar los dispositivos conectados, se muestra la pantalla Identificación de dispositivos.
9. Utilice el ratón de la computadora para resaltar el módulo de RTD deseado y haga clic en el botón Configurar.
10. Se muestra la pantalla Configurar - Módulo de RTD. El BE1-11*m* emplea la dirección del dispositivo (Id. de módulo remoto) para comunicarse con el módulo de RTD. El módulo de RTD viene con una

dirección predeterminada de 255 (módulo inhabilitado). Ingrese la dirección del dispositivo deseado entre 1 y 254.

11. Asigne una dirección IP al módulo de RTD ingresando una dirección en el mismo rango que la dirección IP de la computadora registrada en el Paso 4. Por ejemplo, si la dirección IP registrada en el Paso 4 era 169.254.153.**248**, puede ingresar 169.254.153.**150** o 169.254.153.**45**. (El rango es de 1 a 255.)
12. La computadora y el módulo de RTD deben tener la misma máscara de subred y la misma puerta de enlace predeterminada. Asigne la máscara de subred y la puerta de enlace predeterminada al módulo de RTD, utilizando los valores de la computadora registrada en el Paso 4.
13. Haga clic en Enviar al dispositivo. Se requiere una contraseña. La contraseña predeterminada es "**OEM**". Haga clic en Cerrar.
14. Haga clic en Cancelar en la pantalla Identificación de dispositivos.
15. Active el módulo de RTD para poner en funcionamiento la nueva dirección IP.

Verifique la comunicación del módulo de RTD y guarde un archivo de ajustes

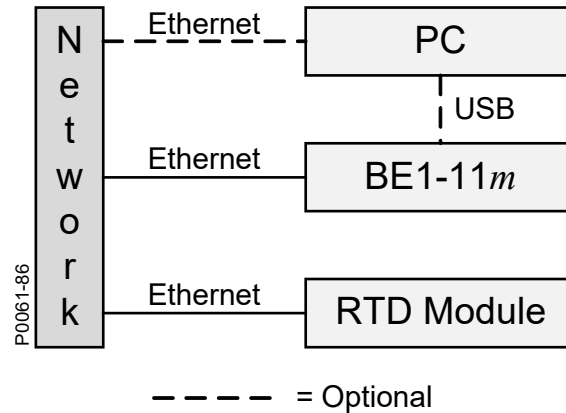
16. Para verificar que la dirección IP del módulo de RTD se haya configurado correctamente o para guardar un archivo de ajustes para el módulo de RTD, haga clic en el botón Ethernet debajo de Identificación de dispositivos para explorar los dispositivos conectados.
17. Después de explorar los dispositivos conectados, se muestra la pantalla Identificación de dispositivos.
18. Utilice el ratón de la computadora para resaltar el módulo de RTD deseado y haga clic en el botón Conectar. Si la conexión se estableció con éxito, BESTCOMSP*lus* mostrará la leyenda **En línea** en la esquina inferior derecha.
19. Revise los ajustes o guarde un archivo de ajustes, si así lo desea.
20. Haga clic en el botón Desconectar, cerca de la parte superior de BESTCOMSP*lus*, para cerrar la conexión del módulo de RTD.

Configure el BE1-11*m* para que se comuniquen con el módulo de RTD

21. Conecte un cable Ethernet o USB entre la computadora y el BE1-11*m*.
22. Abra el complemento del BE1-11 en BESTCOMSP*lus* y conéctese al BE1-11*m*.
23. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la pantalla Comunicaciones del módulo remoto debajo de Parámetros del sistema.
24. Establezca el *Estado* en **Habilitado**. Establezca el Tipo de comunicación en **Ethernet** o **RS485**. Establezca la Id. de módulo remoto para que coincida con la Id. de módulo remoto ingresada en el Paso 10.
25. Realice este paso si el Módulo de RTD está conectado al BE1-11*m* mediante una conexión Ethernet directa. El BE1-11*m* se comunica con el Módulo de RTD solo si su Dirección IP activa es un valor distinto a cero. Para confirmar/establecer la Dirección IP, abra la pantalla Ethernet debajo de Comunicación, Configurar y desmarque la casilla Utilizar DHCP. Luego, ingrese un valor distinto a cero para la Dirección IP. Haga clic en el botón Enviar al dispositivo para aplicar los ajustes en el BE1-11*m*.
26. Realice este paso si el módulo de RTD está conectado al BE1-11*m* mediante RS-485. El módulo de RTD se comunica con el BE1-11*m* solo a 19200 baudios cuando utiliza RS-485. Abra la pantalla Configuración de RS485 debajo de Comunicaciones y establezca la Velocidad de transmisión en **19200 baudios**, Bits por carácter en **8 Bits**, Paridad en **No paridad** y Bits de parada en **1 bit de parada**.
27. Utilice BESTCOMSP*lus* para enviar los ajustes al BE1-11*m*.

## Procedimiento 2

La computadora, el BE1-11*m* y el módulo de RTD se conectan a través de una red. Consulte la Figura 83-8.



**Figura 83-8. Procedimiento 2**

Network	Red
Ethernet	Ethernet
PC	Computadora
USB	USB
RTD Module	Módulo de RTD
Optional	Opcional

### Conecte al módulo de RTD

1. Conecte un cable Ethernet directamente entre la computadora y el módulo de RTD.
2. Aplique potencia de funcionamiento al módulo de RTD.
3. Abra el complemento del módulo de RTD en *BESTCOMSPi*us.
4. Abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Nueva conexión → Módulo de RTD. Se muestra la pantalla Conexión del módulo de RTD.
5. Debajo de Identificación de dispositivos, haga clic en el botón Ethernet para explorar los dispositivos conectados.
6. Después de explorar los dispositivos conectados, se muestra la pantalla Identificación de dispositivos.
7. Utilice el ratón de la computadora para resaltar el módulo de RTD deseado y haga clic en el botón Configurar.
8. Se muestra la pantalla Configurar - Módulo de RTD. El BE1-11*m* emplea la dirección del dispositivo (Id. de módulo remoto) para comunicarse con el módulo de RTD. El módulo de RTD viene con una dirección predeterminada de 255 (módulo inhabilitado). Ingrese la dirección del dispositivo deseado entre 1 y 254.
9. DHCP (protocolo dinámico de configuración de host) le permite al módulo de RTD enviar una solicitud de difusión para obtener información de la configuración. El servidor DHCP recibe la solicitud y responde con la información de la configuración. DHCP está inhabilitado en forma predeterminada. Para habilitarlo, marque la casilla DHCP.

Si DHCP no se utiliza, emplee *BESTCOMSPi*us para configurar el puerto Ethernet como se describe en los siguientes párrafos.

Las opciones configurables de Ethernet incluyen:

*Dirección IP:* Dirección de protocolo de internet que utilizará el módulo de RTD.

<i>Puerta de enlace predeterminada:</i>	Huésped predeterminado que enviará datos destinados a un host que no está en la subred de la red.
<i>Máscara de subred:</i>	Máscara utilizada para determinar el rango de la subred de la red actual.
<i>Usar DHCP:</i>	Cuando esta casilla está seleccionada, la dirección IP, la puerta de enlace predeterminada y la máscara de subred se configuran automáticamente mediante DHCP. Esto solo se puede usar si la red Ethernet tiene configurado correctamente un servidor DHCP que está en ejecución. Quite la marca de la casilla si no se utilizará DHCP.

Obtenga los valores para estas opciones a través del administrador del sitio si el módulo de RTD compartirá la red con otros dispositivos.

Si el módulo de RTD funciona en una red aislada, la dirección IP se puede escoger a partir de uno de los siguientes rangos enumerados en la publicación RFC 1918, *Address Allocation for Private Networks* (Asignación de direcciones para redes privadas) del IETF (Grupo de trabajo de ingeniería de Internet).

- 10.0.0.0 - 10.255.255.255
- 172.16.0.0 - 172.31.255.255
- 192.168.0.0 - 192.168.255.255

10. Haga clic en Enviar al dispositivo. Se requiere una contraseña. La contraseña predeterminada es "OEM". Haga clic en Cerrar.
11. Haga clic en Cancelar en la pantalla Identificación de dispositivos.
12. Retire la potencia de funcionamiento del módulo de RTD. Conecte el módulo de RTD a la red. Aplique potencia de funcionamiento al módulo de RTD.

#### Verifique la comunicación del módulo de RTD y guarde un archivo de ajustes

13. Conecte la computadora a la misma red que el módulo de RTD.
14. Para verificar que la dirección IP del módulo de RTD se haya configurado correctamente o para guardar un archivo de ajustes para el módulo de RTD, haga clic en el botón Ethernet debajo de Identificación de dispositivos para explorar los dispositivos conectados.
15. Después de explorar los dispositivos conectados, se muestra la pantalla Identificación de dispositivos.
16. Utilice el ratón de la computadora para resaltar el módulo de RTD deseado y haga clic en el botón Conectar. Si la conexión se estableció con éxito, BESTCOMSP<sup>Plus</sup> mostrará la leyenda **En línea** en la esquina inferior derecha.
17. Revise los ajustes o guarde un archivo de ajustes, si así lo desea.
18. Haga clic en el botón Desconectar, cerca de la parte superior de BESTCOMSP<sup>Plus</sup>, para cerrar la conexión del módulo de RTD.

#### Configure el BE1-11m para que se comuniquen con el módulo de RTD

19. Conecte un cable Ethernet o USB entre la computadora y el BE1-11m.
20. Abra el complemento del BE1-11 en BESTCOMSP<sup>Plus</sup> y conéctese al BE1-11m.
21. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la pantalla Comunicaciones del módulo remoto debajo de Parámetros del sistema.
22. Establezca el *Estado* en **Habilitado**. Establezca el Tipo de comunicación en **Ethernet**. Establezca la Id. de módulo remoto para que coincida con la Id. de módulo remoto ingresada en el Paso 8.
23. Utilice BESTCOMSP<sup>Plus</sup> para enviar los ajustes al BE1-11m.

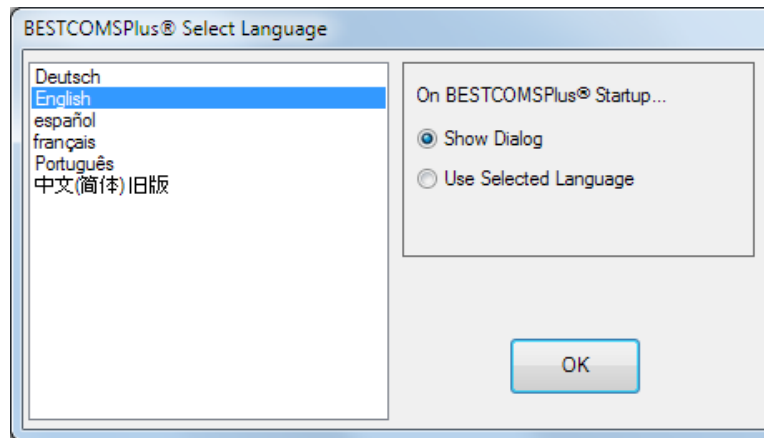
## Complemento del módulo de RTD para BESTCOMSPPlus®

El programa de configuración que instala BESTCOMSPPlus en su computadora también instala el complemento del módulo de RTD. El complemento del módulo de RTD se utiliza para establecer la dirección del dispositivo, configurar la seguridad del dispositivo y ver la información del dispositivo, como por ejemplo, la versión del firmware y el número de serie. Los ajustes operativos del módulo de RTD, por ejemplo, los elementos de medición y protección, se encuentran en el complemento del BE1-11 para BESTCOMSPPlus.

BESTCOMSPPlus le brinda al usuario un medio para configurar y monitorear el módulo de RTD con solo marcar y hacer clic con el ratón. En el capítulo *Software BESTCOMSPPlus*, se describe la instalación y el funcionamiento de BESTCOMSPPlus.

### Activación automática

Para iniciar BESTCOMSPPlus, haga clic en el botón Inicio de Windows®, señale Programas, Basler Electric, y luego haga clic en el ícono de BESTCOMSPPlus. Durante el arranque inicial, se muestra la pantalla Seleccionar idioma de BESTCOMSPPlus (Figura 83-9). Puede elegir ver esta pantalla cada vez que inicie BESTCOMSPPlus o puede seleccionar un idioma preferido y esta pantalla se eludirá en el futuro. Haga clic en Aceptar para continuar. Se puede acceder a esta pantalla en otro momento, seleccionando Herramientas y Seleccionar idioma en la barra de menú.



**Figura 83-9. Pantalla Seleccionar idioma de BESTCOMSPPlus**

BESCOMSPPlus® Select Language	Seleccionar idioma de BESCOMSPPlus®
On BESTCOMSPPlus® Startup...	En el arranque de BESTCOMSPPlus®...
Show Dialog	Mostrar cuadro de diálogo
Use Selected Language	Utilizar el idioma seleccionado
OK	Aceptar

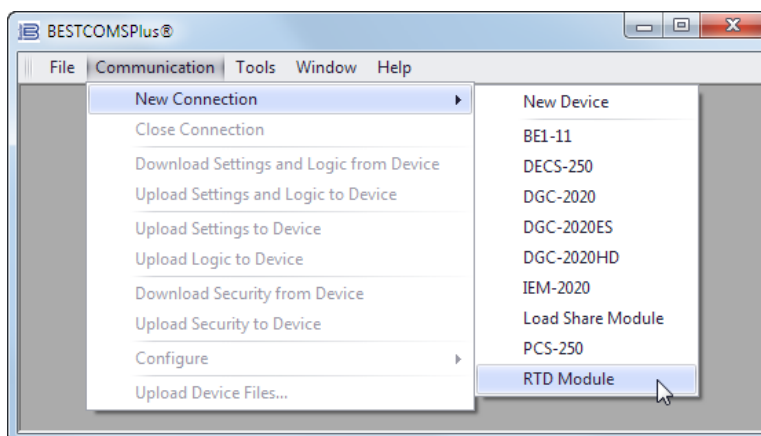
La pantalla inicial de BESTCOMSPi<sup>us</sup> se muestra por un momento breve. Consulte la Figura 83-10.



**Figura 83-10. Pantalla inicial de BESTCOMSPi<sup>us</sup>**

Balser Electric	Basler Electric
BESCOMSPi <sup>us</sup> ®	BESCOMSPi <sup>us</sup> ®
Version XX.YY.ZZ	Versión XX.YY.ZZ
Copyright	Copyright

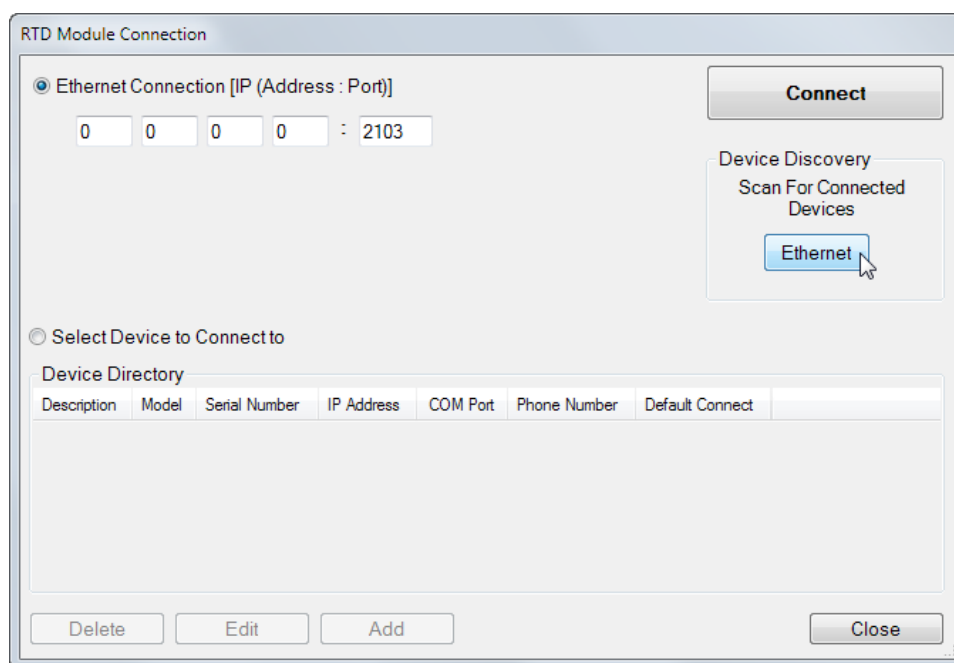
Se abre la ventana de la plataforma BESTCOMSPi<sup>us</sup>. Seleccione Nueva conexión del menú desplegable Comunicación y seleccione Módulo de RTD. Consulte la Figura 83-11.



**Figura 83-11. Menú desplegable Comunicación**

File	Archivo
Communication	Comunicación
Tools	Herramientas
Window	Ventana
Help	Ayuda
New Connection	Nueva conexión
Close Connection	Cerrar conexión
Download Settings and Logic from Device	Descargar ajustes y lógica del dispositivo
Upload Settings and Logic to Device	Cargar ajustes y lógica al dispositivo
Upload Settings to Device	Cargar ajustes al dispositivo
Upload Logic to Device	Cargar lógica al dispositivo
Download Security from Device	Descargar seguridad del dispositivo
Upload Security to Device	Cargar seguridad al dispositivo
Configure	Configurar
Upload Device Files...	Cargar archivos del dispositivo...
New Device	Nuevo dispositivo

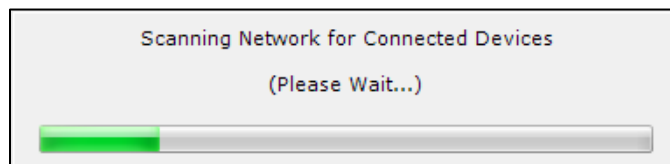
Aparece la pantalla Conexión del módulo de RTD, como se muestra en la Figura 83-12. Debajo de Identificación de dispositivos, haga clic en el botón Ethernet.



**Figura 83-12. Pantalla Conexión del módulo de RTD**

RTD Module Connection	Conexión del módulo de RTD
Ethernet Connection [IP (Address : Port)]	Conexión Ethernet [IP (Dirección: Puerto)]
Select Device to Connect to	Seleccionar dispositivo para conectarse
Device Directory	Directorio de dispositivos
Description	Descripción
Model	Modelo
Serial Number	Número de serie
IP Address	Dirección IP
COM Port	Puerto COM
Phone Number	Número de teléfono
Default Connect	Conexión predeterminada
Connect	Conectar
Device Discovery	Identificación de dispositivos
Scan For Connected Devices	Buscar dispositivos conectados
Ethernet	Ethernet
Delete	Eliminar
Edit	Editar
Add	Agregar
Close	Cerrar

Espere hasta que se complete la búsqueda. Consulte la Figura 83-13.



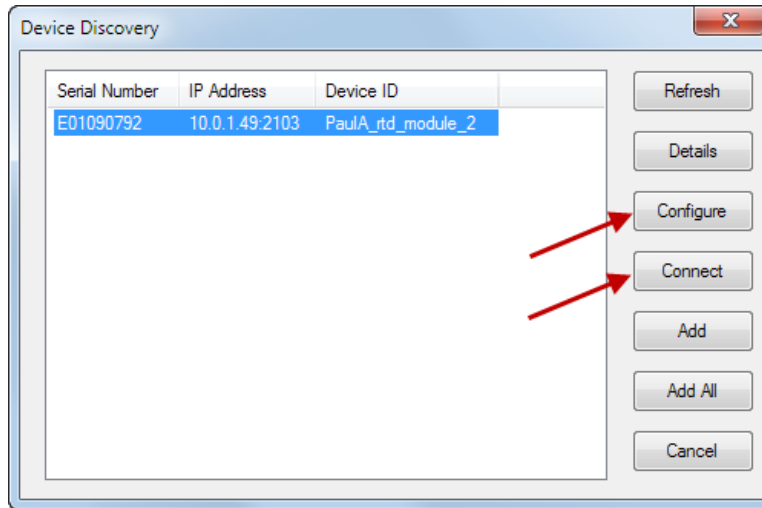
**Figura 83-13. Búsqueda de dispositivos conectados**

Scanning Network for Connected Devices	Búsqueda de dispositivos conectados en la red
(Please Wait...)	(Espere...)

Aparece la pantalla Identificación de dispositivos, como se muestra en la Figura 83-14. Utilice el ratón de la computadora para resaltar el módulo de RTD deseado y haga clic en el botón Conectar (o continúe

para configurar las comunicaciones como se explica en el párrafo siguiente). El complemento del módulo de RTD se abre. Ahora puede configurar los ajustes del módulo de RTD.

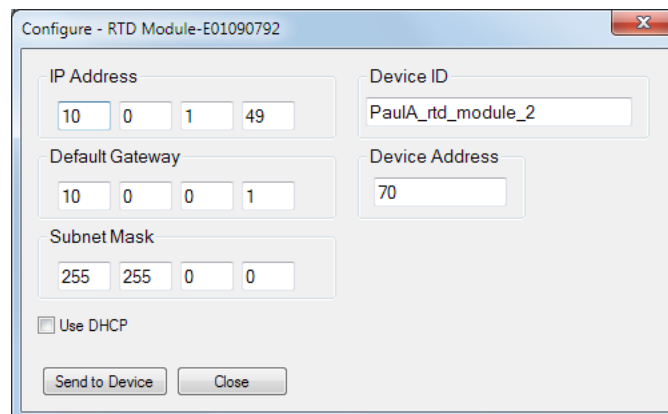
Haga clic en el botón Configurar para cambiar los ajustes de comunicación del módulo de RTD.



**Figura 83-14. Pantalla Identificación de dispositivos**

Device Discovery	Identificación de dispositivos
Serial Number	Número de serie
IP Address	Dirección IP
Device ID	Id. de dispositivo
Refresh	Actualizar
Details	Detalles
Configure	Configurar
Connect	Conectar
Add	Agregar
Add All	Agregar todo
Cancel	Cancelar

Aparece la pantalla Configurar - Módulo de RTD, como se muestra en la Figura 83-15. El BE1-11*m* utiliza la dirección del dispositivo para comunicarse con el módulo de RTD conectado a través de Ethernet o RS-485. Todos los demás ajustes son solo para el puerto Ethernet. Programe los ajustes deseados y haga clic en Enviar al dispositivo. Se requiere una contraseña. La contraseña predeterminada es "OEM". Haga clic en el botón Cerrar.



**Figura 83-15. Pantalla Configurar - Módulo de RTD**

Configure - RTD Module-E01090792	Configurar - Módulo de RTD-E01090792
IP Address	Dirección IP
Default Gateway	Puerta de enlace predeterminada



Subnet Mask	Máscara de subred
Device ID	Id. de dispositivo
Device Address	Dirección del dispositivo
Use DHCP	Usar DHCP
Send to Device	Enviar al dispositivo
Close	Cerrar

Vuelve a aparecer la pantalla Identificación de dispositivos, como se muestra en la Figura 83-14. Haga clic en el botón Conectar. El complemento del módulo de RTD se abre. Ahora puede configurar los ajustes del módulo de RTD.

### Información del dispositivo

La información acerca de un módulo de RTD que se comunica con BESTCOMSP<sup>Plus</sup> se puede obtener en la pantalla Información del dispositivo de BESTCOMSP<sup>Plus</sup>.

Seleccione la versión de la aplicación cuando configure los ajustes fuera de línea del módulo de RTD. Cuando está en línea, la información de solo lectura incluye la versión de la aplicación, la versión del código de arranque, la fecha de creación de la aplicación, el número de serie, el número de pieza de la aplicación y el número de modelo. El usuario puede asignar una Id. de dispositivo específica.

Los valores y los ajustes de información del dispositivo de BESTCOMSP<sup>Plus</sup> se ilustran en la Figura 83-16.

The screenshot shows a 'Device Info' window with the following fields and values:

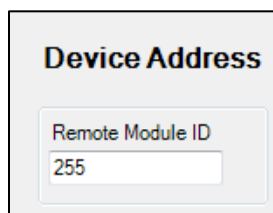
- Application Version: >=1.00.00 (dropdown menu)
- Application Part Number: -----
- Application Version: -----
- Model Number: 13369348
- Boot Code Version: -----
- Application Build Date: YYYY-MM-DD
- Serial Number: -----
- Identification: -----
- Device ID: -----
- Default RTD: -----

**Figura 83-16. Pantalla Información del dispositivo**

Device Info	Información del dispositivo
Application Version	Versión de la aplicación
Boot Code Version	Versión del código de arranque
Application Build Date	Fecha de creación de la aplicación
YYYY-MM-DD	AAAA-MM-DD
Serial Number	Número de serie
Application Part Number	Número de pieza de la aplicación
Model Number	Número de modelo
Identification	Identificación
Device ID	Id. de dispositivo
Default RTD	RTD predeterminado

### Id. del módulo remoto

El ajuste predeterminado es 255 (comunicaciones inhabilitadas). Asigne una Id. de módulo remoto (1 a 254) al módulo de RTD. El BE1-11<sub>m</sub> utiliza esta Id. única para comunicarse con el módulo de RTD conectado. Para obtener los valores de medición en BESTCOMSP<sup>Plus</sup> o a través del panel frontal del BE1-11<sub>m</sub>, se debe ingresar la misma Id. en la pantalla Comunicaciones del módulo remoto debajo de Parámetros del sistema en el Explorador de ajustes del complemento del BE1-11. La pantalla Dirección del dispositivo se muestra en la Figura 83-17.



**Figura 83-17. Pantalla Dirección del dispositivo**

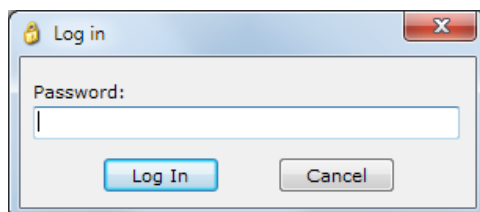
Device Address	Dirección del dispositivo
Remote Module ID	Id. del módulo remoto

#### Configuración de seguridad del dispositivo

La protección con contraseña impide el cambio no autorizado de los ajustes del módulo de RTD. Las contraseñas distinguen mayúsculas de minúsculas. El acceso de OEM es el único nivel de protección con contraseña disponible. Este nivel de contraseña permite el acceso a todos los ajustes realizados utilizando el complemento del módulo de RTD para BESTCOMSP $Plus$ . La contraseña predeterminada del acceso de OEM es “OEM”.

Las contraseñas se pueden cambiar solo después de establecer la comunicación entre la computadora y el módulo de RTD. El cambio de contraseña se realiza a través de la pantalla Configuración de seguridad del dispositivo.

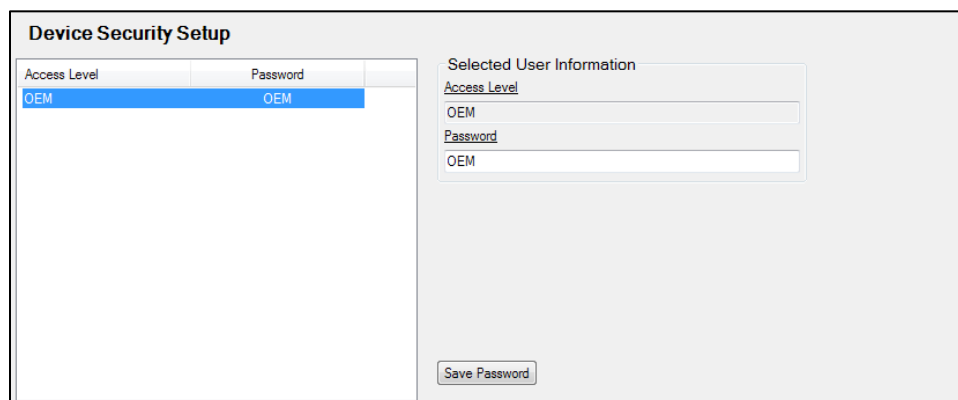
Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSP $Plus$  para seleccionar Configuración de seguridad del dispositivo debajo de Ajustes generales. Aparece el cuadro de diálogo Inicio de sesión. Consulte la Figura 83-18.



**Figura 83-18. Pantalla Inicio de sesión**

Log in	Iniciar sesión
Password:	Contraseña:
Log In	Iniciar sesión
Cancel	Cancelar

Ingrese la contraseña y luego haga clic en el botón Iniciar sesión. La contraseña predeterminada es “OEM”. Aparece la pantalla Configuración de seguridad del dispositivo, como se muestra en la Figura 83-19.



**Figura 83-19. Pantalla Configuración de seguridad del dispositivo**

Device Security Setup	Configuración de seguridad del dispositivo
Access Level	Nivel de acceso

Password	Contraseña
OEM	OEM
Selected User Information	Información del usuario seleccionado
Save Password	Guardar contraseña

La contraseña se cambia haciendo clic en el nivel de acceso e ingresando la nueva contraseña. Haga clic en el botón Guardar contraseña para guardar los ajustes en la memoria de BESTCOMSPi.us.

Abra el menú desplegable Comunicación y seleccione Cargar seguridad al dispositivo. Se muestra el cuadro de diálogo Inicio de sesión. Se requiere un nivel de OEM para cargar los ajustes de seguridad al dispositivo.

Ingrese la contraseña y luego haga clic en el botón Iniciar sesión. La contraseña predeterminada es "OEM". BESTCOMSPi.us le notifica cuando la carga se realiza con éxito.

## Configuración de entradas analógicas remotas

El módulo de RTD brinda cuatro entradas analógicas. El BE1-11*m* admite dos módulos de RTD a la vez. Para facilitar la identificación de las entradas analógicas, se puede brindar un nombre asignado por el usuario a cada entrada.

Los ajustes de protección para las entradas analógicas remotas se describen en el capítulo *Protección de entradas analógicas*.

### Ajustes de la configuración

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi.us:** Explorador de ajustes, Entradas programables, Entradas analógicas remotas

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Entradas analógicas

Los ajustes de la configuración se realizan utilizando el complemento del BE1-11 para BESTCOMSPi.us. Para programar los ajustes de la configuración, utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Entradas programables, Entradas analógicas remotas y seleccione el módulo y la entrada que modificará. Consulte la Figura 83-20. Utilice el menú desplegable debajo de Tipo para seleccionar el tipo de configuración. Las entradas analógicas siempre están monitoreadas y sus estados se muestran en las pantallas de medición correspondientes. El BE1-11*m* informa la condición Fuera de rango cuando se desconecta un módulo de RTD.

Se deben establecer rangos para el tipo de entrada seleccionada. Parámetro mín. guarda correlación con Corriente de entrada mín. o Tensión de entrada mín. y Parámetro máx. guarda correlación con Corriente de entrada máx. o Tensión de entrada máx. Parámetro mín. y Parámetro máx. son valores a escala de los ajustes Tensión/Corriente mín./máx. que se utilizan para protección.

Figura 83-20. Pantalla Entrada núm. 1 de módulo 1

RTD Module 1 Input #1	Entrada núm. 1 de módulo de RTD 1
Configuration	Configuración
Label	Etiqueta
Analog Input 1-1	Entrada analógica 1-1
Type	Tipo
Voltage	Tensión

Ranges	Rangos
Param Min	Parámetro mín.
Param Max	Parámetro máx.
Min Input Current (mA)	Corriente de entrada mín. (mA)
Max Input Current (mA)	Corriente de entrada máx. (mA)
Min Input Voltage (V)	Tensión de entrada mín. (V)
Max Input Voltage (V)	Tensión de entrada máx. (V)

## Configuración de las salidas analógicas remotas

El módulo de RTD brinda cuatro salidas analógicas. El BE1-11*m* admite dos módulos de RTD a la vez.

### Ajustes de la configuración

**Ruta de navegación de BESTCOMSPi.us:** Explorador de ajustes, Salidas programables, Salidas analógicas remotas

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Salidas analógicas

Los ajustes de la configuración se realizan utilizando el complemento del BE1-11 para BESTCOMSPi.us. Para programar los ajustes de la configuración, utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Salidas programables, Salidas analógicas remotas y seleccione el módulo y la salida que modificará. Consulte la Figura 83-21. Utilice el menú desplegable debajo de Selección de parámetros para seleccionar un parámetro. Seleccione el Tipo de salida. Las salidas analógicas siempre están monitoreadas y sus estados se muestran en las pantallas de medición correspondientes. El BE1-11*m* informa la condición Fuera de rango cuando se desconecta un módulo de RTD.

Se deben establecer rangos para el tipo de salida seleccionada. Parámetro mín. guarda correlación con Corriente de salida mín. o Tensión de salida mín. y Parámetro máx. guarda correlación con Corriente de salida máx. o Tensión de salida máx.

Figura 83-21. Pantalla Salida núm. 1 de módulo 1

RTD Module 1 Output #1	Salida núm. 1 de módulo de RTD 1
Configuration	Configuración
Param Selection	Selección de parámetros
VA	VA
Output Type	Tipo de salida
Voltage	Tensión
Ranges	Rangos
Param Min	Parámetro mín.
Param Max	Parámetro máx.
Min Output Current (mA)	Corriente de salida mín. (mA)
Max Output Current (mA)	Corriente de salida máx. (mA)
Min Output Voltage (V)	Tensión de salida mín. (V)
Max Output Voltage (V)	Tensión de salida máx. (V)

La Tabla 83-4 define las unidades de parámetros seleccionables.

Tabla 83-4. Unidades de parámetros seleccionables

Parámetro	Unidad	Nota
VA, VB, VC, VAB, VBC, VCA, 3V0, V1, V2, Vx, Vx 3 <sup>er</sup> armónico	V (secundario)	
IA Circuito 1, IB Circuito 1, IC Circuito 1, 3I0 Circuito 1, I1 Circuito 1, I2 Circuito 1, IG Circuito 1	A (secundario)	
IA Circuito 2, IB Circuito 2, IC Circuito 2, 3I0 Circuito 2, I1 Circuito 2, I2 Circuito 2, IG Circuito 2	A (secundario)	
Factor de potencia	Por unidad	$PF = \frac{Watts}{VA}$
Potencia activa	kW (secundario)	En la pantalla de medición, los valores de la potencia se muestran en kW, kvar y kVA en primario. Los valores de las salidas analógicas se muestran en secundario. Los valores secundarios deben calcularse utilizando la relación CT y VT.
Potencia reactiva	kvar (secundario)	
Potencia aparente	kVA (secundario)	
Entrada analógica 1-1 a 1-4	Escala ingresada para la entrada analógica	Cuando una salida analógica se utiliza para repetir una entrada analógica, se utiliza el valor a escala (no la señal en bruto de 4-20 mA o 0-10 V).
Entrada analógica 2-1 a 2-4	Escala ingresada para la entrada analógica	
RTD 1-1 a RTD 1-12	Grados C o F (según la configuración de las Unidades del sistema)	
RTD 2-1 a RTD 2-12	Grados C o F (según la configuración de las Unidades del sistema)	
Corriente eficaz del motor	%	
Capacidad térmica	%	

## Medición de la salida analógica remota

Los valores de medición de la salida analógica se obtienen a través de BESTCOMSP<sup>Plus</sup> utilizando el Explorador de mediciones para abrir la rama del árbol Medición analógica, Salidas analógicas. BESTCOMSP<sup>Plus</sup> debe estar en línea con el BE1-11<sup>m</sup> para ver la medición de la salida analógica. Como alternativa, los valores se pueden obtener a través de la pantalla en el panel frontal al navegar hasta Medición, Medición analógica, Salida analógica.

## Configuración de RTD remotos

El módulo de RTD brinda 12 entradas de RTD. El BE1-11<sup>m</sup> admite dos módulos de RTD a la vez. Los RTD siempre están monitoreados y sus estados se muestran en las pantallas de medición correspondientes. El BE1-11<sup>m</sup> informa la condición Fuera de rango cuando se desconecta un módulo de RTD.

Los ajustes de protección para RTD remotos se describen en el capítulo *Protección del detector de temperatura de resistencia (49RTD)*.

### Alarma fuera de intervalo

El BE1-11<sup>m</sup> informa sobre una alarma Fuera de intervalo cuando la resistencia de un RTD ha excedido un intervalo previsto para un RTD que funciona correctamente. Exceder el intervalo significa que el RTD puede estar en corto o abierto y que no puede utilizarse para la detección térmica. La Tabla 83-5 define la resistencia y los niveles de temperatura equivalentes que darán como resultado una alarma de Fuera de intervalo.

**Tabla 83-5. Niveles de resistencia/temperatura de la alarma Fuera de intervalo**

Tipo de RTD	Ohmios mínimos	Temperatura mínima	Ohmios máximos	Temperatura máxima
10 $\Omega$ Cu	7 $\Omega$	-61 °C (-77.8 °F)	20 $\Omega$	261 °C (501.8 °F)
100 $\Omega$ Pt	76 $\Omega$	-61 °C (-77.8 °F)	198 $\Omega$	261 °C (501.8 °F)
100 $\Omega$ Ni	69 $\Omega$	-61 °C (-77.8 °F)	224 $\Omega$	181 °C (357.8 °F)
120 $\Omega$ Ni	79 $\Omega$	-61 °C (-77.8 °F)	383 $\Omega$	261 °C (501.8 °F)

## Ajustes de la configuración

**Ruta de navegación de BESTCOMSP<sup>Plus</sup>:** Explorador de ajustes, Entradas programables, RTD remoto

**Ruta de navegación de la interfaz de usuario (HMI):** Explorador de ajustes, Tipos de RTD

Los ajustes de la configuración se realizan utilizando el complemento del BE1-11 para BESTCOMSP<sup>Plus</sup>. Antes de realizar los ajustes de la configuración, se deben configurar las comunicaciones del módulo remoto en la pantalla Parámetros del sistema, Comunicaciones del módulo remoto. Para programar los ajustes de la configuración, utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Entradas programables, RTD remoto, Selección de tipo de RTD y escoja Selección de tipo de RTD. Utilice el menú desplegable para seleccionar el Tipo de RTD. Consulte la Figura 83-22.

Utilice el Explorador de ajustes para abrir la rama del árbol Entradas programables, RTD remoto, Configuración de bloqueo de RTD e ingresar un nombre definido por el usuario (hasta 64 caracteres alfanuméricos) para el Bloqueo de configuración de RTD seleccionado. Marque las casillas al lado de los RTD para incluir en cada grupo de configuración. Consulte la Figura 83-23.

**Figura 83-22. Pantalla Selección de tipo de RTD**

RTD Type Selection	Selección de tipo de RTD
RTD Remote Module 1	Módulo remoto de RTD 1
RTD #1 Type	Tipo de RTD núm. 1
100 Ohm Platinum	Platino 100 Ohm

La fuente para los elementos de protección 49RTD se puede establecer para los Grupos de RTD 1, 2, 3, 4, 5, 6 o 7. Para obtener información sobre cómo configurar los elementos de protección 49RTD, consulte el capítulo *Protección del detector de temperatura de resistencia (49RTD)*.

**Figura 83-23. Pantalla Bloqueo de configuración de RTD**

RTD Configuration Block 1	Bloqueo de configuración de RTD 1
RTD Configuration	Configuración de RTD
Name	Nombre
RTD Group	Grupo de RTD
RTD Module 1	Módulo de RTD 1

## Especificaciones

### Potencia de funcionamiento

Nominal ..... 125/250 V CA/CC  
 Rango ..... 90 a 270 V CA o 90 a 300 V CC  
 Consumo máximo ..... 9 W

### Entradas analógicas

El módulo de RTD incluye cuatro entradas analógicas programables.

Régimen ..... 4 a 20 mA CC o 0 a 10 V CC (seleccionables por el usuario)

## Entradas de RTD

El módulo de RTD incluye 12 entradas de RTD programables.

Tipos seleccionables por el usuario Platino 100  $\Omega$  (DIN43760), Cobre 10  $\Omega$ , Níquel 100  $\Omega$   
o Níquel 120  $\Omega$

Rango.....-50 a 250°C (-58 a 482°F)

Precisión..... $\pm 2^\circ\text{C}$  (3,6°F)

Extensión máxima de cable ..... 150 pies (45,72 m) con cable de 22 AWG (0,326 mm<sup>2</sup>)

Nivel de corriente de detección..2,5 mA

Aislamiento.....35 Vff

## Salidas analógicas

El módulo de RTD incluye cuatro salidas analógicas programables.

Régimen ..... 4 a 20 mA CC o 0 a 10 V CC (seleccionables por el usuario)

### Corriente

Precisión..... $\pm 0,053\%$  de escala completa (10 V) a 25°C

Dependencia de temperatura..... $\pm 0,029\%$  de derivación por grado Celsius

### Tensión

Precisión..... $\pm 0,055\%$  de escala completa (20 mA) a 25°C

Dependencia de temperatura..... $\pm 0,04\%$  de derivación por grado Celsius

## Contacto de alarma

Tipo ..... Forma C (SPDT)

Régimen ..... 24/48/125/250 V CC a:

- 30 A para 0,2 segundos
- 7 A continuo
- Disyuntor 0,3 A CC (L/R = 0,04)

## Interfaz de comunicación

### Ethernet

Un módulo de RTD con el número de pieza 9444100101 está equipado con conexiones Ethernet de fibra y cobre. Un módulo de RTD con el número de pieza 9444100100 está equipado con la conexión Ethernet de cobre únicamente.

### Tipo de cobre (conector RJ45)

Versión ..... 10BASE-T/100BASE-TX

Extensión máxima (Un segmento de red)..... 328 ft (100 m)

### Tipo de fibra óptica (conector ST)

Versión ..... 100BASE-FX, multimodo

Extensión máxima (semidúplex) ..... 1.310 ft (399 m)

Extensión máxima (semidúplex) ..... 6.600 ft (2.011 m)

### Serie

RS-485 19.200 baudios

## Temperatura

Rango de funcionamiento .....-40°C a 70°C (-40°F a 158°F)

Rango de almacenamiento .....-40°C a 70°C (-40°F a 158°F)

## Normas

IEC 60068-1: *Environmental Testing Part 1 (Prueba medioambiental, Parte 1): General and Guidance (General y guía). Temperature Test (Prueba de temperatura)*



- IEC 60068-2-1: *Basic Environmental Testing Procedures, Part 2 (Procedimientos de la realización de pruebas medioambientales básicas, Parte 2): Tests - Test Ad (Pruebas - Prueba Ad): Cold (Type Test) (En frío (Prueba de tipo))*
- IEC 60068-2-2: *Basic Environmental Testing Procedures, Part 2 (Procedimientos de la realización de pruebas medioambientales básicas, Parte 2): Tests - Test Bd (Prueba - Prueba Bd): Dry Heat (Type Test) (Calor seco (Prueba de tipo))*
- IEC 60068-2-28: *Environmental Testing Part 2 (Prueba medioambiental, Parte 2): Testing-Guidance for Damp Heat Tests (Guía de realización de pruebas para pruebas de calor húmedo)*
- IEC 60255-4: *Single Input Energizing Quantity Measuring Relays with Dependent Specified Time (Relés de medición de cantidad de energización de entrada individual con tiempo especificado dependiente)*
- IEC 60255-5: *Electrical Insulation Tests for Electrical Relays (Pruebas de aislamiento eléctrico para relés eléctricos). Dielectric Test and Impulse Test (Prueba dieléctrica y prueba de impulso)*
- IEC 60255-6: *Electrical Relays - Measuring Relays and Protection Equipment (Relés eléctricos - Relés de medición y equipos de protección)*
- IEC 60255-21-1: *Vibration, Shock, Bump, and Seismic Tests on Measuring Relays and Protective Equipment (Section 1 - Vibration Test - Sinusoidal) (Pruebas de vibración, choque, golpe y sismo en los relés de medición y los equipos de protección (Sección 1 - Prueba de vibración - Sinusoidal)). Clase 1*
- IEC 60255-21-2: *Vibration, Shock, Bump, and Seismic Tests on Measuring Relays and Protective Equipment (Section 2 - Shock and Bump Test - Sinusoidal) (Pruebas de vibración, choque, golpe y sismo en los relés de medición y los equipos de protección (Sección 2 - Prueba de choque y golpe - Sinusoidal)). Clase 1*
- IEEE C37.90.1: *Surge Withstand Capability (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus (Pruebas de capacidad de resistencia a picos de sobretensión (SWC) para relés y sistemas de relés relacionados con equipos de energía eléctrica)*
- IEEE C37.90.2: *Withstand Capability of Relay Systems to Radiated Electromagnetic Interference from Transceivers (Capacidad de resistencia estándar de los sistemas de relés para la interferencia electromagnética radiada de transmisores)*

### **Aprobación de UL**

Reconocimiento "cURus" según la norma de UL 508 y la norma CSA C22.2 n.º 14

### **Certificación de CSA**

Certificación de CSA según norma C22.2 n.º14.

### **Cumplimiento de CE y UKCA**

Este producto ha sido evaluado y cumple con los requisitos esenciales pertinentes establecidos por la legislación de la UE y el Parlamento del Reino Unido.

Directivas CE:

- LVD 2014/35/UE
- EMC 2014/30/UE
- RoHS2 2011/65/UE

Normas armonizadas utilizadas para la evaluación:

- EN 50178:1997 - *Electronic Equipment for use in Power Installations (Equipo electrónico para uso en instalaciones eléctricas)*

- EN 61000-6-4:2001 - *Electromagnetic Compatibility (EMC), Generic Standards, Emission Standard for Industrial Environments (Compatibilidad electromagnética (EMC), Normas genéricas, Norma de emisión para entornos industriales)*
- EN 61000-6-2:2001 - *Electromagnetic Compatibility (EMC), Generic Standards, Immunity for Industrial Environments (Compatibilidad electromagnética (EMC), Normas genéricas, Inmunidad para entornos industriales)*
- EN 61000-4-2: *Electrostatic Discharge Immunity (Inmunidad de descarga electrostática)*
- EN 61000-4-3: *Radiated, Radio-Frequency, Electromagnetic Field Immunity (Inmunidad de campo irradiado, de radio frecuencia y electromagnético)*
- EN 61000-4-4: *EFT Immunity (Inmunidad de EFT)*
- EN 61000-4-5: *Surge Immunity (Inmunidad de picos de sobretensión)*
- EN 61000-4-6: *Conducted Immunity (Inmunidad conducida)*
- EN 61000-4-8: *Power Frequency Magnetic Field Immunity (Inmunidad de campo magnético de frecuencia de potencia)*
- EN 61000-4-11: *Voltage Dips and Interrupts (Caídas e interrupciones de tensión)*

### Realización de pruebas de la vida útil altamente acelerada (HALT)

Basler Electric emplea HALT para comprobar que sus productos brindarán al usuario muchos años de servicio fiable. HALT somete al dispositivo a temperaturas, choques y vibraciones extremos para simular varios años de funcionamiento, pero en un período mucho más reducido. Con HALT, Basler Electric puede evaluar todos los elementos de diseño que podrían prolongar la vida útil de este dispositivo. Como ejemplo de algunas de las condiciones extremas de la realización de pruebas, el módulo de RTD se sometió a temperaturas extremas de  $-80^{\circ}\text{C}$  a  $+130^{\circ}\text{C}$ , a vibraciones extremas de 5 a 45 G a  $+20^{\circ}\text{C}$  y a temperaturas/vibraciones extremas de 45 G sobre un rango de temperatura de  $-60^{\circ}\text{C}$  a  $+110^{\circ}\text{C}$ . La realización de pruebas combinadas de temperatura y vibración en estos extremos comprueba que el módulo de RTD puede brindar un funcionamiento a largo plazo en un entorno severo. Tenga en cuenta que las vibraciones y las temperaturas extremas enumeradas en este párrafo son específicas de HALT y no reflejan los niveles de funcionamiento recomendados. Estos regímenes de funcionamiento se enumeran en *Temperatura*.

### Especificaciones físicas

Peso ..... 2,15 lb (0,975 kg)  
 Clase de IP ..... IP50  
 Tamaño ..... Consulte *Montaje*.

## Reparación

Los módulos de RTD se fabrican con tecnología de punta montada en superficie. Por eso, Basler Electric recomienda que ninguna persona ajena al personal de Basler Electric intente realizar procedimientos de reparación.

Antes de devolver el módulo de RTD para reparación, comuníquese con el Departamento de servicio técnico de Basler Electric al 618-654-2341 para obtener un número de autorización de devolución.

## Mantenimiento

El mantenimiento preventivo consiste en verificar periódicamente que las conexiones entre el módulo de RTD y el sistema estén limpias y ajustadas.

## Almacenamiento

Este dispositivo contiene capacitores electrolíticos de aluminio de larga duración. Para los dispositivos que no están en uso (repuestos en almacenamiento), la duración de estos capacitores se puede prolongar energizando el dispositivo durante 30 minutos una vez al año.

## 84 • Ejemplos de cálculos de ajustes

Este capítulo brinda ejemplos de cálculos de ajustes para configurar el BE1-11 $m$  para un motor de inducción y un motor síncrono.

### Ejemplo de cálculo de ajustes de motor de inducción

Este ejemplo utiliza un motor de 2.900 HP, 4-kV, con seis conductores (neutros de estator sobresalidos para protección del diferencial) y protección del modelo térmico, así como respaldo del RTD (detector de temperatura de resistencia). El sistema de potencia al que se conecta el motor se encuentra firmemente conectado a tierra. En la Figura 84-1 se muestra un diagrama de una línea.

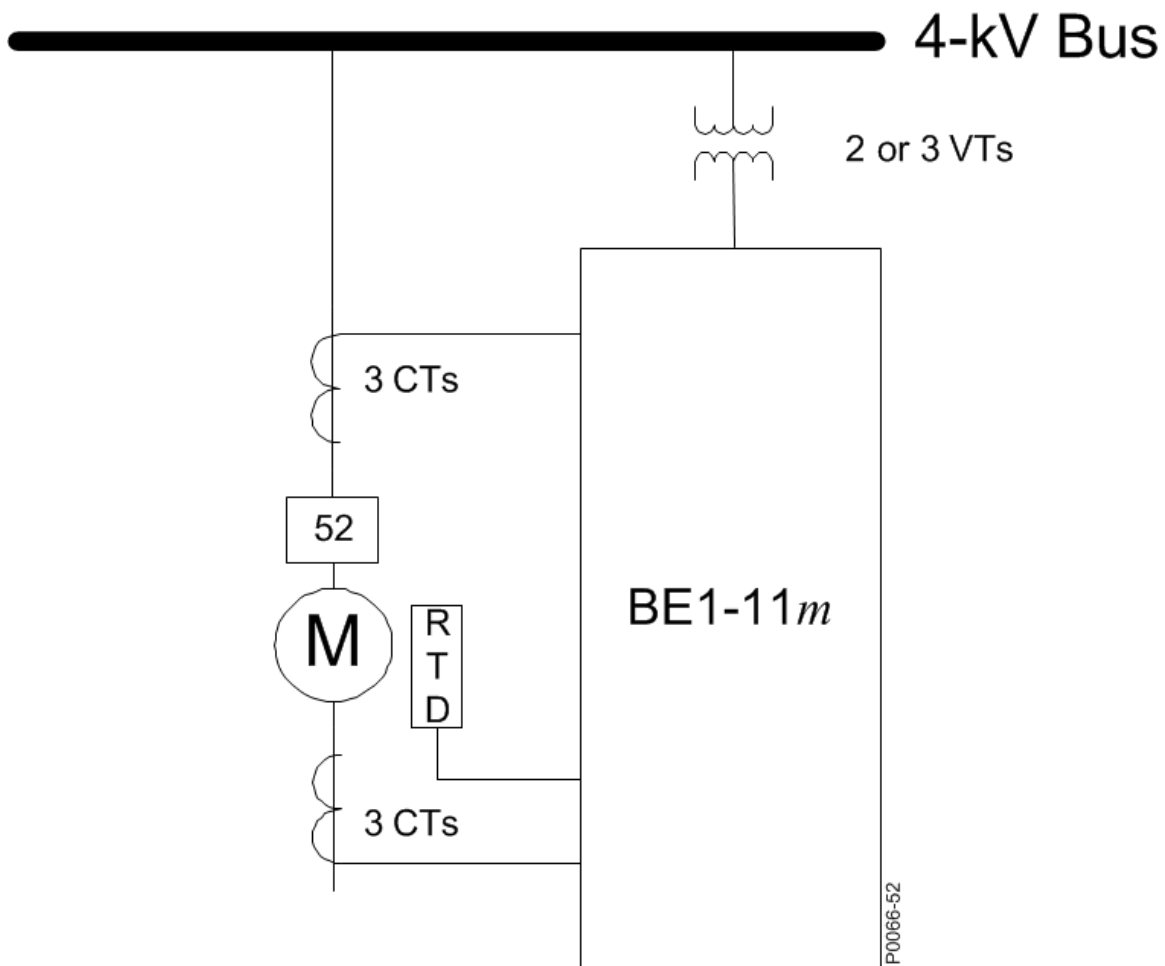


Figura 84-1. Diagrama de una línea, Protección del diferencial de fase (Ejemplo de motor de inducción de 2.900 HP)

4-kV Bus	Bus 4 kV
2 or 3 VTs	2 o 3 VTs
3 CTs	3 CT
RTD	RTD
BE1-11m	BE1-11 $m$

## Datos del fabricante del motor

Se deben revisar los datos del fabricante del motor antes de configurar el BE1-11*m*. Los datos típicos del fabricante del motor se enumeran a continuación.

- GENERAL
  - HP ..... 2900
  - Amperios de carga completa (FLA)..... 363
  - Corriente máxima de rotor bloqueado (LRA) 600%
  - Tensión del bus ..... 4 kV
  - Factor de servicio ..... 1,0
  - Clase de aislamiento del estator ..... F (155°C según la norma NEMA MG-1)
  - Régimen de temperatura ambiente ..... 40°C
  - Aumento de temperatura del estator ..... 80°C
  - Reactancia subtransitoria  $X_d''$  ..... 0,15 pu, 2432 kVA de base
- RTD
  - Seis RTD de estator ..... 100  $\Omega$ , elemento trifilar, platino
  - Dos RTD de cojinete ..... 100  $\Omega$ , elemento trifilar, platino
  - Un RTD de ambiente ..... 100  $\Omega$ , elemento trifilar, platino
- ARRANQUE
  - Tensión mínima de arranque..... 85%
  - Tiempo de bloqueo seguro en caliente ..... 9 segundos
  - Tiempo de bloqueo seguro en frío ..... 10 segundos
  - WK<sup>2</sup> de rotor ..... 410 lb-ft<sup>2</sup>
- ARRANQUES CONSECUTIVOS
  - Temperatura ambiente ..... 3 arranques
    - Tiempo de arranques en ralentí ..... 45 minutos
    - Tiempo de arranques en funcionamiento 20 minutos
  - Temperatura de funcionamiento..... 2 arranques
    - Tiempo de arranques en ralentí ..... 45 minutos
    - Tiempo de arranques en funcionamiento 45 minutos
- CONSTANTE DE TIEMPO TÉRMICO
  - Ambiente (condición de detenido)..... 75 minutos
  - Operativo (condición en funcionamiento)..... 60 minutos
- EN FUNCIONAMIENTO
  - Tensión mínima de recorrido ..... 75% para 60 segundos
  - Temperatura de alarma de cojinete ..... 90°C
  - Temperatura de disparo de cojinete ..... 95°C
- RENDIMIENTO OPERATIVO
  - % de carga..... 100 ..... 75 ..... 50
  - Amperios..... 363 ..... 276 ..... 190
  - % de eficiencia ..... 95,5 ..... 95,3 ..... 94,7
  - FP ..... 90 ..... 89 ..... 87
- OTRO
  - Nombre
  - Ubicación
  - Frecuencia del sistema
  - Rotación del sistema

Las curvas requeridas del motor se muestran en la Figura 84-2. La curva A muestra los límites térmicos en el 100% de la tensión de arranque. La curva B muestra los límites térmicos en el 85% de la tensión de arranque.

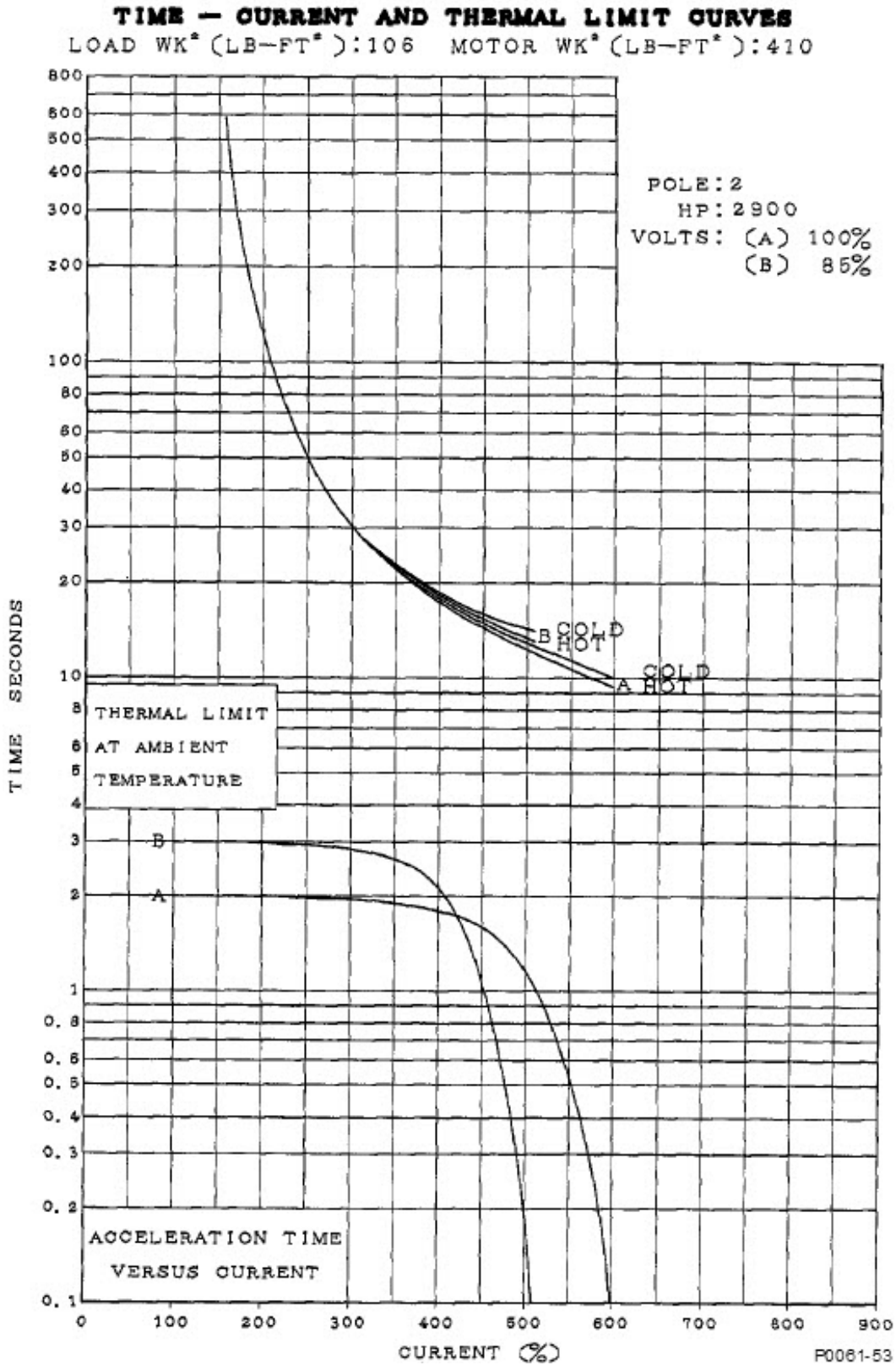


Figura 84-2. Curvas del motor

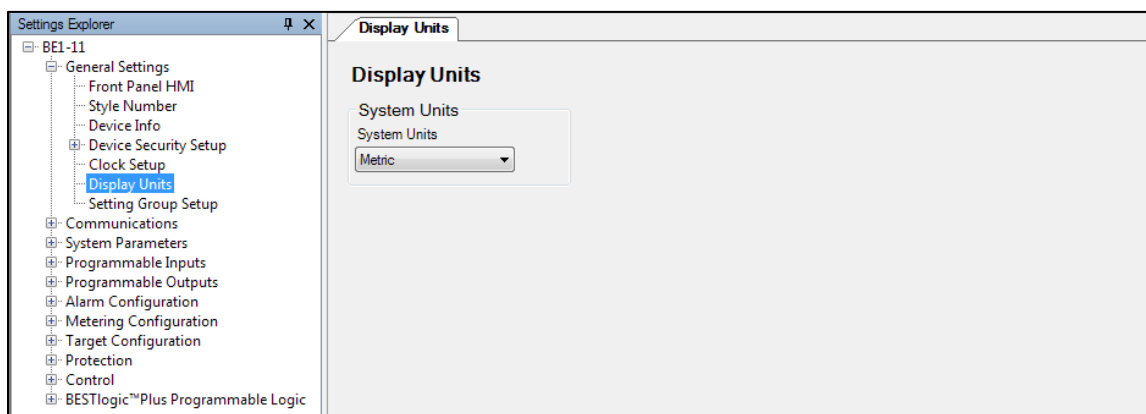
TIME – CURRENT AND THERMAL LIMIT CURVES	TIEMPO – CURVAS DE LÍMITES DE CORRIENTE Y TÉRMICOS
LOAD WK* (LB-FT*):106 MOTOR WK* (LB-FT*):410	WK DE CARGA* (LB-FT*): 106 WK DE MOTOR* (LB-FT*): 410
POLE:	POLO:
HP:	HP:
VOLTS:	VOLTIOS:
TIME SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
THERMAL LIMIT AT AMBIENT TEMPERATURE	LÍMITE TÉRMICO A TEMPERATURA AMBIENTE
COLD	FRÍO
HOT	CALIENTE
ACCELERATION TIME VERSUS CURRENT	TIEMPO DE ACELERACIÓN FRENTE A LA CORRIENTE
CURRENT	CORRIENTE

## Ajustes generales

### Visualización de unidades

Los ajustes en este ejemplo se encuentran en unidades métricas y secundarias, basadas en múltiplos de amperios de carga completa (FLA) y tensiones de fase a fase, a menos que se especifique lo contrario. Las tensiones de fase a fase se establecen durante la configuración de la TT de fase.

Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSP<sup>Plus</sup>® para navegar hasta la pantalla Ajustes generales, Visualización de unidades. Seleccione Métrico para Unidades del sistema y Unidades secundarias para Modos de visualización de ajustes, Umbrales. Consulte la Figura 84-3.



**Figura 84-3. Pantalla Ajustes generales, Visualización de unidades**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Front Panel HMI	HMI del panel frontal
Style Number	Número de estilo
Device Info	Información del dispositivo
Device Security Setup	Configuración de seguridad del dispositivo
Clock Setup	Configuración de reloj
Display Units	Visualización de unidades
Setting Group Setup	Configuración de grupo de ajustes
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas

Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Display Units	Visualización de unidades
System Units	Unidades del sistema
Metric	Métrico

Número de estilo

El número de estilo del BE1-11<sub>m</sub> que se muestra en la Figura 84-4 se utiliza en este ejemplo de aplicación. El número de estilo se define a continuación.

**Figura 84-4. Número de estilo del BE1-11**

Syle Number	Número de estilo
BE1-11 Style Number	Número de estilo del BE1-11

- M** ..... Opción de aplicación..... Motor
- 6** ..... Opción de CT de fase ..... CT1 - 5 amperios nominales / CT2 - 5 amperios nominales
- D** ..... Opción de CT a tierra..... CT1 - 5 amperios nominales / CT2 - 5 amperios nominales
- 1** ..... Opción de suministro de potencia ..... 48/125 V CA/CC
- M** ..... Protocolo de puerto RS-485 ..... Modbus®
- 1** ..... Protocolo de Ethernet ..... BESTnet™ Plus únicamente
- J** ..... Opción de caja ..... Caja vertical
- 2** ..... Opción de contacto de alarma ... Normalmente cerrado (se cierra al momento de extraer la corriente / ante una falla de la vigilancia)
- P** ..... Opción 1 ..... Diferencial de fase
- 0** ..... Conexiones de red ..... Cobre
- E** ..... Idioma..... Inglés
- 0** ..... Opción 2 ..... Ninguno
- 00** ..... Opción de firmware ..... Última versión

**Parámetros del sistema - Transformadores de detección**

Relaciones del CT de fase

Los datos del fabricante del motor para los amperios de carga completa (FLA) son 363 A en condiciones normales de funcionamiento. Seleccione CT de fase, de manera que Amperios de carga completa sea del 50 por ciento o más que la corriente primaria nominal del CT de fase. Para minimizar la saturación del CT, seleccione la corriente primaria del CT de fase, de manera que Amperios de carga completa sea del 100 por ciento de la corriente primaria del CT de fase o ligeramente menor, nunca mayor. IEEE afirma que “La saturación del CT se minimiza manteniendo bajas las cargas (en especial, el componente resistivo CC), al utilizar transformadores de corriente de relación alta y al seleccionar transformadores de corriente con una tensión de punto alto de flexión (saturación)”. (Norma IEEE C37.96-2000, *IEEE Guide for AC Motor Protection* (Guía de IEEE para la protección de motores CA)). Los CT con una relación de 80 (400:5) se utilizan en este ejemplo de aplicación. La corriente secundaria medida por el BE1-11<sub>m</sub> es 4,54 A cuando el motor se encuentra en la carga completa. Utilice la Ecuación para calcular los amperios de carga completa secundarios. Un CT con una clase de precisión de C400 brinda una tensión de punto satisfactorio de flexión para los amperios de carga completa del motor. Ingrese 80 para las relaciones del



CT en la pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección, como se muestra en la Figura 84-5.

$$\frac{363 A \text{ (Full Load Amps)}}{80 \text{ (CT Ratio)}} = 4.54 A \text{ secondary}$$

#### Ecuación 84-1. Amperios de carga completa secundarios

#### Configuración de TT de fase

En este ejemplo, la conexión TT de fase es trifilar, delta. La tensión del sistema es 4 kV. La relación de TT de fase se calcula en la Ecuación 84-2.

$$\frac{\text{System Voltage}_{p-p}}{\text{Relay Nominal Voltage}_{p-p}} = \frac{4000 V}{120 V} = 33.32$$

#### Ecuación 84-2. Relación de TT de fase

Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSPPlus para navegar hasta la pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección, como se muestra en la Figura 84-5. Establezca la Relación de TT de fase en 33,20 y establezca la Conexión TT de fase en 3W-D.

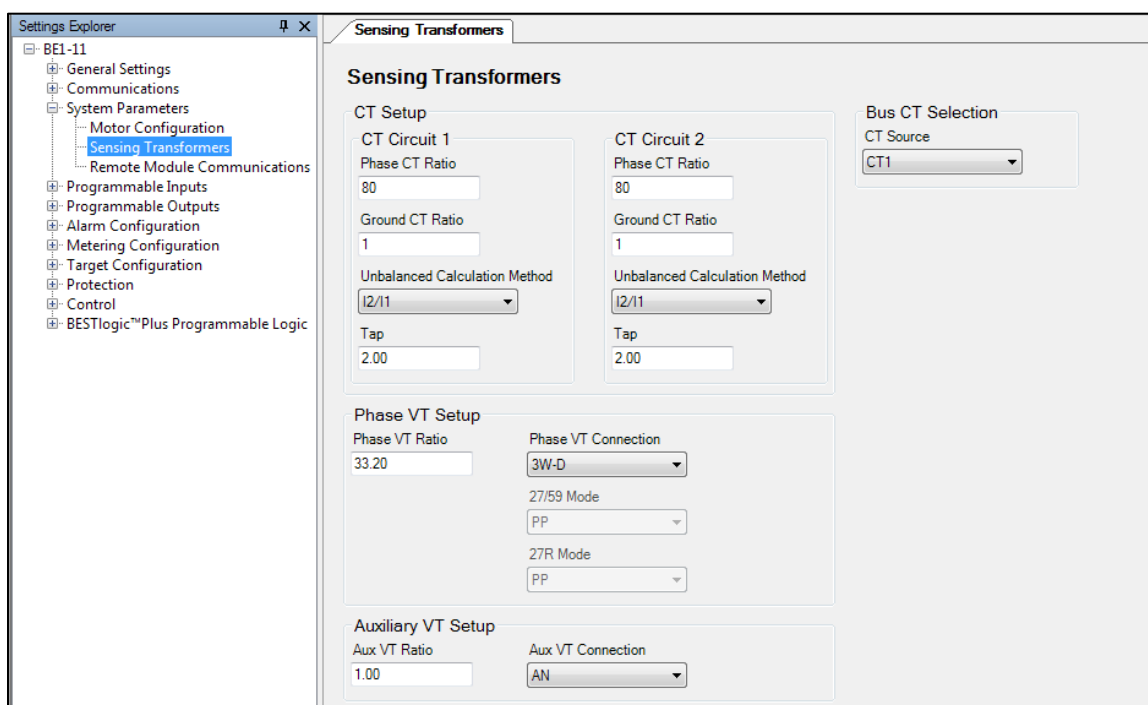


Figura 84-5. Pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Motor Configuration	Configuración del motor
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Remote Module Communications	Comunicaciones del módulo remoto
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control



BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Sensing Transformers	Transformadores de detección
CT Setup	Configuración del CT
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Phase CT Ratio	Relación del CT de fase
Ground CT Ratio	Relación del CT a tierra
Unbalanced Calculation Method	Método de cálculo desequilibrado
Tap	Toque
Bus CT Selection	Selección del CT del bus
CT Source	Fuente del CT
Phase VT Setup	Configuración de TT de fase
Phase VT Ratio	Relación de TT de fase
Phase VT Connection	Conexión TT de fase
27/59 Mode	Modo 27/59
27R Mode	Modo 27R
Auxiliary VT Setup	Configuración de TT auxiliar
Aux VT Ratio	Relación de TT auxiliar
Aux VT Connection	Conexión TT auxiliar

## Parámetros del sistema - Configuración del motor

### Ajustes nominales

Las cantidades nominales del sistema se utilizan para las funciones del BE1-11 $m$ , como por ejemplo, 60FL (falla por pérdida de VT). Ingrese todos los ajustes nominales en cantidades de fase a neutro en la pantalla Parámetros del sistema, Configuración del motor, como se muestra en la Figura 84-6.

### Configuración del motor

Amperios de carga completa y Factor de servicio del motor se deben ingresar en la pantalla Parámetros del sistema, Configuración del motor, como se muestra en la Figura 84-6. El BE1-11 $m$  utiliza estos ajustes para los cálculos del modelo térmico y para determinar la capacidad térmica del motor. En este ejemplo, establezca Amperios de carga completa en 4,54 A secundario (consulte la Ecuación 84-1) y Factor de servicio en 1,00.

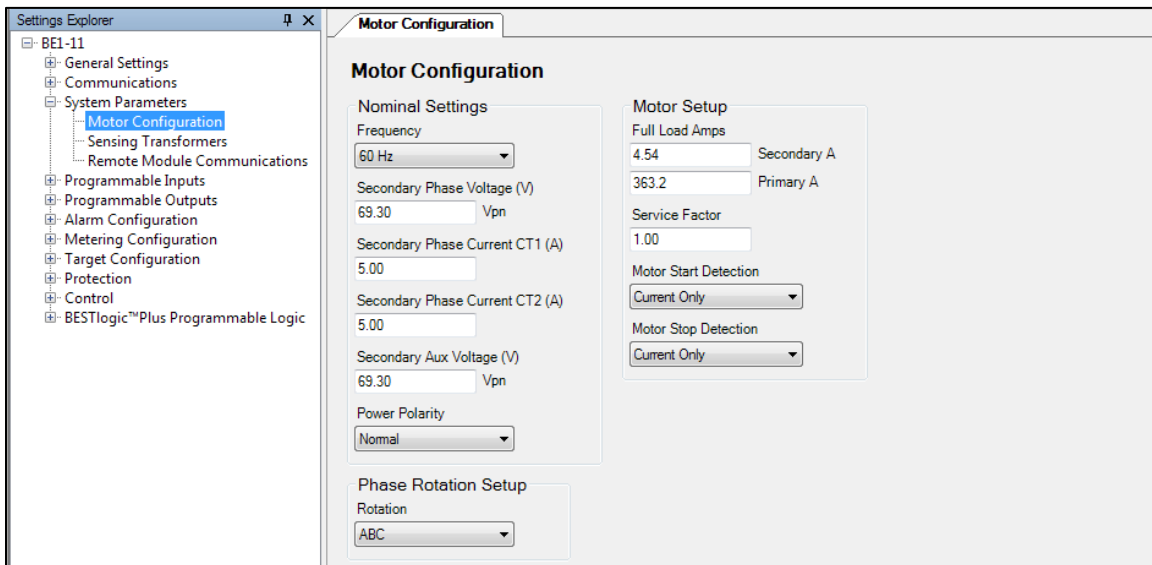


Figura 84-6. Pantalla Parámetros del sistema, Configuración del motor

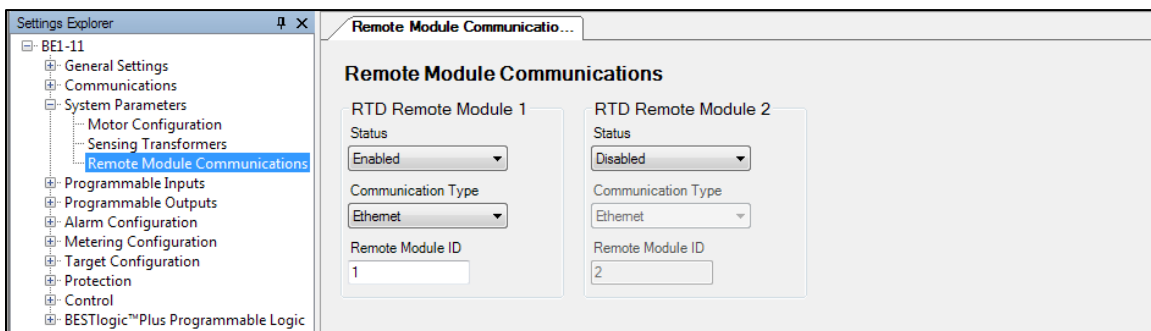
Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales

Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Motor Configuration	Configuración del motor
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Remote Module Communications	Comunicaciones del módulo remoto
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Motor Configuration	Configuración del motor
Nominal Settings	Ajustes nominales
Frequency	Frecuencia
Secondary Phase Voltage (V)	Tensión de fase secundaria (V)
V <sub>pn</sub>	V <sub>fn</sub>
Secondary Phase Current CT1 (A)	Corriente de fase secundaria CT1 (A)
Secondary Aux Voltage (V)	Tensión auxiliar secundaria (V)
Power Polarity	Polaridad de la potencia
Normal	Normal
Phase Rotation Setup	Configuración de la rotación de fase
Rotation	Rotación
Motor Setup	Configuración del motor
Full Load Amps	Amperios de carga completa
Service Factor	Factor de servicio
Motor Start Detection	Detección de arranque del motor
Current Only	Corriente únicamente
Motor Stop Detection	Detección de detención del motor

### Parámetros del sistema - Comunicaciones del módulo remoto

Los RTD se conectan a través de módulos remotos acoplados al motor. Se pueden conectar hasta dos; este ejemplo utiliza solo un módulo. Se debe configurar la comunicación entre el BE1-11*m* y el módulo remoto. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la pantalla Parámetros del sistema, Comunicaciones del módulo remoto, como se muestra en la Figura 84-7. Habilite el Estado, seleccione Ethernet para Tipo de comunicación y establezca la Id. del módulo remoto en 1.

El módulo de RTD remoto también requiere la configuración. Para obtener más información sobre cómo configurar el módulo remoto, consulte el capítulo *Módulo de RTD*.



**Figura 84-7. Pantalla Parámetros del sistema, Comunicaciones del módulo remoto**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema

Motor Configuration	Configuración del motor
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Remote Module Communications	Comunicaciones del módulo remoto
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
RTD Remote Module 1	Módulo remoto de RTD 1
Status	Estado
Enabled	Habilitado
Disabled	Inhabilitado
Communication Type	Tipo de comunicación
Ethernet	Ethernet
Remote Module ID	Id. del módulo remoto

## Entradas programables - RTD remoto

### Selección de tipo de RTD

Este ejemplo de ajustes utiliza nueve RTD y todos son de 100  $\Omega$ , platino. Abra la pantalla Entradas programables, RTD remoto, Selección de tipo de RTD, como se muestra en la Figura 84-8. Seleccione la construcción de platino 100- $\Omega$  para el RTD núm. 1 al RTD núm. 9. Seleccione Inhabilitado para el RTD núm. 10 al RTD núm. 12.

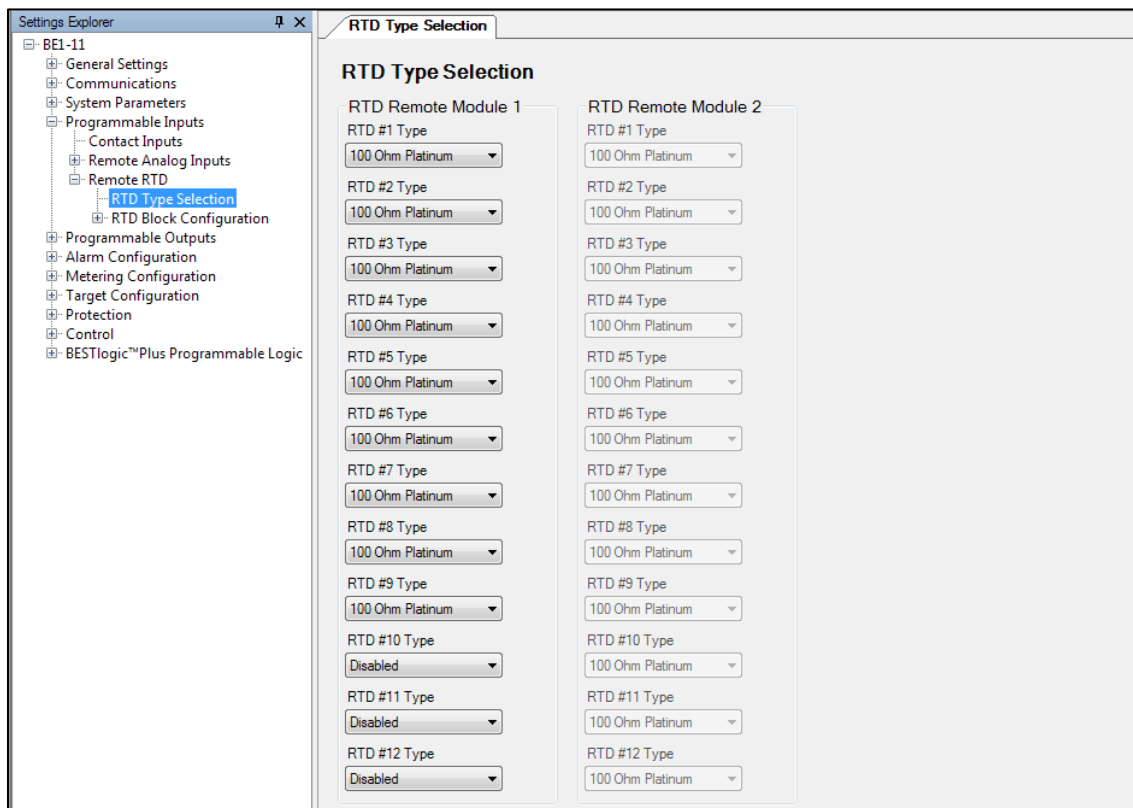


Figura 84-8. Pantalla Entradas programables, RTD remoto, Selección de tipo de RTD

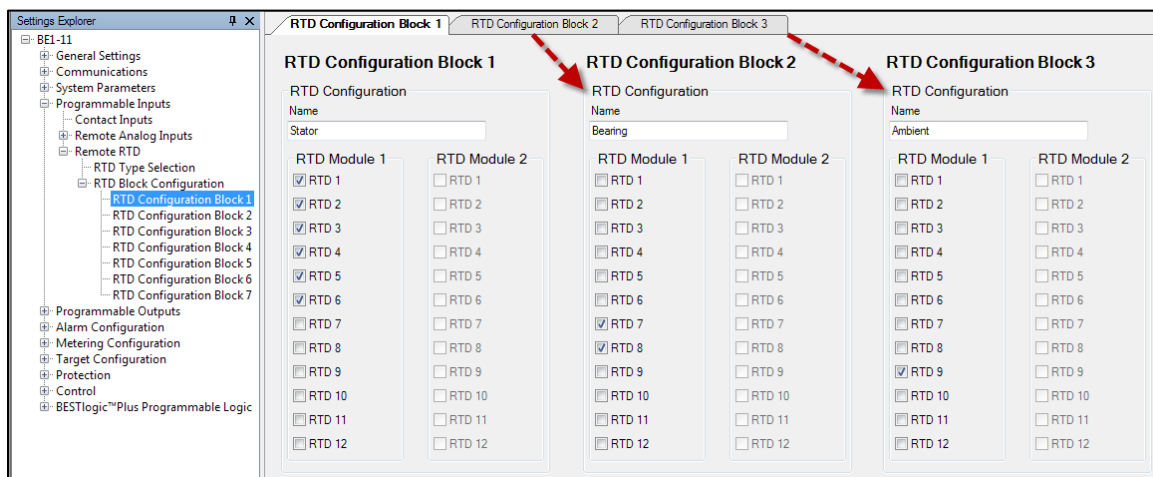
Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales

Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Contact Inputs	Entradas de contacto
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas
Remote RTD	RTD remoto
RTD Type Selection	Selección de tipo de RTD
RTD Block Configuration	Configuración de bloqueo de RTD
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
RTD Type Selection	Selección de tipo de RTD
RTD Remote Module 1	Módulo remoto de RTD 1
RTD #1 Type	Tipo de RTD núm. 1
100 Ohm Platinum	Platino 100 Ohm

### Configuración de bloqueo de RTD

Para este ejemplo, los RTD se configuran en tres bloques de configuración. Seis de los RTD se utilizan para las mediciones térmicas del estator, dos se utilizan para las mediciones del cojinete y uno se utiliza para la temperatura ambiente.

Navigate hasta Entradas programables, RTD remoto, Configuración de bloqueo de RTD, y establezca los Bloqueos 1-3 de configuración de RTD, como se muestra en la Figura 84-9.



**Figura 84-9. Pantalla Entradas programables, RTD remoto, Configuración de bloqueo de RTD**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Contact Inputs	Entradas de contacto
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas
Remote RTD	RTD remoto
RTD Type Selection	Selección de tipo de RTD
RTD Block Configuration	Configuración de bloqueo de RTD
RTD Configuration Block 1	Bloqueo de configuración de RTD 1
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas

Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
RTD Configuration Block 1	Bloqueo de configuración de RTD 1
RTD Configuration	Configuración de RTD
Name	Nombre
Stator	Estator
Bearing	Cojinete
Ambient	Ambiente
RTD Module 1	Módulo de RTD 1

### Protección - Térmica

#### Curva térmica (49TC)

El elemento 49TC es el núcleo del sistema de protección de motores BE1-11*m*. Este elemento basado en la corriente equivalente modela la capacidad térmica en el motor utilizando la corriente de secuencia negativa, la tensión reducida (cuando se utilizan las curvas personalizadas) y el desvío de RTD (cuando se utiliza un módulo remoto).

Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSP*Plus* para abrir la pantalla Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC) y configurar los siguientes ajustes. Consulte la Figura 84-10.

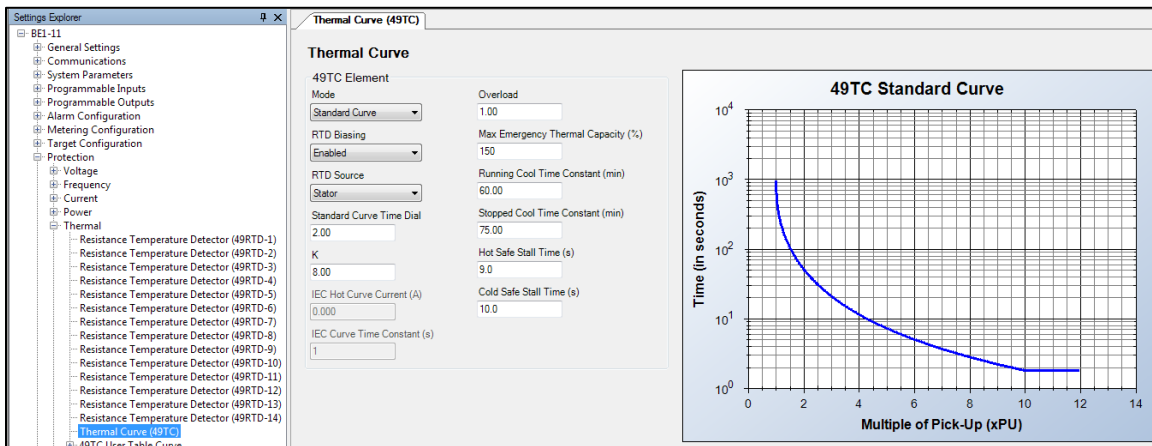


Figura 84-10. Pantalla Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Resistance Temperature Detector	Detector de temperatura de resistencia
Thermal Curve	Curva térmica

49TC User Tabla Curve	Curva de la tabla del usuario 49TC
49TC Element	Elemento 49TC
Mode	Modo
Standard Curve	Curva estándar
RTD Biasing	Desvío de RTD
Enabled	Habilitado
RTD Source	Fuente de RTD
Stator	Estator
Standard Curve Time Dial	Dial de tiempo de curva estándar
IEC Hot Curve Current (A)	Corriente de la curva de temperatura caliente de IEC (A)
IEC Curve Time Constant (s)	Constante de tiempo de la curva de IEC (s)
Overload	Sobrecarga
Max Emergency Thermal Capacity (%)	Capacidad térmica máxima de emergencia (%)
Running Cool Time Constant (min)	Constante de tiempo en frío del funcionamiento (min.)
Stopped Cool Time Constant (min)	Constante de tiempo en frío de la detención (min.)
Hot Safe Stall Time (s)	Tiempo de bloqueo seguro en caliente (s)
Cold Safe Stall Time (s)	Tiempo de bloqueo seguro en frío (s)
49TC Standard Curve	Curva estándar 49TC
Time (in seconds)	Tiempo (en segundos)
Multiple of Pick-Up (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)

- **Modo:** en este ejemplo se utiliza la curva estándar.
- **K:** el modelo térmico opera a partir de la corriente del motor equivalente. El ajuste K determina en qué medida la corriente de secuencia negativa desvía la corriente efectiva. K se utiliza para determinar la corriente equivalente, como se muestra en la Ecuación 84-3. Para igualar las normas NEMA MG-1, utilice un factor K de 8, a menos que se especifique lo contrario.

$$I_{eq} = I \sqrt{1 + k \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2}$$

**Ecuación 84-3. Corriente equivalente**

donde,

$I_{eq}$  = corriente térmica equivalente en PU (unidad de la corriente de activación térmica)

$I$  = corriente de fase máxima en PU

$I_1$  = componente fundamental de secuencia positiva de la corriente en PU

$I_2$  = componente fundamental de secuencia negativa de la corriente en PU

$K$  = constante utilizada para determinar el calentamiento adicional debido a la corriente de secuencia negativa en PU

- **Sobrecarga:** en forma predeterminada, el modelo térmico comienza el cronometraje hasta un disparo, cuando la corriente efectiva del motor supera el SF (Factor de servicio) • FLA (Amperios de carga completa). El ajuste Sobrecarga establece el nivel de activación entre el 90 y el 120 por ciento de SF • FLA si es necesario para la aplicación del motor; lo que da como resultado una ecuación de activación total de  $S \cdot SF \cdot FLA$ . En este ejemplo, Sobrecarga (S) se deja como ajuste predeterminado en 1,00.
- **Dial de tiempo de curva estándar:** examine los datos del fabricante del motor y seleccione un dial de tiempo de curva para combinar estrechamente con la curva que se muestra en la Figura 84-2. Los límites térmicos del motor tienen tres partes según las tres condiciones operativas: 1) rotor bloqueado o bloqueo, 2) arranque o aceleración y 3) sobrecarga en funcionamiento. La curva de protección de sobrecarga se debe establecer ligeramente más baja que los límites térmicos brindados por el fabricante, con el fin de garantizar que el motor se dispare antes de alcanzar el

límite térmico. Examine la Figura 84-11 para determinar el dial de tiempo de curva estándar que mejor se combine con la sobrecarga en funcionamiento del motor (porción superior de la curva). En este ejemplo, se elige la curva 2. Establezca Dial de tiempo de curva estándar en 2.

- **Capacidad térmica máxima de emergencia:** el cronometraje estándar se basa en el momento en que el motor alcanza el 100 por ciento de la capacidad térmica. Para los arranques de emergencia, tal vez se desee dejar que el motor alcance capacidades térmicas más altas o inhabilitar el disparo sobre la capacidad térmica al mismo tiempo. Este ajuste determina la sobrecarga de la capacidad térmica máxima del motor, en la que se puede realizar un arranque de emergencia. Para este ejemplo, la capacidad térmica máxima de emergencia se establece en el 150 por ciento. La vida útil del motor se acorta a medida que se permite que el motor supere el 100 por ciento de la capacidad térmica. Se debe tener precaución al momento de seleccionar la Capacidad térmica máxima de emergencia.
- **Desvío de RTD:** las curvas de sobrecarga térmica se basan en la suposición de una temperatura ambiente normal de 40°C y en el enfriamiento normal del motor. En el caso de que haya una temperatura ambiente inusual o un enfriamiento bloqueado o reducido del motor, los RTD opcionales instalados se pueden utilizar para mejorar el cálculo de la capacidad térmica. Establezca Desvío de RTD en Habilitado para utilizar los RTD de estator en el motor. Consulte los párrafos sobre la Curva de desvío de RTD para establecer la curva de desvío.
- **Fuente de RTD:** cualquiera de los bloqueos de RTD se pueden utilizar como la fuente de RTD para el desvío. Anteriormente, los RTD se configuraron en los siguientes tres bloqueos: Estator, Cojinete y Ambiente. Establezca Fuente de RTD en Estator. El RTD con la temperatura más alta en el grupo Estator se selecciona para el desvío.
- **Constante de tiempo en frío del funcionamiento:** este ajuste define la tasa de enfriamiento del motor cuando el elemento 49TC no está activado y el motor está en funcionamiento. Establezca la Constante de tiempo en frío del funcionamiento en 60 minutos según los datos del fabricante del motor.
- **Constante de tiempo en frío de la detención:** este ajuste define la tasa de enfriamiento del motor cuando el elemento 49TC no está activado y el motor está detenido. Establezca la Constante de tiempo en frío de la detención en 75 minutos según los datos del fabricante del motor.
- **Tiempo de bloqueo seguro en caliente:** este ajuste define el tiempo en que el motor se deja en la condición de bloqueo en caliente. Ocurre un daño del motor después de que caduca este tiempo. Establezca el Tiempo de bloqueo seguro en caliente en 9 segundos según los datos del fabricante del motor.
- **Tiempo de bloqueo seguro en frío:** este ajuste define el tiempo en que el motor se deja en la condición de bloqueo en frío. Ocurre un daño del motor después de que caduca este tiempo. Establezca el Tiempo de bloqueo seguro en frío en 10 segundos según los datos del fabricante del motor.

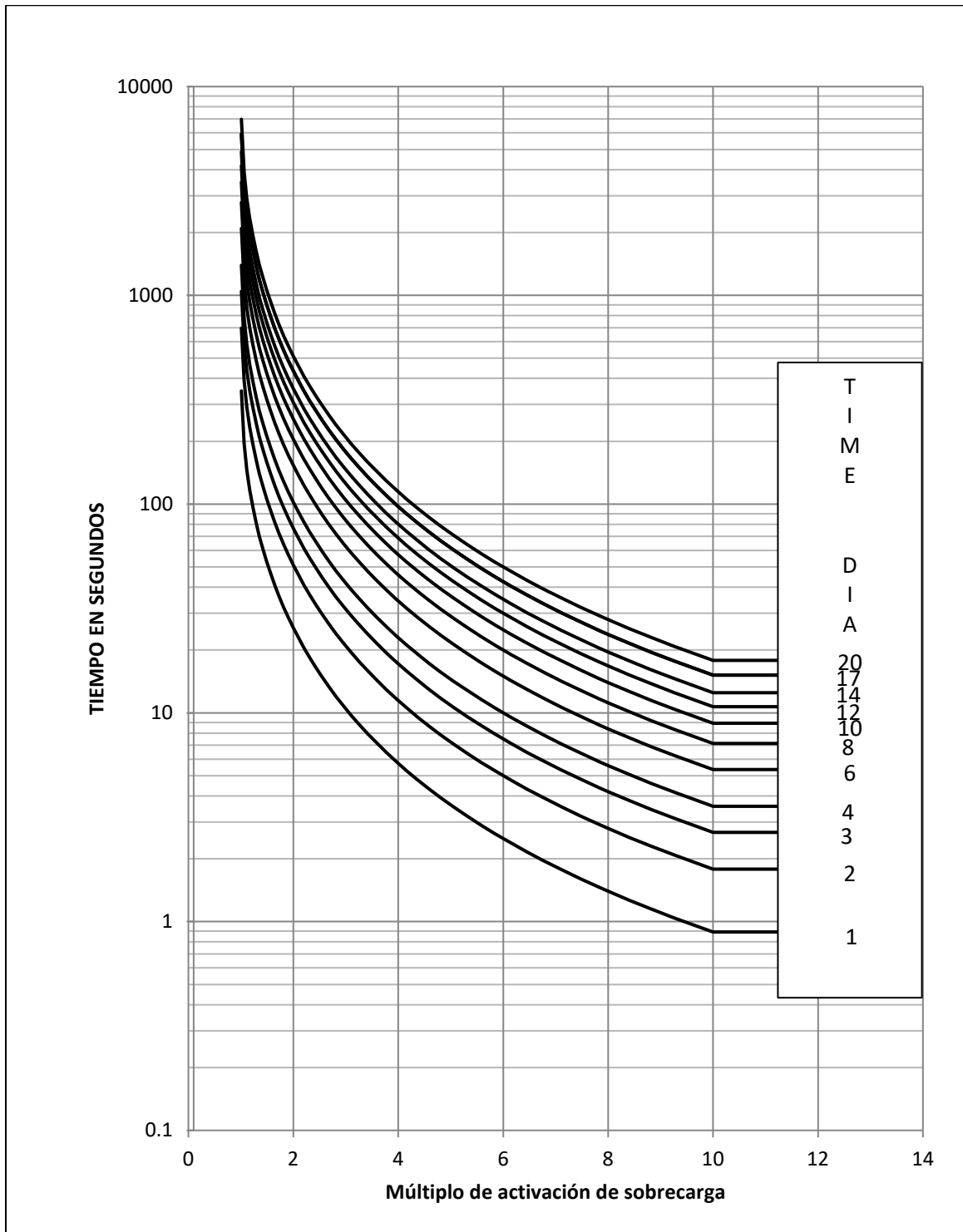


Figura 84-11. Curvas estándar

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
Multiple of Overload Pickup	Múltiplo de activación de sobrecarga

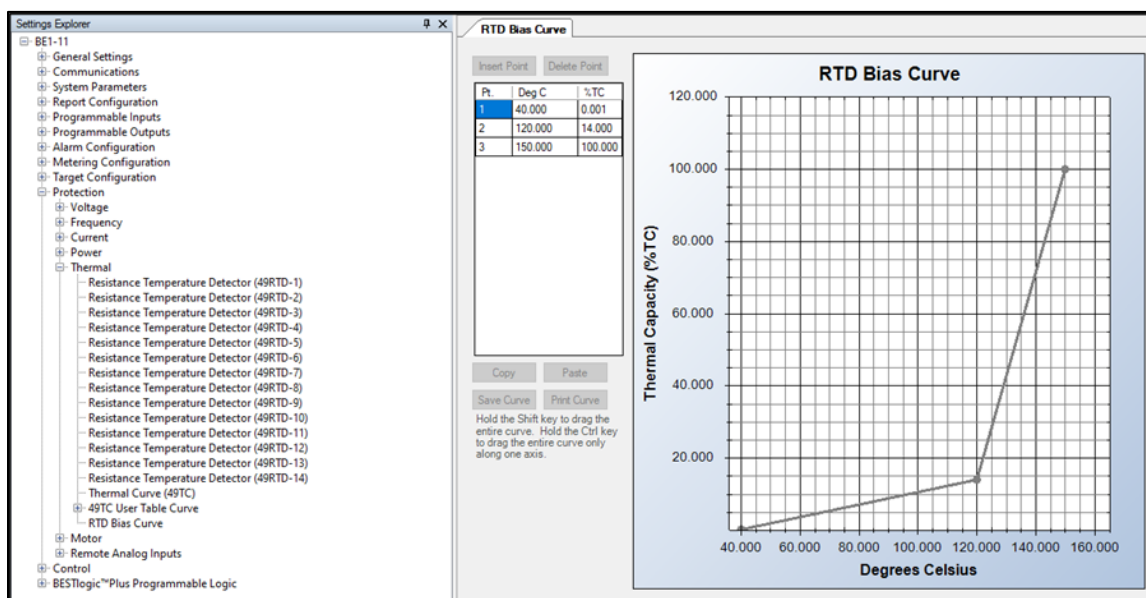
Curva de desvío de RTD

La curva de desvío de RTD incluye un mínimo de tres puntos y un máximo de 40 puntos. Tres puntos típicos se definen en Temperatura mínima de desvío de RTD, Temperatura intermedia de desvío de RTD y Temperatura máxima de desvío de RTD. El BE1-11m puede utilizar el desvío de 3 puntos estándar y



usted puede agregar hasta 40 puntos de desvío para un mejor modelado térmico y una mejor protección en el funcionamiento de alta temperatura.

Establezca Temperatura mínima de desvío de RTD (punto 1) en temperatura ambiente (40°C) y capacidad térmica del 0 por ciento, como se muestra en la Figura 84-12.



**Figura 84-12. Pantalla Protección, Protección térmica, Curva de desvío de RTD**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Resistance Temperature Detector	Detector de temperatura de resistencia
Thermal Curve	Curva térmica
49TC User Table Curve	Curva de la tabla del usuario 49TC
RTD Bias Curve	Curva de desvío de RTD
Motor	Motor
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Insert Point	Insertar punto
Delete Point	Eliminar punto
Pt.	Punto
Deg C	Grado C
%TC	% de TC
Copy	Copiar
Paste	Pegar
Save Curve	Guardar curva

Print Curve	Imprimir curva
Hold the Shift key to drag the entire curve. Hold the Ctrl key to drag the entire curve only along one axis.	Presione la tecla Shift para arrastrar la curva entera. Presione la tecla Ctrl para arrastrar la curva entera solo a lo largo de un eje.
Thermal Capacity (%TC)	Capacidad térmica (% de TC)
Degrees Celsius	Grados Celsius

Establezca Temperatura intermedia de desvío de RTD (punto 2) en la temperatura de funcionamiento en caliente del motor. Recuerde de los datos del fabricante del motor que el aislamiento es clase F y que el fabricante permite un aumento de temperatura del estator de 80°C. Permita un 10 por ciento de exceso para los puntos calientes. Consulte la Ecuación 84-4 Temperatura intermedia de desvío de RTD.

$$\begin{aligned}
 \text{Center RTD Bias Temperature} &= (\text{Temperature}_{\text{Rise of Stator}} \cdot 10\% \text{ overage}) + \text{Ambient Temperature} \\
 &= (80^{\circ}\text{C} \cdot 1.10) + 40^{\circ}\text{C} \\
 &= 88^{\circ}\text{C} + 40^{\circ}\text{C} = 128^{\circ}\text{C}
 \end{aligned}$$

#### Ecuación 84-4. Temperatura intermedia de desvío de RTD

Un buen punto de partida para la Capacidad térmica del punto intermedio (% de TC) es la diferencia de porcentaje entre el Tiempo de bloqueo seguro en caliente y el Tiempo de bloqueo seguro en frío. Este punto se puede modificar posteriormente después de la observación y el monitoreo del motor. El cálculo inicial para el % de TC se brinda en la Ecuación 84-5.

$$\begin{aligned}
 \%TC &= 100\% \left( 1 - \frac{\text{Hot Safe Stall Time}}{\text{Cold Safe Stall Time}} \right) \\
 &= 100\% \left( 1 - \frac{9}{10} \right) = 10 \%TC
 \end{aligned}$$

#### Ecuación 84-5. Capacidad térmica del punto intermedio

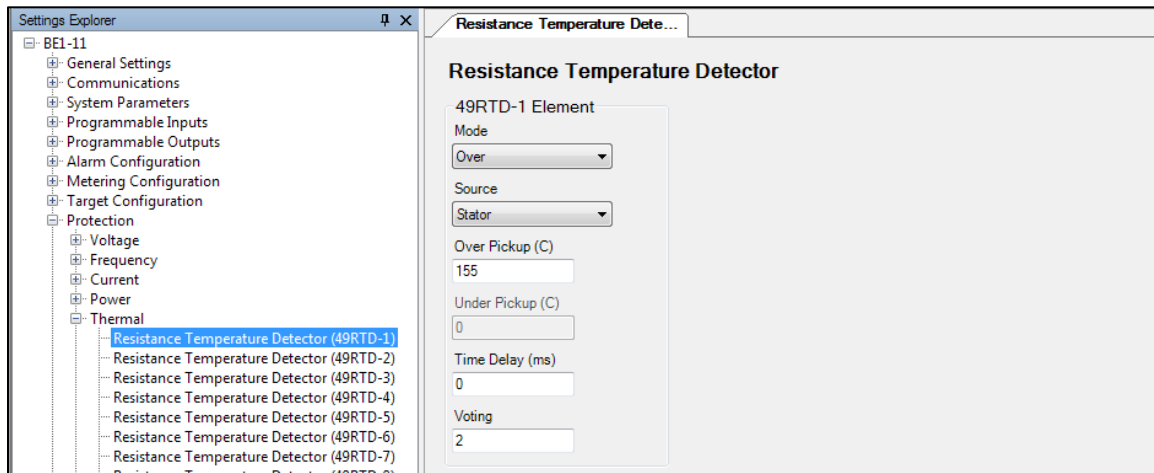
Establezca Temperatura intermedia de desvío de RTD (punto 2) en 128°C y capacidad térmica del 10 por ciento, según los resultados de la Ecuación 84-4 y la Ecuación 84-5.

Temperatura máxima de desvío de RTD (punto 3) se establece en 155°C y capacidad térmica del 100 por ciento. Estos valores están determinados por el factor de aislamiento máximo de F, de acuerdo con los datos del fabricante del motor.

#### Detector de temperatura de resistencia (49RTD)

Los RTD también se pueden utilizar como fuente directa para la protección. La temperatura máxima de aislamiento del devanado del estator es 155°C, según los datos del fabricante del motor.

Establezca el elemento de protección 49RTD-1 como se muestra en la Figura 84-13 para proteger el aislamiento del devanado del estator. Elección se establece en 2, lo que significa que al menos 2 RTD deben estar a 155°C o más para dar como resultado un disparo. No se requiere un retardo debido a que las temperaturas cambian lentamente a causa de la gran masa térmica del motor.



**Figura 84-13. Pantalla Protección, Protección térmica, Detector de temperatura de resistencia (49RTD-1)**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Resistance Temperature Detector	Detector de temperatura de resistencia
49RTD-1 Element	Elemento 49RTD-1
Mode	Modo
Over	Sobre
Source	Fuente
Stator	Estator
Over Pickup (C)	Activación sobre (C)
Under Pickup (C)	Activación sub (C)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Voting	Elección

Establezca el elemento de protección 49RTD-2 como se muestra en la Figura 84-14 para proteger los cojinetes del motor. La temperatura máxima de cojinete de 95°C se suministra en los datos del fabricante del motor. Elección se establece en 1, lo que brinda un disparo de temperatura en exceso del cojinete de detección. Solo un RTD debe estar a 95°C o más para dar como resultado un disparo.

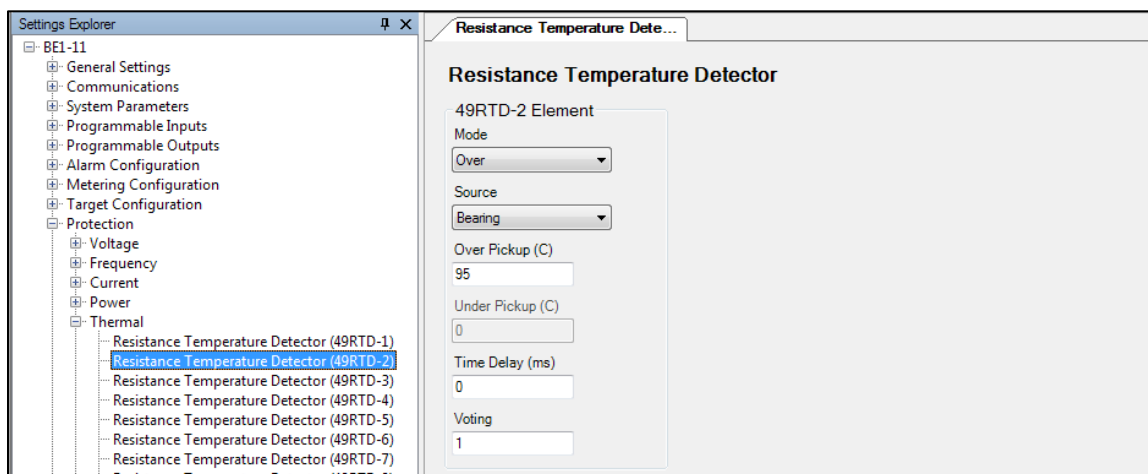


Figura 84-14. Pantalla Protección, Protección térmica, Detector de temperatura de resistencia (49RTD-2)

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Resistance Temperature Detector	Detector de temperatura de resistencia
49RTD-2 Element	Elemento 49RTD-2
Mode	Modo
Over	Sobre
Source	Fuente
Bearing	Cojinete
Over Pickup (C)	Activación sobre (C)
Under Pickup (C)	Activación sub (C)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Voting	Elección

## Protección - Corriente

En este ejemplo de ajustes, se utilizan cinco elementos sobrecorriente instantánea, un elemento diferencial de corriente y un elemento subcorriente instantánea.

### Sobrecorriente instantánea (50-1) - Protección del cortocircuito

El elemento de protección 50-1 se utiliza para proteger los devanados del estator del motor durante un cortocircuito. La activación se establece tan baja como sea posible para que no cause un disparo durante el arranque del motor. El ajuste Activación se deriva utilizando una compensación de CC de 1,7, 125 por ciento de LRA y una tolerancia de activación del BE1-11<sub>m</sub> del 2 por ciento. Consulte FLA secundarios (Ecuación 84-1) y LRA (Corriente máxima de rotor bloqueado) del 600%, según los datos del fabricante del motor. Consulte la Ecuación 84-6.

$$\begin{aligned} \text{Pickup} &= 1.7 \text{ DC Offset} \cdot (125\% \text{ of LRA} + 2\% \text{ Pickup Tolerance}) \cdot (\text{LRC (600\%)} \cdot \text{FLA}_{\text{Secondary}}) \\ &= 1.7 \cdot (1.25 + 0.02) \cdot (6 \cdot 4.54) = 71.77 \text{ A} \end{aligned}$$

#### Ecuación 84-6. Activación 50-1

Seleccione el Modo trifásico y establezca el ajuste Activación en 71,77 A Secundario, como se muestra en la Figura 84-15.

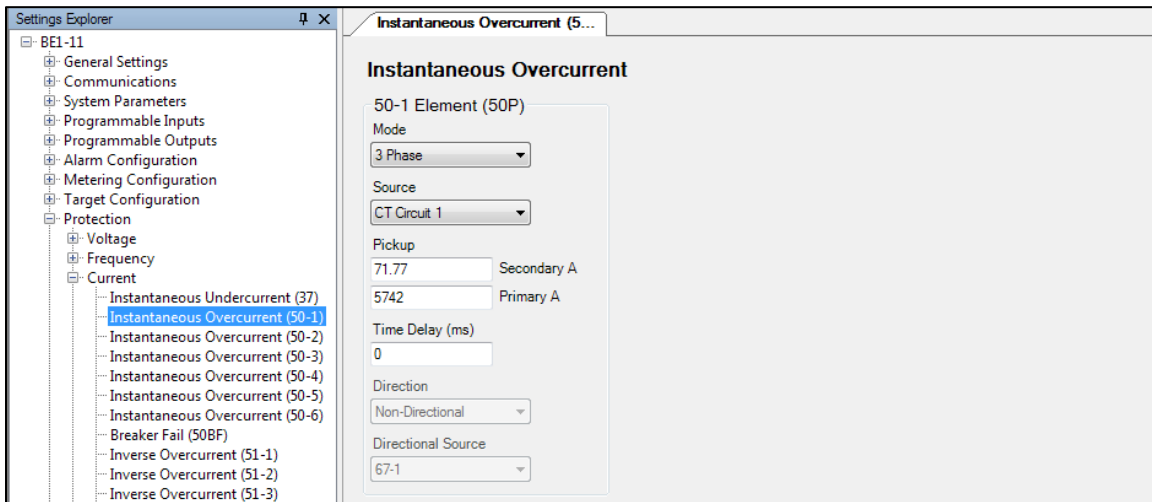


Figura 84-15. Pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
50-1 Element (50P)	Elemento 50-1 (50P)
Mode	Modo
3 Phase	Trifásico
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup (Secondary A)	Activación
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Direction	Dirección
Non-Directional	No direccional
Secondary A	A secundario
Primary A	A Primario

#### Sobrecorriente instantánea (50-2) - Protección de la falla a tierra

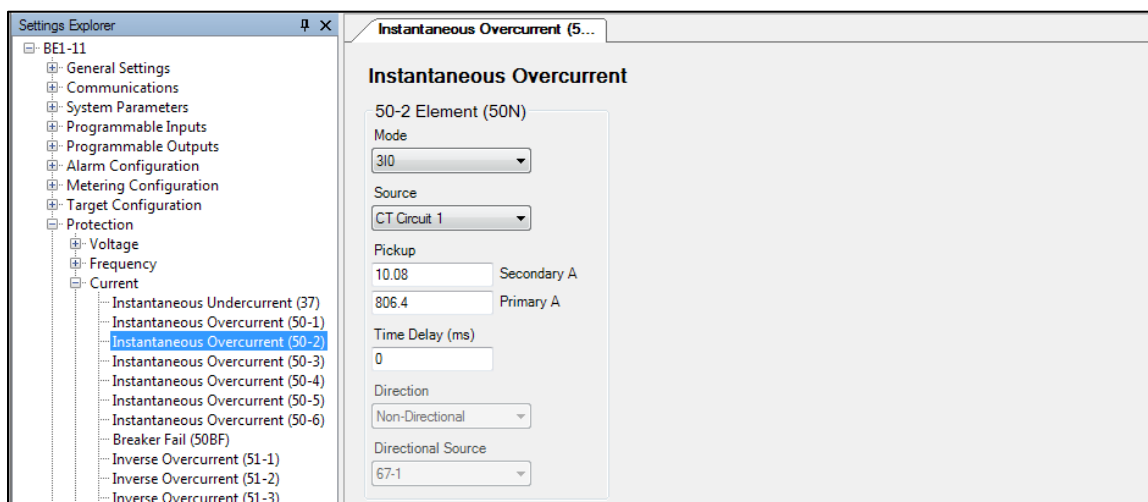
El sistema está firmemente conectado a tierra, de manera que una falla a tierra extrae corriente en la magnitud de una falla trifásica, según IEEE C37.96-2000, *IEEE Guide for AC Motor Protection* (Guía de IEEE para la protección de motores CA). Para determinar la corriente de falla trifásica, considere que la

reactancia subtransitoria del motor de 0,15 es la impedancia de limitación. El ajuste Activación se calcula utilizando la Ecuación 84-7. Se recomienda un ajuste Activación de 1/3 de la corriente de falla trifásica instantánea, conforme a IEEE C37.96-2000, *IEEE Guide for AC Motor Protection* (Guía de IEEE para la protección de motores CA).

$$Pickup = \left( \frac{1}{X''d} \cdot \frac{FLA}{CT Ratio} \right) \cdot \frac{1}{3} = \left( \frac{1}{0.15} \cdot \frac{363}{80} \right) \cdot \frac{1}{3} = 10.08 A \text{ secondary}$$

**Ecuación 84-7. Activación 50-2**

Seleccione el Modo 3I0 (residual) y establezca el ajuste Activación en 10,08 A Secundario, como se muestra en la Figura 84-16.



**Figura 84-16. Pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-2)**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
BE1-11	BE1-11
General Settings	Ajustes generales
Communications	Communications (Comunicaciones)
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarma
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protection (Protección)
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Instantaneous Undercurrent	Subcorriente instantánea
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
Breaker Fail	Falla del disyuntor
Inverse Overcurrent	Sobrecorriente inversa
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
50-2 Element (50N)	Elemento 50-2 (50N)
Mode	Modo
3I0	3I0
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup	Activación
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Time Delay (ms)	Retardo (ms)

Direction	Dirección
Non-Directional	No direccional
Directional Source	Fuente direccional

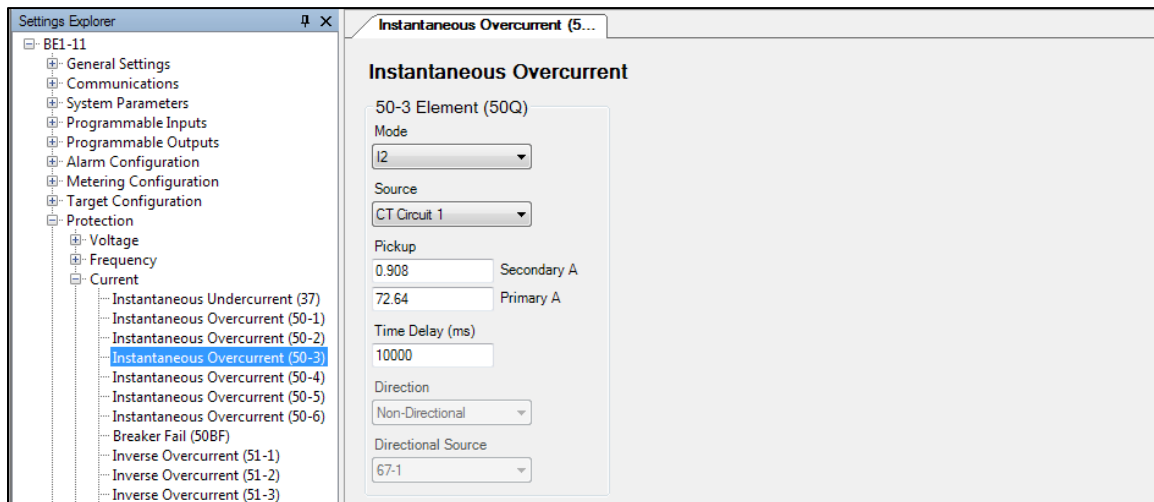
### Sobrecorriente instantánea (50-3) - Protección del desequilibrio

La norma NEMA MG-1 establece que la existencia de una alimentación de tensión desequilibrada da como resultado de cuatro a 10 veces el desequilibrio de la corriente. Los desequilibrios de la tensión de secuencia negativa no deben exceder el 5 por ciento. Esta aplicación utiliza corriente de secuencia negativa como la entrada a un elemento de sobrecorriente para detectar las condiciones de desequilibrio. Para la protección conservadora, elija  $4 \cdot 5\%$ , que es el desequilibrio del 20 por ciento. Un retardo de 10 segundos es adecuado debido a que el calentamiento es lento (la masa del motor es grande). El cálculo del ajuste Activación se muestra en la Ecuación 84-8.

$$\begin{aligned} \text{Pickup} &= \text{Nema Standard (5\%)} \cdot \text{Conservative Protection (4)} \cdot \text{FLA}_{\text{Secondary}} \\ &= 0.05 \cdot 4 \cdot 4.54 = 0.908 \text{ A secondary} \end{aligned}$$

#### **Ecuación 84-8. Activación 50-3**

Seleccione el Modo I2, establezca el ajuste Activación en 0,908 A Secundario y establezca el Retardo en 10 segundos, como se muestra en la Figura 84-17.



**Figura 84-17. Pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-3)**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
50-3 Element (50Q)	Elemento 50-3 (50Q)
Mode	Modo
I2	I2
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1

Pickup (Secondary A)	Activación (A secundario)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Direction	Dirección
Non-Directional	No direccional

### Sobrecorriente instantánea (50-4) - Protección de sobrecarga

El elemento 50-4 se utiliza para la protección de sobrecarga, mientras el motor está en funcionamiento. Esta protección se configura de acuerdo con el factor de servicio del motor. El ajuste Activación debe ser del 115 al 125 por ciento del factor de servicio, conforme a IEEE C37.96-2000, *IEEE Guide for AC Motor Protection* (Guía de IEEE para la protección de motores CA). Si el factor de servicio es 1,0, entonces la activación de sobrecarga debe ser del 115 por ciento de FLA. El ajuste Activación debe ser del 130 por ciento de FLA para un factor de servicio de 1,15. Si no se conoce el factor de servicio, utilice 1,0. En este ejemplo, el factor de servicio es 1,0 y el ajuste Activación se calcula utilizando la Ecuación 84-9. Amperios de carga completa secundarios se calcula en la Ecuación 84-1.

$$Pickup = FLA_{Secondary} \cdot 1.15 = 4.54 \cdot 1.15 = 5.221 A \text{ secondary}$$

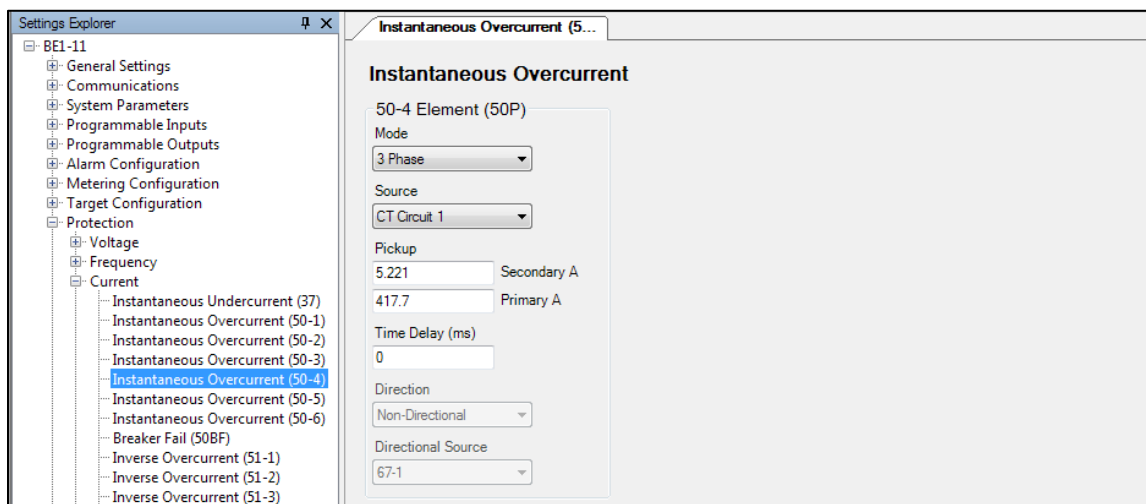
#### **Ecuación 84-9. Activación 50-4**

Un retardo se utiliza para impedir que el BE1-11 $m$  funcione bajo sobrecargas temporales, mientras el motor está en funcionamiento. En general, el retardo se establece en un tiempo corto, pero se puede establecer más prolongado si el proceso es significativo o si un operador regula la carga. La norma NEMA MG-1 afirma que “un motor de inducción grande puede soportar una sobrecarga ocasional de 1,5 • FLA durante 30 segundos”. En la Ecuación 84-10 se calcula un retardo conservador (utilizando un factor de 1). El tiempo de bloqueo seguro en caliente se encuentra en los datos del fabricante del motor.

$$Time Delay = 1 \cdot Hot Safe Stall Time (9 s) = 9 seconds$$

#### **Ecuación 84-10. Retardo de 50-4**

Seleccione el Modo trifásico, establezca el ajuste Activación en 5,221 A Secundario y establezca el Retardo en 9 segundos, como se muestra en la Figura 84-18.



**Figura 84-18. Pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-4)**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
BE1-11	BE1-11
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones (Comunicaciones)
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarma
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos



Protection	Protection (Protección)
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Instantaneous Undercurrent	Subcorriente instantánea
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
Breaker Fail	Falla del disyuntor
Inverse Overcurrent	Sobrecorriente inversa
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
50-4 Element (50P)	Elemento 50-4 (50P)
Mode	Modo
3 Phase	Trifásico
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup	Activación
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Direction	Dirección
Non-Directional	No direccional
Directional Source	Fuente direccional

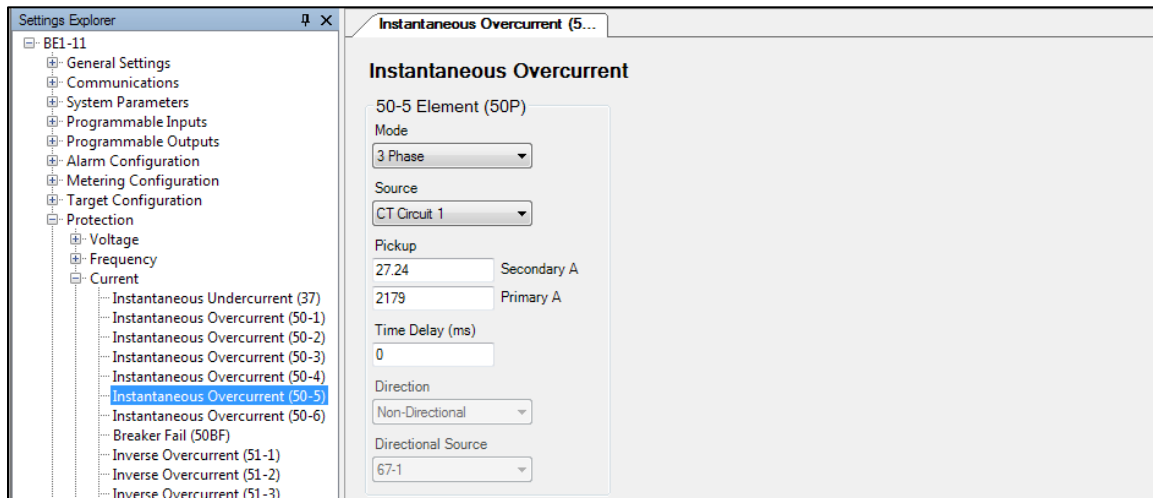
#### Sobrecorriente instantánea (50-5) - Protección de atasco

El elemento 50-5 se utiliza para la protección de atasco, mientras el motor está en funcionamiento. Protege al motor cuando el torque de la carga supera la capacidad de torque del motor. Esta condición desarrolla una corriente del motor equivalente a o similar a la corriente del rotor bloqueado y una reducción en la tensión en bornes, según la impedancia del motor. El motor se puede dejar fuera de servicio más rápido cuando se utiliza el elemento 50-5 en lugar del elemento 49TC para la protección de atasco. Esto da como resultado un menor calentamiento del motor, lo que permite que regrese más rápido al servicio, después de que se ha corregido la causa del bloqueo. El tiempo máximo de bloqueo se enumera en la placa de identificación del motor, conforme a la norma NEMA MG-1. En este ejemplo, el ajuste Activación se calcula como el 70 por ciento de LRC, como se muestra en la Ecuación 84-11. LRC se encuentra en los datos del fabricante del motor. Amperios de carga completa secundarios se calcula en la Ecuación 84-1.

$$Pickup = 70\% \text{ of } LRC = 0.7 (LRC \cdot FLA_{secondary}) = 0.7 \cdot 6 \cdot 4.54 = 27.24 \text{ A secondary}$$

#### **Ecuación 84-11. Activación 50-5**

Seleccione el Modo trifásico y establezca el ajuste Activación en 27,24 A Secundario, como se muestra en la Figura 84-19.



**Figura 84-19. Pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-5)**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
BE1-11	BE1-11
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones (Comunicaciones)
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarma
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protection (Protección)
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Instantaneous Undercurrent	Subcorriente instantánea
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
Breaker Fail	Falla del disyuntor
Inverse Overcurrent	Sobrecorriente inversa
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
50-5 Element (50P)	Elemento 50-5 (50P)
Mode	Modo
3 Phase	Trifásico
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup	Activación
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Direction	Dirección
Non-Directional	No direccional
Directional Source	Fuente direccional

### Diferencial de corriente (87)

Los sistemas de protección de motores BE1-11 $m$  con un número de estilo xxxxxxxxPxxxxx están equipados con protección del diferencial. Se prefiere la protección del diferencial en todos los motores, pero no todos los motores están construidos con acceso a ambos extremos de los devanados del motor. En este caso, no se puede utilizar la protección del diferencial.

La protección del diferencial se selecciona por sobre otros métodos debido a su sensibilidad, velocidad y seguridad. El BE1-11m brinda dos tipos de protección del diferencial. La primera, el equilibrio de flujo, se utiliza para los motores pequeños. El segundo tipo, el diferencial en porcentaje, se utiliza cuando el tamaño del conductor impide el uso de CT de equilibrio de flujo (es decir, motores que superan 2.500 HP). El equilibrio de flujo requiere un CT de anillo o rosquilla por fase con el diámetro suficiente para incluir conductores de ambos extremos del motor. Cuando esto no es posible, se utiliza el modo de diferencial en porcentaje y requiere un conjunto de CT en el lado terminal y el lado neutro del motor. Se prefiere que ambos conjuntos de CT sean idénticos. En la Figura 84-20 se muestra un ejemplo de conexión del diferencial de motor.

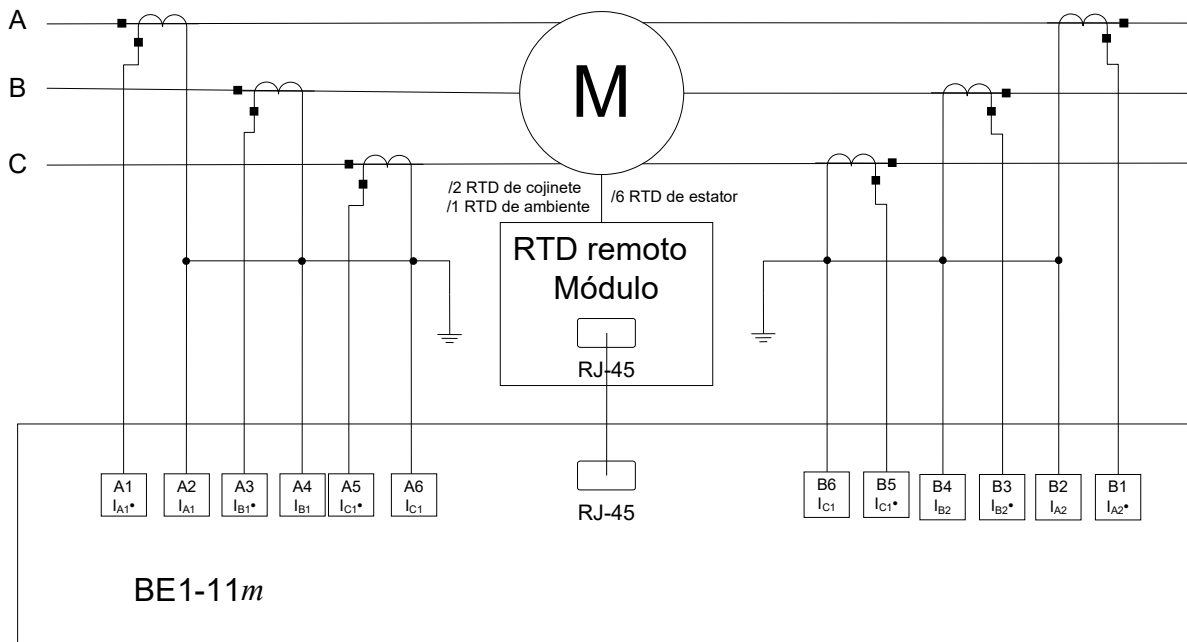
El Modo de diferencial en porcentaje se utiliza en este ejemplo. El motor debe tener la totalidad de los seis conductores de estator sobresalidos de manera que los CT se puedan ubicar en los conductores de entrada y salida de cada devanado de estator.

Los seis CT tienen características que coinciden y para las corrientes de funcionamiento más bajas (durante el modo de funcionamiento), Pendiente de restricción del 1 % puede ser menor. Sin embargo, durante el modo de arranque, la saturación del CT es grande. Como medida de seguridad, elija una Pendiente de restricción del 2 % grande para evitar disparos en falso durante el arranque.

Establezca la Activación restringida mínima en 0,1 para la detección máxima del diferencial, que brinda protección óptima del motor. Este ajuste se configura en por unidades de toque. La detección de corriente de activación mínima se calcula en la Ecuación 84-12.

$$\text{Minimum Pickup Current Sensitivity} = \text{TAP} \cdot \text{Minimum Restrained Pickup} = 2.0 \cdot 0.1 = 0.2 \text{ A}$$

**Ecuación 84-12. Detección de corriente de activación mínima**



**Figura 84-20. Ejemplo de conexión del diferencial del motor**

Bearing RTDs	RTD de cojinete
Ambient RTDs	RTD de ambiente
Stator RTDs	RTD de estator
Remote RTD Module	RTD remoto Módulo

Aquí se muestran Toque del Circuito del CT 1 y Toque del Circuito del CT 2, pero se calculan desde la pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección (Figura 84-5). Con relaciones de CT equivalentes, las corrientes secundarias a través del algoritmo de restricción del BE1-11m para las fallas

externas y la carga son similares, y la corriente operativa es muy baja. Si los CT del diferencial no coinciden, utilice los ajustes TAP en la pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección para equilibrar el diferencial.

#### Pendiente de funcionamiento

En el Modo de funcionamiento, el diferencial puede ser más sensible y al mismo tiempo brindar seguridad y fiabilidad en el 15%, según se describe en IEEE C37.96-2000, *IEEE Guide for AC Motor Protection* (Guía de IEEE para la protección de motores CA). Establezca el ajuste Pendiente de restricción del 1% en 15.

#### Pendiente de arranque

El BE1-11m considera que el motor está arrancando cuando la corriente es mayor que  $2 \cdot FLA$  en cualquiera de las fases. El Modo de arranque finaliza cuando la corriente en la totalidad de las tres fases desciende por debajo de  $2 \cdot FLA$ . Por lo tanto, Activación de 2.º pendiente (arranque) se debe establecer en el punto en el que la corriente de restricción sea  $2 \cdot FLA$ , donde los torques y el calentamiento del motor se equiparan rápidamente con las corrientes del Modo de funcionamiento (como se observa en las curvas típicas de tiempo-corriente). Con Pendiente de restricción del 1% (en funcionamiento) establecido en el 15%, lo p para la activación de Pendiente de restricción 2 debe ser el 15 por ciento de la corriente de restricción. Consulte la Ecuación 84-13.

$$2nd\ Slope\ Pickup\ Current = FLA_{secondary} \cdot 2 = 4.54 \cdot 2 = 9.08$$

$$2nd\ Slope\ Pickup\ Setting = \frac{9.08}{2.0} = 4.54$$

#### Ecuación 84-13. Ajuste Activación de 2.º pendiente (arranque)

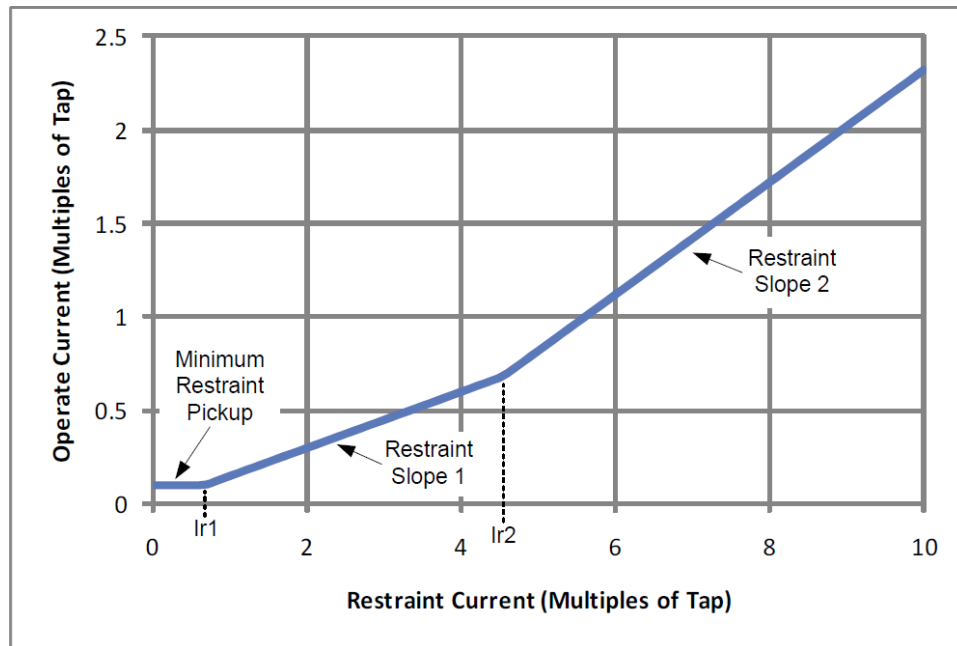
La Figura 84-21 muestra un ejemplo del Funcionamiento restringido de 2.º pendiente.

Según las prácticas recomendadas de ingeniería durante el Modo de arranque para superar la compensación de CC y las diferencias del CT, establezca Pendiente de restricción del 2% en 1,7 veces la pendiente del Modo de funcionamiento y agregue un margen del 25 por ciento. Pendiente de restricción del 2% se calcula utilizando la Ecuación 84-14.

$$Restraint\ Slope\ 2\ \% = 1.7 \cdot 1.25 \cdot 15\% = 32\%$$

#### Ecuación 84-14. Pendiente de restricción del 2%

Establezca Activación de 2.º pendiente (arranque) en 4,54 y Pendiente de restricción del 2% en 32.



**Figura 84-21. Ejemplo de funcionamiento restringido de 2.º pendiente**

Operate Current (Múltiplos de Toque)	Corriente operativa (múltiplos de toque)
Minimum Restraint Pickup	Activación de restricción mínima
Restraint Slope 1	Pendiente de restricción 1
Restraint Current (Múltiplos de Toque)	Corriente de restricción (múltiplos de toque)

### Alarma

El BE1-11m brinda una alarma de % de pendiente para los casos en los que las cargas altas o las fallas pasantes causan un desequilibrio del diferencial. La Alarma de % de pendiente se calcula en la Ecuación 84-15.

$$\text{Slope \% Alarm} = 1.5 \cdot \text{Restraint Slope 2 \%} = 1.5 \cdot 32\% = 48\%$$

#### Ecuación 84-15. Alarma de % de pendiente

El rango del ajuste para Alarma de % de pendiente es de 50 a 100 en incrementos de 1, por lo tanto, en este ejemplo, se utiliza una Alarma de % de pendiente del 50%.

La pantalla Diferencial de corriente (87) se muestra en la Figura 84-22.

Alarma programable por el usuario 3 se utiliza para informar una alarma secundaria, que indica un gran desequilibrio de restricción en porcentaje durante el Modo de arranque. Utilice el Explorador de ajustes para navegar hasta Configuración de alarma, Alarmas programables por el usuario, e indique el nombre "Pendiente del diferencial" para Alarma programable por el usuario 3. Navegue hasta Configuración de alarma, Alarmas, y habilite Alarma programable 3 como alarma secundaria. Esta alarma se mostrará en los informes de secuencia de eventos y alarmas como "Pendiente del diferencial".

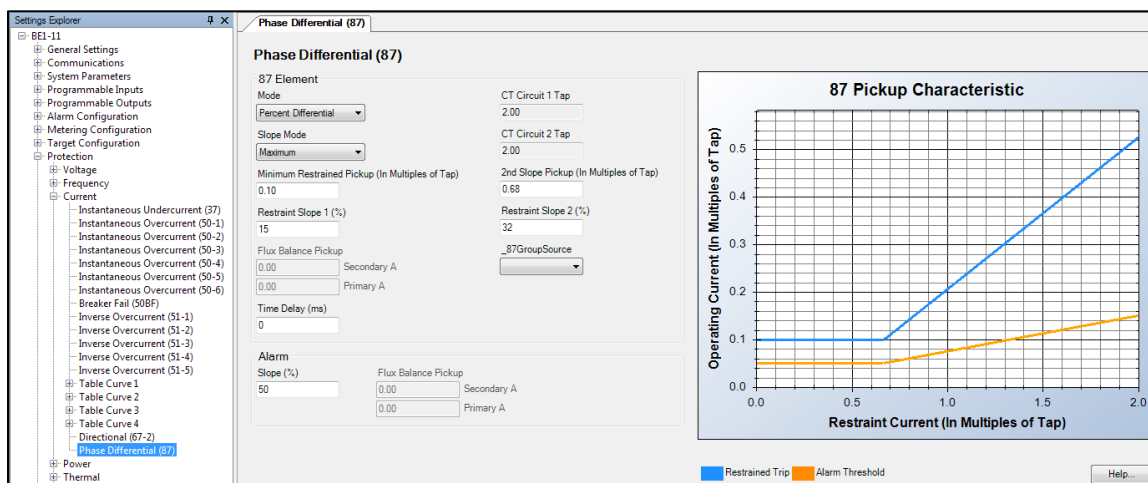


Figura 84-22. Pantalla Protección, Corriente, Diferencial de corriente (87)

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Motor Configuration	Configuración del motor
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Remote Module Communications	Comunicaciones del módulo remoto
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Instantaneous Undercurrent	Subcorriente instantánea
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
Breaker Fail	Falla del disyuntor
Inverse Overcurrent	Sobrecorriente inversa
Tabla Curve 1	Tabla de curva 1
Phase Differential (87)	Diferencial de fase (87)
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Motor	Motor
87 Element	Elemento 87
Mode	Modo
Percent Differential	Diferencial en porcentaje
Slope Mode	Modo de pendiente
Maximum	Máximo
Minimum Restrainted Pickup (In Multiples of Tap)	Activación restringida mínima (en múltiplos de toque)
Restraint Slope 1 (%)	Pendiente de restricción 1 (%)
Flux Balance Pickup (Secondary A)	Activación de equilibrio de flujo (A secundario)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Alarm	Alarma
Slope (%)	Pendiente (%)
Flux Balance Pickup (Secondary A)	Activación de equilibrio de flujo (A secundario)
CT Circuit 1 Tap	Toque del circuito del CT 1
2nd Slope Pickup (In Multiples of Tap)	Activación de 2.º pendiente (en múltiplos de toque)

87 Pickup Characteristic	Característica de activación 87
Operating Current (In Multiples of Tap)	Corriente operativa (en múltiplos de toque)
Restraint Current (In Multiples of Tap)	Corriente de restricción (en múltiplos de toque)
Restrained Trip	Disparo restringido
Alarm Threshold	Umbral de alarma
Help...	Ayuda...
87 GroupSource	87 GroupSource

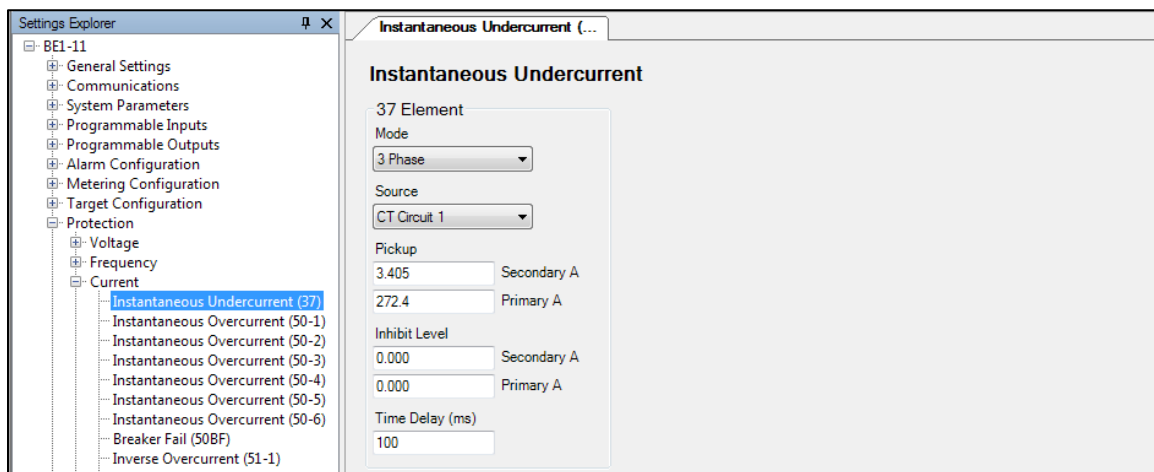
### Subcorriente instantánea (37) - Protección de la pérdida de carga

El elemento 37 protege al motor del sobrecalentamiento al dispararse cuando se pierde una carga o un acoplamiento de eje y desciende la corriente del motor. El elemento 37 protege solo cuando el motor está en el Modo de funcionamiento y se puede establecer para que se dispare en una condición de pérdida de carga, en especial, para motores de bomba, donde el agua que fluye enfría al motor. Para las bombas, una pérdida de corriente indicaría un menor enfriamiento. El ajuste Activación se calcula en la Ecuación 84-16.

$$Pickup = 75\% \text{ of } FLA_{secondary} = 0.75 \cdot 4.54 = 3.405 \text{ A secondary}$$

#### **Ecuación 84-16. Activación 37**

Seleccione el Modo trifásico, establezca el ajuste Activación en 3,405 A Secundario y establezca el Retardo en 100 ms, como se muestra en la Figura 84-23.



**Figura 84-23. Pantalla Protección, Corriente, Subcorriente instantánea (37)**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
BE1-11	BE1-11
General Settings	Ajustes generales
Communications	Communications (Comunicaciones)
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarma
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protection (Protección)
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Instantaneous Undercurrent	Subcorriente instantánea
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
Breaker Fail	Falla del disyuntor
Inverse Overcurrent	Sobrecorriente inversa

37 Element	Elemento 37
Mode	Modo
3 Phase	Trifásico
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup	Activación
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Inhibit Level	Nivel de inhibición
Time Delay (ms)	Retardo (ms)

## Protección - Tensión

Se utilizan dos elementos de protección de subtensión para monitorear las condiciones de subtensión.

### Subtensión (27P-1)

Cuando el motor está en funcionamiento, las condiciones de subtensión pueden poner en peligro la producción (velocidad del motor) o afectar los controles electrónicos o digitales. Cuando ocurre una caída de tensión en funcionamiento, se debe desconectar rápidamente el motor. Establezca el elemento de protección 27P-1 activo en el Modo de funcionamiento solo para el 90 por ciento, conforme a la norma NEMA MG-1. Un retardo de 100 ms atravesará las condiciones transitorias rápidas de tensión e impedirá un disparo en falso. El ajuste Activación se calcula en la Ecuación 84-17.

$$Pickup = 90\% \cdot Nominal Voltage = 0.90 \cdot 120 = 108 V \text{ secondary}$$

### Ecuación 84-17. Activación 27P-1

Seleccione el Modo tres de tres, establezca el ajuste Activación en 108 V Secundario y establezca el Retardo en 100 ms, como se muestra en la Figura 84-24.

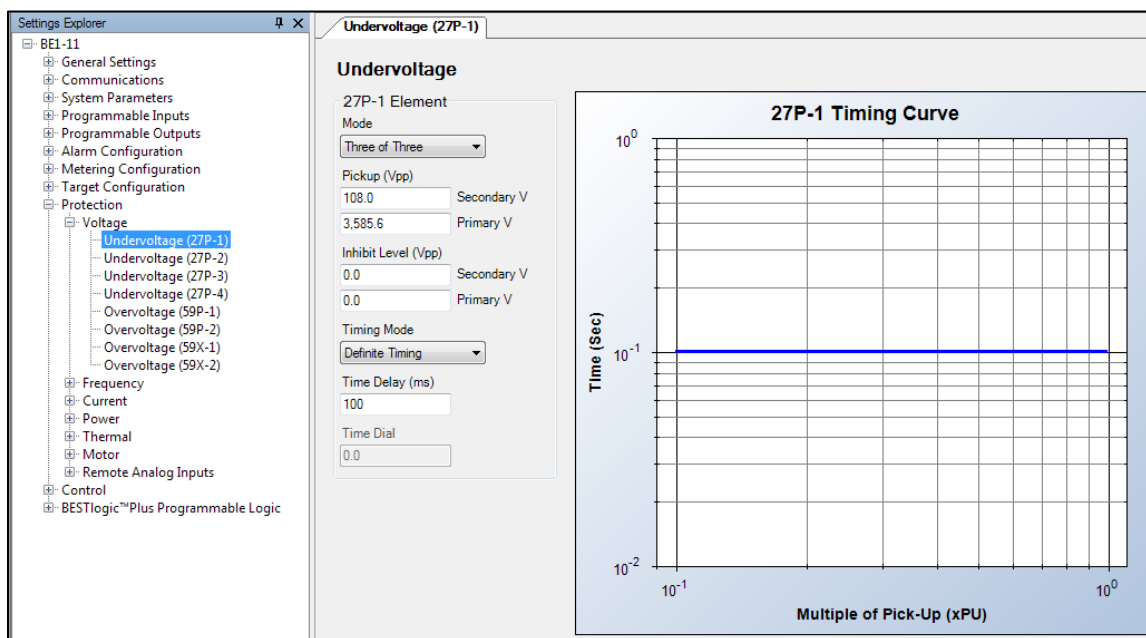


Figura 84-24. Pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27P-1)

Settings Explorer	Explorador de ajustes
BE1-11	BE1-11
General Settings	Ajustes generales
Communications	Communications (Comunicaciones)
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables



Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarma
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protection (Protección)
Voltage	Tensión
Undervoltage	Subtensión
Overvoltage	Sobretensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Motor	Motor
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas
Control	Control (Control)
BESTlogicTMPlus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic <sup>TM</sup> Plus
27P-1 Element	Elemento 27P-1
Mode	Modo
Three of Three	Tres de tres
Pickup (Vpp)	Activación (Vpp)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V
Inhibit Level (Vpp)	Nivel de inhibición (Vpp)
Timing Mode	Modo de cronometraje
Definite Timing	Cronometraje definitivo
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Time Dial	Dial de tiempo
27P-1 Timing Curve	Curva de cronometraje de 27P-1
Time (Sec)	Tiempo (segundos)
Multiple of Pick-Up (Xpu)	Múltiplo de activación (Xpu)

### Subtensión (27P-2)

El elemento de protección 27P-2 está configurado para dispararse cuando la tensión de fuente es demasiado baja para un arranque con éxito. Los datos del fabricante del motor indican que la tensión mínima para un arranque con éxito es del 85 por ciento de la tensión nominal. El elemento 27P-2 está configurado para prohibir el arranque cuando la tensión se encuentra por debajo del 70 por ciento de la tensión nominal. El ajuste Activación se calcula en la Ecuación 84-18.

$$Pickup = 70\% \cdot Nominal Voltage = 0.70 \cdot 120 = 84 V \text{ secondary}$$

#### **Ecuación 84-18. Activación 27P-2**

Seleccione el Modo tres de tres, establezca el ajuste Activación en 84 V Secundario y establezca el Retardo en 0 ms, como se muestra en la Figura 84-25.

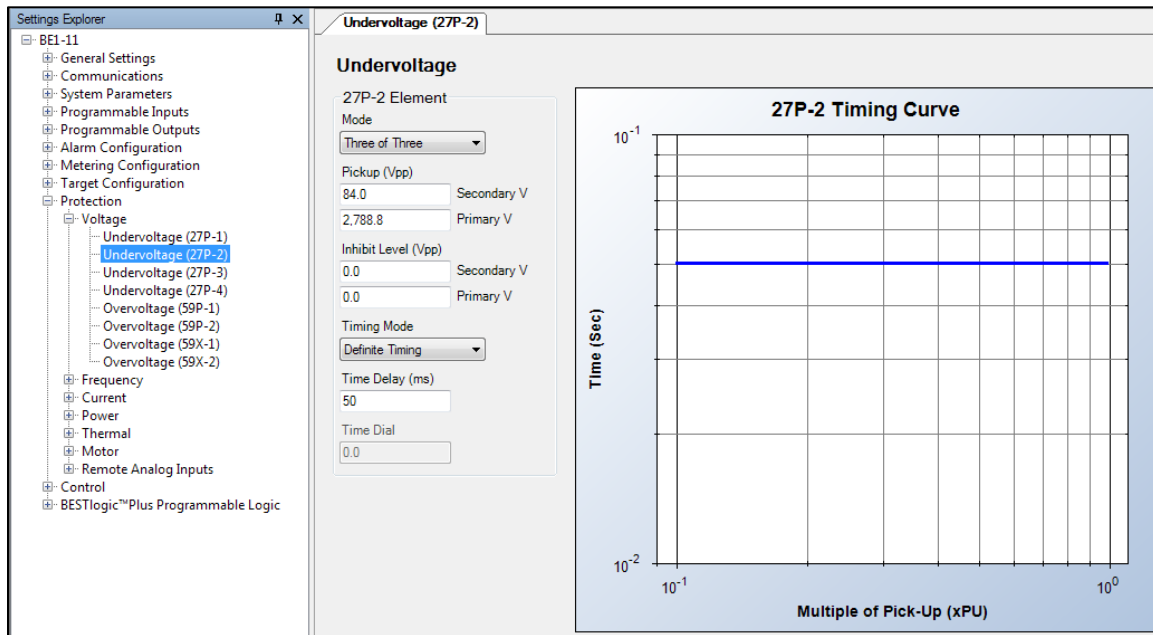


Figura 84-25. Pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27P-2)

Settings Explorer	Explorador de ajustes
BE1-11	BE1-11
General Settings	Ajustes generales
Communications	Communications (Comunicaciones)
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarma
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protection (Protección)
Voltage	Tensión
Undervoltage	Subtensión
Overvoltage	Sobretensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Motor	Motor
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas
Control	Control (Control)
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
27P-2 Element	Elemento 27P-2
Mode	Modo
Three of Three	Tres de tres
Pickup (Vpp)	Activación (Vpp)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V
Inhibit Level (Vpp)	Nivel de inhibición (Vpp)
Timing Mode	Modo de cronometraje
Definite Timing	Cronometraje definitivo
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Time Dial	Dial de tiempo
27P-2 Timing Curve	Curva de cronometraje de 27P-2
Time (Sec)	Tiempo (segundos)

Multiple of Pick-Up (Xpu)	Múltiplo de activación (Xpu)
---------------------------	------------------------------

### Protección - Frecuencia

Dos elementos de protección de la frecuencia monitorean las condiciones de subfrecuencia y sobrefrecuencia. De acuerdo con la norma NEMA MG-1, se espera que los motores operen correctamente bajo las condiciones de funcionamiento en la carga nominal con una variación de ±10 por ciento de la tensión nominal, ±5 por ciento de la frecuencia nominal o una combinación de las dos, siempre y cuando, la suma de los valores absolutos de las desviaciones no supere el 10 por ciento y la variación de la frecuencia no supere ±5 por ciento.

#### Subfrecuencia (81-1)

El elemento de protección 81-1 brinda una alarma cuando la frecuencia de fuente se encuentra un 5 por ciento por debajo del valor nominal. Un retardo de 100 ms se utiliza para evitar las alarmas molestas. El ajuste Activación se calcula en la Ecuación 84-19.

$$Pickup = (100 - 5\%) \cdot Nominal\ Frequency = 0.95 \cdot 60 = 57\ Hz$$

#### Ecuación 84-19. Activación 81-1

Seleccione el Modo sub, establezca el ajuste Activación en 57 Hz, y establezca el Retardo en 100 ms, como se muestra en la Figura 84-26.

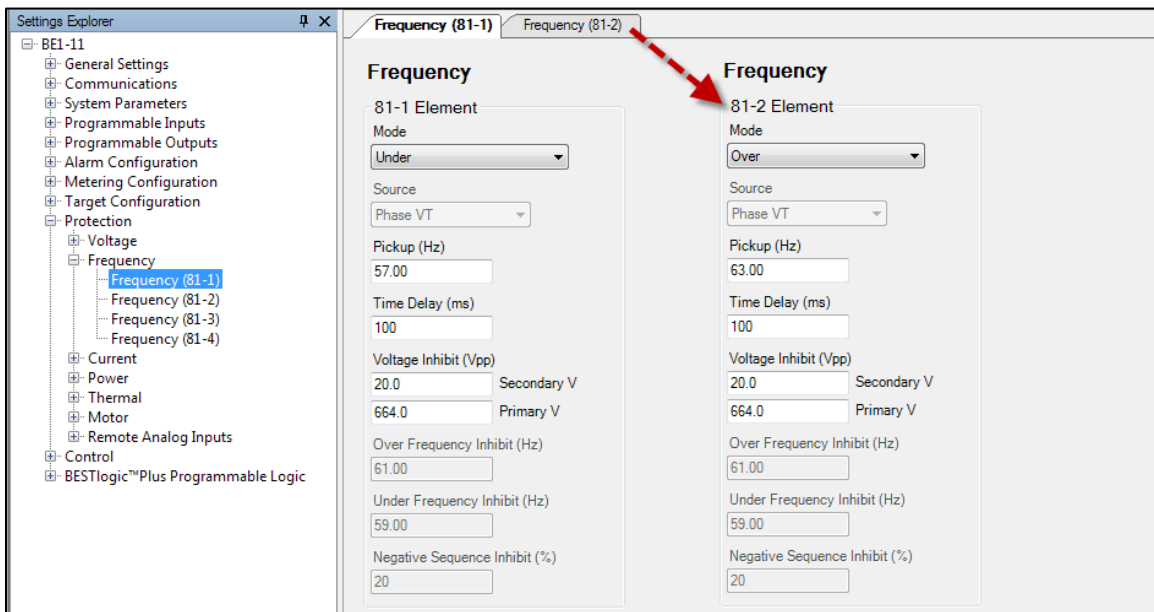


Figura 84-26. Pantalla Protección, Frecuencia

Settings Explorer	Explorador de ajustes
BE1-11	BE1-11
General Settings	Ajustes generales
Communications	Communications (Comunicaciones)
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarma
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protection (Protección)
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia

Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Motor	Motor
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas
Control	Control (Control)
BESTlogicTMPlus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic <sup>TM</sup> Plus
81-1 Element	Elemento 81-1
Mode	Modo
Under	Sub
Source	Fuente
Phase VT	TT de fase
Pickup (Hz)	Activación (Hz)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Voltage Inhibit (Vpp)	Inhibición de tensión (Vpp)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V
Over Frequency Inhibit (Hz)	Inhibición de sobrefrecuencia (Hz)
Under Frequency Inhibit (Hz)	Inhibición de subfrecuencia (Hz)
Negative Sequence Inhibit (%)	Inhibición de secuencia negativa (%)
Over	Sobre

### Sobrefrecuencia (81-2)

El elemento de protección 81-2 brinda una alarma cuando la frecuencia de fuente se encuentra un 5 por ciento por sobre el valor nominal. Un retardo de 100 ms se utiliza para evitar las alarmas molestas. El ajuste Activación se calcula en la Ecuación 84-20.

$$Pickup = (100 + 5\%) \cdot Nominal Frequency = 1.05 \cdot 60 = 63 \text{ Hz}$$

#### **Ecuación 84-20. Activación 81-2**

Seleccione el Modo sobre, establezca el ajuste Activación en 63 Hz, y establezca el Retardo en 100 ms, como se muestra en la Figura 84-26.

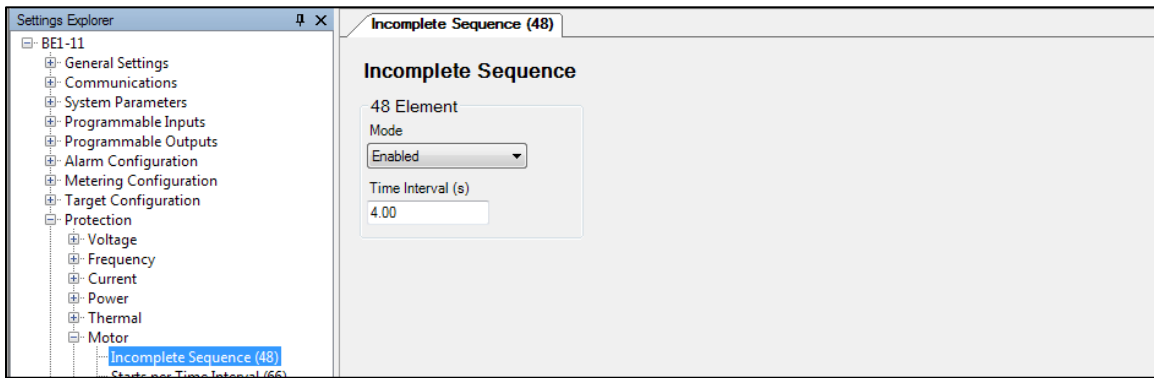
### **Protección - Secuencia incompleta (48)**

El elemento de protección 48 se utiliza como protección de respaldo para los elementos 49TC y 50. El elemento de protección de secuencia incompleta monitorea el tiempo de arranque y regresa el motor al estado de apagado si la secuencia de arranque no se completa dentro de un tiempo predeterminado. El estado de arranque del motor y de funcionamiento del motor se brinda al elemento 48 a partir del elemento de la lógica Estado del motor, en BESTlogic<sup>TM</sup>Plus. Para un arranque incompleto, el elemento 48 caduca según el tiempo que demora el motor en disminuir por debajo de la condición del Modo de arranque. Se deben agregar uno o dos segundos después del tiempo de arranque nominal para disparar el motor. El intervalo de tiempo se calcula en la Ecuación 84-21.

$$Time Interval = Time_{start} + 2 s = 2 s + 2 s = 4 s$$

#### **Ecuación 84-21. Intervalo de tiempo 48**

Habilite el elemento 48 y establezca el intervalo de tiempo en 4 segundos, como se muestra en la Figura 84-27.

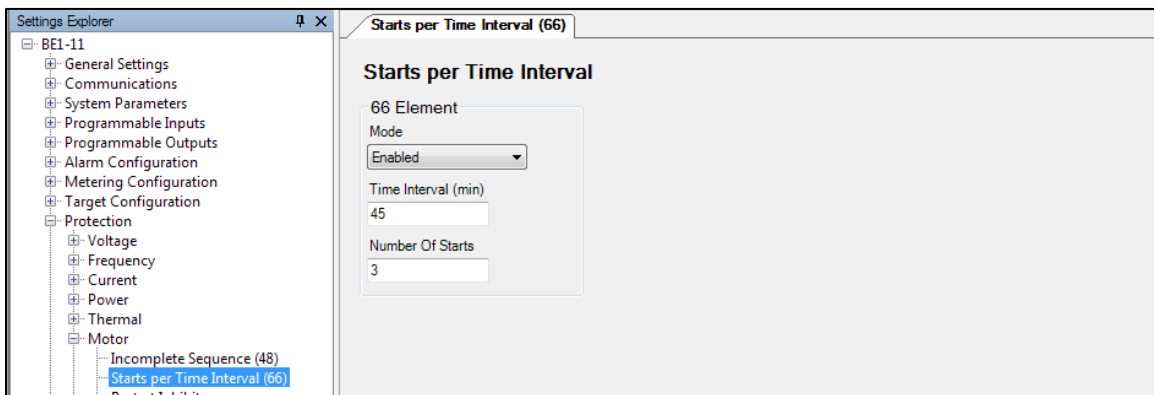


**Figura 84-27. Pantalla Protección, Secuencia incompleta (48)**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Motor	Motor
Incomplete Sequence (48)	Secuencia incompleta (48)
48 Element	Elemento 48
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Time Interval (s)	Intervalo de tiempo (s)

**Protección - Arranques por intervalo de tiempo (66)**

El elemento de protección 66 bloquea el arranque del motor cuando se ha superado la cantidad de arranques por intervalo de tiempo. El dato del fabricante del motor para este ejemplo es 3 arranques en 45 minutos. Habilite el elemento 66, establezca el intervalo de tiempo en 45 minutos y establezca la cantidad de arranques en 3, como se muestra en la Figura 84-28.



**Figura 84-28. Pantalla Protección, Arranques por intervalo de tiempo (66)**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
-------------------	-----------------------

General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Motor	Motor
Incomplete Sequence (48)	Secuencia incompleta (48)
Starts per Time Interval (66)	Arranques por intervalo de tiempo (66)
66 Element	Elemento 66
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Time Interval (min)	Intervalo de tiempo (min.)
Number Of Starts	Cantidad de arranques

### Protección - Inhibición de re arranque

La inhibición de la capacidad térmica es una función de bloqueo de protección del motor que impide el arranque del motor hasta que la capacidad térmica en porcentaje desciende a un nivel adecuado. Los datos del fabricante del motor indican que el motor puede realizar tres arranques consecutivos desde la temperatura ambiente. Desde un motor frío, debido a que cuatro arranques no están disponibles, un arranque insume más del 25 por ciento de la capacidad térmica y menos del 33 por ciento. Una capacidad térmica en funcionamiento del 10 por ciento se calculó utilizando la Ecuación 84-5. Se encuentran disponibles dos arranques desde el estado de funcionamiento. Debido a que tres arranques no están disponibles, un arranque insume más del 30 por ciento de la capacidad térmica y menos del 45 por ciento. Inhibición de la capacidad térmica se establece en 33 por ciento en este ejemplo. Consulte la Figura 84-29.

Además, se pueden establecer las inhibiciones para Tiempo entre los arranques y Retardo de re arranque. En este ejemplo, estos ajustes se dejan con el valor predeterminado de 0 (inhabilitado).



Figura 84-29. Pantalla Protección, Inhibición de re arranque

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema

Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Motor	Motor
Incomplete Sequence (48)	Secuencia incompleta (48)
Starts per Time Interval (66)	Arranques por intervalo de tiempo (66)
Restart Inhibit	Inhibición de re arranque
Thermal Capacity Inhibit (%)	Inhibición de la capacidad térmica (%)
Restart Delay (min)	Retardo de re arranque (min.)
Time Between Starts (min)	Tiempo entre los arranques (min.)

### ***Ejemplo de cálculo de ajustes de motor síncrono***

Este esquema de la lógica y de los ajustes es para una aplicación de motor síncrono en particular. Puede adaptar este esquema al cambiar el funcionamiento y los ajustes del bloqueo de función. La lógica en este esquema difiere del esquema del motor de inducción predeterminado. Existen distintos parámetros del motor, la suma del elemento Factor de potencia (55), un ejemplo detallado del uso de Alarmas programables por el usuario y un ejemplo del uso de la salida analógica en el módulo de RTD remoto. El motor síncrono requiere un sistema de excitación que suministra al campo en el momento correcto después de que se arranca el motor como motor de inducción. Este ejemplo muestra un método para realizar esta tarea; la salida de la lógica En funcionamiento cambia en línea los circuitos de excitación mediante la salida de relé 6 (OUT6) para alcanzar la velocidad síncrona. Consulte la Figura 84-70. Se encuentran disponibles otros métodos.

Este ejemplo utiliza un motor de 5.000-HP, 12-kV, con seis conductores (neutros de estator sobresalidos para protección del diferencial). El esquema incluye la protección del modelo térmico (49TC), así como el respaldo de RTD (detector de temperatura de resistencia). El motor se encuentra firmemente conectado a tierra. En la Figura 84-30 se muestra un diagrama de una línea.

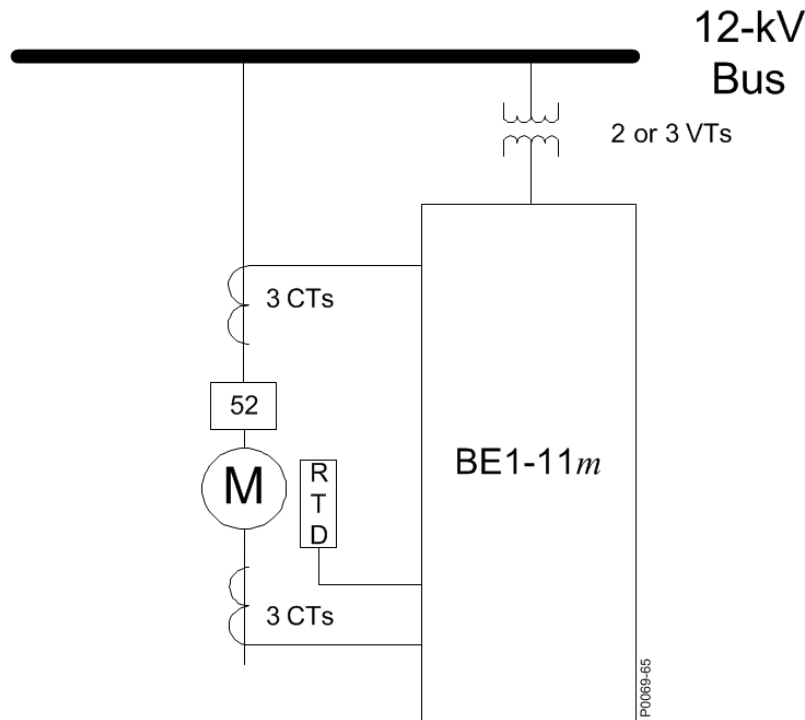


Figura 84-30. Diagrama de una línea, Protección del diferencial de fase (Ejemplo de motor sincrónico de 5.000 HP)

	Bus 12-Kv
	2 o 3 VTs
	3 CT
	RTD
	3 CT
	BE1-11m

**Datos del fabricante del motor**

Se deben revisar los datos del fabricante del motor antes de configurar el BE1-11m. Los datos típicos del fabricante del motor se enumeran a continuación.

• **GENERAL**

- HP .....5000 HP
- Frecuencia del sistema.....60 Hz
- Rotación del motor .....1200 RPM
- Tensión del bus .....12 kv
- Amperios de carga completa (FLA, Síncrono) .205 A
- Corriente de estator en vacío de tensión completa en sincronización 128 A (sin excitación)
- Corriente de línea de tensión completa (velocidad del 95%) 392 A (sin excitación)
- Corriente máxima del rotor bloqueado (LRA máx.) 755 A
- Factor de servicio .....1,15
- Factor de potencia mínimo .....0,90
- Clase de aislamiento del estator .....F (155°C según la norma NEMA MG-1)
- Régimen de temperatura ambiente .....40°C
- Aumento de temperatura del estator .....76°C
- Reactancia subtransitoria Xd" .....0,368 pu, 4263 kVA de base
- Tiempo de bloqueo seguro en caliente .....8,5 segundos
- Tiempo de bloqueo seguro en frío .....10,7 segundos



- CAMPO
  - Excitación (sin escobillas) .....22 kW a 51 V CC
  - Sin saturación de carga
    - P.U. Voltios de línea      0,25   0,50   0,75   1,00   1,10   1,20   1,30
    - Amperios de campo 34,3   68,9   105,9   144,4   161,8   181,8   213,5 (motor)
    - 0,3   0,7   1,1   1,3   1,5   1,6   1,9 (excitador)
  - F.P. nominal Excitación
    - P.U. Carga              0,25   0,50   0,75   1,00   1,15
    - Amperios de campo 189,1   248,3   314,3   384,9   429,4 (motor)
    - 1,7   2,2   2,9   3,5   4,6 (excitador)
- RTD
  - Seis RTD de estator .....100 Ω, elemento trifilar, platino
  - Dos RTD de cojinete .....100 Ω, elemento trifilar, platino
  - Un RTD de ambiente .....100 Ω, elemento trifilar, platino
- ARRANQUE
  - Tensión mínima de arranque.....85%
  - Rendimiento de arranque
    - Torque de arranque .....52%
    - Torque de entrada .....115%
    - Torque de salida .....151%
    - Entrada .....368%
    - Deslizamiento de entrada.....5%
    - Tiempo de aceleración .....2,4 segundos
    - WK<sup>2</sup> de motor .....8391
    - WK<sup>2</sup> de carga.....752

La Tabla 206 enumera el tiempo admisible en el devanado de jaula de ardilla a la tensión del 100%.

**Tabla 206. Tiempo admisible en el devanado de jaula de ardilla a la tensión del 100 por ciento**

% de velocidad	0	50	75	95
Segundos	16,7	25	34	288

- Tiempo de aceleración hasta la velocidad síncrona (V del 100%)      2,42 segundos
- Tiempo de aceleración hasta la velocidad síncrona (V del 85%)      4,27 segundos
- Relé de Factor de potencia (55) para el retraso de F.P. 0,90 de salida; bloqueado hasta después de 2,5 segundos
- ARRANQUES CONSECUTIVOS
  - Temperatura ambiente ..... 2 arranques
    - Tiempo de arranques en ralentí ..... 60 minutos
    - Tiempo de arranques en funcionamiento      30 minutos
  - Temperatura de funcionamiento..... 1 arranque
    - Tiempo de arranques en ralentí ..... 90 minutos
    - Tiempo de arranques en funcionamiento      60 minutos
- CONSTANTE DE TIEMPO TÉRMICO
  - Ambiente (condición de detenido)..... 190 minutos
  - Operativo (condición en funcionamiento)..... 60 minutos
- EN FUNCIONAMIENTO
  - Tensión mínima de recorrido..... 75% para 30 segundos
  - Temperatura de alarma de cojinete ..... 90°C

- Temperatura de disparo de cojinete..... 95°C
- **RENDIMIENTO OPERATIVO**
  - % de carga..... 100 ..... 75 ..... 50
  - % de eficiencia ..... 97,23 ... 97,22 ... 96,85
- **OTRO**
  - Nombre
  - Ubicación

Las curvas requeridas del motor se muestran en la Figura 84-31. La curva A muestra los límites térmicos en el 100 por ciento de la tensión de arranque. La curva B muestra los límites térmicos en el 85 por ciento de la tensión de arranque. La Figura 84-32 muestra las curvas de V del motor síncrono que indican los parámetros operativos de la carga y el factor de potencia.

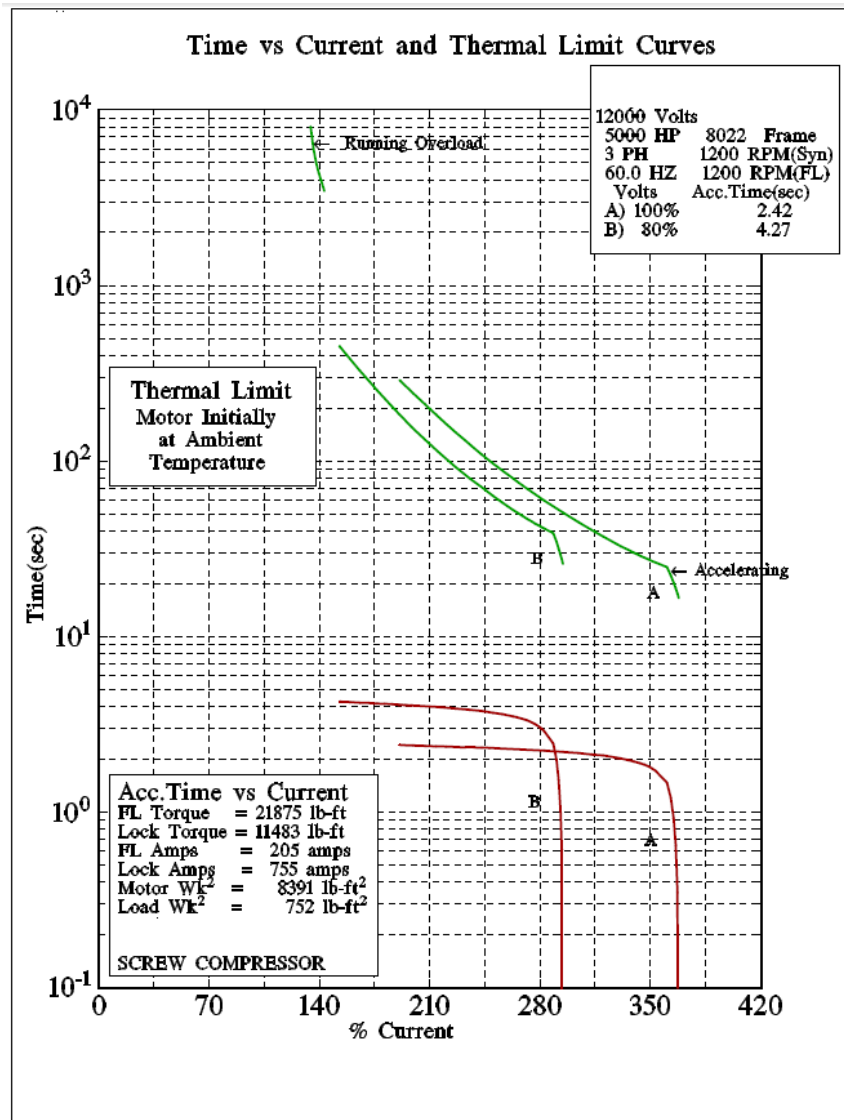


Figura 84-31. El tiempo frente a la corriente y curvas de límites térmicos

Time vs Current and Thermal Limit Curves	El tiempo frente a la corriente y curvas de límites térmicos
Running Overload	Sobrecarga en funcionamiento
12000 Volts	12000 voltios
5000 HP	5000 HP
8022 Frame	8022 Marco

3 PH	Trifásico
1200 RPM(Syn)	1200 RPM (sincronización)
60.0 HZ	60,0 HZ
1200 RPM(FL)	1200 RPM (FL)
Volts	Voltios
Acc.Time(sec)	Tiempo de acc. (seg.)
Thermal Limit Motor Initially At Ambient Temperature	Límite térmico Motor inicialmente A temperatura ambiente
Accelerating Time (sec)	Tiempo de aceleración (segundos)
Acc.Time vs Current	Tiempo de acc. frente a corriente
FL Torque	Torque de FL
Lock Torque	Torque de bloqueo
FL Amps	Amperios de FL
Lock Amps	Amperios de bloqueo
Motor Wk <sup>2</sup>	Wk <sup>2</sup> de motor
Load Wk <sup>2</sup>	Wk <sup>2</sup> de carga
SCREW COMPRESSOR	COMPRESOR DE TORNILLO
% Current	% de corriente

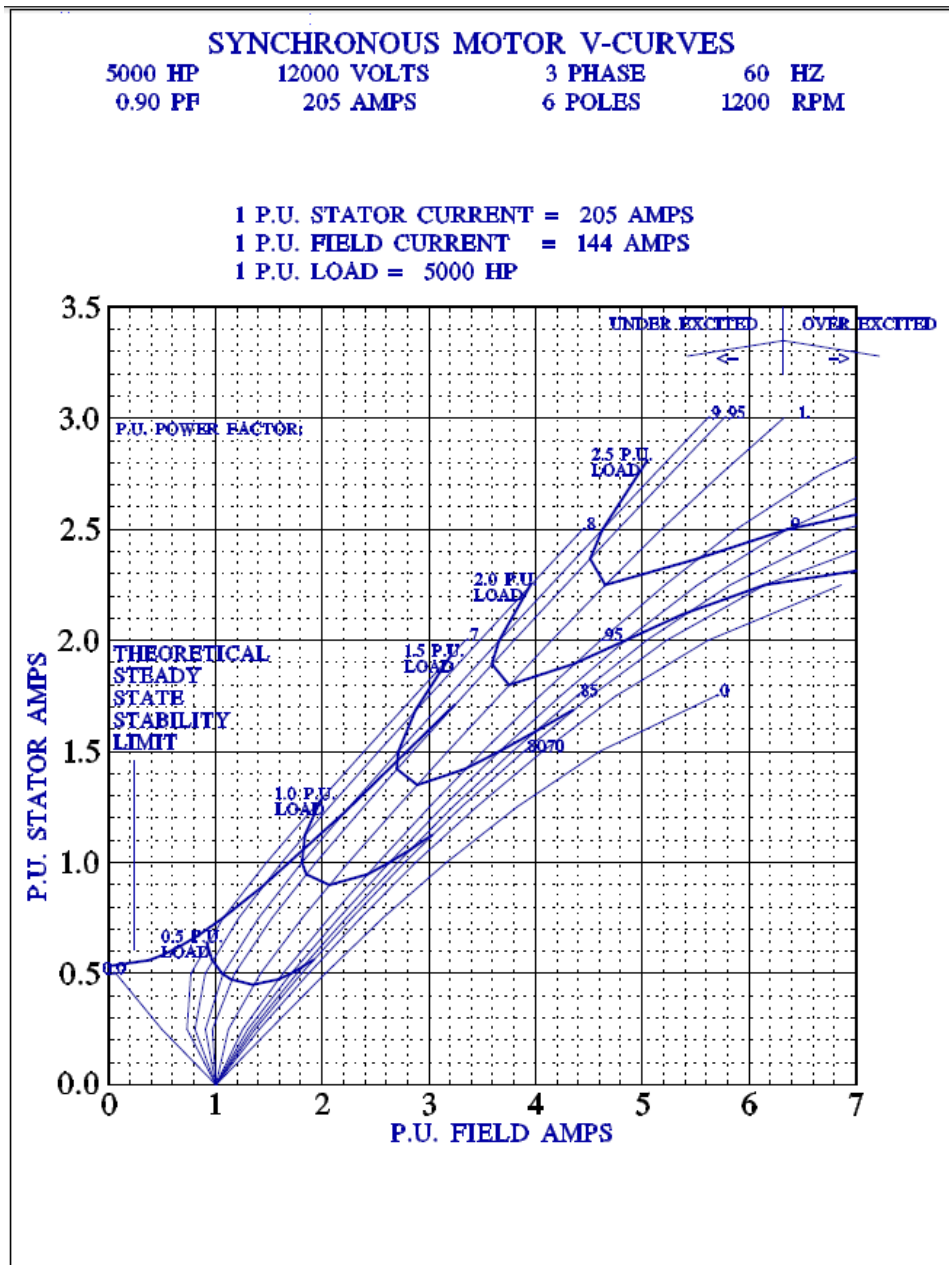


Figura 84-32. Curvas de V del motor síncrono

SYNCHRONOUS MOTOR V-CURVES	CURVAS DE V DEL MOTOR SÍNCRONO
5000 HP	5000 HP
0.90 PP	0,90 PP
12000 VOLTS	12000 VOLTIOS
205 AMPS	205 AMPERIOS
3 PHASE	TRIFÁSICO
6 POLES	6 POLOS
60 HZ	60 HZ
1200 RPM	1200 RPM
1 P.U. STATOR CURRENT = 205 AMPS	1 P.U. CORRIENTE DE ESTATOR = 205 AMPERIOS
1 P.U. FIELD CURRENT = 144 AMPS	1 P.U. CORRIENTE DE CAMPO = 144 AMPERIOS
1 P.U. LOAD = 5000 HP	1 P.U. CARGA = 5000 HP
UNDER EXCITED	SUBEXCITADO

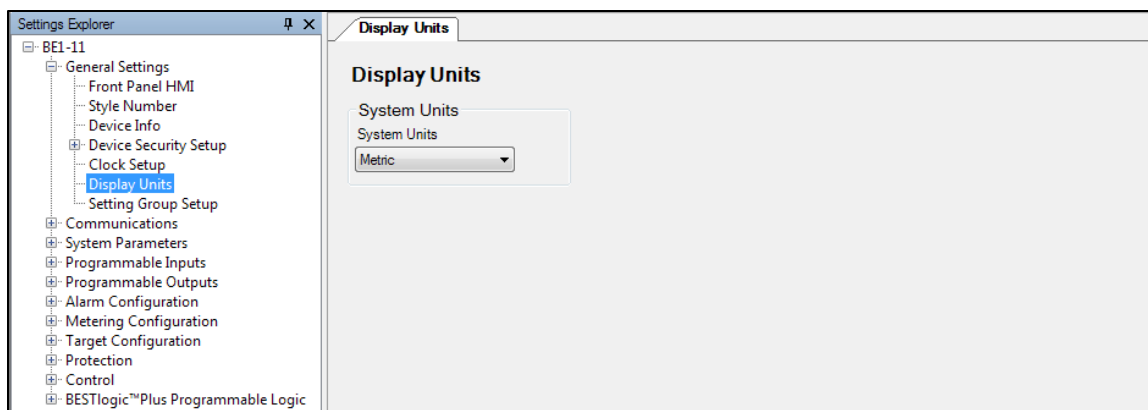
OVER EXCITED	SOBREEXCITADO
P.U. POWER FACTOR	P.U. FACTOR DE POTENCIA
2.5 P.U. LOAD	2,5 P.U. CARGA
THEORETICAL STEADY STATE STABILITY LIMIT	TEÓRICO ESTABLE ESTADO ESTABILIDAD LÍMITE
P.U. STATOR AMPS	P.U. AMPERIOS DE ESTATOR
P.U. FIELD AMPS	P.U. AMPERIOS DE CAMPO

## Ajustes generales

### Visualización de unidades

Los ajustes en este ejemplo se encuentran en unidades métricas y secundarias, basadas en múltiplos de amperios de carga completa (FLA) y tensiones de fase a fase, a menos que se especifique lo contrario. Las tensiones de fase a fase se establecen durante la configuración de la TT de fase.

Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSPPlus para navegar hasta la pantalla Ajustes generales, Visualización de unidades. Seleccione Métrico para Unidades del sistema y Unidades primarias para Modos de visualización de ajustes, Umbrales. Consulte la Figura 84-33.



**Figura 84-33. Pantalla Ajustes generales, Visualización de unidades**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Front Panel HMI	HMI del panel frontal
Style Number	Número de estilo
Device Info	Información del dispositivo
Device Security Setup	Configuración de seguridad del dispositivo
Clock Setup	Configuración de reloj
Display Units	Visualización de unidades
Setting Group Setup	Configuración de grupo de ajustes
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus

System Units	Unidades del sistema
Metric	Métrico

### Número de estilo

El número de estilo del BE1-11*m* que se muestra en la Figura 84-34 se utiliza en este ejemplo de aplicación. El número de estilo se define a continuación.



**Figura 84-34. Número de estilo del BE1-11**

Style Number	Número de estilo
BE1-11 Style Number	Número de estilo del BE1-11

- M** ..... Opción de aplicación ..... Motor
- 6** ..... Opción de CT de fase ..... CT1 - 5 amperios nominales / CT2 - 5 amperios nominales
- D** ..... Opción de CT a tierra ..... CT1 - 5 amperios nominales / CT2 - 5 amperios nominales
- 2** ..... Opción de suministro de potencia ..... 125/250 V CA/CC
- M** ..... Protocolo de puerto RS-485 ..... Modbus®
- 1** ..... Protocolo de Ethernet ..... BESTnet*Plus* únicamente
- J** ..... Opción de caja ..... Caja vertical
- 2** ..... Opción de contacto de alarma ... Normalmente cerrado (se cierra al momento de extraer la corriente / ante una falla de la vigilancia)
- P** ..... Opción 1 ..... Diferencial de fase
- 0** ..... Conexiones de red ..... Cobre
- E** ..... Idioma ..... Inglés
- 0** ..... Opción 2 ..... Ninguno
- 00** ..... Opción de firmware ..... Última versión

## Parámetros del sistema - Transformadores de detección

### Relaciones del CT de fase

Los datos del fabricante del motor para los amperios de carga completa (FLA) son 205 A en condiciones normales de funcionamiento. Seleccione CT de fase, de manera que Amperios de carga completa sea del 50 por ciento o más que la corriente primaria nominal del CT de fase. Para minimizar la saturación del CT, seleccione la corriente primaria del CT de fase, de manera que Amperios de carga completa sea del 100 por ciento de la corriente primaria del CT de fase o ligeramente menor, nunca mayor. IEEE afirma que "La saturación del CT se minimiza manteniendo bajas las cargas (en especial, el componente resistivo CC), al utilizar transformadores de corriente de relación alta y al seleccionar transformadores de corriente con una tensión de punto alto de flexión (saturación)". (Norma IEEE C37.96-2000, *IEEE Guide for AC Motor Protection* (Guía de IEEE para la protección de motores CA)).

Seleccione CT con un régimen primario de 300 A; luego la relación con los CT de 5A utilizados en este ejemplo de aplicación es 60 (300:5). La corriente secundaria medida por el BE1-11*m* es 3,41 A (205 A ÷ 60) cuando el motor se encuentra en la carga completa. Los CT con una clase de precisión de C100 y más brindan una tensión de punto satisfactorio de flexión para los amperios de carga completa del motor. Ingrese 60 para las relaciones del CT en la pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección, como se muestra en la Figura 84-35. Utilice las conexiones de CT en estrella para la carga baja.

### Relaciones del CT a tierra

Este gran motor síncrono está firmemente conectado a tierra (para ser más eficaz en la administración del factor de potencia). Esta aplicación utiliza la corriente residual calculada en el BE1-11<sub>m</sub> para detectar las fallas a tierra. No se debe ingresar ninguna relación de CT en este caso; deje el valor predeterminado en 1 en la pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección, como se muestra en la Figura 84-35.

### Configuración de TT de fase

En este ejemplo, la conexión TT de fase es trifilar, delta. La tensión del sistema es 12 kV. La relación de TT de fase se calcula en la Ecuación 84-22.

$$\frac{\text{System Voltage}_{p-p}}{\text{Relay Nominal Voltage}_{p-p}} = \frac{12000 \text{ V}}{120 \text{ V}} = 100$$

#### Ecuación 84-22. Relación de TT de fase

Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSP<sub>Plus</sub> para navegar hasta la pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección, como se muestra en la Figura 84-35. Establezca la Relación de TT de fase en 100 y establezca la Conexión TT de fase en 3W-D.

Los elementos 27 y 59 permanecerán establecidos en las cantidades fase a fase primarias, así como el Modo 27R. La entrada monofásica no se utiliza en este ejemplo de ajustes de la aplicación, por lo tanto, Configuración de TT auxiliar puede permanecer sin cambios. Selección del CT del bus es la potencia entrante del motor que proviene del bus en la fuente del CT1.

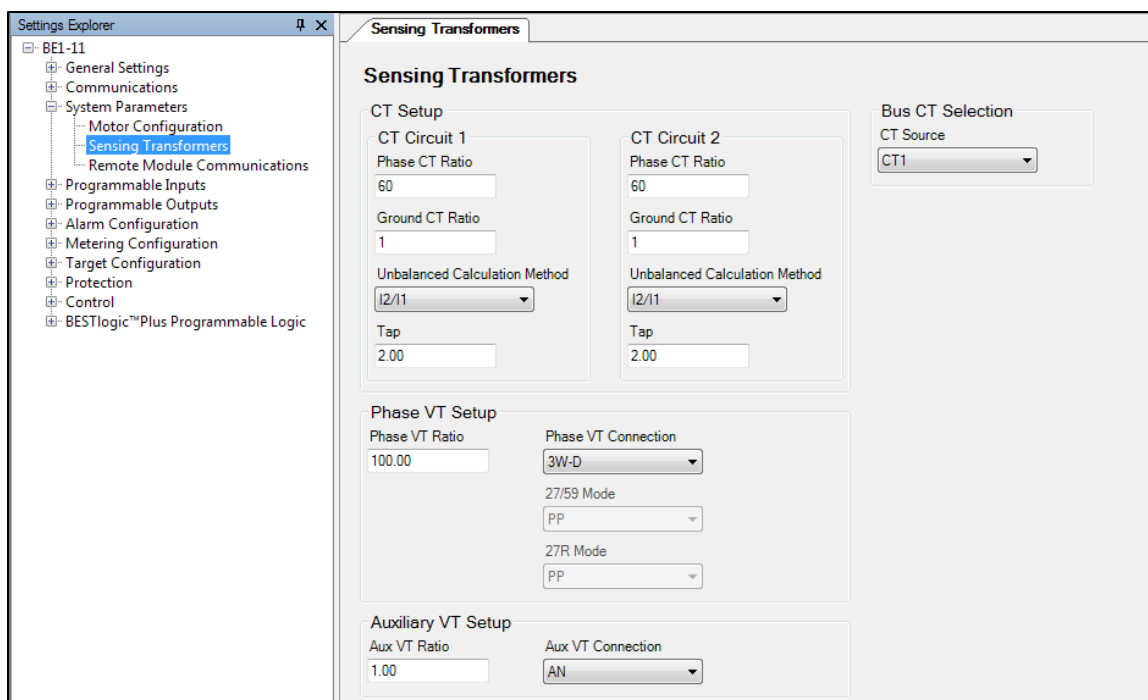


Figura 84-35. Pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Motor Configuration	Configuración del motor
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Remote Module Communications	Comunicaciones del módulo remoto
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas

Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
CT Setup	Configuración del CT
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Phase CT Ratio	Relación del CT de fase
Ground CT Ratio	Relación del CT a tierra
Unbalanced Calculation Method	Método de cálculo desequilibrado
Tap	Toque
Bus CT Selection	Selección del CT del bus
CT Source	Fuente del CT
Phase VT Setup	Configuración de TT de fase
Phase VT Ratio	Relación de TT de fase
Phase VT Connection	Conexión TT de fase
27/59 Mode	Modo 27/59
27R Mode	Modo 27R
Auxiliary VT Setup	Configuración de TT auxiliar
Aux VT Ratio	Relación de TT auxiliar
Aux VT Connection	Conexión TT auxiliar

## Parámetros del sistema - Configuración del motor

### Ajustes nominales

Las cantidades nominales del sistema se utilizan para las funciones del BE1-11 $m$ , como por ejemplo, 60FL (fusible de pérdida de VT). Ingrese todos los ajustes nominales en cantidades de fase a neutro y en cantidades secundarias (requeridas por el BE1-11 $m$ ) en la pantalla Parámetros del sistema, Configuración del motor, como se muestra en la Figura 84-36. Los Ajustes nominales del BE1-11 $m$  se deben establecer para las unidades secundarias.

### Configuración del motor

Amperios de carga completa y Factor de servicio del motor se deben ingresar en la pantalla Parámetros del sistema, Configuración del motor, como se muestra en la Figura 84-36. El BE1-11 $m$  utiliza estos ajustes para los cálculos del modelo térmico y para determinar la capacidad térmica del motor. En este ejemplo, establezca Amperios de carga completa (secundarios) en 3,41 y Factor de servicio en 1,15. Consulte la tabla de datos del fabricante al comienzo de esta sección del ejemplo. Los Ajustes nominales del BE1-11 $m$  se deben establecer para estas unidades secundarias, incluso si el resto de los ajustes se encuentran en unidades primarias.



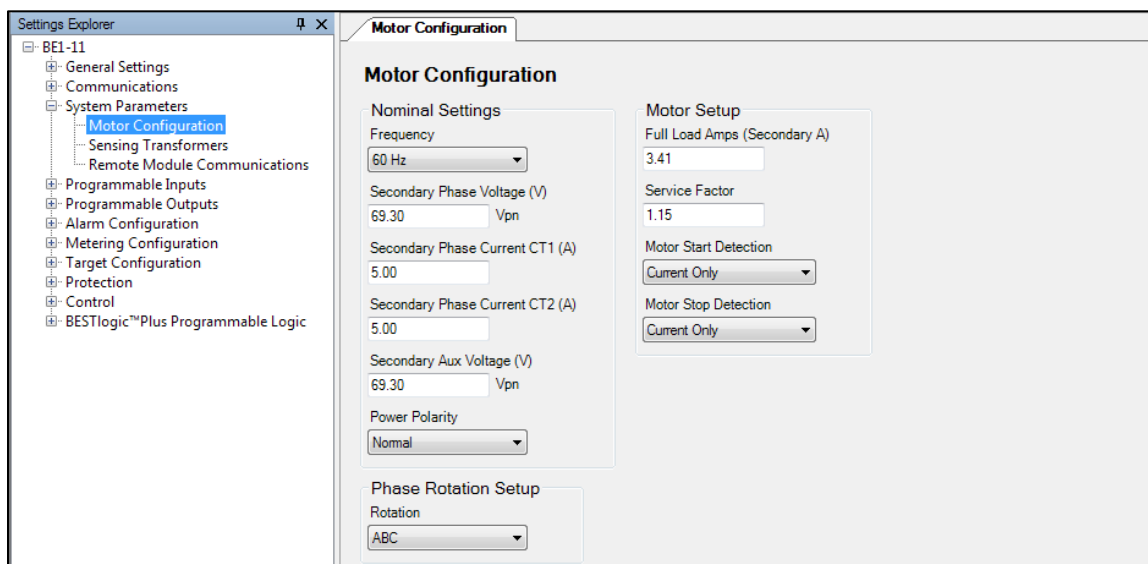


Figura 84-36. Pantalla Parámetros del sistema, Configuración del motor

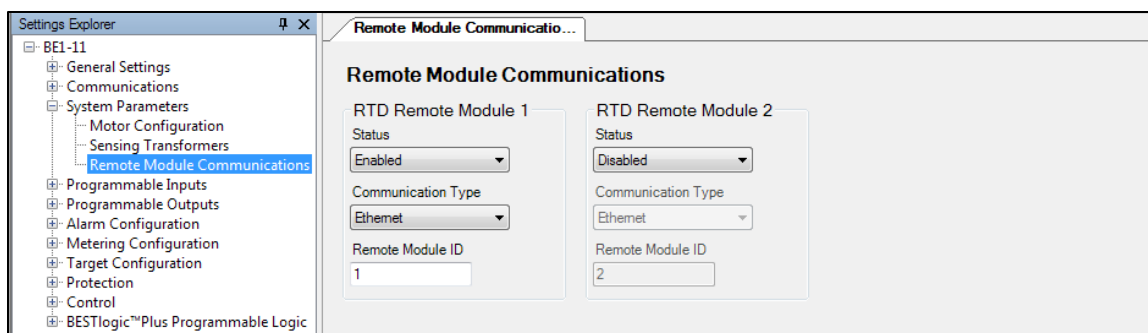
Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Motor Configuration	Configuración del motor
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Remote Module Communications	Comunicaciones del módulo remoto
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Nominal Settings	Ajustes nominales
Frequency	Frecuencia
Secondary Phase Voltage (V)	Tensión de fase secundaria (V)
Secondary Phase Current CT1 (A)	Corriente de fase secundaria CT1 (A)
Secondary Aux Voltage (V)	Tensión auxiliar secundaria (V)
Power Polarity	Polaridad de la potencia
Normal	Normal
Phase Rotation Setup	Configuración de la rotación de fase
Rotation	Rotación
Motor Setup	Configuración del motor
Full Load Amps	Amperios de carga completa
Service Factor	Factor de servicio
Motor Start Detection	Detección de arranque del motor
Current Only	Corriente únicamente
Motor Stop Detection	Detección de detención del motor
Secondary A	A secundario
Primary A	A primario

### Parámetros del sistema - Comunicaciones del módulo remoto

Los RTD se conectan a través de módulos remotos acoplados al motor. Se pueden conectar hasta dos; este ejemplo utiliza solo un módulo. Se debe configurar la comunicación entre el BE1-11m y el módulo remoto. Utilice el Explorador de ajustes para abrir la pantalla Parámetros del sistema, Comunicaciones

del módulo remoto, como se muestra en la Figura 84-37. Habilite el Estado, seleccione Ethernet para Tipo de comunicación y establezca la Id. del módulo remoto en 1.

El módulo de RTD remoto también requiere la configuración. Para obtener más información sobre cómo configurar el módulo remoto, consulte el capítulo [Módulo de RTD](#).



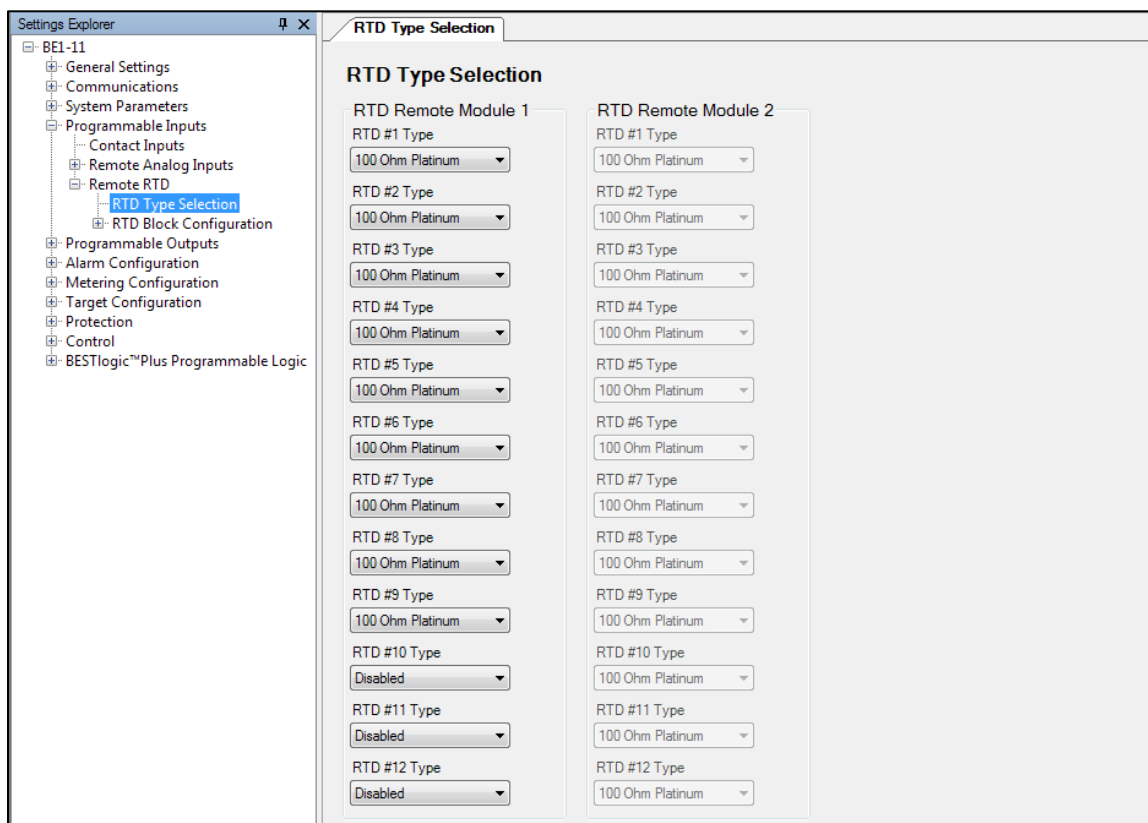
**Figura 84-37. Pantalla Parámetros del sistema, Comunicaciones del módulo remoto**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Motor Configuration	Configuración del motor
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Remote Module Communications	Comunicaciones del módulo remoto
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
RTD Remote Module 1	Módulo remoto de RTD 1
Status	Estado
Enabled	Habilitado
Disabled	Inhabilitado
Communication Type	Tipo de comunicación
Ethernet	Ethernet
Remote Module ID	Id. del módulo remoto

## Entradas programables - RTD remoto

### Selección de tipo de RTD

Este ejemplo de ajustes utiliza nueve RTD y todos son de 100-Ω, con construcción de platino. Abra la pantalla Entradas programables, RTD remoto, Selección de tipo de RTD, como se muestra en la Figura 84-38. Seleccione 100 Ohm platino para el RTD núm. 1 al RTD núm. 9. Seleccione Inhabilitado para el RTD núm. 10 al RTD núm. 12.



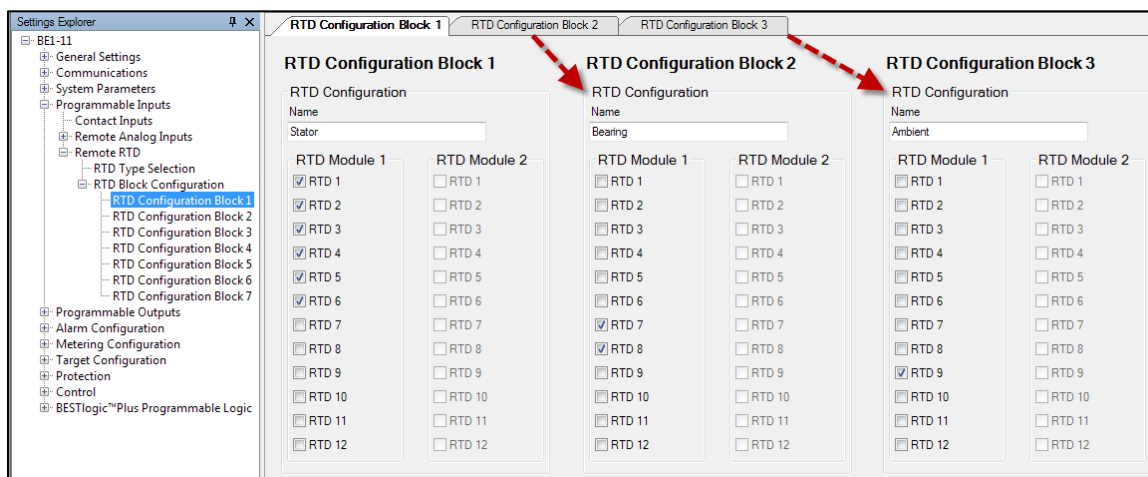
**Figura 84-38. Pantalla Entradas programables, RTD remoto, Selección de tipo de RTD**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Contact Inputs	Entradas de contacto
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas
Remote RTD	RTD remoto
RTD Type Selection	Selección de tipo de RTD
RTD Block Configuration	Configuración de bloqueo de RTD
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
RTD Type Selection	Selección de tipo de RTD
RTD Remote Module 1	Módulo remoto de RTD 1
RTD #1 Type	Tipo de RTD núm. 1
100 Ohm Platinum	Platino 100 Ohm

### Configuración de bloqueo de RTD

Para este ejemplo, los RTD se configuran en tres bloques de configuración. Seis de los RTD se utilizan para las mediciones térmicas del estator, dos se utilizan para las mediciones del cojinete y uno se utiliza para la temperatura ambiente.

Navegue hasta Entradas programables, RTD remoto, Configuración de bloqueo de RTD, y establezca los Bloqueos 1-3 de configuración de RTD, como se muestra en la Figura 84-39.



**Figura 84-39. Pantalla Entradas programables, RTD remoto, Configuración de bloqueo de RTD**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Contact Inputs	Entradas de contacto
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas
Remote RTD	RTD remoto
RTD Type Selection	Selección de tipo de RTD
RTD Block Configuration	Configuración de bloqueo de RTD
RTD Configuration Block 1	Bloqueo de configuración de RTD 1
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
RTD Configuration Block 1	Bloqueo de configuración de RTD 1
RTD Configuration	Configuración de RTD
Name	Nombre
Stator	Estator
Bearing	Cojinete
Ambient	Ambiente
RTD Module 1	Módulo de RTD 1

## Protección - Térmica

### Curva térmica (49TC)

El elemento 49TC es el núcleo del sistema de protección de motores BE1-11*m*. Este elemento basado en la corriente equivalente modela la capacidad térmica en el motor utilizando la corriente de secuencia negativa, la tensión reducida (cuando se utilizan las curvas personalizadas) y el desvío de RTD (cuando se utiliza un módulo remoto).

Utilice el Explorador de ajustes en BESTCOMSP*Plus* para abrir la pantalla Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC) y configurar los siguientes ajustes. Consulte la Figura 84-40.

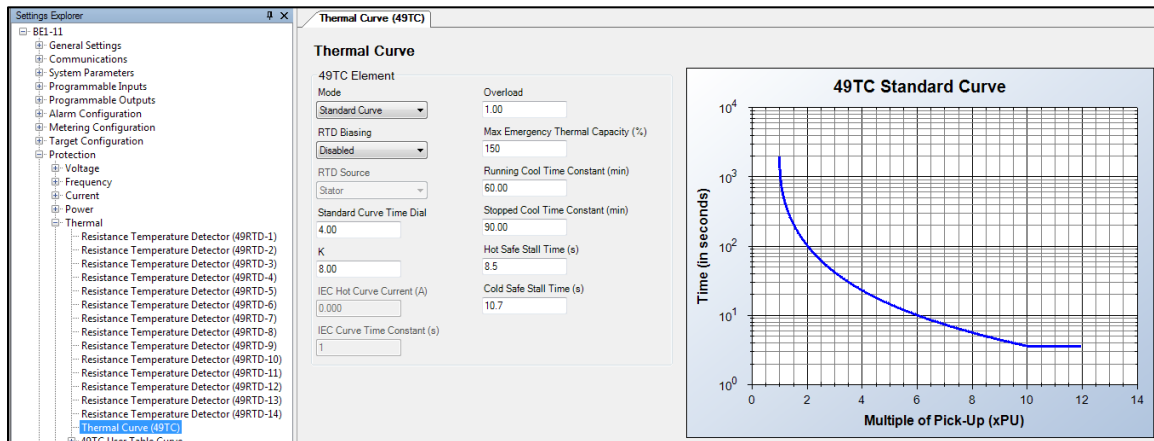


Figura 84-40. Pantalla Protección, Protección térmica, Curva térmica (49TC)

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Resistance Temperature Detector	Detector de temperatura de resistencia
Thermal Curve	Curva térmica
49TC User Tabla Curve	Curva de la tabla del usuario 49TC
49TC Element	Elemento 49TC
Mode	Modo
Standard Curve	Curva estándar
RTD Biasing	Desvío de RTD
Disabled	Inhabilitado
RTD Source	Fuente de RTD
Stator	Estator
Standard Curve Time Dial	Dial de tiempo de curva estándar
IEC Hot Curve Current (A)	Corriente de la curva de temperatura caliente de IEC (A)
IEC Curve Time Constant (s)	Constante de tiempo de la curva de IEC (s)
Overload	Sobrecarga
Max Emergency Thermal Capacity (%)	Capacidad térmica máxima de emergencia (%)
Running Cool Time Constant (min)	Constante de tiempo en frío del funcionamiento (min.)
Stopped Cool Time Constant (min)	Constante de tiempo en frío de la detención (min.)
Hot Safe Stall Time (s)	Tiempo de bloqueo seguro en caliente (s)
Cold Safe Stall Time (s)	Tiempo de bloqueo seguro en frío (s)
49TC Standard Curve	Curva estándar 49TC
Time (in seconds)	Tiempo (en segundos)
Multiple of Pick-Up (xPU)	Múltiplo de activación (xPU)

Los ajustes se explican a continuación.

- **Modo:** en este ejemplo se utiliza la curva estándar.
- **K:** el modelo térmico opera a partir de la corriente del motor equivalente. El ajuste K determina en qué medida la corriente de secuencia negativa desvía la corriente efectiva. K se utiliza para determinar la corriente equivalente, como se muestra en la Ecuación 84-23. Para igualar las normas NEMA MG-1, utilice un factor K de 8, a menos que se especifique lo contrario.

$$I_{eq} = I \sqrt{1 + k \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2}$$

**Ecuación 84-23. Corriente equivalente**

donde,

$I_{eq}$  = corriente térmica equivalente en PU (unidad de la corriente de activación térmica)

$I$  = corriente de fase máxima en PU

$I_1$  = componente fundamental de secuencia positiva de la corriente en PU

$I_2$  = componente fundamental de secuencia negativa de la corriente en PU

$K$  = constante utilizada para determinar el calentamiento adicional debido a la corriente de secuencia negativa en PU

- **Sobrecarga:** en forma predeterminada, el modelo térmico comienza el cronometraje hasta un disparo, cuando la corriente efectiva del motor supera el SF (Factor de servicio) • FLA (Amperios de carga completa). El ajuste Sobrecarga establece el nivel de activación entre el 90 y el 120 por ciento de SF • FLA si es necesario para la aplicación del motor; lo que da como resultado una ecuación de activación total de  $S \cdot SF \cdot FLA$ . En este ejemplo, Sobrecarga (S) se deja como ajuste predeterminado en 1,00.
- **Dial de tiempo de curva estándar:** examine los datos del fabricante del motor y seleccione un dial de tiempo de curva para combinar estrechamente con la curva que se muestra en la Figura 84-31. Los límites térmicos del motor tienen tres partes según las tres condiciones operativas: 1) rotor bloqueado o bloqueo, 2) arranque o aceleración y 3) sobrecarga en funcionamiento. La curva de protección de sobrecarga se debe establecer ligeramente más baja que los límites térmicos brindados por el fabricante, con el fin de garantizar que el motor se dispare antes de alcanzar el límite térmico. Examine la Figura 84-41 para determinar el dial de tiempo de curva estándar que mejor se combine con la sobrecarga en funcionamiento del motor (porción superior de la curva). En este ejemplo, se elige la curva 4. Establezca Dial de tiempo de curva estándar en 4.

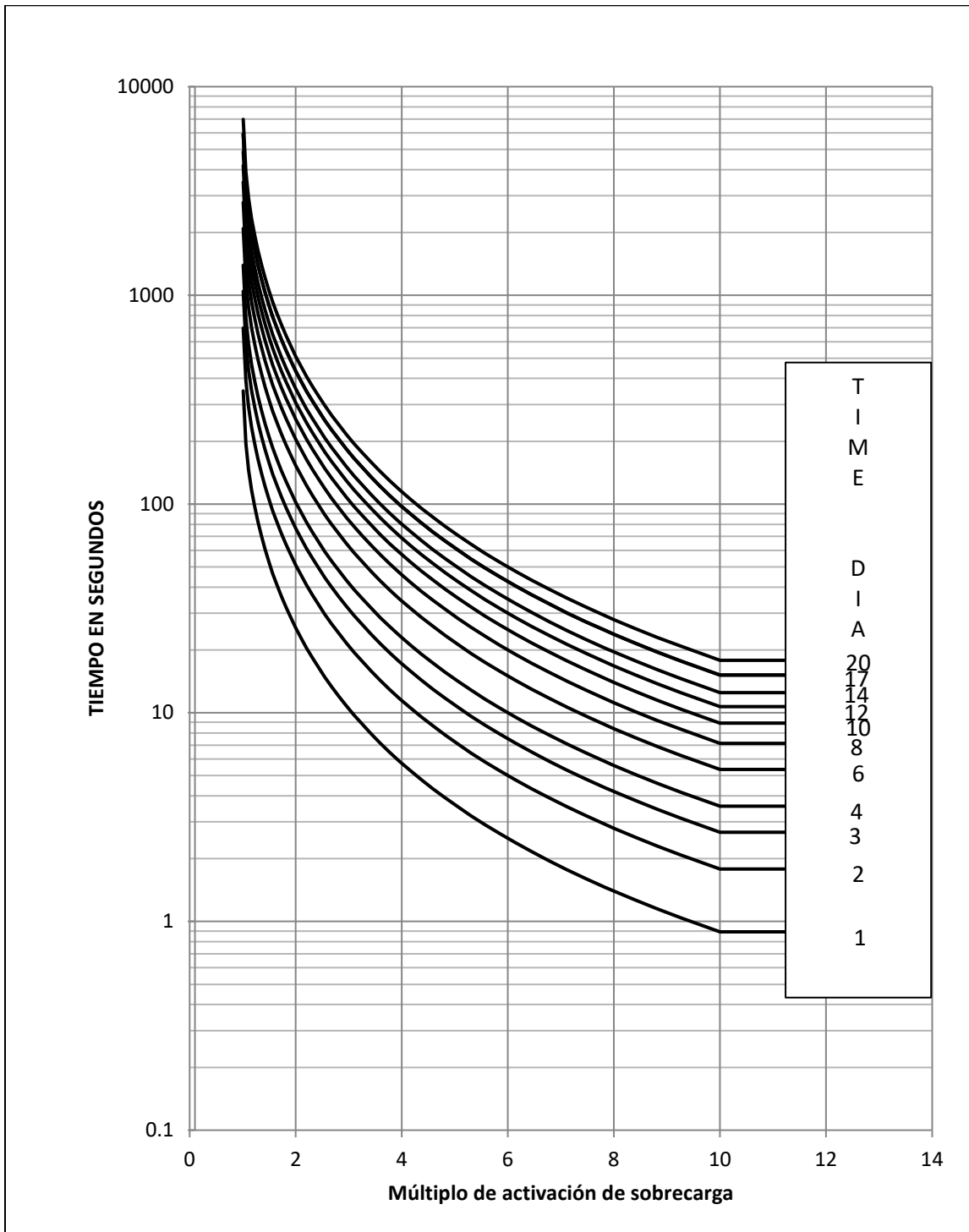


Figura 84-41. Curvas estándar

TIME IN SECONDS	TIEMPO EN SEGUNDOS
TIME DIAL	DIAL DE TIEMPO
Multiple of Overload Pickup	Múltiplo de activación de sobrecarga

- Capacidad térmica máxima de emergencia:** el cronometraje estándar se basa en el momento en que el motor alcanza el 100 por ciento de la capacidad térmica. Para los arranques de emergencia, tal vez se desee dejar que el motor alcance capacidades térmicas más altas o inhabilitar el disparo sobre la capacidad térmica al mismo tiempo. Este ajuste determina la sobrecarga de la capacidad térmica máxima del motor, en la que se puede realizar un arranque de emergencia. Para este

ejemplo, la capacidad térmica máxima de emergencia se establece en el 150 por ciento. La vida útil del motor se acorta a medida que se permite que el motor supere el 100 por ciento de la capacidad térmica. Se debe tener precaución al momento de seleccionar la Capacidad térmica máxima de emergencia.

- **Constante de tiempo en frío del funcionamiento:** este ajuste define la tasa de enfriamiento del motor cuando el elemento 49TC no está activado y el motor está en funcionamiento. Establezca la Constante de tiempo en frío del funcionamiento en 60 minutos según los datos del fabricante del motor.
- **Constante de tiempo en frío de la detención:** este ajuste define la tasa de enfriamiento del motor cuando el elemento 49TC no está activado y el motor está detenido. Establezca la Constante de tiempo en frío de la detención en 90 minutos según los datos del fabricante del motor. En general, a un motor le lleva 5 veces la constante en enfriarse, una vez detenido. Además, la relación entre la constante de tiempo de la detención y la constante de tiempo en funcionamiento es aproximadamente 2 a 1.
- **Tiempo de bloqueo seguro en caliente:** este ajuste define el tiempo en que el motor se deja en la condición de bloqueo en caliente. Ocurre un daño del motor después de que caduca este tiempo. Establezca el Tiempo de bloqueo seguro en caliente en 8,5 segundos según los datos del fabricante del motor.
- **Tiempo de bloqueo seguro en frío:** este ajuste define el tiempo en que el motor se deja en la condición de bloqueo en frío. Ocurre un daño del motor después de que caduca este tiempo. Establezca el Tiempo de bloqueo seguro en frío en 10,7 segundos según los datos del fabricante del motor.

### Curva de desvío de RTD

La curva de desvío de RTD incluye un mínimo de tres puntos y un máximo de 10 puntos. Tres puntos típicos se definen en Temperatura mínima de desvío de RTD, Temperatura intermedia de desvío de RTD y Temperatura máxima de desvío de RTD. El BE1-11m puede utilizar el desvío de 3 puntos estándar y usted puede agregar hasta 40 puntos de desvío para un mejor modelado térmico y una mejor protección en el funcionamiento de alta temperatura.

### Método de 3 puntos

Establezca Temperatura mínima de desvío de RTD (punto 1) en temperatura ambiente (40°C) y capacidad térmica del 0 por ciento, como se muestra en la Figura 84-42.

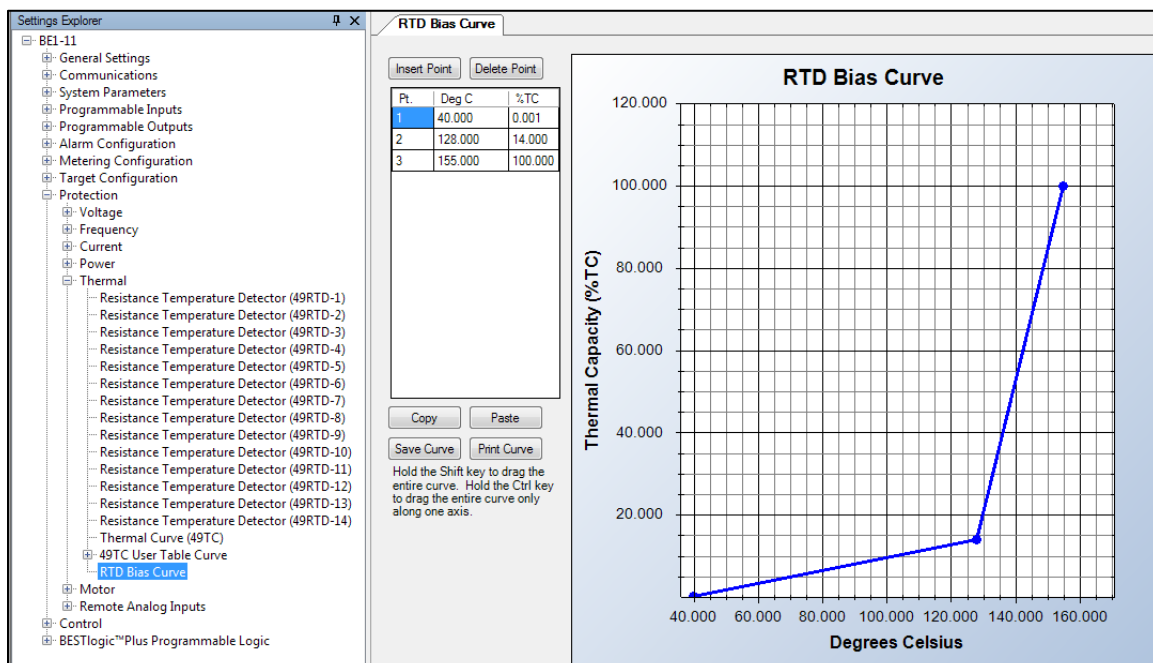


Figura 84-42. Pantalla Protección, Protección térmica, Curva de desvío de RTD



Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Resistance Temperature Detector	Detector de temperatura de resistencia
Thermal Curve	Curva térmica
49TC User Tabla Curve	Curva de la tabla del usuario 49TC
RTD Bias Curve	Curva de desvío de RTD
Motor	Motor
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Insert Point	Insertar punto
Delete Point	Eliminar punto
Pt.	Punto
Deg C	Grado C
%TC	% de TC
Copy	Copiar
Paste	Pegar
Save Curve	Guardar curva
Print Curve	Imprimir curva
Hold the Shift key to drag the entire curve. Hold the Ctrl key to drag the entire curve only along one axis.	Presione la tecla Shift para arrastrar la curva entera. Presione la tecla Ctrl para arrastrar la curva entera solo a lo largo de un eje.
Thermal Capacity (%TC)	Capacidad térmica (% de TC)
Degrees Celsius	Grados Celsius

Establezca Temperatura intermedia de desvío de RTD (punto 2) en la temperatura de funcionamiento en caliente del motor. Recuerde de los datos del fabricante del motor que el aislamiento es clase F y que el fabricante permite un aumento de temperatura del estator de 80°C. Permita un 10 por ciento de exceso para los puntos calientes. Consulte la Ecuación 84-24 Temperatura intermedia de desvío de RTD.

$$\begin{aligned}
 \text{Center RTD Bias Temperature} &= (\text{Temperature}_{\text{Rise of Stator}} \cdot 10\% \text{ overage}) + \text{Ambient Temperature} \\
 &= (80^{\circ}\text{C} \cdot 1.10) + 40^{\circ}\text{C} \\
 &= 88^{\circ}\text{C} + 40^{\circ}\text{C} = 128^{\circ}\text{C}
 \end{aligned}$$

#### Ecuación 84-24. Temperatura intermedia de desvío de RTD

Un buen punto de partida para la Capacidad térmica del punto intermedio (% de TC) es la diferencia de porcentaje entre el Tiempo de bloqueo seguro en caliente y el Tiempo de bloqueo seguro en frío. Este punto se puede modificar posteriormente después de la observación y el monitoreo del motor. El cálculo inicial para el % de TC se brinda en la Ecuación 84-25.

$$\begin{aligned} \%TC &= 100\% \left( 1 - \frac{\text{Hot Safe Stall Time}}{\text{Cold Safe Stall Time}} \right) \\ &= 100\% \left( 1 - \frac{9}{10} \right) = 10 \%TC \end{aligned}$$

#### Ecuación 84-25. Capacidad térmica del punto intermedio

Establezca Temperatura intermedia de desvío de RTD (punto 2) en 128°C y capacidad térmica del 10 por ciento, según los resultados de la Ecuación 84-24 y la Ecuación 84-25.

Temperatura máxima de desvío de RTD (punto 3) se establece en 155°C y capacidad térmica del 100 por ciento. Estos valores están determinados por el factor de aislamiento máximo de F, de acuerdo con los datos del fabricante del motor.

#### Adición de más puntos

Una vez que está establecida la curva básica, se pueden agregar más puntos a la curva para que coincida con una curva termodinámica real encontrada en una caja negra termodinámica. La Figura 84-43 muestra esta capacidad, que produce una mejor protección del motor a altas temperaturas de funcionamiento.

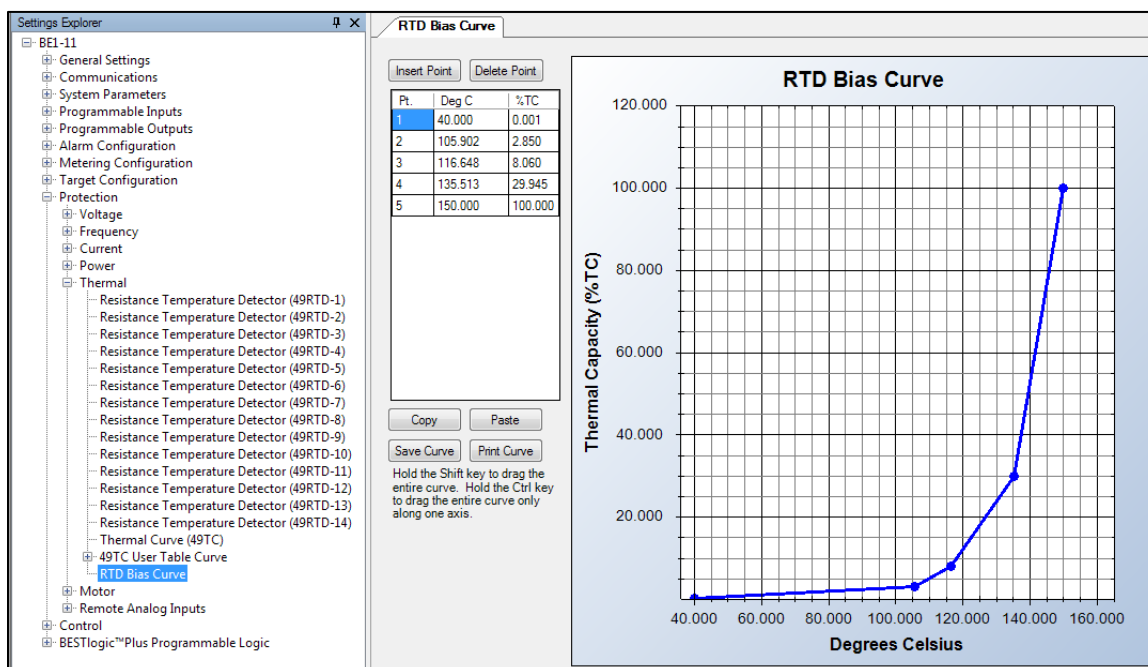


Figura 84-43. La adición de más puntos aumenta la vida útil del motor

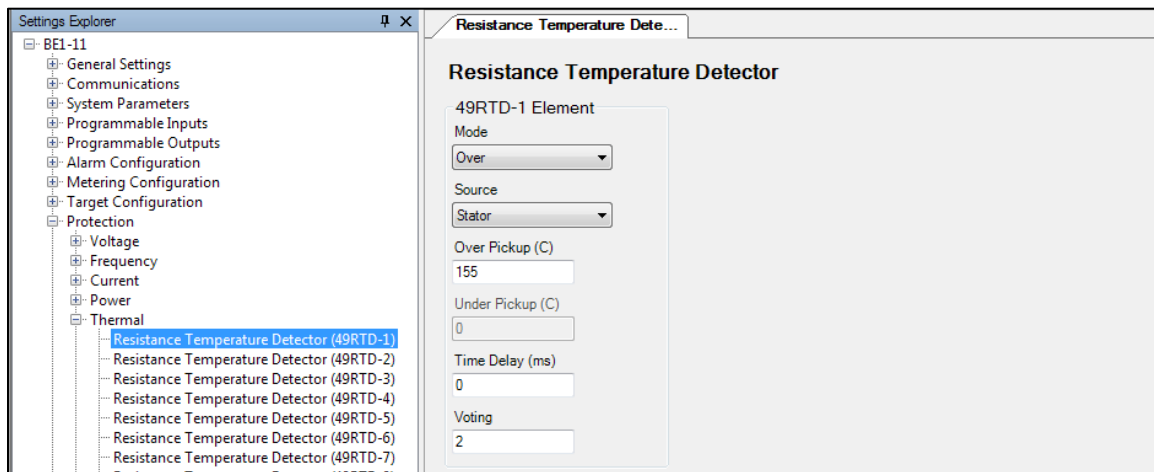
Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Resistance Temperature Detector	Detector de temperatura de resistencia

Thermal Curve	Curva térmica
49TC User Tabla Curve	Curva de la tabla del usuario 49TC
RTD Bias Curve	Curva de desvío de RTD
Motor	Motor
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Insert Point	Insertar punto
Delete Point	Eliminar punto
Pt.	Punto
Deg C	Grado C
%TC	% de TC
Copy	Copiar
Paste	Pegar
Save Curve	Guardar curva
Print Curve	Imprimir curva
Hold the Shift key to drag the entire curve. Hold the Ctrl key to drag the entire curve only along one axis.	Presione la tecla Shift para arrastrar la curva entera. Presione la tecla Ctrl para arrastrar la curva entera solo a lo largo de un eje.
Thermal Capacity (%TC)	Capacidad térmica (% de TC)
Degrees Celsius	Grados Celsius

#### Detector de temperatura de resistencia (49RTD)

Los RTD también se pueden utilizar como fuente directa para la protección. Los RTD sirven como protección de respaldo para el modelo térmico 49TC debido al tiempo de reacción lenta inherente de estos dispositivos. La temperatura máxima de aislamiento del devanado del estator es 155°C, según los datos del fabricante del motor.

Establezca el elemento de protección 49RTD-1 como se muestra en la Figura 84-44 para proteger el aislamiento del devanado del estator. Elección se establece en 2, lo que significa que al menos 2 RTD deben estar a 155°C o más para dar como resultado un disparo. No se requiere un retardo debido a que las temperaturas cambian lentamente a causa de la gran masa térmica del motor.

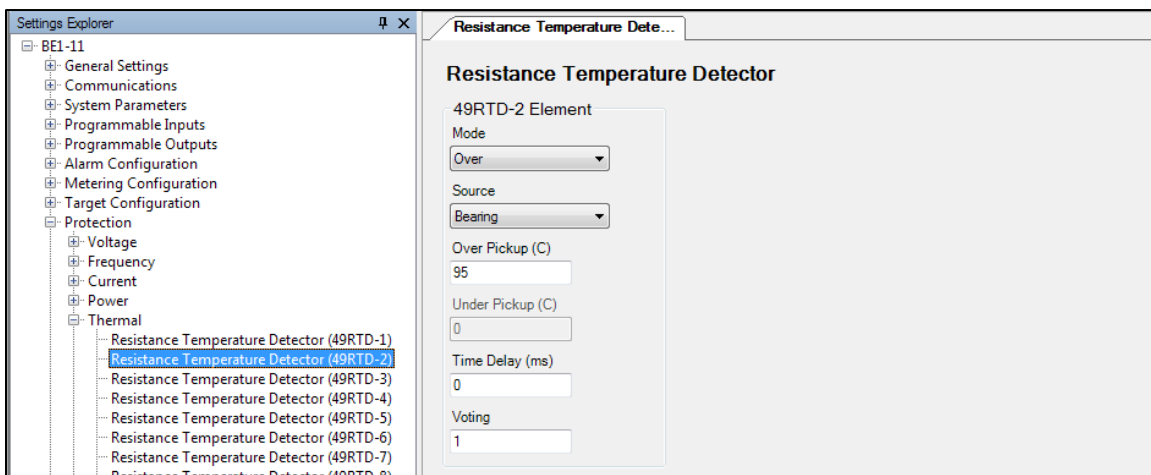


**Figura 84-44. Pantalla Protección, Protección térmica, Detector de temperatura de resistencia (49RTD-1)**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones

Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Resistance Temperature Detector	Detector de temperatura de resistencia
49RTD-1 Element	Elemento 49RTD-1
Mode	Modo
Over	Sobre
Source	Fuente
Stator	Estator
Over Pickup (C)	Activación sobre (C)
Under Pickup (C)	Activación sub (C)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Voting	Elección

Establezca el elemento de protección 49RTD-2 como se muestra en la Figura 84-45 para proteger los cojinetes del motor. La temperatura máxima de cojinete de 95°C se suministra en los datos del fabricante del motor. Elección se establece en 1, lo que brinda un disparo de temperatura en exceso del cojinete de detección. Solo 1 RTD debe estar a 95°C o más para dar como resultado un disparo.



**Figura 84-45. Pantalla Protección, Protección térmica, Detector de temperatura de resistencia (49RTD-2)**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Resistance Temperature Detector	Detector de temperatura de resistencia
49RTD-2 Element	Elemento 49RTD-2
Mode	Modo

Over	Sobre
Source	Fuente
Bearing	Cojinete
Over Pickup (C)	Activación sobre (C)
Under Pickup (C)	Activación sub (C)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Voting	Elección

## Protección - Corriente

En este ejemplo de ajustes, se utilizan cinco elementos sobrecorriente instantánea, un elemento diferencial de corriente y un elemento subcorriente instantánea.

### Sobrecorriente instantánea (50-1) - Protección del cortocircuito

Utilice el elemento de protección 50-1 para proteger los devanados del estator del motor durante un cortocircuito. Establezca la activación tan baja como sea posible para que no cause un disparo durante el arranque del motor. El ajuste Activación se deriva utilizando una compensación de CC de 1,7, 125 por ciento de LRA y una tolerancia de activación del BE1-11m del 2 por ciento. CTR es la relación del CT. Consulte la Ecuación 84-26.

$$\begin{aligned}
 Pickup &= 1.7 \text{ DC Offset} \cdot (125\% \text{ of LRA} + 2\% \text{ Pickup Tolerance}) \cdot \text{Max Locked Rotor Current} \cdot \frac{1}{CTR} \\
 &= 1.7 \cdot (1.25 + 0.02) \cdot 755 \text{ A} \cdot \frac{1}{60} = 27.17 \text{ A secondary}
 \end{aligned}$$

### Ecuación 84-26. Activación 50-1

Establezca el Modo trifásico, de manera que cualquier fase que supere el ajuste active el elemento. Establezca el ajuste Activación en 27,17 A Secundario. En general, el circuito del CT 1 se utiliza debido a que se encuentra en el lado de alimentación del motor. Consulte la Figura 84-46.

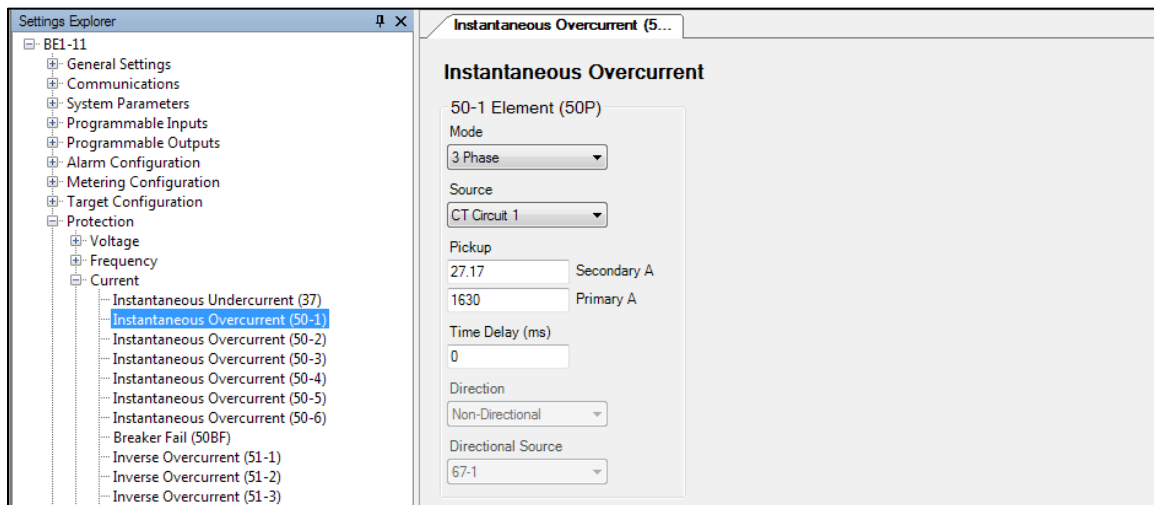


Figura 84-46. Pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-1)

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección

Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Instantaneous Undercurrent	Subcorriente instantánea
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
50-1 Element (50P)	Elemento 50-1 (50P)
Mode	Modo
3 Phase	Trifásico
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup	Activación
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Direction	Dirección
Non-Directional	No direccional
Secondary A	A secundario
Primary A	A primario

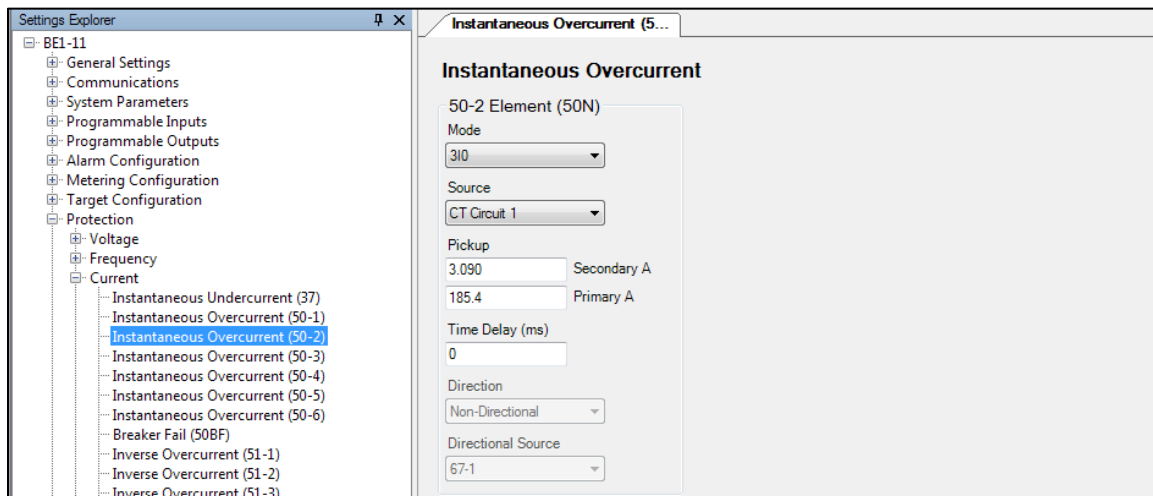
### Sobrecorriente instantánea (50-2) - Protección de la falla a tierra

El sistema está firmemente conectado a tierra, de manera que una falla a tierra extrae corriente en la magnitud de una falla trifásica, según IEEE C37.96-2000, *IEEE Guide for AC Motor Protection* (Guía de IEEE para la protección de motores CA). Para determinar la corriente de falla trifásica, considere que la reactancia subtransitoria del motor de 0,368 es la impedancia de limitación. El ajuste Activación se calcula utilizando la Ecuación 84-27. Se recomienda un ajuste Activación de 1/3 de la corriente de falla trifásica instantánea, conforme a IEEE C37.96-2000, *IEEE Guide for AC Motor Protection* (Guía de IEEE para la protección de motores CA). Durante el arranque, la saturación del CT puede producir corrientes residuales falsas, por lo tanto, utilizamos los FLA de corriente en Modo de funcionamiento. La relación del CT (CTR) del circuito es 60.

$$Pickup = \left( \frac{1}{X''d} \cdot \frac{FLA}{CT\ Ratio} \right) \cdot \frac{1}{3} = \left( \frac{1}{0.368} \cdot \frac{205}{60} \right) \cdot \frac{1}{3} = 3.09\ A\ secondary$$

### **Ecuación 84-27. Activación 50-2**

Seleccione el Modo 3I0 (residual) y establezca el ajuste Activación en 3,09 A Secundario, como se muestra en la Figura 84-47.



**Figura 84-47. Pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-2)**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
BE1-11	BE1-11
General Settings	Ajustes generales
Communications	Communications (Comunicaciones)
System Parameters	Parámetros del sistema

Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarma
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protection (Protección)
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Instantaneous Undercurrent	Subcorriente instantánea
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
Breaker Fail	Falla del disyuntor
Inverse Overcurrent	Sobrecorriente inversa
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
50-2 Element (50N)	Elemento 50-2 (50N)
Mode	Modo
3I0	3I0
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup	Activación
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Direction	Dirección
Non-Directional	No direccional
Directional Source	Fuente direccional

### Sobrecorriente instantánea (50-3) - Disparo de protección del desequilibrio

La norma NEMA MG-1 establece que la existencia de una alimentación de tensión desequilibrada da como resultado de cuatro a 10 veces el desequilibrio de la corriente en un estator de motor síncrono. El desequilibrio pequeño de tensión causa un gran desequilibrio de corriente, por lo tanto, la corriente se utiliza para medir el desequilibrio. La alimentación desequilibrada de tensión hacia el motor no debe exceder el 5 por ciento. El BE1-11m debe monitorear y reaccionar con rapidez ante una condición de desequilibrio de corriente. Debido a que el BE1-11m utiliza corriente de secuencia negativa en el modelo térmico 49TC, se puede agregar protección adicional del desequilibrio (y monofásica) utilizando el Modo promedio.

Los niveles bajos de corriente se deben subir para impedir las activaciones molestas. Esta subida es con respecto a los Amperios de carga completa del motor. Este elemento tiene una salida de bloqueo cuando la corriente promedio es menor que el 25 por ciento de los Amperios de carga completa nominales.

El cálculo de desequilibrio promedio tiene dos estados. Cuando la corriente promedio,  $I_{Average}$ , es mayor que los Amperios de carga completa del motor, el BE1-11m utiliza la Ecuación 84-28.

$$Unbalance(\%) = \frac{I_{Maximum}}{I_{Average}}$$

#### **Ecuación 84-28. Cálculo de desequilibrio, Estado 1**

Cuando la corriente promedio es menor que los Amperios de carga completa del motor, el BE1-11m utiliza la Ecuación 84-29.

$$Unbalance(\%) = \frac{I_{Maximum}}{FLA}$$

#### **Ecuación 84-29. Cálculo de desequilibrio, Estado 2**

Para obtener más información sobre los cálculos de desequilibrio, consulte el capítulo *Protección de la sobrecorriente instantánea (50)*.



El cálculo del ajuste Activación se muestra en la Ecuación 84-30.

$$\begin{aligned} Pickup &= Nema\ Standard\ (5\%) \cdot Appropriate\ Protection\ (4) \\ &= 5\% \cdot 4 = 20\% \end{aligned}$$

#### Ecuación 84-30. Activación 50-3

Seleccione el Modo de desequilibrio, establezca el ajuste Activación en 20% y establezca el Retardo en 5 segundos, como se muestra en la Figura 84-48.

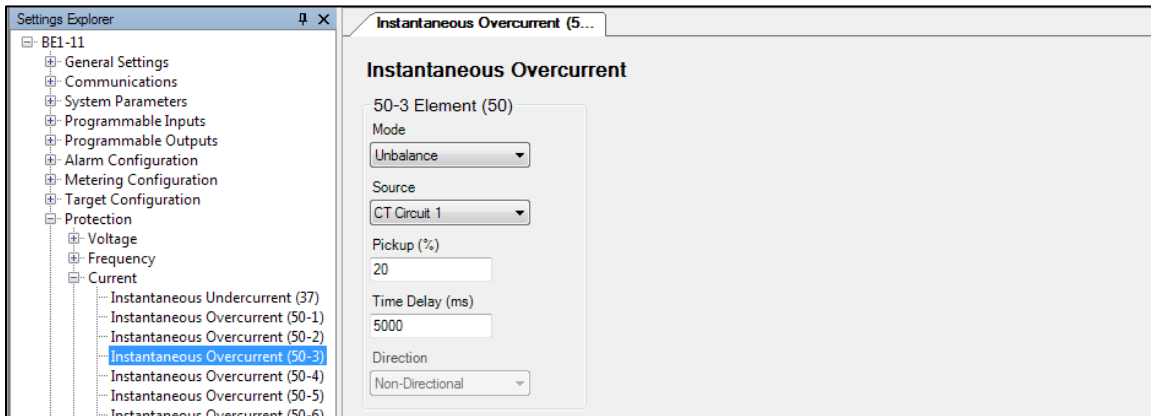


Figura 84-48. Pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-3)

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Instantaneous Undercurrent	Subcorriente instantánea
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
50-3 Element (50)	Elemento 50-3 (50)
Mode	Modo
Unbalance	Desequilibrio
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup (%)	Activación (%)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Direction	Dirección
Non-Directional	No direccional

#### Sobrecorriente instantánea (50-4) - Alarma de protección del desequilibrio

Si existe un desequilibrio de tensión en aumento en el sistema de potencia (por ejemplo, conexiones de fase incorrectas, fallas entre espiras del estator o conexiones del devanado del motor corrosivas o sueltas), el BE1-11 $m$  puede brindar una alarma para que pueda realizar una acción antes del disparo del motor ante una corriente desequilibrada. Utilice el elemento 50-4 para alertar al personal de operaciones y mantenimiento para que realice una acción correctiva.

El cálculo del ajuste Activación se muestra en la Ecuación 84-31.



$$Pickup = \frac{1}{20} \cdot Nema\ Standard\ (5\%) \cdot Appropriate\ Protection\ (4)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 5\% \cdot 4 = 10\%$$

#### Ecuación 84-31. Activación 50-4

Seleccione el Modo de alarma de desequilibrio, establezca el ajuste Activación en 10% y establezca el Retardo en 10 segundos, como se muestra en la Figura 84-49.

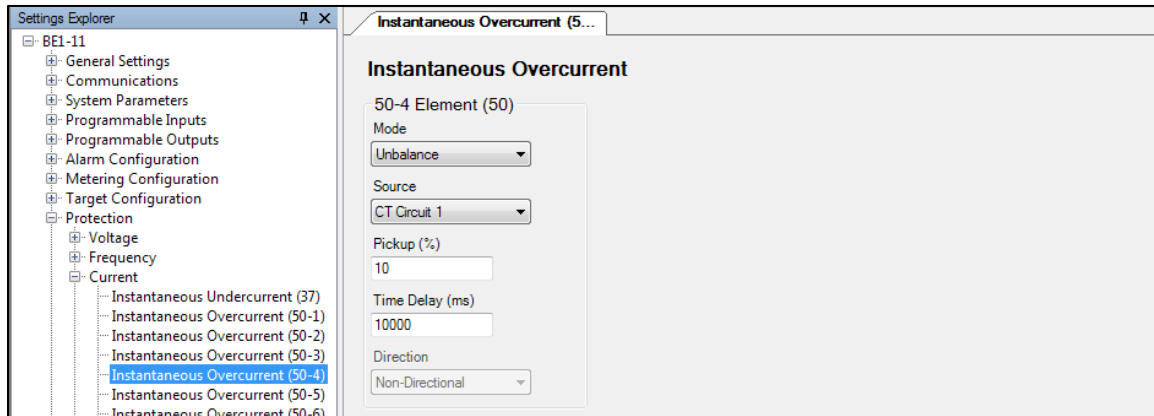


Figura 84-49. Pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-4)

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Instantaneous Undercurrent	Subcorriente instantánea
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
50-4 Element (50)	Elemento 50-4 (50)
Mode	Modo
Unbalance	Desequilibrio
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup (%)	Activación (%)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Direction	Dirección
Non-Directional	No direccional

Alarma programable por el usuario 1 se utiliza para informar una alarma secundaria, que indica la alarma de desequilibrio. Utilice el Explorador de ajustes para navegar hasta Configuración de alarma, Alarmas programables por el usuario, e indique el nombre "Alarma de desequilibrio" para Alarma programable por el usuario 1, como se muestra en la Figura 84-50.

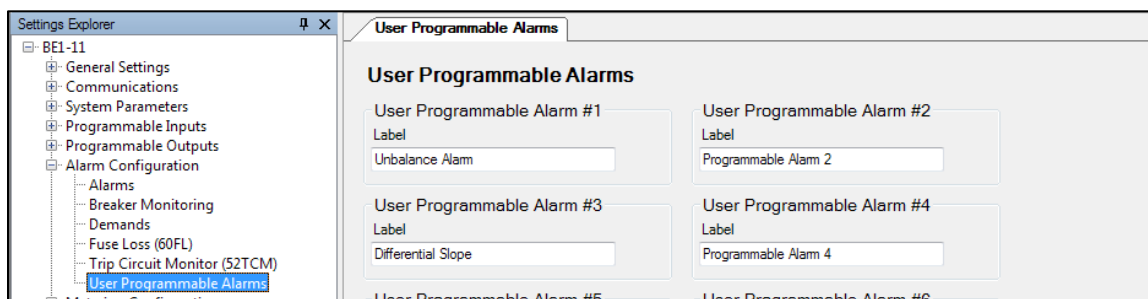


Figura 84-50. Pantalla Alarmas programables por el usuario

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Alarms	Alarmas
Breaker Monitoring	Monitoreo del disyuntor
Demands	Demandas
Fuse Loss (60FL)	Pérdida de fusible (60FL)
Trip Circuit Monitor (52TCM)	Monitor del circuito de disparo (52TCM)
User Programmable Alarms	Alarmas programables por el usuario
User Programmable Alarm #1	Alarma programable por el usuario núm. 1
Label	Etiqueta
Unbalance Alarm	Alarma de desequilibrio
Programmable Alarm 2	Alarma programable 2
Differential Slope	Pendiente del diferencial

Navegue hasta Configuración de alarma, Alarmas, y habilite Alarma programable 1 como alarma secundaria de no enclavamiento, como se muestra en la Figura 84-51. Esta alarma se mostrará en los informes de secuencia de eventos y alarmas como "Alarma de desequilibrio".

La Figura 84-50 y la Figura 84-51 también muestran la Alarma de diferencial programada al final de la subsección Diferencial de corriente (87).

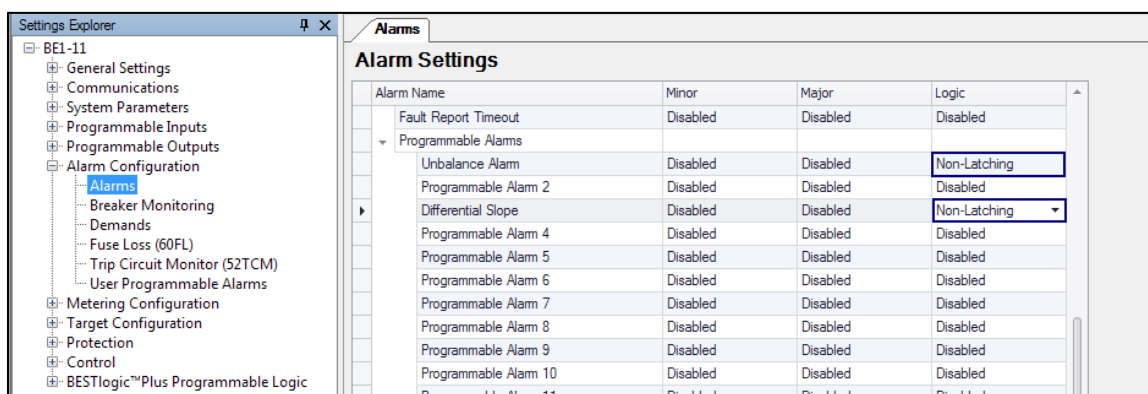


Figura 84-51. Pantalla Ajustes de la alarma

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas

Alarms	Alarmas
Breaker Monitoring	Monitoreo del disyuntor
Demands	Demandas
Fuse Loss (60FL)	Pérdida de fusible (60FL)
Trip Circuit Monitor (52TCM)	Monitor del circuito de disparo (52TCM)
User Programmable Alarms	Alarmas programables por el usuario
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Alarm Settings	Ajustes de la alarma
Alarm Name	Nombre de la alarma
Fault Report Timeout	Interrupción de informe de falla
Programmable Alarms	Alarmas programables
Unbalance Alarm	Alarma de desequilibrio
Programmable Alarm 2	Alarma programable 2
Differential Slope	Pendiente del diferencial
Minor	Secundario
Disabled	Inhabilitado
Major	Principal
Logic	Lógica
Non-Latching	No enclavamiento

#### 50-5 - Protección de sobrecarga

El elemento 50-5 se utiliza para la protección de sobrecarga, mientras el motor está en funcionamiento. Esta protección se configura de acuerdo con el factor de servicio del motor. El ajuste Activación debe ser 115-125 por ciento del factor de servicio, conforme a IEEE C37.96-2000, *IEEE Guide for AC Motor Protection* (Guía de IEEE para la protección de motores CA). Si el factor de servicio es 1,0, entonces la activación de sobrecarga debe ser del 115% de FLA. El ajuste Activación debe ser del 130 por ciento de FLA para un factor de servicio de 1,15. (Si no se conoce el factor de servicio, utilice 1,0.)

En este ejemplo, el factor de servicio es 1,15 y el ajuste Activación se calcula utilizando la Ecuación 84-32.

$$Pickup = FLA \cdot \frac{1}{CTR} \cdot 1.30 = 205 A \cdot \frac{1}{60} \cdot 1.30 = 4.44 A \text{ secondary}$$

#### Ecuación 84-32. Activación 50-5

Un retardo impide que el BE1-11 $m$  funcione para sobrecargas temporales, mientras el motor está en funcionamiento. En general, el retardo se establece en un tiempo corto, pero se puede establecer más prolongado si el proceso es significativo o si un operador regula la carga. La norma NEMA MG-1 afirma que un motor grande puede soportar una sobrecarga ocasional de 1,5 • FLA durante 30 segundos. En la Ecuación 84-34 se calcula un retardo conservador (utilizando un factor de 1). El tiempo de bloqueo seguro en caliente se encuentra en los datos del fabricante del motor.

$$Time Delay = 1 \cdot Hot Safe Stall Time (8.5 s) = 8.5 seconds$$

#### Ecuación 84-33. Retardo de 50-5

Seleccione el Modo trifásico, establezca el ajuste Activación en 4,44 A Secundario y establezca el Retardo en 8,5 segundos, como se muestra en la Figura 84-18.

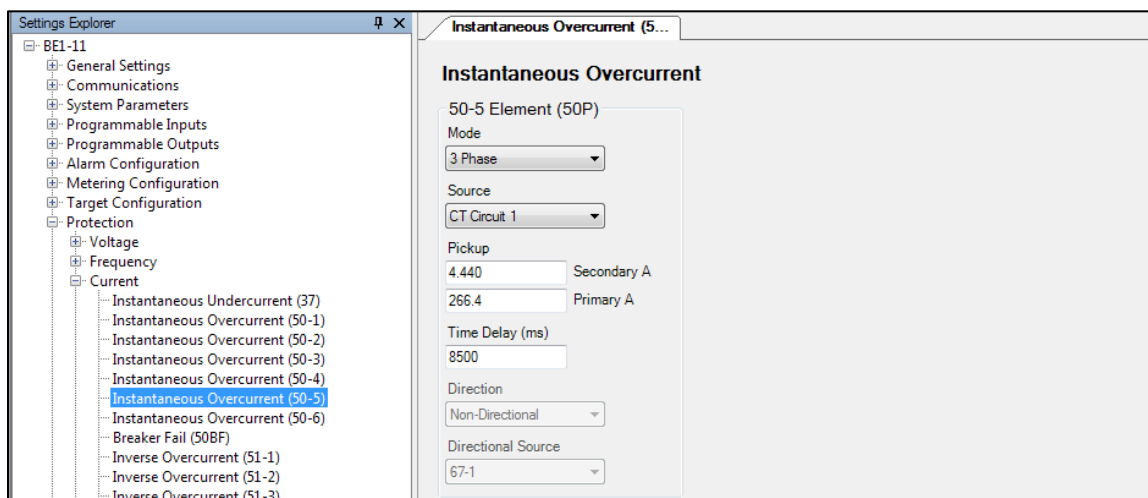


Figura 84-52. Pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-5)

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
50-5 Element (50P)	Elemento 50-5 (50P)
Mode	Modo
3 Phase	Trifásico
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup ()	Activación ()
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Direction	Dirección
Non-Directional	No direccional
Secondary A	A secundario
Primary A	A primario

#### Sobrecorriente instantánea (50-6) - Protección de atasco

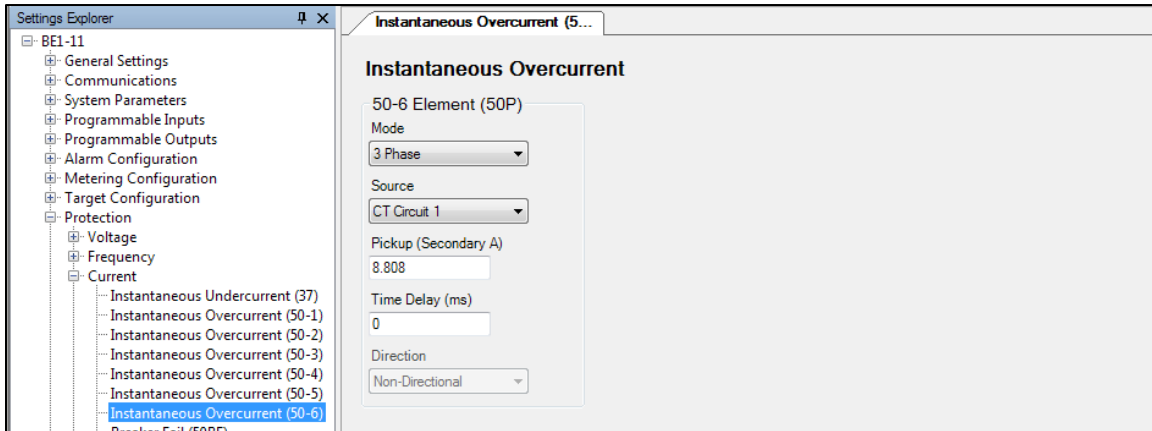
El elemento 50-6 se utiliza para la protección de atasco, mientras el motor está en funcionamiento. Protege al motor cuando el torque de la carga supera la capacidad de torque del motor. Esta condición desarrolla una corriente del motor equivalente a o similar a la corriente del rotor bloqueado y reduce la tensión en bornes, según la impedancia del motor. El motor se puede dejar fuera de servicio más rápido cuando se utiliza el elemento 50-6 en lugar del elemento 49TC para la protección de atasco. El disparo rápido ante una condición de atasco da como resultado un menor calentamiento del motor, lo que le permite al motor regresar más rápido al servicio después de que se ha corregido la causa del bloqueo (atasco).

El tiempo máximo de bloqueo se enumera en la placa de identificación del motor, conforme a la norma NEMA MG-1. En este ejemplo, el ajuste Activación de protección conservador se calcula como el 70 por ciento de LRA, como se muestra en la Ecuación 84-34.

$$Pickup = 70\% \text{ of } (LRA) \cdot \frac{1}{CTR} = 0.7 \cdot (755 \text{ A}) \cdot \frac{1}{60} = 8.808 \text{ A secondary}$$

**Ecuación 84-34. Activación 50-6**

Seleccione el Modo trifásico y establezca el ajuste Activación en 8,808 A Secundario, como se muestra en la Figura 84-53.



**Figura 84-53. Pantalla Protección, Corriente, Sobrecorriente instantánea (50-6)**

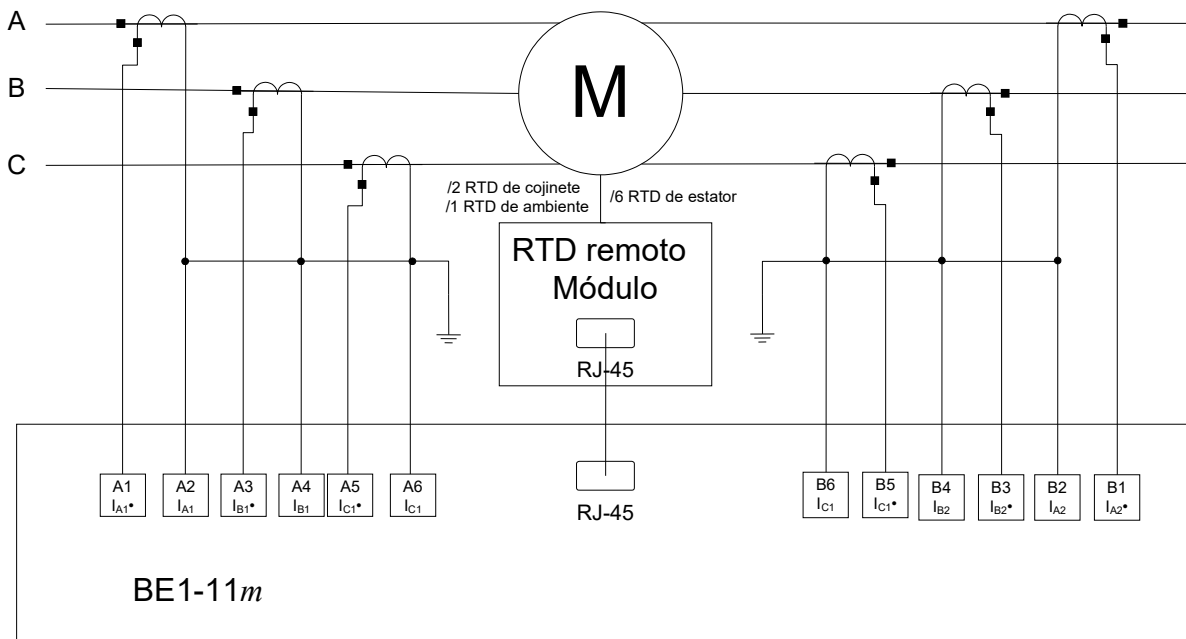
Settings Explorer	Explorador de ajustes
BE1-11	BE1-11
General Settings	Ajustes generales
Communications	Communications (Comunicaciones)
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarma
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protection (Protección)
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Instantaneous Undercurrent	Subcorriente instantánea
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
Breaker Fail	Falla del disyuntor
Inverse Overcurrent	Sobrecorriente inversa
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
50-5 Element (50P)	Elemento 50-5 (50P)
Mode	Modo
3 Phase	Trifásico
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup (Secondary A)	Activación (A secundario)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Direction	Dirección
Non-Directional	No direccional
Directional Source	Fuente direccional

Diferencial de corriente (87)

Los sistemas de protección de motores BE1-11m con un número de estilo xxxxxxxxPxxxxx están equipados con protección del diferencial. Se prefiere la protección del diferencial en todos los motores, pero no todos los motores están construidos con acceso a ambos extremos de los devanados del motor. En este caso, no se puede utilizar la protección del diferencial.

La protección del diferencial se selecciona por sobre otros métodos debido a su sensibilidad, velocidad y seguridad. El BE1-11m brinda dos tipos de protección del diferencial. Un método, el equilibrio de flujo, se utiliza para los motores pequeños. El equilibrio de flujo requiere un CT de anillo o rosquilla por fase con el diámetro suficiente para incluir conductores de ambos extremos del motor. Cuando esto no es posible, otro método, el diferencial en porcentaje, se utiliza cuando el tamaño del conductor impide el uso de CT de equilibrio de flujo (es decir, motores que superan 2.500 HP). El modo de diferencial en porcentaje requiere un conjunto de CT en el lado terminal y el lado neutro del motor. Se prefiere que ambos conjuntos de CT sean idénticos. En la

Figura 84-54 se muestra un ejemplo de conexión del diferencial de motor.



**Figura 84-54. Ejemplo de conexión del diferencial del motor**

Bearing RTDs	RTD de cojinete
Ambient RTDs	RTD de ambiente
Stator RTDs	RTD de estator
Remote RTD Module	RTD remoto Módulo

Este ejemplo utiliza el Modo de diferencial en porcentaje. El motor debe tener la totalidad de los seis conductores de estator sobresalidos de manera que los CT se puedan ubicar en los conductores de entrada y salida de cada devanado de estator.

Los seis CT tienen características que coinciden y para las corrientes de funcionamiento más bajas (durante el modo de funcionamiento), Pendiente de restricción del 1 % puede ser menor. Sin embargo, durante el modo de arranque, la saturación del CT es grande. Como medida de seguridad, elija una Pendiente de restricción del 2 % grande para evitar disparos en falso durante el arranque.

Establezca la Activación restringida mínima en 0,1 para la detección máxima del diferencial, que brinda protección óptima del motor. Este ajuste se configura en por unidades de toque. La detección de corriente de activación mínima se calcula en la Ecuación 84-35.

$$\text{Minimum Pickup Current Sensitivity} = \text{TAP} \cdot \text{Minimum Restrained Pickup} = 2.0 \cdot 0.1 = 0.2 A$$

#### Ecuación 84-35. Detección de corriente de activación mínima

Aquí se muestran Toque del Circuito del CT 1 y Toque del Circuito del CT 2, pero se calculan desde la pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección (Figura 84-35). Con relaciones de CT equivalentes, las corrientes secundarias a través del algoritmo de restricción del BE1-11m para las fallas externas y la carga son similares, y la corriente operativa es muy baja. Si los CT del diferencial no coinciden, utilice los ajustes TAP en la pantalla Parámetros del sistema, Transformadores de detección para equilibrar el diferencial.

#### Pendiente de funcionamiento

En el Modo de funcionamiento, el diferencial puede ser más sensible y al mismo tiempo brindar seguridad y fiabilidad en el 15 por ciento, según se describe en IEEE C37.96-2000, *IEEE Guide for AC Motor Protection* (Guía de IEEE para la protección de motores CA). Establezca el ajuste Pendiente de restricción del 1% en 15.

#### Pendiente de arranque

El BE1-11m considera que el motor está arrancando cuando la corriente es mayor que  $2 \cdot \text{FLA}$  en cualquiera de las fases. El Modo de arranque finaliza cuando la corriente en la totalidad de las tres fases desciende por debajo de  $2 \cdot \text{FLA}$ . Por lo tanto, Activación de 2.º pendiente (arranque) se debe establecer en el punto en el que la corriente de restricción sea  $2 \cdot \text{FLA}$ , donde los torques y el calentamiento del motor se equiparan rápidamente con las corrientes del Modo de funcionamiento (como se observa en las curvas típicas de tiempo-corriente). Consulte la Ecuación 84-36.

$$2\text{nd Slope Pickup Current} = \text{FLA} \cdot \frac{1}{\text{CTR}} \cdot 2 = 205 \cdot \frac{1}{60} \cdot 2 = 6.83 A$$

$$2\text{nd Slope Pickup Setting} = \frac{6.83}{2.0} = 3.42 A$$

#### Ecuación 84-36. Ajuste Activación de 2.º pendiente (arranque)

La Figura 84-55 muestra un ejemplo del Funcionamiento restringido de 2.º pendiente.

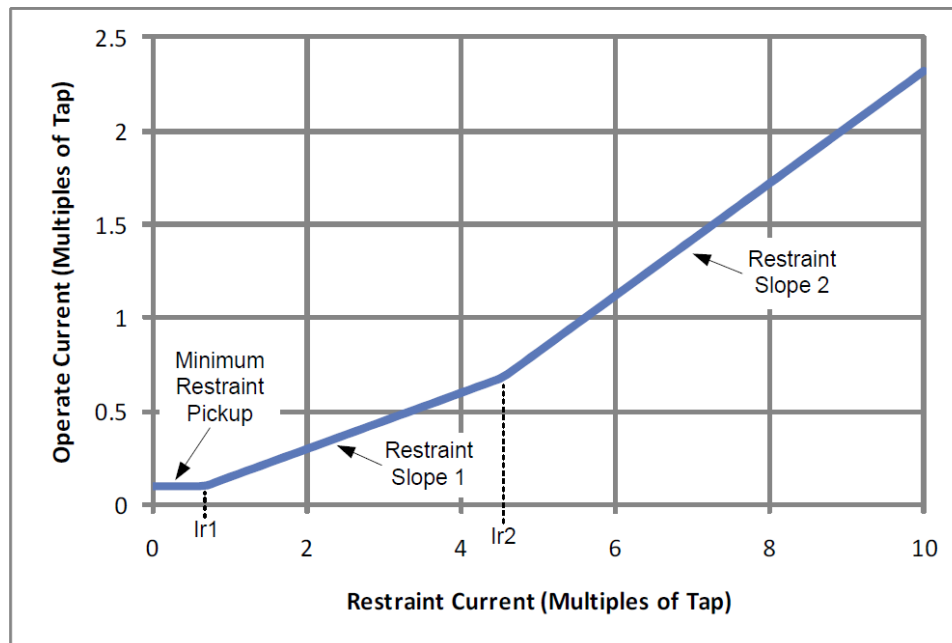


Figura 84-55. Ejemplo de funcionamiento restringido de 2.º pendiente

Operate Current (Múltiplos de Toque)	Corriente operativa (múltiplos de toque)
Minimum Restraint Pickup	Activación de restricción mínima
Restraint Slope 1	Pendiente de restricción 1
Restraint Current (Múltiplos de Toque)	Corriente de restricción (múltiplos de toque)

Según las prácticas recomendadas de ingeniería durante el Modo de arranque para superar la compensación de CC y las diferencias del CT, establezca Pendiente de restricción del 2% en 1,7 veces la pendiente del Modo de funcionamiento y agregue un margen del 25 por ciento. Pendiente de restricción del 2% se calcula utilizando la Ecuación 84-37.

$$Restr\text{aint Slope } 2\% = DC\text{ Offset} \cdot 25\% \text{ Margin} \cdot Restr\text{aint Mode } 1\% = 1.7 \cdot 1.25 \cdot 0.15\% = 32\%$$

**Ecuación 84-37. Pendiente de restricción del 2%**

Establezca Activación de 2.º pendiente (arranque) en 3,42 y Pendiente de restricción del 2% en 32.

**Alarma**

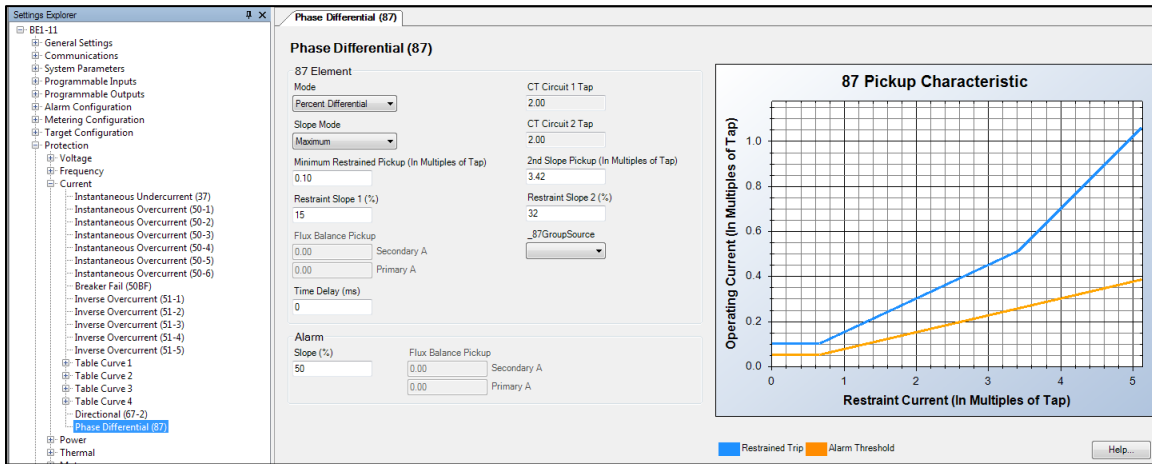
El BE1-11m brinda una alarma de % de pendiente para los casos en los que las cargas altas o las fallas pasantes causan un desequilibrio del diferencial. La Alarma de % de pendiente se calcula en la Ecuación 84-38.

$$Slope\ \% \ Alarm = 1.5 \cdot Restr\text{aint Slope } 2\% = 1.5 \cdot 32\% = 48\%$$

**Ecuación 84-38. Alarma de % de pendiente**

El rango del ajuste para Alarma de % de pendiente es de 50 a 100 en incrementos de 1, por lo tanto, en este ejemplo, se utiliza una Alarma de % de pendiente del 50%.

La pantalla Diferencial de corriente (87) se muestra en la Figura 84-56.



**Figura 84-56. Pantalla Protección, Corriente, Diferencial de corriente (87)**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Motor Configuration	Configuración del motor
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Remote Module Communications	Comunicaciones del módulo remoto
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Instantaneous Undercurrent	Subcorriente instantánea
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
Breaker Fail	Falla del disyuntor
Inverse Overcurrent	Sobrecorriente inversa



Tabla Curve 1	Tabla de curva 1
Phase Differential (87)	Diferencial de fase (87)
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Motor	Motor
87 Element	Elemento 87
Mode	Modo
Percent Differential	Diferencial en porcentaje
Slope Mode	Modo de pendiente
Maximum	Máximo
Minimum Restrained Pickup (In Multiples of Tap)	Activación restringida mínima (en múltiplos de toque)
Restraint Slope 1 (%)	Pendiente de restricción 1 (%)
Flux Balance Pickup (Secondary A)	Activación de equilibrio de flujo (A secundario)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Alarm	Alarma
Slope (%)	Pendiente (%)
Flux Balance Pickup (Secondary A)	Activación de equilibrio de flujo (A secundario)
CT Circuit 1 Tap	Toque del circuito del CT 1
2nd Slope Pickup (In Multiples of Tap)	Activación de 2.º pendiente (en múltiplos de toque)
87 Pickup Characteristic	Característica de activación 87
Operating Current (In Multiples of Tap)	Corriente operativa (en múltiplos de toque)
Restraint Current (In Multiples of Tap)	Corriente de restricción (en múltiplos de toque)
Restrained Trip	Disparo restringido
Alarm Threshold	Umbral de alarma
Help...	Ayuda...
_87GroupSource	_87GroupSource

### Alarma programable por el usuario

Alarma programable por el usuario 3 se utiliza para informar una alarma secundaria, que indica un gran desequilibrio de restricción en porcentaje durante el Modo de arranque. Utilice el Explorador de ajustes para navegar hasta Configuración de alarma, Alarmas programables por el usuario, e indique el nombre "Pendiente del diferencial" para Alarma programable por el usuario 3. Navegue hasta Configuración de alarma, Alarmas, y habilite Alarma programable 3 como alarma secundaria. Esta alarma aparecerá en los informes de secuencia de eventos y alarmas como "Pendiente del diferencial".

### Subcorriente instantánea (37) - Protección de la pérdida de carga

El elemento 37 protege al motor del sobrecalentamiento al dispararse cuando se pierde una carga o un acoplamiento de eje y desciende la corriente del motor. El elemento 37 protege solo cuando el motor está en el Modo de funcionamiento y se puede establecer para que se dispare en una condición de pérdida de carga, en especial, para motores de bomba, donde el agua que fluye enfría al motor. Para las bombas, una pérdida de corriente indicaría un menor enfriamiento. El ajuste Activación se calcula en la Ecuación 84-39.

$$Pickup = 75\% \text{ of } FLA \cdot \frac{1}{CTR} = 0.75 \cdot 205 \text{ A} \cdot \frac{1}{60} = 2.563 \text{ secondary}$$

#### Ecuación 84-39. Activación 37

El Nivel de inhibición es un ajuste de nivel bajo para cuando el motor está apagado y no se desea un disparo o una alarma molesta. Establezca este ajuste en 20 por ciento de FLA, como se calcula en la Ecuación 84-40.

$$Pickup = 20\% \text{ of } FLA \cdot \frac{1}{CTR} = 0.20 \cdot 205 \text{ A} \cdot \frac{1}{60} = 0.683 \text{ A secondary}$$

#### Ecuación 84-40. Nivel de inhibición 37

Seleccione el Modo trifásico, establezca el ajuste Activación en 2,563 A Secundario, el Nivel de inhibición en 0,683 y el Retardo en 100 ms (para anular los cambios de carga), como se muestra en la Figura 84-57.

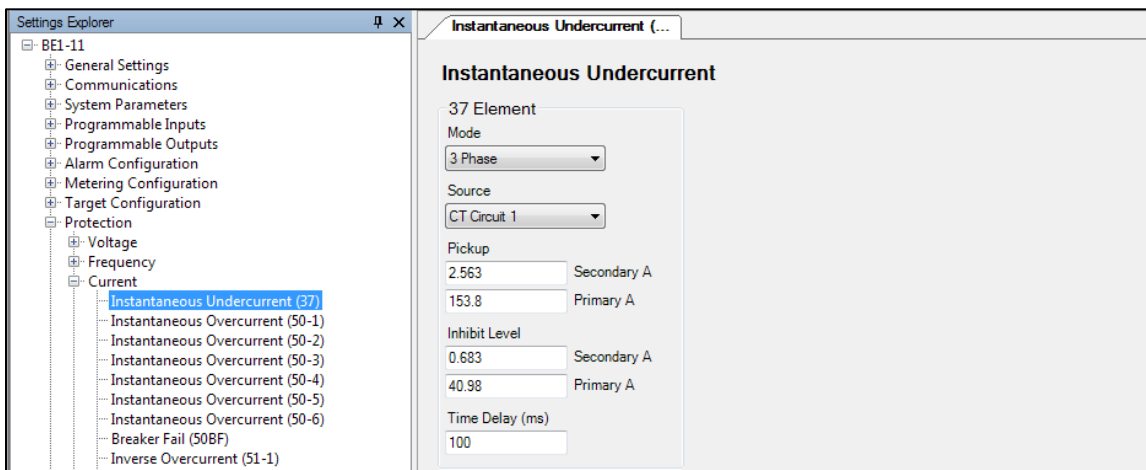


Figura 84-57. Pantalla Protección, Corriente, Subcorriente instantánea (37)

Settings Explorer	Explorador de ajustes
BE1-11	BE1-11
General Settings	Ajustes generales
Communications	Communications (Comunicaciones)
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarma
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protection (Protección)
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Instantaneous Undercurrent	Subcorriente instantánea
Instantaneous Overcurrent	Sobrecorriente instantánea
Breaker Fail	Falla del disyuntor
Inverse Overcurrent	Sobrecorriente inversa
37 Element	Elemento 37
Mode	Modo
3 Phase	Trifásico
Source	Fuente
CT Circuit 1	Circuito del CT 1
Pickup	Activación
Secondary A	Secundario A
Primary A	Primario A
Inhibit Level	Nivel de inhibición
Time Delay (ms)	Retardo (ms)

## Protección - Tensión

Se utilizan dos elementos de protección de subtensión para monitorear las condiciones de subtensión.

Caída de subtensión (27P-1)

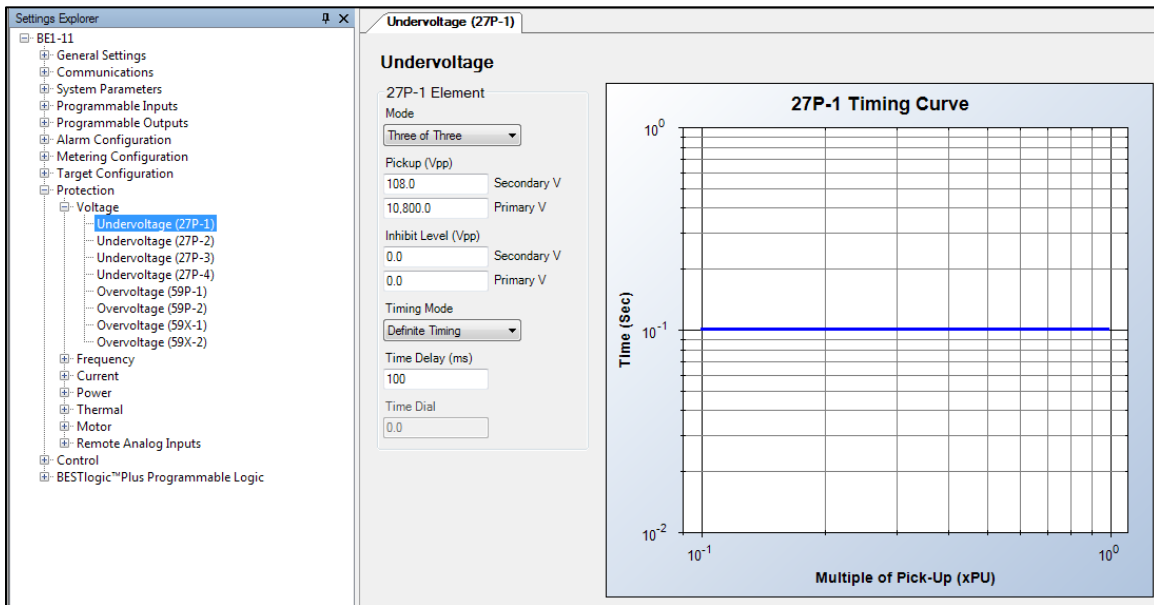
Cuando el motor está en funcionamiento, las condiciones de subtensión pueden poner en peligro la producción (velocidad del motor), causar el desplazamiento de polo del motor síncrono o afectar los controles electrónicos y digitales. Cuando ocurre una caída de tensión en funcionamiento, se debe desconectar rápidamente el motor. Establezca el elemento de protección 27P-1 activo en el Modo de funcionamiento solo para el 90 por ciento, conforme a la norma NEMA MG-1. Un retardo de 100 ms atravesará las condiciones transitorias rápidas de tensión e impedirá un disparo en falso. El ajuste Activación se calcula en la Ecuación 84-41.

$$Pickup = 90\% \cdot Nominal Voltage \cdot \frac{1}{PTR} = 0.90 \cdot 12,000 \cdot \frac{1}{100} = 108 V secondary$$

**Ecuación 84-41. Activación 27P-1**

No hay necesidad de establecer el Nivel de inhibición debido a que el elemento está activo solo durante el Modo de funcionamiento, como se muestra en la lógica, Figura 84-69.

Seleccione el Modo tres de tres y establezca el ajuste Activación en 108 V Secundario. El retardo se debe establecer tan corto como sea posible y más prolongado que el tiempo de arranque de otros motores en el bus. Debido a que no hay otros motores en este ejemplo, establezca el Retardo en 100 ms, como se muestra en la Figura 84-58.



**Figura 84-58. Pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27P-1)**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
BE1-11	BE1-11
General Settings	Ajustes generales
Communications	Communications (Comunicaciones)
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarma
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protection (Protección)
Voltage	Tensión
Undervoltage	Subtensión
Overtoltage	Sobretensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente

Power	Potencia
Thermal	Térmico
Motor	Motor
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas
Control	Control (Control)
BESTlogicTMPlus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic <sup>TM</sup> Plus
27P-1 Element	Elemento 27P-1
Mode	Modo
Three of Three	Tres de tres
Pickup (Vpp)	Activación (Vpp)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V
Inhibit Level (Vpp)	Nivel de inhibición (Vpp)
Timing Mode	Modo de cronometraje
Definite Timing	Cronometraje definitivo
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Time Dial	Dial de tiempo
27P-1 Timing Curve	Curva de cronometraje de 27P-1
Time (Sec)	Tiempo (segundos)
Multiple of Pick-Up (Xpu)	Múltiplo de activación (Xpu)

#### Arranque de subtensión (27P-2)

El elemento de protección 27P-2 está configurado para dispararse cuando la tensión de fuente es demasiado baja para un arranque con éxito. Los datos del fabricante del motor indican que la tensión mínima para un arranque con éxito es del 85 por ciento de la tensión nominal. El elemento 27P-2 está configurado para prohibir el arranque cuando la tensión se encuentra por debajo del 85 por ciento de la tensión nominal. El ajuste Activación se calcula en la Ecuación 84-42.

$$Pickup = 85\% \cdot Nominal Voltage \cdot \frac{1}{PTR} = 0.85 \cdot 12,000 \cdot \frac{1}{100} = 102 V secondary$$

#### **Ecuación 84-42. Activación 27P-2**

Establezca un umbral para desactivar el elemento cuando no haya actividad del motor. El nivel de inhibición se calcula en la Ecuación 84-43.

$$Inhibit Level = 20\% \cdot Nominal Voltage \cdot \frac{1}{PTR} = 0.20 \cdot 12,000 \cdot \frac{1}{100} = 24 V secondary$$

#### **Ecuación 84-43. Nivel de inhibición de 27P-2**

Seleccione el Modo tres de tres, establezca el ajuste Activación en 102 V Secundario, establezca el Nivel de inhibición en 24 V Secundario y establezca el Retardo en 0 ms, como se muestra en la Figura 84-59.

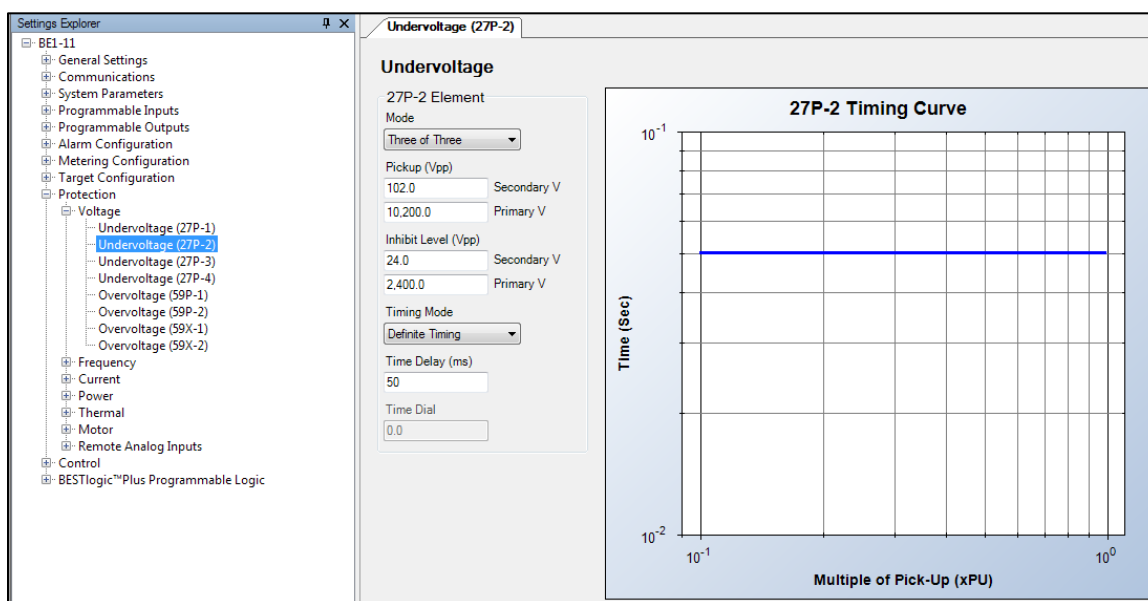


Figura 84-59. Pantalla Protección, Tensión, Subtensión (27P-2)

Settings Explorer	Explorador de ajustes
BE1-11	BE1-11
General Settings	Ajustes generales
Communications	Communications (Comunicaciones)
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarma
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protection (Protección)
Voltage	Tensión
Undervoltage	Subtensión
Overvoltage	Sobretensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Motor	Motor
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas
Control	Control (Control)
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
27P-2 Element	Elemento 27P-2
Mode	Modo
Three of Three	Tres de tres
Pickup (Vpp)	Activación (Vpp)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V
Inhibit Level (Vpp)	Nivel de inhibición (Vpp)
Timing Mode	Modo de cronometraje
Definite Timing	Cronometraje definitivo
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Time Dial	Dial de tiempo
27P-2 Timing Curve	Curva de cronometraje de 27P-2
Time (Sec)	Tiempo (segundos)

Multiple of Pick-Up (Xpu)	Múltiplo de activación (Xpu)
---------------------------	------------------------------

### Sobretensión (59P-1)

El elemento de protección 59-1 está configurado para dispararse cuando la tensión de fuente es demasiado alta y esto es especialmente importante en un motor síncrono. Debido a que el motor es un dispositivo de kVA (potencia) constante, el resultado de la sobretensión es la disminución de la corriente de carga y del factor de potencia si no se agrega una excitación adicional. Además, los motores más nuevos utilizan menos hierro en el núcleo y, por lo tanto, la relación V/Hz puede causar la saturación de flujo de entrehierro y el calentamiento posterior del motor. El ajuste Activación se calcula en la Ecuación 84-44.

$$Pickup = 110\% \cdot Nominal Voltage \cdot \frac{1}{PTR} = 1.10 \cdot 12,000 \cdot \frac{1}{100} = 132 V \text{ secondary}$$

#### Ecuación 84-44. Activación 59P-1

Seleccione el Modo tres de tres, establezca el ajuste Activación en 132 V Secundario y establezca el Retardo en 1000 ms para evitar el disparo en los picos del sistema. Consulte la Figura 84-60.

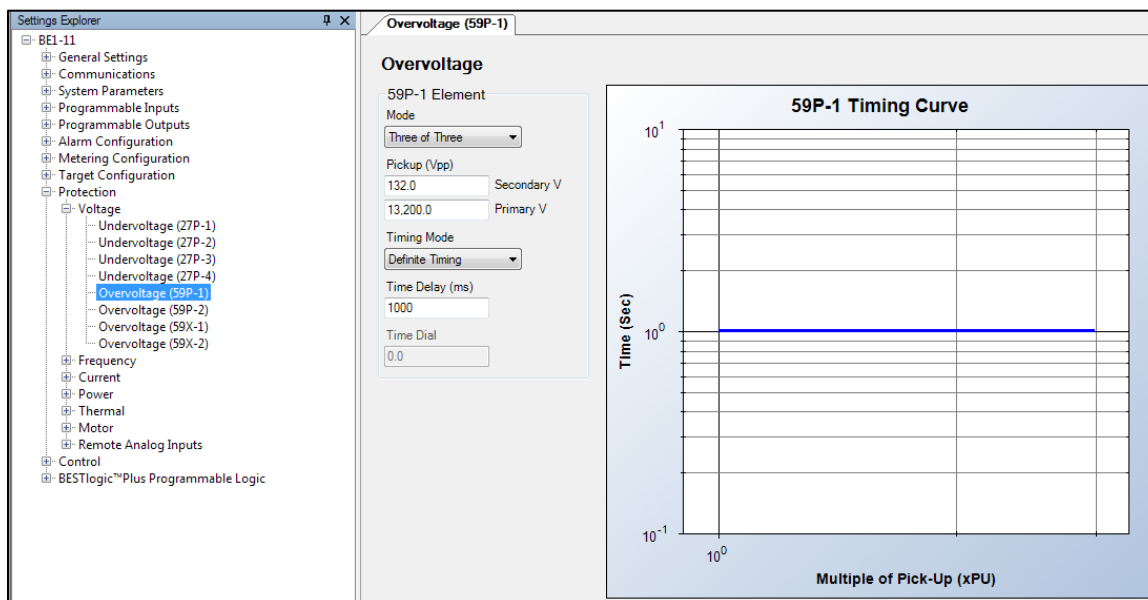


Figura 84-60. Pantalla Protección, Tensión, Sobretensión (59P-1)

Settings Explorer	Explorador de ajustes
BE1-11	BE1-11
General Settings	Ajustes generales
Communications	Communications (Comunicaciones)
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarma
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protection (Protección)
Voltage	Tensión
Undervoltage	Subtensión
Overvoltage	Sobretensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico

Motor	Motor
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas
Control	Control (Control)
BESTlogicTMPlus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic <sup>TM</sup> Plus
59P-1 Element	Elemento 59P-1
Mode	Modo
Three of Three	Tres de tres
Pickup (Vpp)	Activación (Vpp)
Secondary V	Secundario V
Primary V	Primario V
Timing Mode	Modo de cronometraje
Definite Timing	Cronometraje definitivo
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Time Dial	Dial de tiempo
59P-1 Timing Curve	Curva de cronometraje de 59P-1
Time (Sec)	Tiempo (segundos)
Multiple of Pick-Up (Xpu)	Múltiplo de activación (Xpu)

## Protección - Potencia

Un motor primario, o un "motor auxiliar", los métodos de motor de inducción (devanados de campo acortados, devanado tipo jaula de ardilla-devanado de amortiguador o regulador) u otros medios arrancan el motor síncrono para llegar casi a la velocidad síncrona. Al aplicar la excitación del rotor externo, el rotor bloquea su velocidad con el campo magnético del estator giratorio; ahora el eje del motor gira a la velocidad síncrona y la máquina produce torque del motor utilizable. El factor de potencia del motor se encuentra en unidad (1,0). Consulte las curvas de V del motor síncrono en la Figura 84-32.

Si se aplica mucha carga al motor, el factor de potencia comienza a desplazarse de la unidad. La adición de más cargas causa la pérdida de sincronismo del rotor con el campo magnético giratorio y no se desarrolla ningún torque del eje (si no se agrega ninguna excitación adicional). En este punto, se detiene el motor síncrono.

Cuando el factor de potencia del motor no se puede mantener en la especificación del fabricante, el motor se disparará; en este caso, tiene un retraso de FP de 0,9.

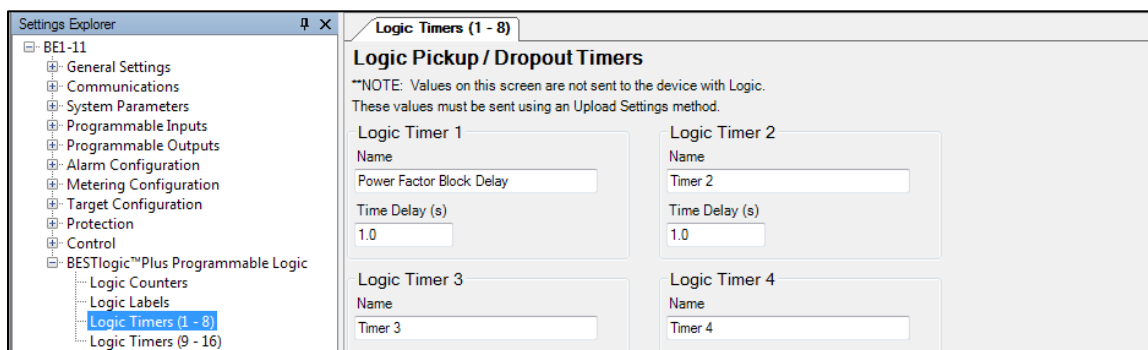
Una capacidad única del motor síncrono es que puede brindar soporte para vares y mejorar el factor de potencia total del sistema de potencia; este modo de funcionamiento también se conoce como condensador síncrono. De hecho, se puede operar con excitación variable para producir un factor de potencia de adelanto (sobree excitado es un capacitor variable y subexcitado es un inductor variable) y para estabilizar aun más el factor de potencia del sistema de potencia. En la práctica, la excitación de campo se varía para mantener una tensión en bornes constante a través de la carga, por lo tanto, el motor síncrono se comporta como un tipo de regulador de tensión.

El elemento Factor de potencia (55) opera durante el funcionamiento del motor síncrono. Para garantizar que el elemento funcione solo cuando el motor se encuentra en modo síncrono, el cronómetro de lógica que se muestra en la Figura 84-69 se añade a la entrada Bloqueo del elemento. La Figura 84-61 muestra un retardo de 1 segundo. Un retardo de cero (0) o más se puede establecer para su situación en particular.

Como se muestra en las curvas de V del motor síncrono (Figura 84-32), el factor de potencia del motor en la carga de 1 p.u. puede comenzar a amenazar el funcionamiento mantenido del motor. Esta condición ocurre en el adelanto de FP de 0,85.

Configure el elemento Factor de potencia (55) como se muestra en la Figura 84-62. Un pequeño retardo le brinda al equipo de excitación automática o a un esquema de acción correctiva la oportunidad de corregir una condición de funcionamiento fuera de rango.

Establezca la Activación de retraso en 0,90, la Activación de adelanto en 0,85 y el Retardo en 5 segundos (5000 ms).



**Figura 84-61. Pantalla Cronómetros de activación/desactivación de la lógica**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
Logic Counters	Contadores de lógica
Logic Labels	Etiquetas de lógica
Logic Timer	Cronómetro de lógica
Logic Pickup / Dropout Timers	Cronómetros de activación/desactivación de la lógica
NOTE: Values on this screen are not sent to the device with Logic. These values must be sent using an Upload Settings method.	NOTA: Los valores en esta pantalla no se envían al dispositivo con la Lógica. Estos valores se deben enviar utilizando un método de Cargar ajustes.
Logic Timer 1	Cronómetro de lógica 1
Name	Nombre
Power Factor Block Delay	Retardo de bloqueo de factor de potencia
Time Delay (s)	Retardo (s)
Timer 2	Cronómetro 2



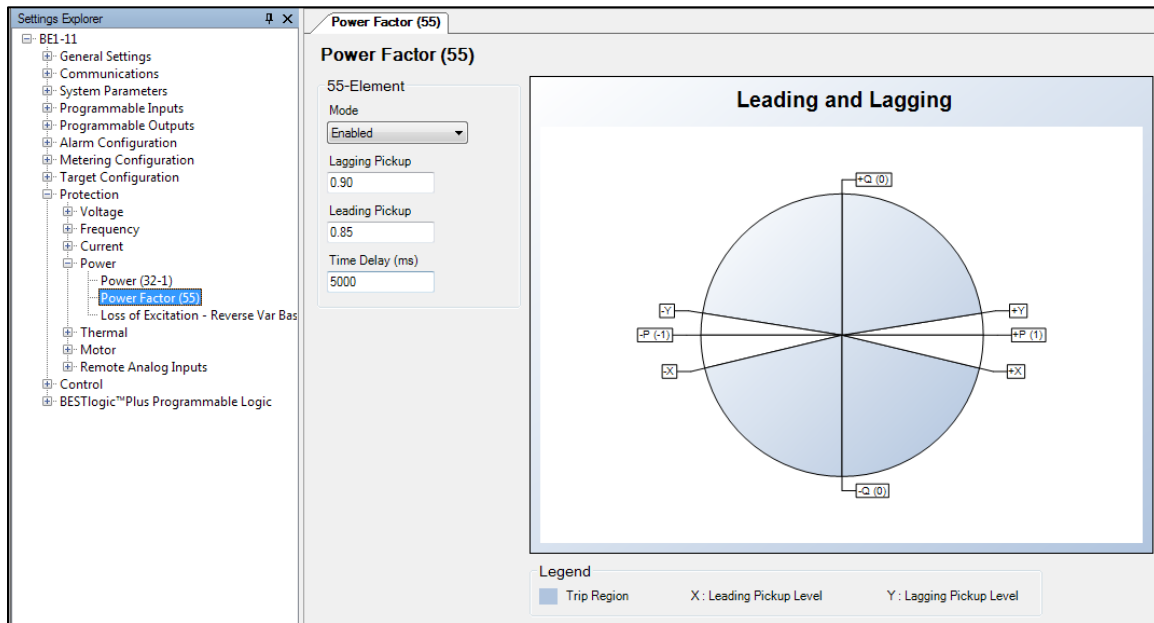


Figura 84-62. Pantalla Factor de potencia (55)

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Motor Configuration	Configuración del motor
Sensing Transformers	Transformadores de detección
Remote Module Communications	Comunicaciones del módulo remoto
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Power Factor	Factor de potencia
Loss of Excitation	Pérdida de excitación
Thermal	Térmico
Motor	Motor
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas
Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
55-Element	Elemento 55
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Lagging Pickup	Activación de retraso
Leading Pickup	Activación de adelanto
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Leading and Lagging	Adelanto y Retraso
Legend	Leyenda
Trip Region	Región de disparo
Leading Pickup Level	Nivel de activación de adelanto
Lagging Pickup Level	Nivel de activación de retraso

## Protección - Frecuencia

Dos elementos de protección de la frecuencia monitorean las condiciones de subfrecuencia y sobrefrecuencia. De acuerdo con la norma NEMA MG-1, se espera que los motores operen correctamente bajo las condiciones de funcionamiento en la carga nominal con una variación de  $\pm 10$  por ciento de la tensión nominal,  $\pm 5$  por ciento de la frecuencia nominal o una combinación de las dos, siempre y cuando, la suma de los valores absolutos de las desviaciones no supere el 10 por ciento y la variación de la frecuencia no supere  $\pm 5$  por ciento.

### Subfrecuencia (81-1)

El elemento de protección 81-1 brinda una alarma cuando la frecuencia de fuente se encuentra un 5 por ciento por debajo del valor nominal. Un retardo de 100 ms se utiliza para evitar las alarmas molestas. El ajuste Activación se calcula en la Ecuación 84-45.

$$Pickup = (100 - 5\%) \cdot \text{Nominal Frequency} = 0.95 \cdot 60 = 57 \text{ Hz}$$

### Ecuación 84-45. Activación 81-1

Seleccione el Modo sub, establezca el ajuste Activación en 57 Hz y establezca el Retardo en 100 ms, como se muestra en la Figura 84-63.

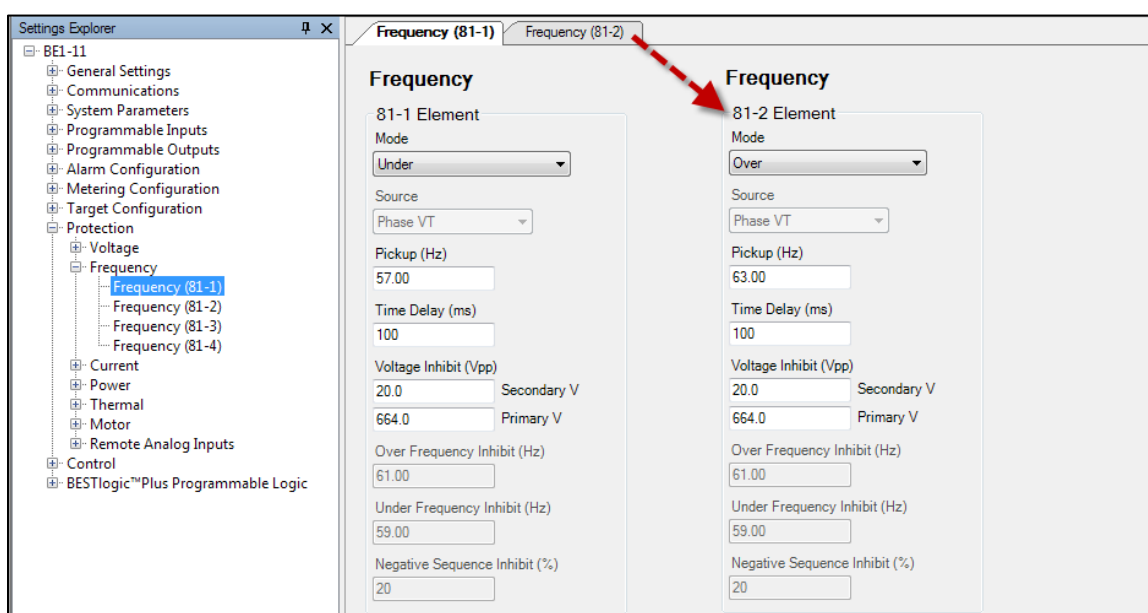


Figura 84-63. Pantalla Protección, Frecuencia

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Motor	Motor
Remote Analog Inputs	Entradas analógicas remotas

Control	Control
BESTlogic™Plus Programmable Logic	Lógica programable de BESTlogic™Plus
81-1 Element	Elemento 81-1
Mode	Modo
Under	Sub
Over	Sobre
Source	Fuente
Phase VT	TT de fase
Pickup (Hz)	Activación (Hz)
Time Delay (ms)	Retardo (ms)
Voltage Inhibit (Vpp)	Inhibición de tensión (Vpp)
Over Frequency Inhibit (Hz)	Inhibición de sobrefrecuencia (Hz)
Under Frequency Inhibit (Hz)	Inhibición de subfrecuencia (Hz)
Negative Sequence Inhibit (%)	Inhibición de secuencia negativa (%)
Secondary V	V secundario

### Sobrefrecuencia (81-2)

El elemento de protección 81-2 brinda una alarma cuando la frecuencia de fuente se encuentra un 5 por ciento por sobre el valor nominal. Un retardo de 100 ms se utiliza para evitar las alarmas molestas. El ajuste Activación se calcula en la Ecuación 84-46.

$$Pickup = (100 + 5\%) \cdot Nominal Frequency = 1.05 \cdot 60 = 63 \text{ Hz}$$

#### **Ecuación 84-46. Activación 81-2**

Seleccione el Modo sobre, establezca el ajuste Activación en 63 Hz, y establezca el Retardo en 100 ms, como se muestra en la Figura 84-63.

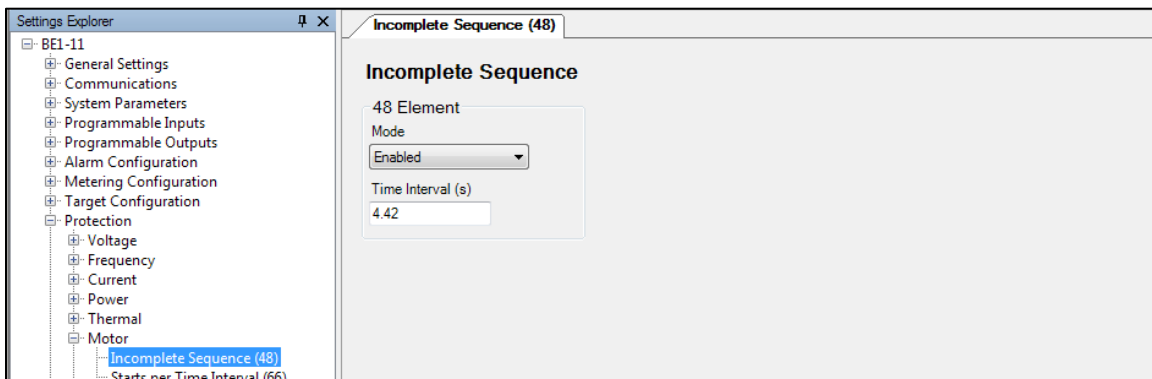
### **Protección - Secuencia incompleta (48)**

El elemento de protección 48 se utiliza como protección de respaldo para los elementos 49TC y 50. El elemento de protección de secuencia incompleta monitorea el tiempo de arranque y regresa el motor al estado de apagado si la secuencia de arranque no se completa dentro de un tiempo predeterminado. El estado de arranque del motor y de funcionamiento del motor se brinda al elemento 48 a partir del elemento de la lógica Estado del motor, en BESTlogicPlus. Para un arranque incompleto, el elemento 48 caduca según el tiempo que demora el motor en disminuir por debajo de la condición del Modo de arranque. Se deben agregar uno o dos segundos después del tiempo de arranque nominal para disparar el motor. El intervalo de tiempo se calcula en la Ecuación 84-47.

$$Time Interval = Time_{start} + 2 s = 2.42 s + 2 s = 4.42 s$$

#### **Ecuación 84-47. Intervalo de tiempo 48**

Habilite el elemento 48 y establezca el Intervalo de tiempo en 4,42 segundos, como se muestra en la Figura 84-64.



**Figura 84-64. Pantalla Protección, Secuencia incompleta (48)**

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Motor	Motor
Incomplete Sequence (48)	Secuencia incompleta (48)
48 Element	Elemento 48
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Time Interval (s)	Intervalo de tiempo (s)

### Protección - Arranques por intervalo de tiempo (66)

El elemento de protección 66 (marcha lenta) bloquea el arranque del motor cuando se ha superado la cantidad de arranques por intervalo de tiempo. El dato del fabricante del motor para este ejemplo es 2 arranques en 60 minutos. Habilite el elemento 66, establezca el intervalo de tiempo en 60 minutos y establezca la cantidad de arranques en 2, como se muestra en la Figura 84-65.

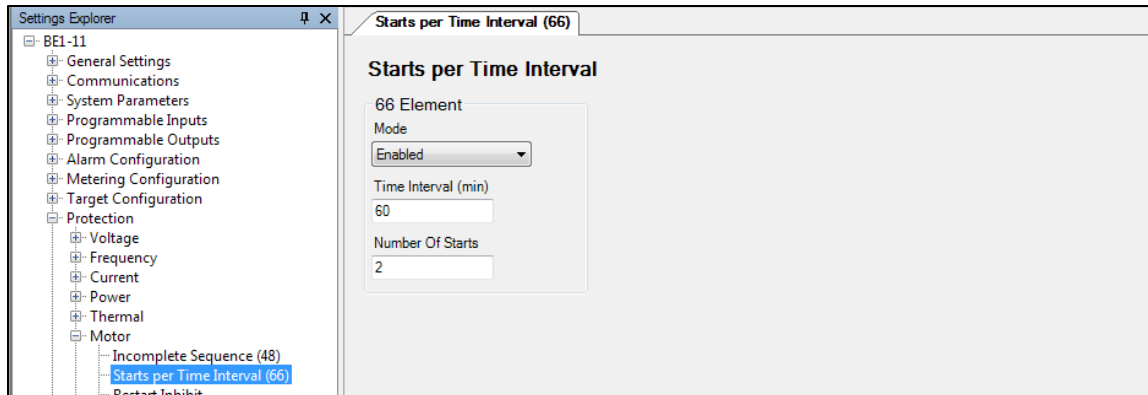


Figura 84-65. Pantalla Protección, Arranques por intervalo de tiempo (66)

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia

Thermal	Térmico
Motor	Motor
Incomplete Sequence (48)	Secuencia incompleta (48)
Starts per Time Interval (66)	Arranques por intervalo de tiempo (66)
66 Element	Elemento 66
Mode	Modo
Enabled	Habilitado
Time Interval (min)	Intervalo de tiempo (min.)
Number Of Starts	Cantidad de arranques

## Protección - Inhibición de re arranque

La inhibición de la capacidad térmica es una función de bloqueo de protección del motor que impide el arranque del motor hasta que la capacidad térmica en porcentaje desciende a un nivel adecuado. Los datos del fabricante del motor indican que el motor puede realizar tres arranques consecutivos desde la temperatura ambiente. Desde un motor frío, debido a que cuatro arranques no están disponibles, un arranque insume más del 33 por ciento de la capacidad térmica y menos del 50%. Una capacidad térmica en funcionamiento del 10 por ciento se calculó utilizando la Ecuación 84-25. Se encuentra disponible un arranque desde el estado de funcionamiento. Debido a que dos arranques de funcionamiento no están disponibles, un arranque insume más del 50 por ciento de la capacidad térmica y menos del 66 por ciento.

Inhibición de la capacidad térmica se establece en 60 por ciento en este ejemplo. Consulte la Figura 84-66.

Además, se pueden establecer las inhibiciones para Tiempo entre los arranques y Retardo de re arranque. En este ejemplo, estos ajustes se dejan con el valor predeterminado de 0 (inhabilitado).

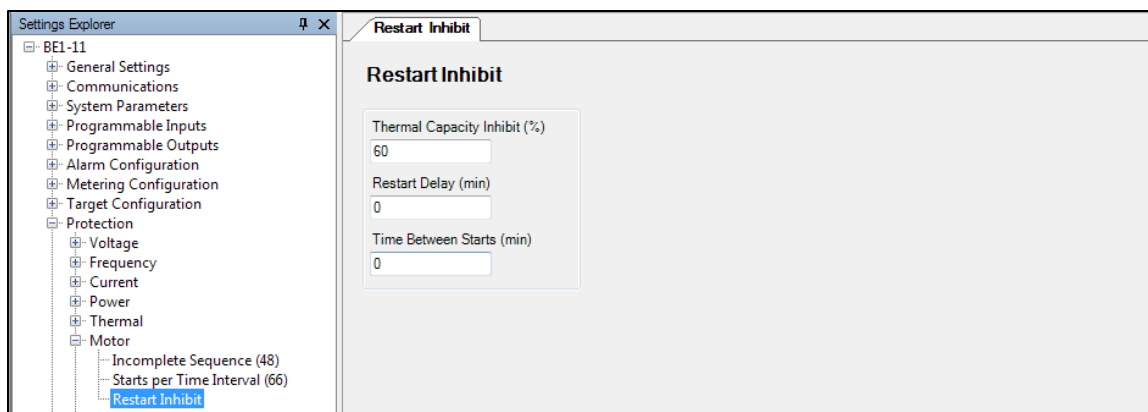


Figura 84-66. Pantalla Protección, Inhibición de re arranque

Settings Explorer	Explorador de ajustes
General Settings	Ajustes generales
Communications	Comunicaciones
System Parameters	Parámetros del sistema
Programmable Inputs	Entradas programables
Programmable Outputs	Salidas programables
Alarm Configuration	Configuración de alarmas
Metering Configuration	Configuración de mediciones
Target Configuration	Configuración de objetivos
Protection	Protección
Voltage	Tensión
Frequency	Frecuencia
Current	Corriente
Power	Potencia
Thermal	Térmico
Motor	Motor

Incomplete Sequence (48)	Secuencia incompleta (48)
Starts per Time Interval (66)	Arranques por intervalo de tiempo (66)
Restart Inhibit	Inhibición de re arranque
Thermal Capacity Inhibit (%)	Inhibición de la capacidad térmica (%)
Restart Delay (min)	Retardo de re arranque (min.)
Time Between Starts (min)	Tiempo entre los arranques (min.)

### Programación de la lógica

Los ajustes de la lógica programables de BESTlogicPlus para el ejemplo de motor síncrono se ilustran en las siguientes figuras.

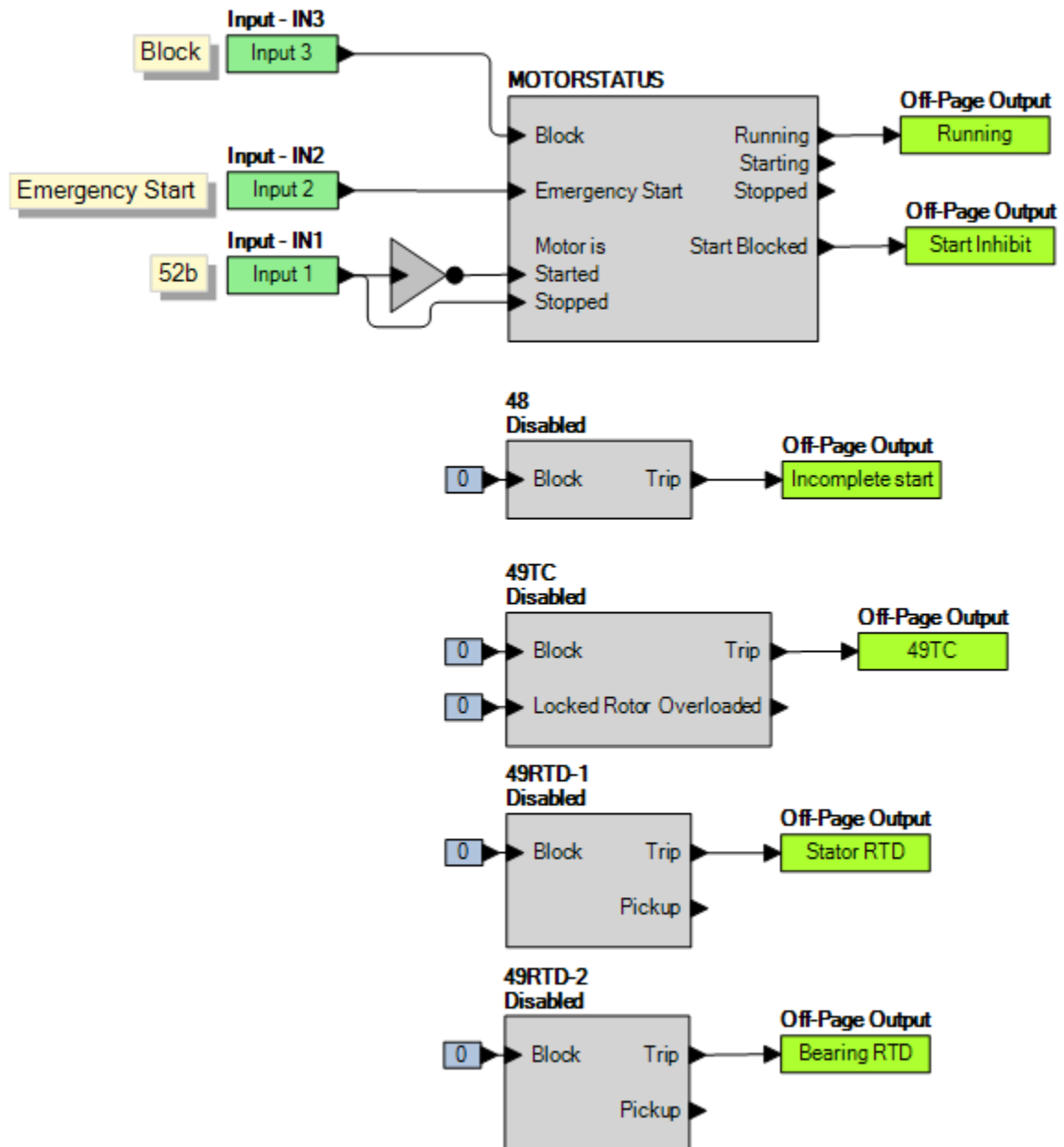


Figura 84-67. Página 1 de Lógica (sin cambios del valor predeterminado del motor de inducción)

Block	Bloqueo
Input - IN3	Entrada - IN3
Input 3	Entrada 3
Emergency Start	Arranque de emergencia

52b	52b
MOTORSTATUS	MOTORSTATUS
Block	Bloqueo
Motor is Started	El motor está Arrancado
Stopped	Detenido
Running	En marcha
Starting	Arranque
Stopped	Detenido
Start Blocked	Arranque bloqueado
Off-Page Output	Salida fuera de página
Start Inhibit	Inhibición de arranque
Disabled	Inhabilitado
Trip	Disparo
Incomplete start	Arranque incompleto
Locked Rotor	Rotor bloqueado
Overloaded	Sobrecargado
Pickup	Activación
Stator RTD	RTD de estator
Bearing RTD	RTD de cojinete

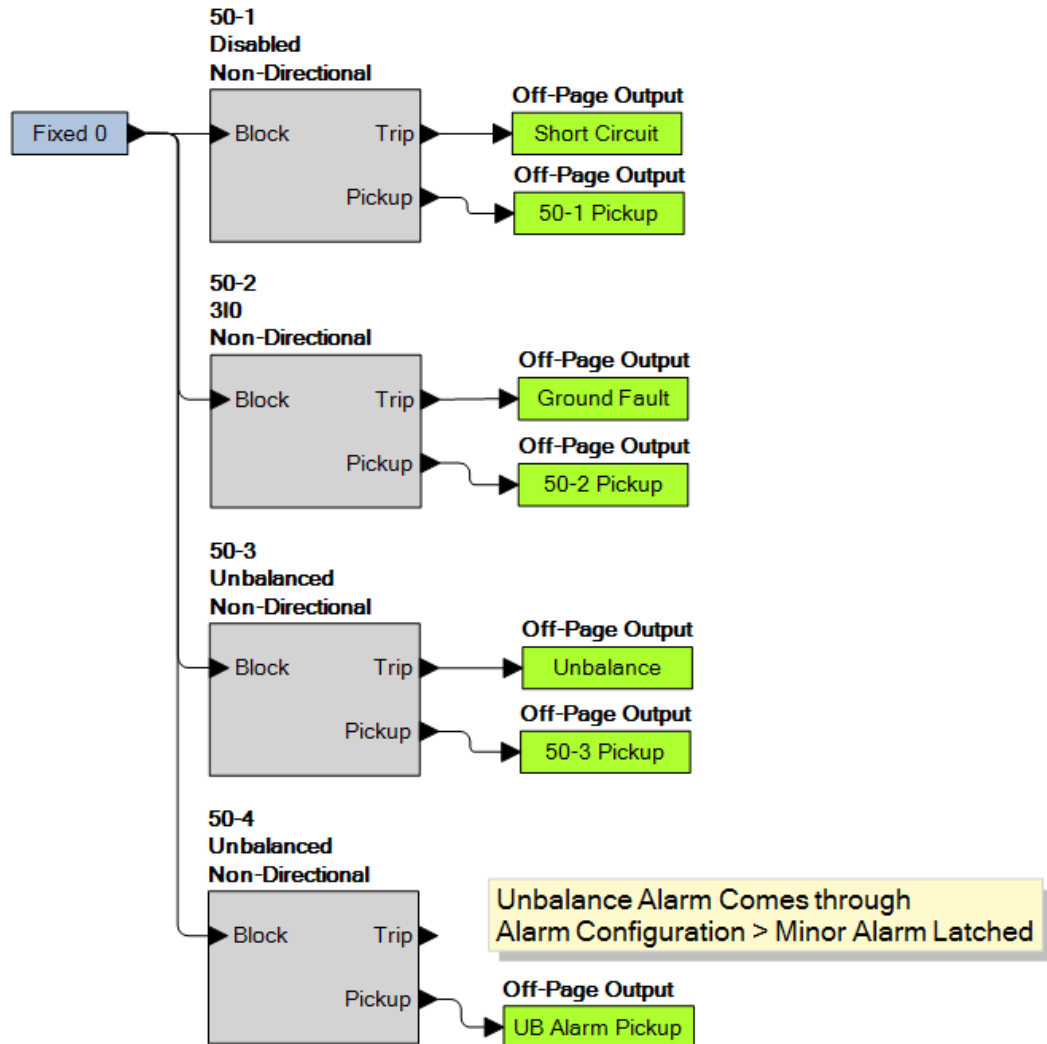


Figura 84-68. Página 2 de Lógica (disparo y alarma de desequilibrio añadidos)

Disabled	Inhabilitado
----------	--------------

Non-Directional	No direccional
Fixed 0	Fijo 0
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Off-Page Output	Salida fuera de página
Short Circuit	Cortocircuito
50-2 Pickup	Activación 50-2
Ground Fault	Falla a tierra
Unbalanced Non-Directional	Desequilibrado No direccional
Unbalance	Desequilibrio
Unbalance Alarm Comes through Alarm Configuration > Minor Alarm Latched	Se activa la alarma de desequilibrio Configuración de alarma > Alarma secundaria enclavada
UB Alarm Pickup	Activación de alarma de UB



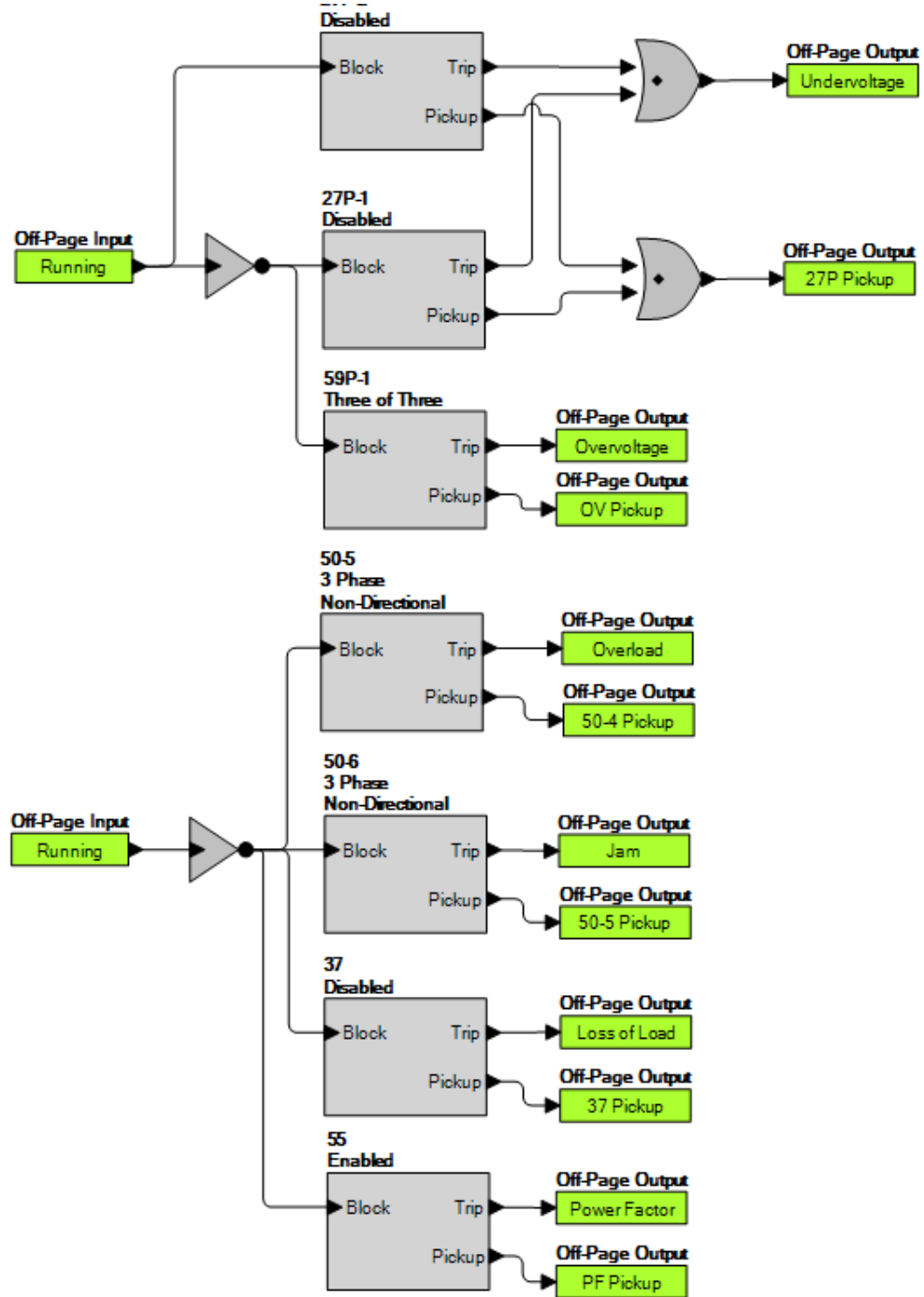


Figura 84-69. Página 3 de Lógica (Factor de potencia (55) añadido)

Off-Page Input	Entrada fuera de página
Running	En funcionamiento
Disabled	Inhabilitado
Block	Bloqueo
Trip	Disparo
Pickup	Activación
Off-Page Output	Salida fuera de página
Undervoltage	Subtensión
Three of Three	Tres de tres
Overvoltage	Sobretensión
OV Pickup	Activación de OV

3 Phase Non-Directional	Trifásico No direccional
Overload	Sobrecarga
Jam	Atasco
Loss of Load	Pérdida de carga
Enabled	Habilitado
Power Factor	Factor de potencia
PF Pickup	Activación de FP

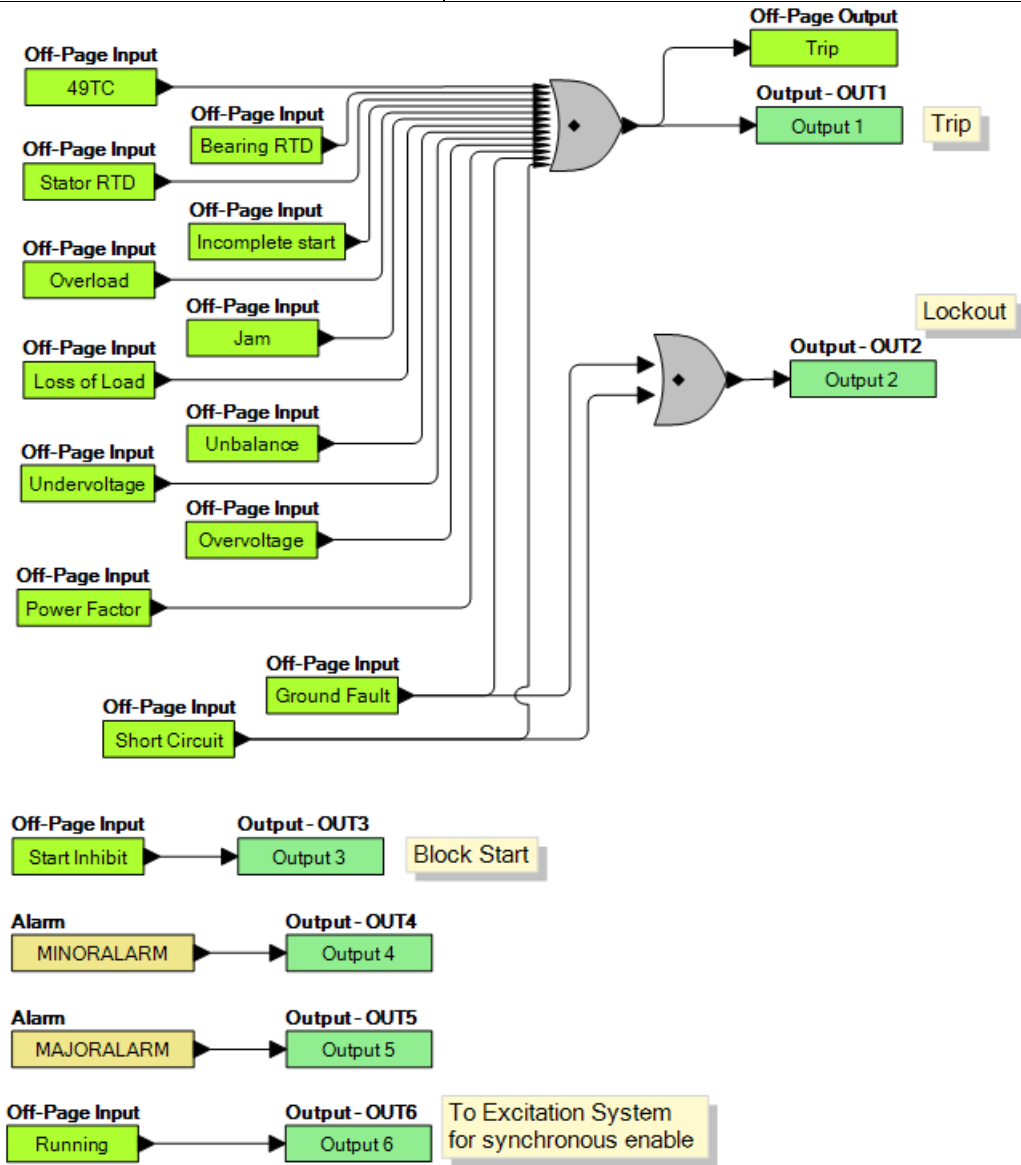


Figura 84-70. Página 4 de Lógica, Parte 1

Off-Page Input	Entrada fuera de página
Stator RTD	RTD de estator
Overload	Sobrecarga
Loss of Load	Pérdida de carga
Undervoltage	Subtensión
Power Factor	Factor de potencia
Bearing RTD	RTD de cojinete
Incomplete start	Arranque incompleto
Jam	Atasco
Unbalance	Desequilibrio

Overvoltage	Sobretensión
Off-Page Output	Salida fuera de página
Trip	Disparo
Output - OUT1	Salida - OUT1
Output 1	Salida 1
Lockout	Bloqueo
Short Circuit	Cortocircuito
Ground Fault	Falla a tierra
Start Inhibit	Inhibición de arranque
Block Start	Bloquear arranque
Alarm	Alarma
MINORALARM	MINORALARM
MAJORALARM	MAJORALARM
Running	En funcionamiento
To Excitation System For synchronous enable	Al sistema de excitación Para habilitar sincronización

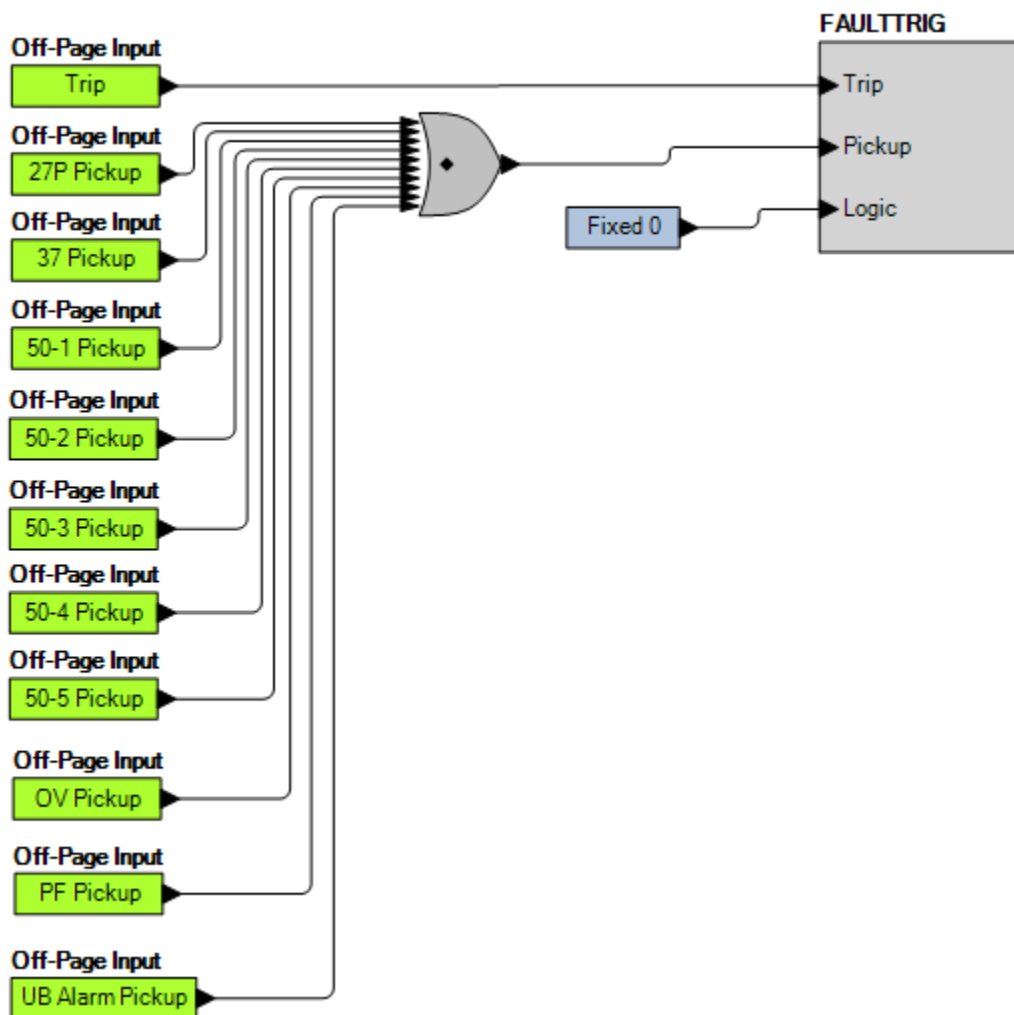


Figura 84-71. Página 4 de Lógica, Parte 2

Off-Page Input	Entrada fuera de página
Trip	Disparo
Pickup	Activación
UB Alarm Pickup	Activación de alarma de UB
Fixed 0	Fijo 0
FAULTTRIG	FAULTTRIG

---

Trip	Disparo
Pickup	Activación
Logic	Lógica

Las salidas físicas permanecen sin cambios.

# 85 • Herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSPi<sup>us</sup>®

## Introducción

La herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSPi<sup>us</sup>® es una aplicación de software para cargar automáticamente los ajustes en los productos compatibles con BESTCOMSPi<sup>us</sup> al escanear un código de barras prerregistrados, que promueven la uniformidad, redicen posibles errores y ahorran tiempo.

## Configuración

El software de la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSPi<sup>us</sup> y el lector de código de barras (que se adquiere por separado) deben instalarse en la misma PC.

### Instalación del software de herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSPi<sup>us</sup>

#### Recomendaciones de sistema

La herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSPi<sup>us</sup>® se suministra con el software BESTCOMSPi<sup>us</sup>. El software BESTCOMSPi<sup>us</sup> está basado en de Microsoft®. El programa de configuración que instala BESTCOMSPi<sup>us</sup> en su computadora también instala la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSPi<sup>us</sup> y la versión requerida de .NET Framework (si no la tiene instalada). El BESTCOMSPi<sup>us</sup> opera con sistemas que usan Windows® 7 SP1, Windows 8.1, Windows 10, y Windows 11. Se debe instalar Microsoft Internet Explorer 5.01 o una versión posterior en la PC antes de instalar BESTCOMSPi<sup>us</sup>. Las recomendaciones de sistema para .NET Framework y BESTCOMSPi<sup>us</sup> se enumeran en la Tabla 85-1.

**Tabla 85-1. Recomendaciones de sistema para BESTCOMSPi<sup>us</sup> y .NET Framework**

Tipo de sistema	Componente	Recomendación
32/64 bits	Procesador	2,0 GHz
32/64 bits	RAM	1 GB (mínimo); 2 GB (recomendado)
32 bit	Disco duro	200 MB (si .NET Framework ya está instalado en la PC)
		4,5 GB (si .NET Framework no está instalado en la PC)
64 bit	Disco duro	200 MB (si .NET Framework ya está instalado en la PC)
		4,5 GB (si .NET Framework no está instalado en la PC)

#### Descargar BESTCOMSPi<sup>us</sup>

Utilice el siguiente procedimiento para descargar BESTCOMSPi<sup>us</sup> desde el sitio web de Basler Electric.

1. Desplácese hasta <https://www.basler.com/Downloads>.
2. Seleccione BE1-11m en el menú desplegable del modelo.
3. En el encabezado Software, haga clic en el enlace de descarga de BESTCOMSPi<sup>us</sup>.
4. Inicie sesión o cree una cuenta para continuar con la descarga.

#### Instalar BESTCOMSPi<sup>us</sup>

Para instalar y ejecutar BESTCOMSPi<sup>us</sup>, un usuario de Windows debe tener derechos de administrador.

### Nota

No conecte un cable USB hasta que se complete la configuración correctamente. Si conecta un cable USB antes de que finalice la configuración, pueden ocasionarse errores.

Ejecute el archivo de instalación para la aplicación BESTCOMSP*lus*. La utilidad de instalación instala BESTCOMSP*lus*, .NET Framework (si aún no está instalado), el controlador USB y la herramienta BESTCOMSP*lus* Settings Loader en su PC.

Quando se completa la instalación de BESTCOMSP*lus*, se agrega una carpeta de Basler Electric al menú de programas de Windows. Para obtener acceso a esta carpeta, haga clic en el botón Inicio de Windows y, a continuación, tenga acceso a la carpeta Basler Electric en el menú Programas. La carpeta Basler Electric contiene un icono que inicia la herramienta BESTCOMSP*lus* Settings Loader.

### Lector de códigos de barras y códigos de barras

La herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSP*lus* es compatible con los lectores de códigos de barras que se adhieren a las especificaciones de UnifiedPOS. Los lectores de códigos de barras y las etiquetas de códigos de barras no se suministran y deben adquirirse por separado. Para obtener instrucciones de instalación, consulte la documentación del lector de códigos de barras.

Puede utilizarse cualquier código de barras compatible con su lector de código de barras.

### ***Ajustes de la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSP*lus****<sup>®</sup>

Los ajustes de la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSP*lus* se encuentran en dos pantallas principales, la pantalla Tabla cargadora y Configuración. La Tabla cargadora contiene opciones de administración para los archivos de ajustes del producto y sus códigos de barras asociados. La pantalla Configuración contiene opciones específicas del producto para el comportamiento predeterminado de la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSP*lus*. En los párrafos que figuran a continuación se describirán estos ajustes.

#### **Tabla cargadora**

Una entrada, o fila, en la Tabla cargadora contiene todos los datos necesarios para asociar un archivo de ajustes de producto con un código de barras. Se pueden agregar nuevas entradas. Las entradas existentes se pueden editar, eliminar y actualizar a un producto Basler.

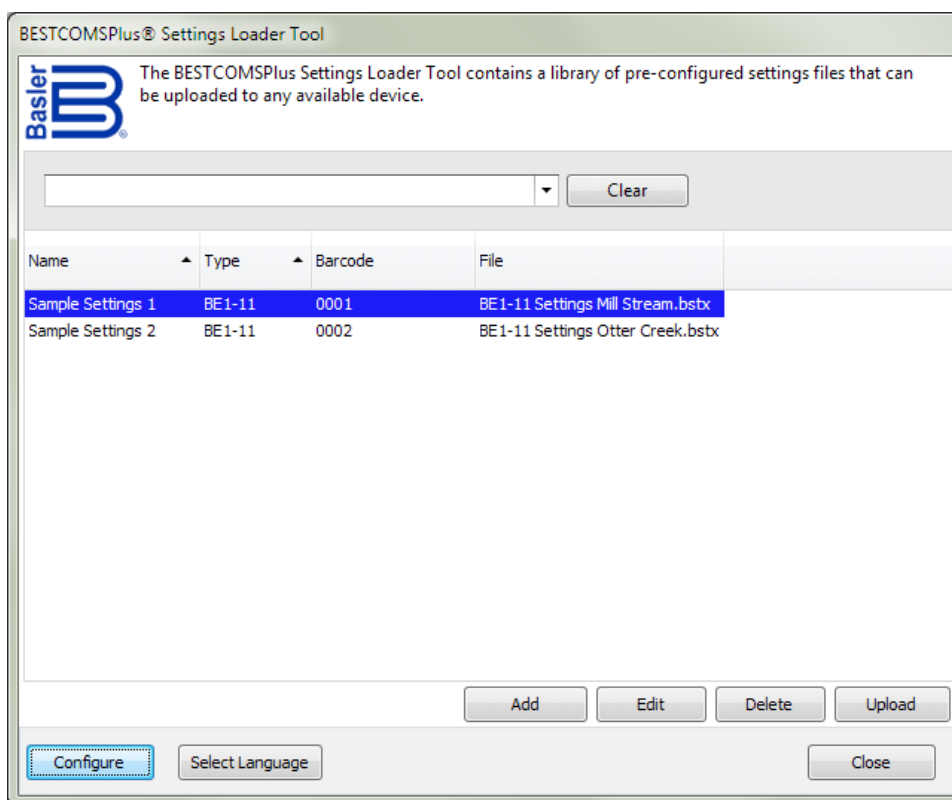


Figura 85-1. Tabla cargadora

BESTCOMSPPlus® Settings Loader Tool	Herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSPPlus®
The BESTCOMSPPlus Settings Loader Tool contains a library of pre-configured settings files that can be uploaded to any available device.	La herramienta cargadora BESTCOMSPPlus contiene una biblioteca de archivos de configuración preconfigurados que se pueden cargar en cualquier dispositivo disponible.
Clear	Borrar
Name	Nombre
Type	Tipo
Barcode	Código de barras
File	Archivo
Sample Settings 1	Muestra de ajustes (1)
BE1-11 Settings Mill Stream.bstx	BE1-11 Settings Mill Stream.bstx
BE1-11 Settings Otter Creek.bstx	BE1-11 Settings Otter Creek.bstx
Add	Agregar
Edit	Editar
Delete	Eliminar
Upload	Cargar
Configure	Configure (Configuración)
Select Language	Seleccionar idioma
Close	Close (Cerrar)

### Escanear los códigos de barras

Coloque el cursor en el campo de texto, que se encuentra en la parte superior de la pantalla Tabla cargadora, y escanee un código de barras. Si la acción se realiza con éxito, los dígitos que forman parte del código de barras aparecerán en el campo de texto. La herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSPPlus busca automáticamente este código de barras en las entradas de la Tabla cargadora y muestra la entrada relevante. Haga clic en Borrar para eliminar los dígitos del campo de texto.

### Agregar una entrada

Haga clic en Agregar para crear una entrada. Herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSPPlus®: Aparece el cuadro de diálogo Agregar dispositivo (Figura 85-2).

**Figura 85-2. Pantalla agregar dispositivo**

BESTCOMSPPlus® Settings Loader Tool: Add Device	Herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSPPlus®: Agregar dispositivo
Loader tool device configuration:	Configuración del dispositivo de la herramienta cargadora:
Name:	Nombre:
Type:	Tipo:
UPC Barcode:	Código de barras UPC:
Location:	Ubicación:
FileName:	Nombre del archivo:
*All fields required	*Todos los campos son obligatorios
OK	Aceptar
Cancel	Cancelar

Introduzca el nombre de la entrada en el campo Nombre. Aparece en la primera columna de la Tabla cargadora.

Seleccione el tipo de producto del menú desplegable Tipo. Aparece en la segunda columna de la Tabla cargadora.

Introduzca el código de barras de la entrada en el campo Código de barras UPC al colocar el cursor sobre el campo Código de barras UPC y escanear el código de barras.

Para seleccionar el archivo de ajustes de producto para la entrada, haga clic en el botón (...) examinar en el campo Ubicación. Utilice los métodos estándares de Windows para desplazarse hasta el archivo de ajustes de producto deseado y haga clic en Abrir. Asegúrese de que el tipo de producto seleccionado del campo Tipo coincida con el archivo de ajustes de producto especificado en el campo Ubicación.

Haga clic en Aceptar cuando haya finalizado.

### Editar una entrada

Para editar una entrada existente, seleccione la entrada en la Tabla cargadora y haga clic en Editar. Herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSPPlus®: Aparece el cuadro de diálogo Editar dispositivo. Las opciones son idénticas a las del cuadro de diálogo Agregar dispositivo. Cuando se hayan realizado los cambios deseados, haga clic en Aceptar.

### Eliminar una entrada

Para eliminar una entrada de la Tabla cargadora, seleccione la entrada y haga clic en el botón Eliminar. Aparecerá un mensaje que le dará la opción de confirmar o cancelar la eliminación.



### Cargar una entrada

Seleccione una entrada y haga clic en Cargar. Aparece un cuadro de diálogo que brinda opciones de conexión para el tipo de dispositivo adecuado. Para obtener información de conexión detallada, consulte el manual de instrucciones del producto Basler. Una vez que se establezca una conexión, los ajustes de producto asociados con la entrada se cargarán.

### **Ajustes de la configuración**

Para los ajustes de configuración, haga clic en el botón Configurar en la parte inferior de la Tabla cargadora. Las pestañas del producto que aparecen en la parte izquierda representan los productos Basler compatibles. Cada pestaña de producto incluye pestañas para Archivos de ajustes y Opciones de conexión. Las opciones de estas pestañas se describen a continuación.

#### Opciones de archivos de ajustes

**Usar ruta guardada:** cuando está habilitada, la ruta especificada en la entrada de la Tabla cargadora se utiliza al cargar el archivo de ajustes.

**Única carpeta:** cuando está habilitada, especifica una única carpeta que contiene todos los archivos de ajustes para el producto. El nombre de archivo de Windows especificado en el campo Ubicación de la entrada de la Tabla cargadora se busca en la ubicación de la única carpeta. Por ejemplo, todos los archivos de ajustes de un producto se encuentran en in "C:\Files". El campo Ubicación en la entrada de la Tabla cargadora para un dispositivo contiene "C:\Documents\Settings\BE1-11 Settings.bstx". La herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSP<sup>Plus</sup> busca en "C:\Files" for the filename "BE1-11 Settings.bstx".

**Adjuntar código de barras a la ubicación:** cuando está habilitada, el código de barras se adjunta a la ubicación especificada al cargar el archivo de ajustes. Por ejemplo, una entrada con el código de barras "0002" se encuentra en C:\Files\0002 y una entrada con el código de barras "0003" se encuentra en C:\Files\0003.

**Inicio de sesión:** si se especifican el nombre de usuario y la contraseña, no se le solicitarán credenciales cuando sea necesario.

**Guardar después de cargar:** después de cargar un archivo de ajustes, los ajustes se descargan del dispositivo conectado y se guardan en la ubicación especificada, cuando esta opción está habilitada.

**Cargar seguridad:** cuando está habilitada, los ajustes de seguridad almacenan en el archivo de ajustes se cargan en el dispositivo. Se solicitarán credenciales si aún no se han especificado.

Figura 85-3 ilustra la pestaña Archivos de ajustes.

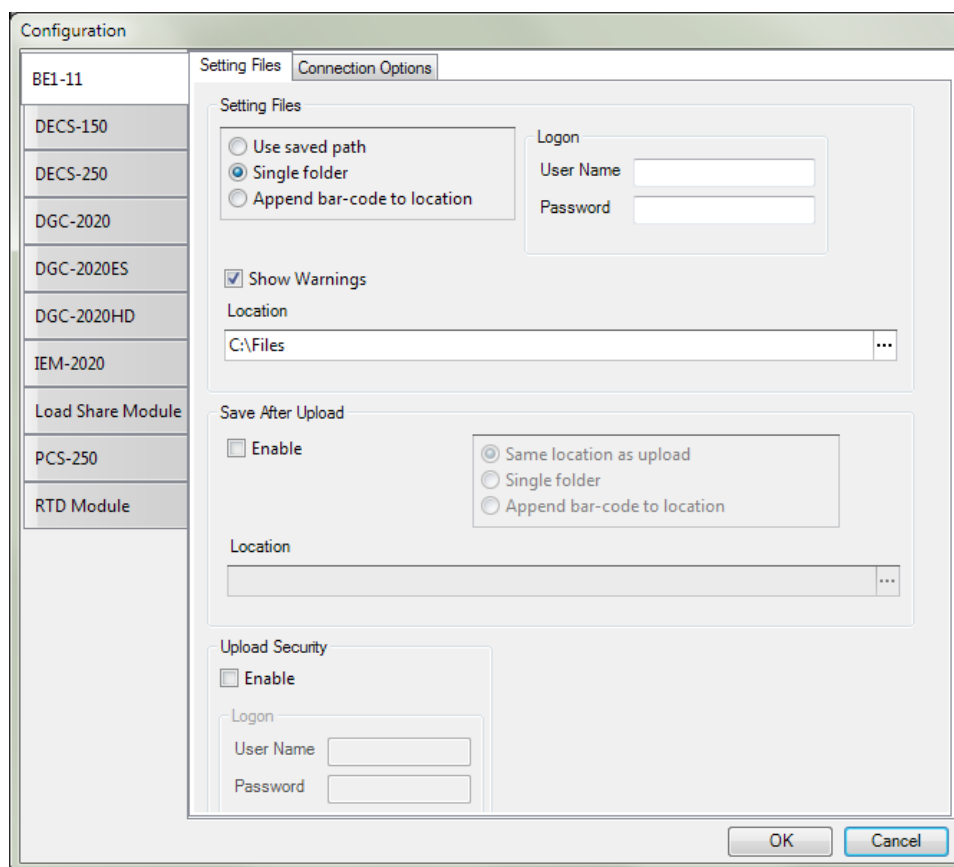


Figura 85-3. Configuración, Pestaña archivos de ajustes

Configuration	Configuration (Configuración)
BE1-11	BE1-11
DECS-150	DECS-150
DECS-250	DECS-250
DGC-2020	DGC-2020
DGC-2020ES	DGC-2020ES
DGC-2020HD	DGC-2020HD
IEM-2020	IEM-2020
Load Share Module	Módulo de reparto de carga
PCS-250	PCS-250
RTD Module	Módulo de RTD
Settings File	Archivo de ajustes
Use saved path	Usar ruta guardada
Single folder	Única carpeta
Append bar-code to location	Adjuntar código de barras a la ubicación
Logon	Inicio de sesión
User Name	Nombre de usuario
Password	Contraseña
Show Warnings	Mostrar advertencias
Location	Ubicación
C:\Files	C:\Files
Save After Upload	Guardar después de cargar
Enable	Habilitado
Same location as upload	Misma ubicación que al cargar
Upload Security	Cargar seguridad
OK	Aceptar
Cancel	Cancelar

### Opciones de conexión

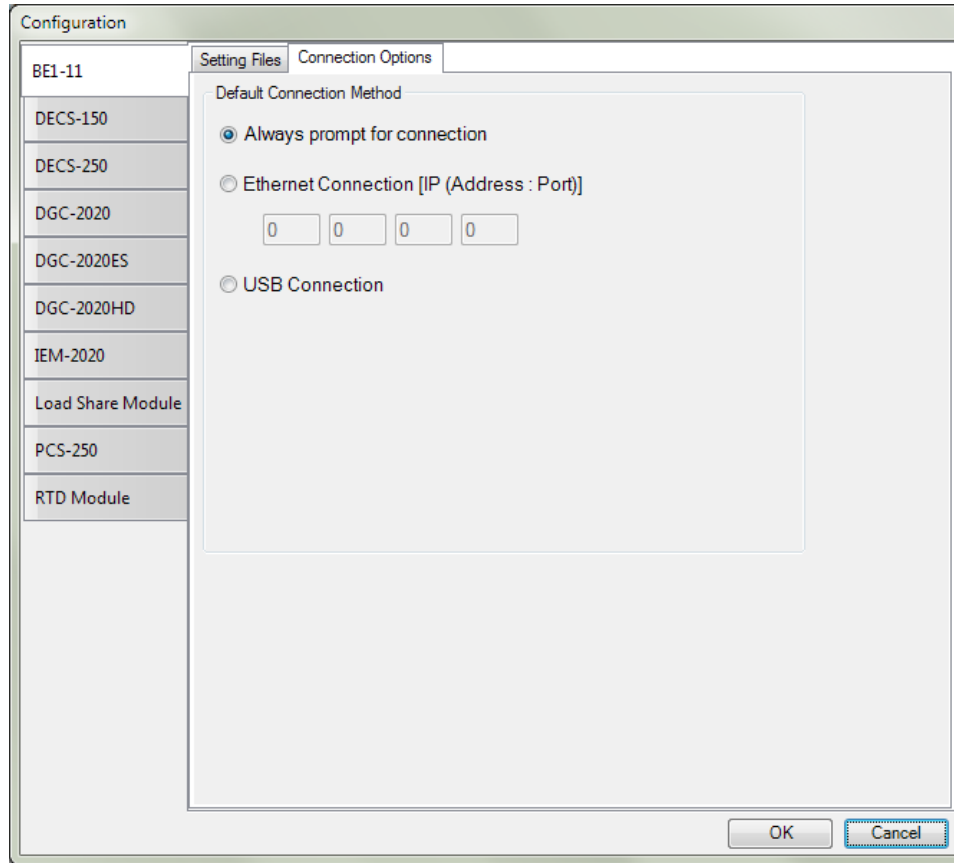
Las opciones de conexión constan de tres selecciones descritas a continuación. Para obtener información de conexión detallada, consulte el manual de instrucciones del producto Basler.

**Solicitar conexión siempre:** cuando está habilitada, aparece un cuadro de diálogo que brinda opciones de conexión para el tipo de dispositivo adecuado cada vez que intenta realizarse una conexión.

**Conexión Ethernet:** cuando está habilitada, la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSPi<sup>us</sup> intenta conectarse automáticamente a la dirección IP especificada antes de cargar los ajustes.

**Conexión USB:** cuando está habilitada, la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSPi<sup>us</sup>® intenta conectarse automáticamente al dispositivo mediante el puerto USB antes de cargar los ajustes.

Figura 85-4 ilustra la pestaña Opciones de conexión.



**Figura 85-4. Configuración, Pestaña opciones de conexión**

Configuration	Configuration (Configuración)
BE1-11	BE1-11
DECS-150	DECS-150
DECS-250	DECS-250
DGC-2020	DGC-2020
DGC-2020ES	DGC-2020ES
DGC-2020HD	DGC-2020HD
IEM-2020	IEM-2020
Load Share Module	Módulo de reparto de carga
PCS-250	PCS-250
RTD Module	Módulo de RTD
Settings File	Archivo de ajustes
Connection Options	Opciones de conexión
Default Connection Method	Método de conexión predeterminado
Always prompt for connection	Solicitar conexión siempre

Ethernet Connection [IP (Address : Port)]	Conexión Ethernet [IP (Dirección : Puerto)]
USB Connection	Conexión USB
OK	Aceptar
Cancel	Cancelar

## ***Funcionamiento general***

---

Los pasos que se enumeran a continuación se suministran como una pauta general sobre cómo ejecutar la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSP*lus* cuando se completa la configuración inicial y los archivos de ajustes se asocian con los códigos de barras.

1. Encienda el dispositivo que recibirá los nuevos ajustes. Asegúrese de que se hayan establecido conexiones de comunicación adecuadas entre el dispositivo y la PC que ejecuta la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSP*lus*.
2. Ejecute la herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSP*lus*.
3. Coloque el cursor en la barra de búsqueda.
4. Escanee el código de barras.
5. El archivo de ajustes se resalta automáticamente y se aísla en la tabla.
6. Haga clic en Cargar.
7. La herramienta cargadora de ajustes BESTCOMSP*lus* se conecta automáticamente con el dispositivo y carga los ajustes. La conexión con el dispositivo es automática, salvo que esté habilitada la opción "Solicitar conexión siempre".





Highland, Illinois USA  
Tel: +1 618.654.2341  
Fax: +1 618.654.2351  
email: [info@basler.com](mailto:info@basler.com)

Suzhou, P.R. China  
Tel: +86 512.8227.2888  
Fax: +86 512.8227.2887  
email: [chinainfo@basler.com](mailto:chinainfo@basler.com)