



# BE2000E

## 数字稳压器

使用说明书

en	<p><b>⚠ WARNING:</b> California's Proposition 65 requires special warnings for products that may contain chemicals known to the state of California to cause cancer, birth defects or other reproductive harm. Please note that by posting this Proposition 65 warning, we are notifying you that one or more of the Proposition 65 listed chemicals may be present in products we sell to you. For more information about the specific chemicals found in this product, please visit <a href="https://www.basler.com/Prop65">https://www.basler.com/Prop65</a>.</p>
fr	<p><b>⚠ AVERTISSEMENT :</b> La Proposition 65 de la Californie exige des avertissements spéciaux pour les produits pouvant contenir des substances chimiques reconnues par l'État de Californie comme pouvant causer le cancer, des malformations congénitales ou d'autres problèmes de reproduction. Veuillez noter qu'en publiant cet avertissement de la Proposition 65, nous vous avisons que les produits que nous vous vendons peuvent contenir une ou plusieurs des substances chimiques répertoriées dans la Proposition 65. Pour plus d'informations sur les substances chimiques spécifiques contenues dans ce produit, veuillez consulter <a href="https://fr.basler.com/La-Proposition-65">https://fr.basler.com/La-Proposition-65</a>.</p>
es	<p><b>⚠ ADVERTENCIA:</b> 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 <a href="https://es.basler.com/Proposición-65">https://es.basler.com/Proposición-65</a>.</p>
zh	<p><b>⚠ 警告:</b> 加州第 65 号提案要求对可能含有加州已知的致癌的、导致先天缺陷或其他生殖伤害的化学物质的产品发出特别的警告。请注意，通过发布此 65 号提案警告，我们通知您，我们出售给您的产品中可能含有一种或多种第 65 号提案所列出的化学品。有关此产品中发现的特定化学物质的更多信息，请浏览 <a href="https://cn.basler.com/第 65 号提案">https://cn.basler.com/第 65 号提案</a>。</p>
ru	<p><b>⚠ Предупреждение:</b> В соответствии с Положением 65 штата Калифорния продукция с возможным содержанием химических веществ, о которых в штате Калифорния известно, что они вызывают рак, врожденные дефекты или иные нарушения репродуктивной функции, должна снабжаться специальными предупреждениями. Обращаем ваше внимание, что размещая настоящее предусмотренное Положением 65 предупреждение, мы уведомляем о возможном наличии в продаваемой нами продукции одного или более химических веществ, приведенных в перечне Положения 65. Более подробную информацию о конкретных химических веществах, содержащихся в данной продукции, можно найти на веб-сайте <a href="https://ru.basler.com/Предложение-65">https://ru.basler.com/Предложение-65</a>.</p>
de	<p><b>⚠ Warnung:</b> Die California Proposition 65 erfordert besondere Warnhinweise für Produkte, die möglicherweise Chemikalien enthalten, die im Bundesstaat Kalifornien dafür bekannt sind, dass sie Krebs, Geburtsfehler oder andere Fortpflanzungsschäden hervorrufen können. Bitte nehmen Sie zur Kenntnis, dass wir Sie durch die Veröffentlichung dieser Warnung nach Proposition 65 darüber informieren, dass eine oder mehrere der in Proposition 65 aufgeführten Chemikalien in Produkten enthalten sein können, die wir Ihnen anbieten. Weitere Informationen zu den spezifischen Chemikalien in diesem Produkt finden Sie unter <a href="https://de.basler.com/Proposition-65">https://de.basler.com/Proposition-65</a>.</p>
pt	<p><b>⚠ Aviso:</b> A Proposição 65 da Califórnia, EUA, exige a comunicação de avisos especiais com relação a produtos que possam conter produtos químicos conhecidos no estado da Califórnia, EUA, como causadores de câncer, defeitos de nascença ou outros danos reprodutivos. Observe que, ao publicar este aviso da Proposição 65, estamos comunicando que um ou mais dos produtos químicos listados na Proposição 65 podem existir em produtos que vendemos para você. Para obter informações adicionais sobre os produtos químicos específicos existentes neste produto, acesse <a href="https://www.basler.com/Prop65">https://www.basler.com/Prop65</a>.</p>
it	<p><b>⚠ Avvertenza:</b> La legge Proposition 65 della California richiede avvertenze speciali per i prodotti che possono contenere sostanze chimiche che, come è noto allo stato della California, possono causare cancro, difetti congeniti o altri danni riproduttivi. Si prega di notare che, con la pubblicazione di questa avvertenza relativa alla Proposition 65, vi informiamo che nei prodotti che vi vendiamo possono essere presenti una o più delle sostanze chimiche elencate nella Proposition 65. Per ulteriori informazioni sulle sostanze chimiche specifiche presenti in questo prodotto, visitate il sito <a href="https://www.basler.com/Prop65">https://www.basler.com/Prop65</a>.</p>
bg	<p><b>⚠ Предупреждение:</b> Калифорнийското предложение 65 изисква специални предупреждения за продукти, които съдържат химикали, за които е известно в щата Калифорния, че могат да причинят рак, да увредят плода в утробата или да доведат до други репродуктивни увреждания. Моля, обърнете внимание на това, че като публикуваме това предупреждение на предложение 65, ние ви уведомяваме, че е възможно един или повече химикали, изброени в предложението 65, да се съдържат в продуктите, които ви предлагаме. За повече информация относно специфичните химикали, съдържащи се в този продукт, моля, посетете <a href="https://www.basler.com/Prop65">https://www.basler.com/Prop65</a>.</p>

# 绪论

本说明书提供了 BE2000E 数字电压调节器操作和安装方面的信息。为实现这一点，提供了以下信息：

- 基本信息
- 人机界面
- 功能描述
- 安装
- BESTCOMSTM 软件
- 维修和检测
- 技术规格

## 本手册中使用的约定

本手册中重要的安全和程序信息通过警告框,小心框和注意框进行强调和表达。每种类型说明和定义如下。

### 警告!

警告框提醒注意可能会导致人身伤害或死亡情况或动作。

### 小心

小心框提醒注意可能导致设备或财产损失的操作情况。

### 注意

注意框强调与安装或操作有关的重要信息。



12570 州公路第 143 号  
美国伊利诺伊州海兰市 · 邮编 62249-1074

[www.basler.com](http://www.basler.com)  
[info@basler.com](mailto:info@basler.com)

电话: +1 618.654.2341

传真: +1 618.654.2351

© 2025 Basler Electric  
版权所有

### 警告!

**阅读本手册。**在安装、操作或维护 DECS-250 之前阅读本手册。注意操作手册中以及产品上标注所有警告、注意事项和注释。将操作手册与产品放在一起，供参考。

只有具有资质的人员才可安装、操作或检修该系统。未能遵循警告和警示标签可能会导致人身伤害或财产损失。时刻保持谨慎。

### 警告

安装以前版本的固件可能会导致兼容性问题，导致无法正常运行，并且可能无法解决较新版本提供的问题的增强功能和解决方案。**Basler Electric** 强烈建议始终使用最新版本的固件。使用以前版本的固件的风险由用户承担，并且可能会使设备的保修失效。

符合或不符合国家规范、地方法规或任何其它规范，巴斯勒电气不承担任何责任。本手册作为参考材料，必须在安装、操作或维修之前充分理解。

要想了解此产品和软件服务条款，登录 [www.basler.com/terms](http://www.basler.com/terms)，参见《产品和服务商业条款》文件。

该出版物包含巴斯勒电气公司（伊利诺伊斯州一家企业）的机密信息。此手册为借用，根据要求必须返还，且应相互理解，不能以任何方式损害巴斯勒电气公司的利益，严格按照设计用途来使用。

本手册的意图并不是说明设备的所有细节以及变化，也不是为安装或操作时可能出现的每个意外事故提供数据。所有功能和选项的可用性和设计都有可能在不通知的情况下进行修改。随着时间的推移，可能会对该出版物进行改进和修正。在执行以下任何程序之前，请联系巴斯勒电气获取本手册的最新版本。

本手册的英文版是唯一获批的手册版本。

# 修订记录

以下信息为本说明书（9287500995）历次变更的简要内容。

## BESTCOMS 软件版本修订记录

软件版本和日期	变更
2.00.00, 04/11	<ul style="list-style-type: none"> <li>首次发行</li> </ul>
2.01.00, 10/14	<ul style="list-style-type: none"> <li>增加了 52 JK 功能设置和测量</li> <li>增加了 Windows® 8 兼容性</li> </ul>
2.02.01, 12/16	<ul style="list-style-type: none"> <li>增加 Windows 10 兼容性</li> <li>改进固件上传</li> <li>改进设置值下载</li> </ul>

## 操作手册版本修订记录

说明书 修订和日期	变更
—, 05/11	<ul style="list-style-type: none"> <li>首次发行</li> </ul>
A, 11/12	<ul style="list-style-type: none"> <li>更正了基本信息章节中的频率范围和功耗</li> <li>在安装章节中增加了存储陈述</li> <li>更改了手册的文本结构</li> </ul>
B, 12/14	<ul style="list-style-type: none"> <li>在“BESTCOMS 软件”章节增加了对 52 JK 功能设置的设置与检测描述</li> <li>增加 CE, CSA, 和 UL 到“规格”章节</li> <li>将“修订记录”另建一新章节</li> <li>将“规格”另建一新章节</li> </ul>
C, 07/17	<ul style="list-style-type: none"> <li>增加了非易失性存储器警示说明。</li> <li>增加保险丝（F1）PN 号。</li> <li>更新 CE 认证中 EC 法则。</li> <li>整个手册细微文档编辑。</li> </ul>
C1, 11/18	<ul style="list-style-type: none"> <li>添加了加州 65 号提案警告声明。</li> </ul>
C2, 04/19	<ul style="list-style-type: none"> <li>修订了加州 65 号提案警告声明的措辞。</li> </ul>
D, 10/21	<ul style="list-style-type: none"> <li>添加了 EAC、UKCA 和海事认证。</li> </ul>
E, 12/23	<ul style="list-style-type: none"> <li>添加了中国 RoHS 合规性</li> </ul>
F, 06/25	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新了中国 RoHS 合规性表格</li> <li>添加了 FCC 合规性</li> </ul>



# 目录

概述 .....	1-1
人机界面 .....	2-1
功能描述 .....	3-1
安装 .....	4-1
<b>BESTCOMSTM 软件</b> .....	<b>5-1</b>
维护和故障排除.....	6-1
规格 .....	7-1



# 1 • 概述

BE2000E 是一台电子、固态、基于微处理器的装置。BE2000E 通过控制进入发电机励磁机磁场的电流来调节一台无电刷的交流发电机的输出电压。BE2000E 的输出功率来自于一台多极、高频的永磁发电机(PMG)。

BE2000E 被装在一个便于盘后安装的封装包内交付。BE2000E 使用穿过其塑料壳的自挤螺钉来固定。前面板指示器(LEDs)发出调节器的状态和系统状况指示。通过后面板上的 1/4 英寸快接端子进行 BE2000E 的连接。后面板上的一个九针 DB-9 型连接器在 BE2000E 和一台 IBM 兼容个人计算机之间进行通讯。

## 特点

---

BE2000E 装置具有以下装置和功能：

- 四种控制模式：自动电压调节 (AVR)、手动或励磁电流调节 (FCR)、功率因数 (PF) 调节和无功功率 (var) 调节。
- 可编程的稳定性设置。
- VAR 控制模式下可调时间设置的缓启动控制。
- AVR、var 和 PF 控制模式下的过励磁 (OEL) 限制。
- 低频 (伏/赫兹) 调节。
- 撬棍电路保护该磁场。
- 超温保护。
- AVR 模式下的三相或单相发电机电压 (rms) 读入/调节。
- 用于测量和调节的单相发电机电流读入。
- 励磁电流和励磁电压读入。
- 系统界面的四个触点读入输入。
- 用于报警信号指示和脱扣功能的一个普通输出继电器。
- 六个保护功能 (过励磁关闭、发电机过电压关闭、BE2000E 超温关闭、发电机读入损失关闭、过励磁限制和撬棍关闭)。
- 与无功电压降补偿和无功差动补偿并联的发电机。
- 前面板人机界面 (HMI) 指示系统和 BE2000E 的状态，并能在前面板上修改设置。
- 用于个人计算机通讯的后部的 RS-232 通讯端口使用基于 BE2000E Windows® 的软件提供快速、用户友好型的设置和控制。

•



## 2 · 人机界面

BE2000E 人机界面（HMI）由前面板控制、指示器和一个后面板通讯端口组成。

### 前面板控制和指示器

BE2000E 前面板控制和指示器由 12 个红色的 LED 和三个按钮组成。图 2-1 所示为 BE2000E 的前面板控制和指示器。LED 指示控制模式和状态，在前面板上调整设置时也可使用。

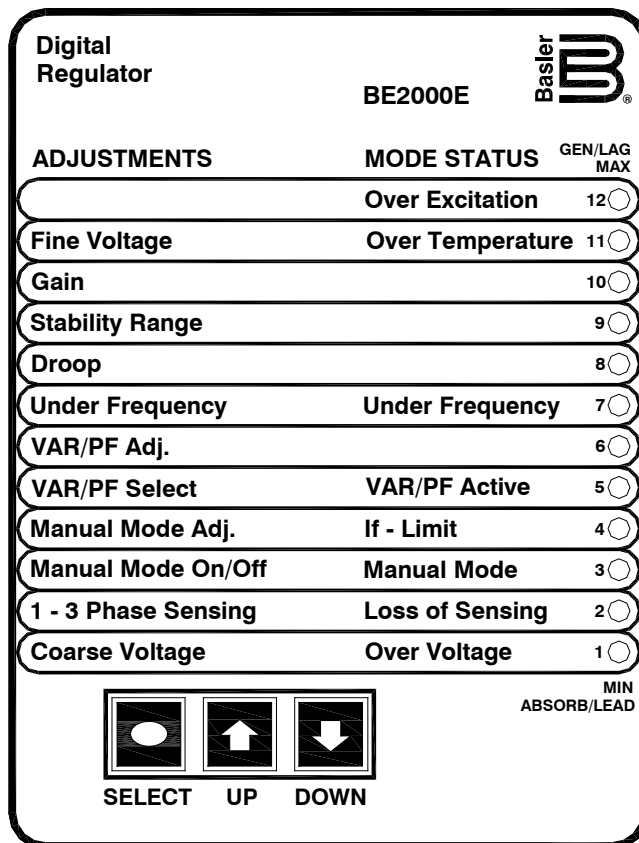


图 2-1. BE2000E 前面板指示器

表 2-1. BE2000E 前面板控制描述

控制	描述
选择	本按钮选择了一个调整功能。连续按压“SELECT”按钮，需要调整的 BE2000E 功能列表会滚动。
上	本按钮增加了所调整的功能的设置级别。
下	本按钮降低了所调整的功能的设置级别。

表 2-2. BE2000E 前面板模式状态指示器描述

指示器	描述
过励磁 12 号 LED	过励磁保护装置被启动，励磁电压超过设定值（默认 80 伏）15 秒时，LED 快速闪动。当检测到一个过励磁状态时，BE2000 会关闭。过励磁状态之后，当 BE2000E 重新通电时，过励磁 LED 闪动 5 秒钟。
超温 11 号 LED	当 BE2000E 的内部温度已超过极限，并导致装置关闭时，本 LED 快速闪动。
低频 7 号 LED	在低频状态下，本 LED 快速闪动。
Var/PF 激活 5 号 LED	在 Var 或功率因数模式下运行时，LED 快速闪动。
中频-极限 4 号 LED	当励磁电流超过可编程的过励磁极限时，本 LED 快速闪动。LED 会继续闪烁，直至过励磁状态停止或达到过励磁时延、BE2000E 关闭。一个过励磁限制状态之后，BE2000E 重新通电时，过励磁限制 LED 闪烁 5 秒钟。
手动模式 3 号 LED	在手动模式下运行时，本 LED 快速闪动。
读入损失 2 号 LED	当检测到一个发电机电压读入损失时，本 LED 快速闪动。BE2000E 会关闭。发电机读入损失状态导致关闭后，BE2000E 重新通电时，（发电机）读入损失 LED 闪烁 5 秒钟。
过压 1 号 LED	当发电机输出电压超过设定值 0.75 秒时，本 LED 快速闪动。当检测到一个发电机过压状态时，BE2000E 会关闭。发电机过压状态之后，BE2000E 重新通电时，（发电机）过压 LED 闪烁 5 秒钟。

### 注意

在尝试进行任何初调之前，阅读并了解个别调整的操作。

## 初调

在启动发电机之前，应进行以下段落中的步骤。

第一次启动发电机之前，拆除 5 安培的熔断器。在调节器未通电的情况下进行所有发动机调速器初调。

调速器初调完成后，重新装上 5 安培的熔断器，只将电源输入导线或永磁发电机导线连接到调节器上。拆除所有其它可能存在并暂时与其绝缘的调节器连接。

启动发电机，使其在额定速度下运行。调节器会进行自检并进入关闭模式。此时便可进行初调。用“SELECT”按钮单步调试每一次调整。在进行每一次调整时，按“UP”或“DOWN”按钮，在 LED 条形图上获得所需的水平面。

初调完成后，关闭发电机并将其余的调节器导线连接起来。可在调节器上启动发电机，并进行最后调节。

## 修改设置

以下段落描述了使用人机界面（HMI）修改设置的方法。

### 前面板操作

在前面板上调整设置时，也可使用 LED 指示控制模式和状态条件。反复按下“SELECT”按钮，单步调试各种调整，从“电压粗调”开始，进入到“电压微调”。下一次按压“SELECT”按钮则会退出调整模式。

在调整模式下，只有调整 LED 发亮。所有模式状态的 LED 都会被关掉。调整 LED 有两种类型。第一种类型是指所调整的功能的 LED。这个 LED 缓慢地闪动（大约每秒钟闪一次）。第二种类型是指调整级别的 LED。这个 LED 处于稳定常亮的状态。通过按压“UP”或“DOWN”按钮，改变调整级别。当一个调整级别的 LED（稳定常亮）覆盖了功能 LED（缓慢闪动）时，LED 会维持缓慢闪动模式。如果一分钟内没有按下任何按钮，调节器则会保存设置，并退出调整模式。如果在发出自动保存装置的指令之前，调节器电源中断，该调整级别则会丢失。

当调节器未处于调整状态下，且按下“UP”或“DOWN”按钮时，调节器进入“电压微调”模式，将发电机电压微调设定值改为 0.1 伏。连续按压“UP”或“DOWN”按钮会继续调整电压微调设置。按压“SELECT”按钮导致发电机退出调整模式。模式状态 LED 大约每秒闪动两次。

表 2-3. BE2000E 前面板调整指示器描述

指示器	描述
微调电压 11 号 LED	当选择“微调电压”级别，通过前面板按钮进行调整时，本 LED 缓慢闪动。
增益 10 号 LED	当选择“增益”调整，通过前面板按钮微调环路增益时，本 LED 缓慢闪动。
稳定性范围 9 号 LED	通过前面板按钮选中所需的“稳定性范围”时，本 LED 缓慢闪动。
电压降 8 号 LED	当选择“电压降”百分比级别，通过前面板按钮进行调整时，本 LED 缓慢闪动。
低频 7 号 LED	当选中“低频”曲线拐点，通过前面板按钮进行调整时，本 LED 缓慢闪动。
VAR/PF 调整 6 号 LED	当选择可编程的模式级别（VAR 或功率因数），通过前面板按钮进行调整时，本 LED 缓慢闪动。
VAR/PF 选择 5 号 LED	通过前面板按钮选择可编程的模式（VAR、功率因数或无（AVR））时，本 LED 缓慢闪动。当处于这种调整模式下时，1 号 LED 稳定在无（AVR）状态，2 号 LED 稳定在功率因数模式，3 号 LED 稳定在 VAR 模式。
手动模式调整 4 号 LED	当选中“手动模式”（励磁电流）调节设定值，通过前面板按钮进行调整时，本 LED 缓慢闪动。
手动模式开/关 3 号 LED	当通过前面板按钮选择或取消选择“手动模式”（励磁电流调整）作为有效的运行模式时，本 LED 缓慢闪动。在这种调整模式下，如果手动模式关闭，则 1 号 LED 开启。如果手动模式开启，则 2 号 LED 开启。
1-3 相读入 2 号 LED	当通过前面板按钮选择单相或三相读入时，本 LED 缓慢闪动。在这种调整模式下，如果选中单相读入，则 1 号 LED 开启。如果选中三相读入，则 3 号 LED 开启。
粗调电压 1 号 LED	当选中“粗调电压”级别，通过前面板按钮进行调整时，本 LED 缓慢闪动。

### 设置级别指示

12 个前面板 LED 指示灯显示设置级别。标有“GEN/LAG”和“MAX”的顶端的 LED 表示设置范围的上限。标有“MIN”和“ABSORB/LEAD”的底部的 LED 表示设置范围的下限。表 2-4 至 2-15 概述了每个 LED 的设置范围。表中的 LED 从 1 到 12 依次编号，1 为最底下的 LED（标有 MIN/ABSORB/LEAD），12 是最上面的 LED（标有 GEN/LAG/MAX）。

表 2-4. 电压粗调设置范围

粗调电压-1 号 LED 缓慢闪动 最大调整范围 增量：6 伏（交流）				
LED	增加		减小	
	最小值	最大值	最小值	最大值
12	563	600.00	558	600
11	521	557	516	552
10	479	515	474	510
9	437	473	432	468
8	395	431	390	426
7	353	389	348	384
6	311	347	306	342
5	269	305	264	300
4	227	263	222	258
3	185	221	180	216
2	143	179	138	174
1	95	137	95	132

表 2-5. 读入模式（单相/三相）选择

单相/三相选择 - 2 号 LED 缓慢闪动	
LED	模式
12	无
11	无
10	无
9	无
8	无
7	无
6	无
5	无
4	无
3	三相
2	无
1	单相

表 2-6. 手动模式（开/关）选择

手动模式开/关-3 号 LED 缓慢闪动	
LED	模式
12	无
11	无

手动模式开/关-3号 LED 缓慢闪动	
10	无
9	无
8	无
7	无
6	无
5	无
4	无
3	无
2	开
1	关

表 2-7. 手动模式（中频-极限）调整范围

手动模式调整-4号 LED 缓慢闪动 调整范围：0-3 安（直流） 增量：0.01 安（直流）		
LED	最小值	最大值
12	2.75	3
11	2.50	2.74
10	2.25	2.49
9	2.00	2.24
8	1.75	1.99
7	1.50	1.74
6	1.25	1.49
5	1.00	1.24
4	0.75	0.99
3	0.50	0.74
2	0.25	0.49
1	0	0.24

表 2-8. 在线运行模式（AVR（关）/VAR/PF）选择

AVR（关）/VAR/PF 选择-5号 LED 缓慢闪动	
LED	模式
12	无
11	无
10	无
9	无
8	无
7	无
6	无

AVR (关) /VAR/PF 选择-5号 LED 缓慢闪动	
5	无
4	无
3	Var
2	PF
1	AVR

表 2-9. VAR 控制调整范围

VAR 控制调整 - 6号 LED 缓慢闪动		
最大调整范围: -100% (吸收) 至+100% (生成)		
增量: 1.0%		
LED	最小值 *	最大值 *
12	84	100
11	67	83
10	51	66
9	34	50
8	17	33
7	1	16
6	-16	0
5	-33	-17
4	-49	-34
3	-66	-50
2	-83	-67
1	-100	-84

\*如果在 BESTCOMS-BE2000E 软件中修改了最小和最大值, 该值可能与表 2-9 中的值不同。

与人机界面的 1.0%分辨率相比, BESTCOMS-BE2000E 的分辨率为 0.5%。

表 2-10. 功率因数控制调整范围

功率因数控制调整-6号 LED 缓慢闪动		
最大调整范围: +0.6 (滞后) 至-0.6 (超前)		
增量: 0.01		
LED	最小值 †	最大值 †
12	0.66	0.60
11	0.73	0.67
10	0.80	0.74
9	0.86	0.81
8	0.93	0.87
7	1.0	0.94
6	-0.94	-0.99
5	-0.87	-0.93
4	-0.80	-0.86

3	-0.74	-0.79
2	-0.67	-0.73
1	-0.60	-0.66

\*如果在 BESTCOMS-BE2000E 软件中修改了最小和最大值，则该值可能与表 2-10 中的值不同。

与人机界面的 0.01 分辨率相比，BESTCOMS-BE2000E 的分辨率为 0.001。

表 2-11. 低频调整范围

低频调整-7 号 LED 缓慢闪动 最大调整范围：40-65 赫兹 增量：0.1 赫兹		
LED	最小值	最大值
12	63.0	65.0
11	60.9	62.9
10	58.8	60.8
9	56.7	58.7
8	54.6	56.6
7	52.5	54.5
6	50.5	52.4
5	48.4	50.4
4	46.3	48.3
3	44.2	46.2
2	42.1	44.1
1	40.0	42.0

表 2-12. 电压降调整范围

电压降调整 - 8 号 LED 缓慢闪动 调整范围：0-10% 增量：0.25%		
LED	最小值 *	最大值 *
12	9.25	10.00
11	8.5	9.00
10	7.75	8.25
9	6.75	7.50
8	6.00	6.50
7	5.25	5.75
6	4.25	5.00
5	3.5	4.00
4	2.75	3.25
3	1.75	2.5
2	1	1.5
1	0	0.75

\*如果在 BESTCOMS-BE2000E 软件中修改了最小和最大值，则该值可能与表 2-12 中的值不同。

与人机界面的 0.25%分辨率相比，BESTCOMS-BE2000E 的分辨率为 0.01%。

表 2-13. 稳定性范围选择设置

稳定性范围选择 - 9 号 LED 缓慢闪烁		
每个 LED 的调整范围: 1		
帧/极点	LED	选中的范围
	12	无
	11	无
	10	无
	9	无
可编程的	8	21
1,000/6	7	7
740/6	6	6
1,000/4	5	5
740/4	4	4
570/4	3	3
430/4	2	2
360/4	1	1

表 2-14. 增益调整范围

增益调整 - 10 号 LED 缓慢闪动				
最大调整范围:				
AVR 为 0.5-4.5kg; FCR 为 0-100kg				
当装置在 AVR、PF 和 var 模式下运行时, 对 AVR kg 进行增益调整。在 FCR 模式下运行时, 对 FCR kg 进行增益调整。前面板增量: AVR kg = 0.01; FCR kg = 0.1				
LED	最小值*		最大值*	
	AVR	FCR	AVR	FCR †
12	4.17	11.1	4.50	12
11	3.84	10.1	4.16	11
10	3.50	9.1	3.83	10
9	3.17	8.1	3.49	9
8	2.84	7.1	3.16	8
7	2.50	6.1	2.83	7
6	2.17	5.1	2.49	6
5	1.84	4.1	2.16	5
4	1.50	3.1	1.83	4
3	1.17	2.1	1.49	3
2	0.85	1.1	1.16	2
1	0.5	0	0.84	1

\*如果在 BE2000E 软件中对增益值做了修改, 最小和最大值可能与表 2-14 中的值不同。

BESTCOMS-BE2000E 软件所允许的最大 FCR kg 设置为 1,000kg。当通过前面板调整 FCR kg 时, 输入 BESTCOMS-BE2000E 的 kg 设定大于等于 12 会在第一次按下人机界面的“DOWN”按钮时缩减为 12。

表 2-15. 电压微调设置范围

<p style="text-align: center;"><b>电压微调 - 11 号 LED 缓慢闪动</b> 最大调整范围: -15%至+15% 增量: 0.1 伏</p>
<p>电压微调的调整范围建立在电压微调频段设置基础上。默认的调整范围为-10%至+10%。见第 5 节《Windows® OS 的 BESTCOMS-BE2000E 软件, 设置定义, 信息设置调整》中有关电压微调频段设置的内容。</p>

## 通讯端口

通讯端口位于后面板上, 由一个雌性接口 RS-232 (DB-9) 组成。通讯端口用作 BE2000E 的一个编程 (设置) 接口。图 2-2 所示为通讯端口的位罝。

编程需要一根连接 BE2000E 和一台能够运行 BESTCOMS-BE2000E 软件的 IBM 兼容的个人计算机或掌上电脑的标准 9 针串行通讯电缆。BESTCOMS-BE2000E 可运行使用 Windows® XP 32-位 SP2/SP3、Windows Vista 32-位 (所有版次)、Windows 7 32-位 (所有版次) 和 Windows 7 64-位 (所有版次) 的系统。BESTCOMS-BE2000E 交付时随附 BE2000E。第 5 节《BESTCOMS-BE2000E 软件》部分详细叙述了 BESTCOMS-BE2000E。

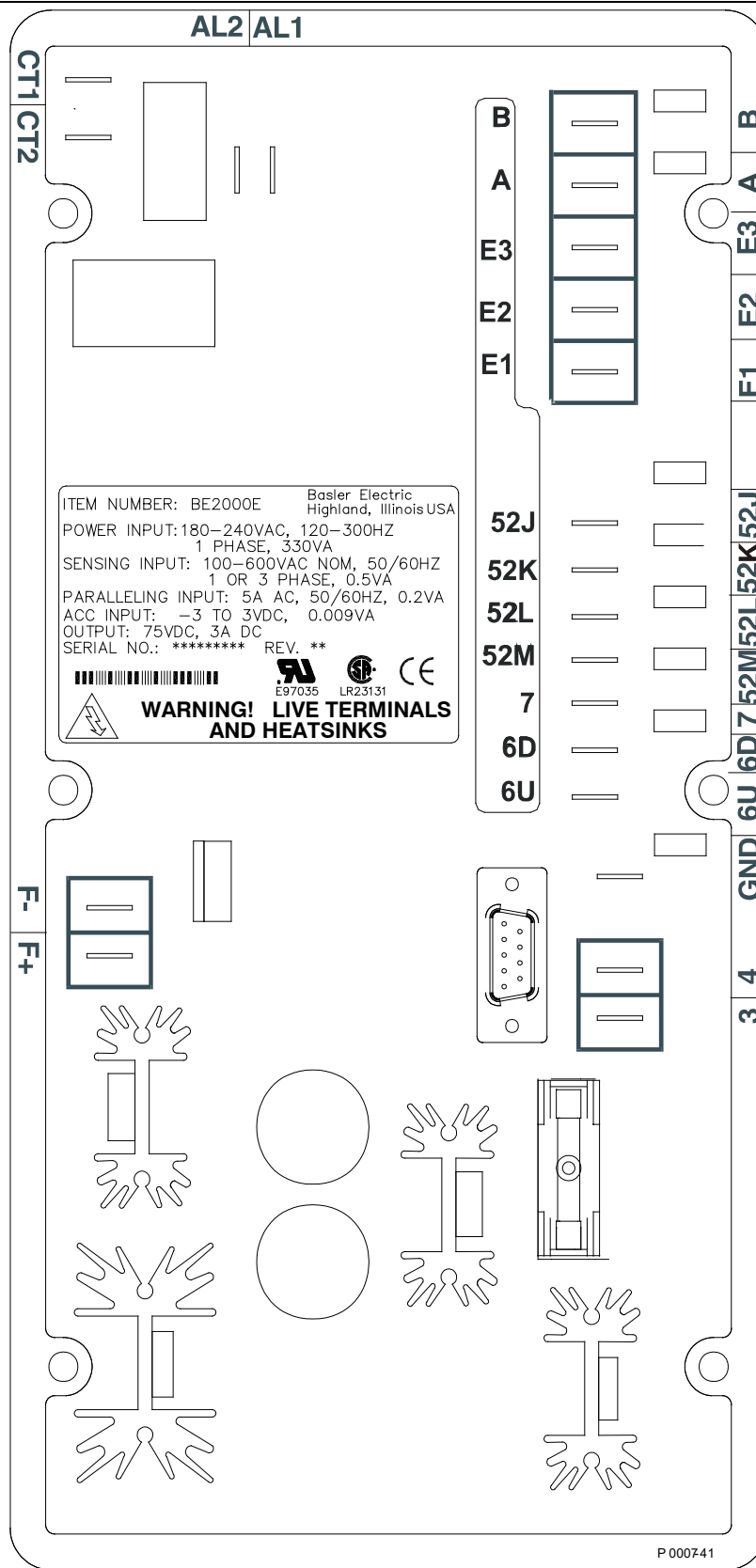


图 2-2. 通讯端口的位置

## 3 功能描述

本节描述 BE2000E 发挥功能的方式，并对其操作装置做了解释。为了方便理解，图 3-1 的方框图展示了 BE2000E 功能。《BE2000E 功能块》标题下的段落对每个功能块做了详细描述。

BE2000E 操作装置包括四个运行模式、四个保护功能、启动协议、无功电压降补偿、低频补偿和一个辅助模拟输入。《BE2000E 操作装置》标题下的段落对每个操作装置做了详细描述。

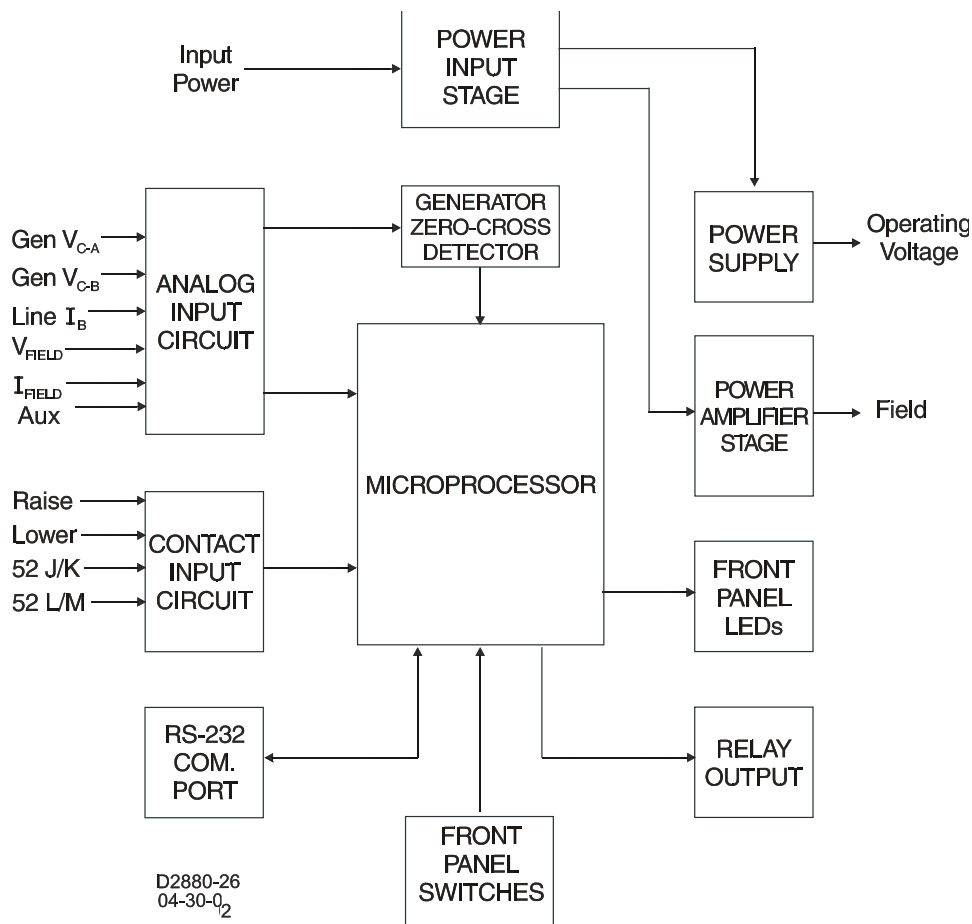


图 3-1. 简化的方框图

### BE2000E 功能块

以下段落描述了图 3 所示的每个功能块。解释了每个功能块的功能和所有功能块的输入和输出。

#### 模拟输入

BE2000E 输入可读取、使用六个模拟电压和电流输入。

#### 发电机电压

在端子 E1（A 相）、E2（B 相）和 E3（C 相）上检测发电机电压。这些端子上可读取 600 伏（交流）的标称电压。在将电压施加到 ADC 的输入之前，已测量、调整了施加到这些输入的电压。ADC 用发电机的 C 相和 A ( $V_{C-A}$ ) 相的电压信号来计算穿过 C 相和 A 相的发电机电压的均方根值。同样，ADC 用发电机的 C 相和 B ( $V_{C-B}$ ) 相的电压信号来计算穿过 C 相和 B 相的发电机电压的均方根值。C 相至 A 相的信号 ( $V_{C-A}$ ) 以及 C 相至 B ( $V_{C-B}$ ) 相信号的微处理器计算发电机 B 相至 A 相电压 ( $V_{B-A}$ ) 的均方根值。

另外,将发电机 C 相至 A (V<sub>C-A</sub>)相的信号施加到一个零交叉检测器的滤波电路。将该信号施加到微处理器上,并用于计算发电机频率。

### B 相线路电流

B 相线路电流 (I<sub>B</sub>) 信号由一个客户提供的电流互感器 (CT) 发出,并由端子 CT1 和 CT1 检测。这些端子可检测 5 安培均方根的电流。一个内部变流器和用于 ADC 的有源电路用于测量和调整这些端子所检测的电流。施加在 ADC 上的信号用于计算 B 相电路电流的均方根值。

另外,计算出 B 相电路电流和 C 相至 A 相发电机电压之间的相位角,用于电压降和 VAR/PF 运算。

### 励磁电压(Vfield)

在将通过调节器区域输出端子 F+和 F-的电压施加到 ADC 之前,已对其进行检测、测量、调整。用该信号计算励磁电压的直流电压值,用于系统保护。

### 励磁电流(Ifield)

通过总电源输出开关的电流被转换为成比例的电压值。在将电压信号施加到 ADC 的输入之前,已对其进行测量和调整。该结果用于计算励磁电流的直流电流值,用于手动操作模式以及系统保护。

### 模拟(辅助)输入

#### 注意

如果将直流电压从模拟(辅助)输入上取消,操作设定值将恢复原来的值。

本输入能通过向端子 A 和 B 施加一个正负直流电压来调整 BE2000E 调节设定值。可将+3 伏直流电压施加到这个输入。电路包括直流电源上的一个 1,000 欧负载。施加一个+3 伏直流信号等于将设定值做了+30%的变动。

### 接点输入电路

由一个内部 13 伏直流电源供电的四个接点输入电路通过用户提供的接点提供输入控制。

#### 上升

端子 6U 和 7 的接点闭合会导致激活的设定值增加。只要关闭接点,该功能就会被激活。

#### 下降

端子 6D 和 7 的接点闭合会导致激活的设定值减小。只要关闭接点,该功能就会被激活。

### VAR/PF 控制 (52J/K)

端子 52J 和 52K 的接点则会闭合将禁止 VAR/PF 控制。打开接点能让 BE2000E 在 VAR 或 PF 模式下控制发电机无功功率。更多信息见:并联发电机补偿(52L/M)接点输入部分。

### 并联发电机补偿 (52L/M)

关闭一个通过端子 52L 和 52M 的接点则会关闭并联运行。打开接点能让并联运行和 BE2000E 在无功电压降补偿模式下运行。

52J/K 输入具有优先权。因此,如果 52J/K 和 52L/M 输入都断开,系统则会在 VAR/PF 模式下运行。

### 通讯端口

通讯端口为 BE2000E 提供了用户编程(设置)界面。使用一根用户提供的、标准的 9 针电缆连接到雌性 RS-232 (DB-9) 接口。通讯端口为光绝缘,并由变压器隔离型电源供电。

## 微处理器

微处理器是 BE2000E 的心脏，使用存储于其内存中的嵌入式程序编制和非易失性设置执行测量、计算、控制和通讯功能。

## 电源输入级

输入电源从永磁发电机（PMG）施加到端子 3 和 4。经整流和滤波后输出到功率环节和电源部分。在 180-240 伏（交流）、120-300 赫兹的频率范围内，输入电源为单相。

## 电源

内部开关式的电源由电源输入级供电，并向 BE2000E 的内部电路供应所需的直流电压位准的电力。

## 功率放大级

功率放大器从电源输入环节获取功率，并通过端子 F+ 和 F- 向励磁机磁场供应可控量的电流。向励磁机磁场供电的量基于从微处理器接收到的选通脉冲。功率放大器使用一个固态电源开关向励磁机磁场供应所需的功率。功率放大器向磁场的输出额定的 75 伏（直流）、3 安（直流、连续）和 10 秒 150 伏（直流）、7.5 安（直流）。

## 前面板指示器

十二个面板 LED 指示器发亮，指示各种运行模式、保护功能和调整。第 2 节《人机界面》部分提供了更多与前面板指示器有关的信息。

## 前面板开关

可使用三个按钮开关在前面板上修改设置。这些按钮上标有“Select”、“Up”和“Down”。第 2 节《人机界面》部分提供了更多与前面板开关有关的信息。

## 继电器输出

端子 AL1 和 AL2 提供了一个共用的报警输出接点，这个常开的、A 型接点用于指示报警、跳闸工况。继电器输出不带闭锁。

## BE2000E 操作装置

---

以下段落描述了每个 BE2000E 操作装置的特征。

### 运行模式

BE2000E 通过 Windows® 通讯软件提供了多达 4 种可选的运行模式。自动电压调节模式、手动模式、VAR 模式和功率因数模式是标准的装置。

#### 自动电压调节模式

在自动电压调节（AVR）模式下，BE2000E 调节发电机输出电压的均方根值，同时读入发电机输出电压、调整直流输出励磁电流，以保持电压的调节设定值。通过“Raise”和“Lower”接点输入、前面板开关或 Windows® 通讯软件对调节设定值进行调整。在一定条件下，也可通过“Droop”功能或低频功能修改调节点。

#### 手动模式

在手动模式，或曰励磁电流调节（FCR）模式下，BE2000E 将直流励磁电流保持在设定级别上。可通过“Raise”和“Lower”接点输入、前面板开关或 Windows® 通讯软件将电流级别设置从 0 调至 3 安（直流）。

**警告！**

在启动该装置之前，必须对手动模式激励能级进行评估。如果发电机的电流激励能级不当，就会严重损坏发电机。

### 无功功率(VAR)控制模式

在 VAR 控制模式下，当发电机与一条无限大容量母线并联时，BE2000E 将发电机输出无功功率维持在设定水平。BE2000E 通过测量发电机输出电压和电流计算发电机的无功功率，然后调整直流励磁电流，以保持无功设定值。通过前面板开关或 Windows® 通讯软件开启、关闭无功功率控制。当打开软件时，通过 VAR/PF 控制（52J/K）接点输入电路开启或关闭无功功率控制。无功功率设定值可通过“Raise”和“Lower”接点输入、前面板开关或 Windows® 软件在 100%吸收-100%生成之间进行调整。

### 功率因数 (PF) 控制模式

在功率因数控制模式下，当发电机与一条无限大容量母线并联时，BE2000E 将发电机功率因数维持在设定水平。BE2000E 使用读入的发电机输出电压和电流量计算发电机功率因数，然后调整直流励磁电流，以保持功率因数的设定值。通过前面板开关或 Windows® 通讯软件开启、关闭功率因数控制。当打开软件时，通过 VAR/PF 控制（52J/K）接点输入电路开启或关闭功率因数控制。功率因数设定值可通过“Raise”和“Lower”接点输入、前面板开关或 Windows® 软件在滞后 0.6-超前 0.6 之间进行调整。

## 无功电压降补偿

在并联发电机运行期间，BE2000E 提供一个无功电压降补偿装置，辅助分担无功负载。本装置开启时，BE2000E 使用读入的发电机输出电压和电流量计算发电机负载的无功部分，然后相应地修改电压调节设定值。单位功率因数发电机负载几乎导致发电机输出电压无变化。滞后功率因数发电机负载（感应的）导致发电机输出电压减少。超前功率因数发电机负载（电容式）导致发电机输出电压增加。在额定、标称 B 相（通过端子 CT1 和 CT2 施加的 5 安培）线路电流和 0.8 功率因数状态下，可调整的电压降范围达 10%。通过并联发电机补偿接点输入电路（端子 52L 和 52M）开启、关闭电压降装置。也必须关闭 52J/K 输入，以关闭电压降装置。

## 低频

### 发电机低频

当发电机频率下降到选中的拐点频率设定值以下时，BE2000E 自动调整电压设定值，以便发电机电压与所选的每单位（PU）伏/赫兹曲线一致。可通过 Windows® 通讯软件在 40-65 赫兹范围内调整拐点频率，并可在 1-3 范围内设置每单位（PU）伏/赫兹曲线的斜率，增量为 0.01。默认频率为 59 赫兹，斜率为 1。

### 发动机卸荷

发动机卸荷装置可修改低频曲线。当发电机频率减少一个可编程的小于拐点频率设定值的量（卸荷激活-频率），且速度变化率大于卸荷激活率时，本装置被激活。通过卸荷电压降-百分比（%）设置来调整发动机卸荷被激活时的电压降量。用卸荷电压降-时间（秒）来设置发动机卸荷被激活时所需的时间。

通过 BESTCOMS-BE2000E 软件进行发动机卸荷调整。

将卸荷激活-频率（赫兹）作为一个值输入到可将发动机卸荷装置激活的低频拐点下方。可输入频率值的范围为 0.9-9.0 赫兹，增量为 0.1 赫兹。默认值为 0.9 赫兹。

可输入卸荷激活-比率（赫兹/25 毫秒）的范围为 0-25.5 赫兹/25 毫秒，增量为 0.1 赫兹/25 毫秒。当频率变化率超过本区域的设置时，发动机卸荷装置被激活。默认值为 0.1。

卸荷电压降-百分比（%）区域规定了发动机在卸荷模式下运行时，发电机频率每减少 1.5%，发电机输出电压下降的百分比。卸荷电压降百分比的调整范围为 1-20%，幅度为 1%。默认值为 10%。

卸荷电压降-时间（秒）值规定了将控制传到正常的低频运行模式之前，发动机卸荷模式可被激活的时长。电压降时间的调整范围为 1-5 秒，增量为 1 秒。默认值为 1 秒。

## 保护

BE2000E 具有下列六种保护功能：

- 过励磁关闭
- 发电机过电压关闭
- BE2000E 超温关闭
- 发电机读入损失关闭
- 过励磁限制
- Crowbar 关闭

除“撬棍关闭”之外，每个功能都有一个对应的前面板指示器，在某个功能被激活时发亮。激活的功能（除“撬棍关闭”之外）也可通过 Windows® 通讯软件发出指示。

### 过励磁关闭（励磁电压）

该功能通过 BESTCOMS-BE2000E 软件开启或关闭。开启时，如果励磁电压超过设定值（默认的 80 伏直流电压），过励磁关闭指示器在前面板上、Windows® 通讯软件内闪烁。15 秒后，继电器输出关闭，BE2000E 关闭。一个过励磁关闭之后，BE2000E 重新通电时，过励磁关闭指示器闪烁 5 秒钟。

### 发电机过电压关闭

BE2000E 检测读入的发电机输出电压。如果其超过了过电压设定值（标称百分比）0.75 秒，发电机过电压指示器则会在前面板 LED 上、Windows® 通讯软件内闪烁，继电器输出关闭，BE2000E 关闭。一个发电机过电压关闭之后，BE2000E 重新通电时，发电机过电压指示器将闪烁 5 秒钟。默认设定值为标称值的 120%。

### BE2000E 超温关闭

BE2000E 中的温度传感器不断地检测装置的温度。如果温度超过 70°C（158°F），BE2000E 超温指示器在前面板上、Windows® 通讯软件内闪烁，继电器输出关闭，BE2000E 关闭。

### 发电机读入损失关闭

如果检测到一个读入电压损失，BE2000E 则会检测读入的发电机输出电压，并采取保护措施。对于单相读入来说，小于标称值 50% 的读入电压被认为是读入损失。对三相读入来说，读入相的总损失或大于标称值 20% 的相之间的不平衡被认为是读入损失。当读入输入未失去其连续性，存在 0-25 秒内可调整的时延，当检测到一个读入损失状况的话。如果读入输入失去连续性，时延则被关闭。

如果发生读入损失，则发电机读入损失指示器在前面板上、Windows® 通讯软件内闪烁，继电器输出关闭，BE2000E 关闭。一个发电机读入损失关闭之后，BE2000E 重新通电时，读入损失指示器会闪烁 5 秒钟。

当检测到一个发电机短路状况或当读入的频率降至 12 赫兹以下时，本功能被禁用。当 B 相 CT 电流超过 3PU（>15 安（交流）读入电流）时，确定发电机发生了短路。在缓启动时间内，读入损失不被激活。

### 过励磁限制（励磁电流）

BE2000E 有一个励磁电流限制，在工厂预设为 6.5 安培。该限制的可调整范围为 0-7.5 安培，时延的可调整范围为 0-10 秒。这两个设置都通过 Windows® 通讯软件进行。当超过过励磁限制时，过励磁限制指示器在前面板上、Windows® 通讯软件内闪烁。当超过可调时延时，继电器输出关闭，BE2000E 关闭。在过励磁限制之后，BE2000E 重新通电时，过励磁限制指示器会闪烁 5 秒钟。

### Crowbar 关闭

Crowbar 关断电路保护发电机转子免受短路的 BE2000E 电源开关引起的过流损坏。运行过程中，如果励磁电压超过设定值，且功率级在 1.5 秒内未接收到选通脉冲，则撬棍电路激活，并导致 BE2000E 功率输入端发生短路。这将通过烧断输入电源的保险丝和消除装置上的运行功率来保护发电机。

### 发电机软启动

BE2000E 含一个控制发电机电压上升到设定值的时间的可调整的软启动装置。斜率可通过 Windows® 通讯软件进行调整，可调整的范围为 1-120 秒，步长为 1 秒。低频功能在软启动过程中也被激活，并优先控制发电机电压。默认设置为 7 秒。

## 4 安装

为防止装运过程中损坏，BE2000E 被装在一个坚固的纸箱内交付。收到后，对照请购单和装箱单检查零件数量，以求一致。检查是否有损坏，如有损坏的迹象，立即向运送者提出索赔，并通知您的销售代表或您驻巴斯勒电气公司的某个销售代表。

如果没有立即安装该装置，那么将其储存在原运输包装内，放在干燥、没有灰尘的环境中。

### 安装

---

BE2000E 一般被安装在发电机导管接合箱内。它是为面板后面的安装而设计，且需要在前面板上留一个切口，以便查看和进入。安装硬件由六个客户提供的、穿过导管接合箱内的固定孔、穿入 BE2000E 的塑料壳的 12 号自挤螺钉组成。该装置必须被安装在一个环境温度不超过第 1 节《基本信息和规格》中要求的可允许的环境条件的地方。BE2000E 的包装尺寸如图 4-1 所示。切口和钻孔的尺寸如图 4-2 所示。

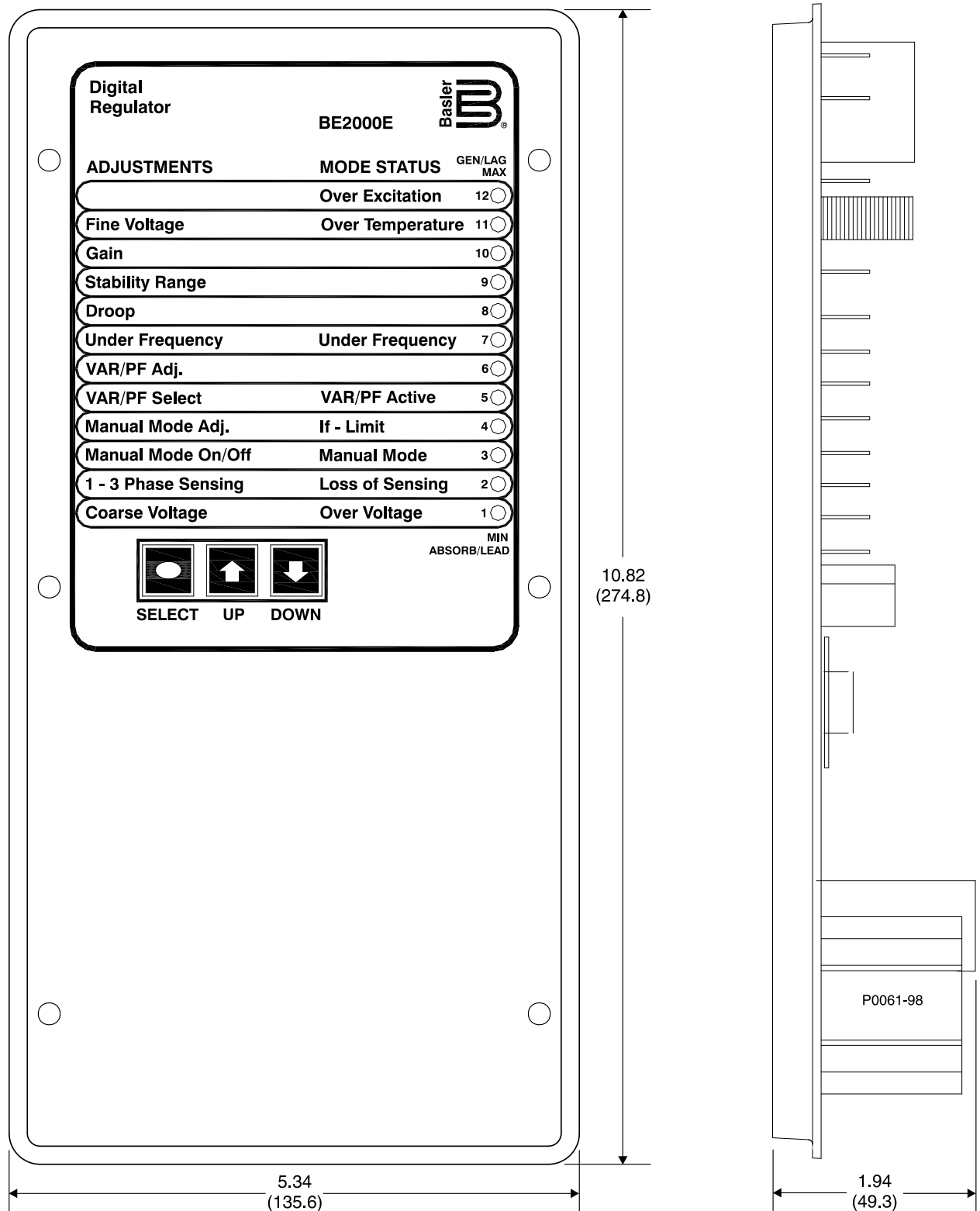


图 4-1. BE2000E 外形尺寸 单位：英寸（毫米）

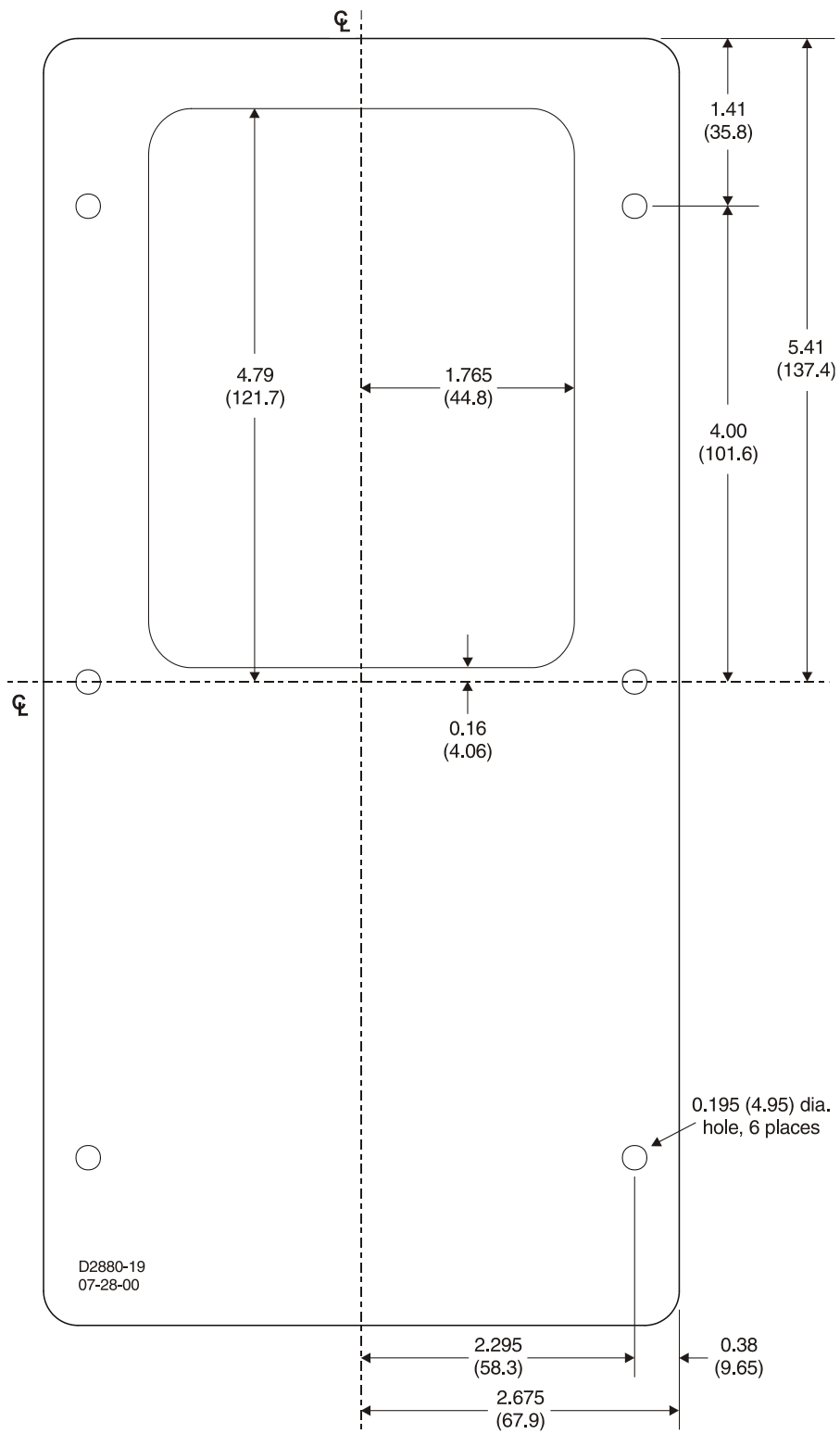


图 4-2. 切口和钻孔尺寸 单位：英寸（毫米）

## 连接

BE2000E 的连接取决于应用程序。接线错误会损坏设备。

### 注

确保使用机箱后面接地端子上的不小于美国线规（AWG）12 号的铜线将 BE2000E 硬接线到地面。当装置被配置在一个设有其它设备的系统中时，建议从每台装置到接电线之间使用一根单独的导线。

### BE2000E 端子

BE2000E 装置有两种界面终端（图 4-3）。一种是 1/4 英寸快接端子，另一种是九针 DB9 接口。所有终端都位于装置后部。1/4 英寸快接端子的标记位于机箱后部。应将发挥常用功能的电线，如电压读入导线集中到一起。九针 DB-9 型接口同时用于 IBM 兼容的个人计算机和掌上电脑的临时界面。

图 4-3 所示为 BE2000E 后面板上的终端连接。除以上特地说明的以外，连接用的电线的最小尺寸应为美国线规（AWG）14 号线。

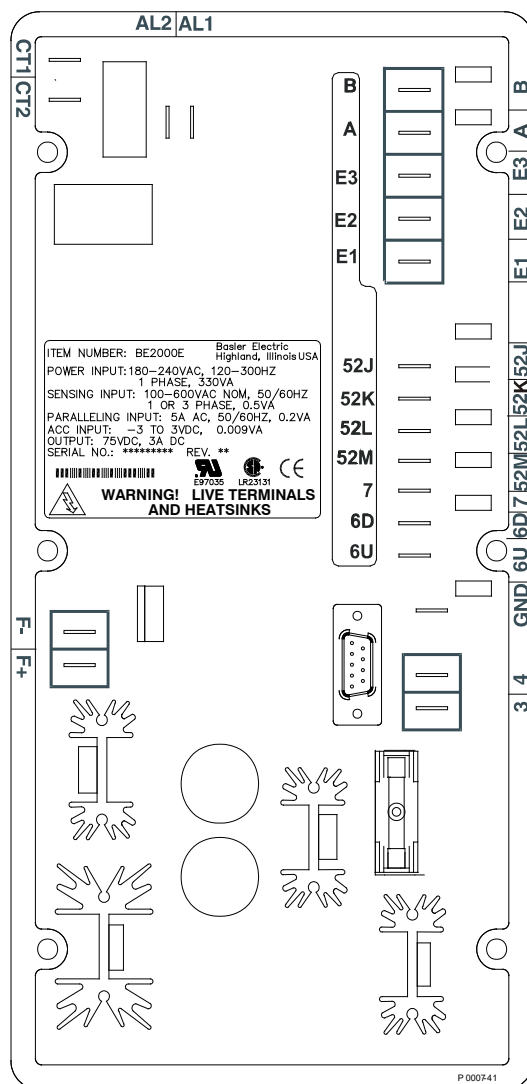


图 4-3. BE2000E 后面板终端

## 发电机电压读入输入

发电机电压读入端子上标有 E1、E2 和 E3。通过将 C 相读入输入连接到端子 E2 和 E3，实现单相读入连接。表 4-1 列出了三相和单相发电机电压读入的端子分配。

表 4-1. 发电机电压检测端

读入	发电机相位	终端
3 相	A	E1
	B	E2
	C	E3
单相	A	E1
	C	E2、E3

## B 相线路电流读入输入

发电机线路电流通过一个用户提供的电流互感器（CT）逐步减低。电流互感器中的二次电流被施加到标有 CT1 和 CT2 的端子上。

## 上升和下降接点输入

可将一个单级、双投（SPDT）、弹簧回返、中位断开式开关连接到标有 6U、7 和 6D 的端子上，完成远程设置调整。要连接此开关，则必须将中心级或常用端子连接到端子 7 上。另外两个端子连接到端子 6U 和 6D 上。若使用绞合、屏蔽电缆，便可将该远程调整开关安装到 BE2000E150 英尺（45 米）开外。

## 无功功率/功率因数（VAR/PF）控制接点输入

该功能的开启/关闭接点由用户提供接点与标注 52J 和 52K 的端子连接。闭合接点禁用无功功率/功率因数功能。

## 并联发电机补偿

该功能的开启/关闭接点由客户提供接点与标注 52L 和 52M 的端子连接。闭合接点禁用并联发电机补偿功能。

## 模拟（辅助）调整

### 注意

如果取消模拟（辅助）输入中的直流电压，操作设定值则会恢复原值。

本输入可施加通过端子 A 和 B 的正负直流电压，从而对 BE2000E 调节设定值做出调整。本输入可施加的电压达+3 伏（直流）。电路感应到直流电源上的一个 1,000 欧的负载。施加+3 伏（直流）信号等于对设定值做了+30%的修改。

## 功率输入

电源输入端子上标注 3 和 4。

## 外壳接地

机壳接地端子上标注 GND。

## 功率（励磁）输出

连接到发电机励磁机磁场的磁场输出端子上标注 F+和 F! 。

## 继电器输出

可从标有 AL1 和 AL2 的端子进入常用的报警继电器输出接点。继电器输出常开。

## 通讯端口

后面板上的 RS-232 端口使用一个 DB-9 雌性接口。图 4-4 所示为通讯端口的针分配情况，表 4-2 确定了 RS-232 接口的针功能。如图 4-5 所示，与 DB-9 雄性接口匹配的一个标准通讯电缆用于 BE2000E 的个人计算机或掌上电脑界面。

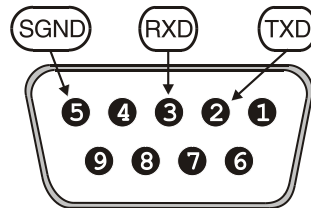


图 4-4. 通讯端口的针分配

表 4-2. 通讯端口的针功能

针	功能	名称	方向
1	常开		无
2	传输数据	TXD	从 BE2000E
3	接收数据	RXD	至 BE2000E
4	常开		无
5	信号接地	GND	无
6	常开	----	无
7	常开	----	无
8	常开	----	无
9	常开		无

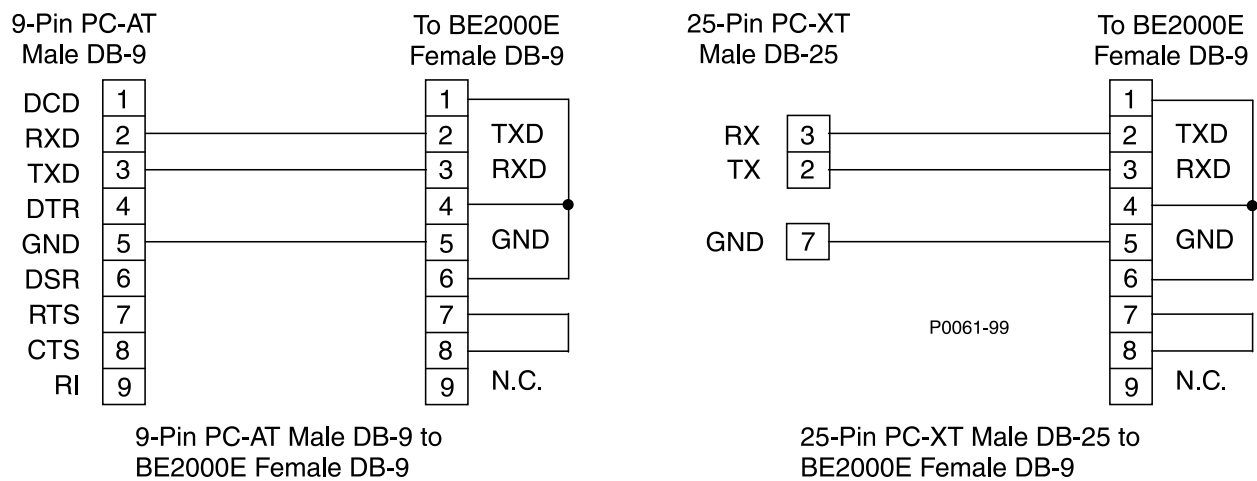


图 4-5. 个人计算机与 BE2000E 的连接

### 典型应用程序的 BE2000E 连接

图 4-6 至图 4-9 所示为使用 BE2000E 的典型应用程序。图 4-6 所示为与 BE2000E 连接的用于三相电压读入的应用程序。图 4-7 所示为一个单相电压读入的应用程序，而图 4-8 所示为一个单相发电机的应用程序。

图 4-9 所示为用于一个交叉电流（无功、差动）应用程序中的两个 BE2000E 装置的连接。请注意，所示的 0.1 欧电阻器可能有差异。当在并联无功差动模式（交叉电流）下运行时，必须注意图 12 所示的负载电阻的使用。在正确的差示操作中，负载电阻的值约为交叉电流环路电阻的 10 倍。推荐值为 0.1 欧。在制定了负载电阻的标准之后，应考虑并联的变流器的伏安（VA）容量。

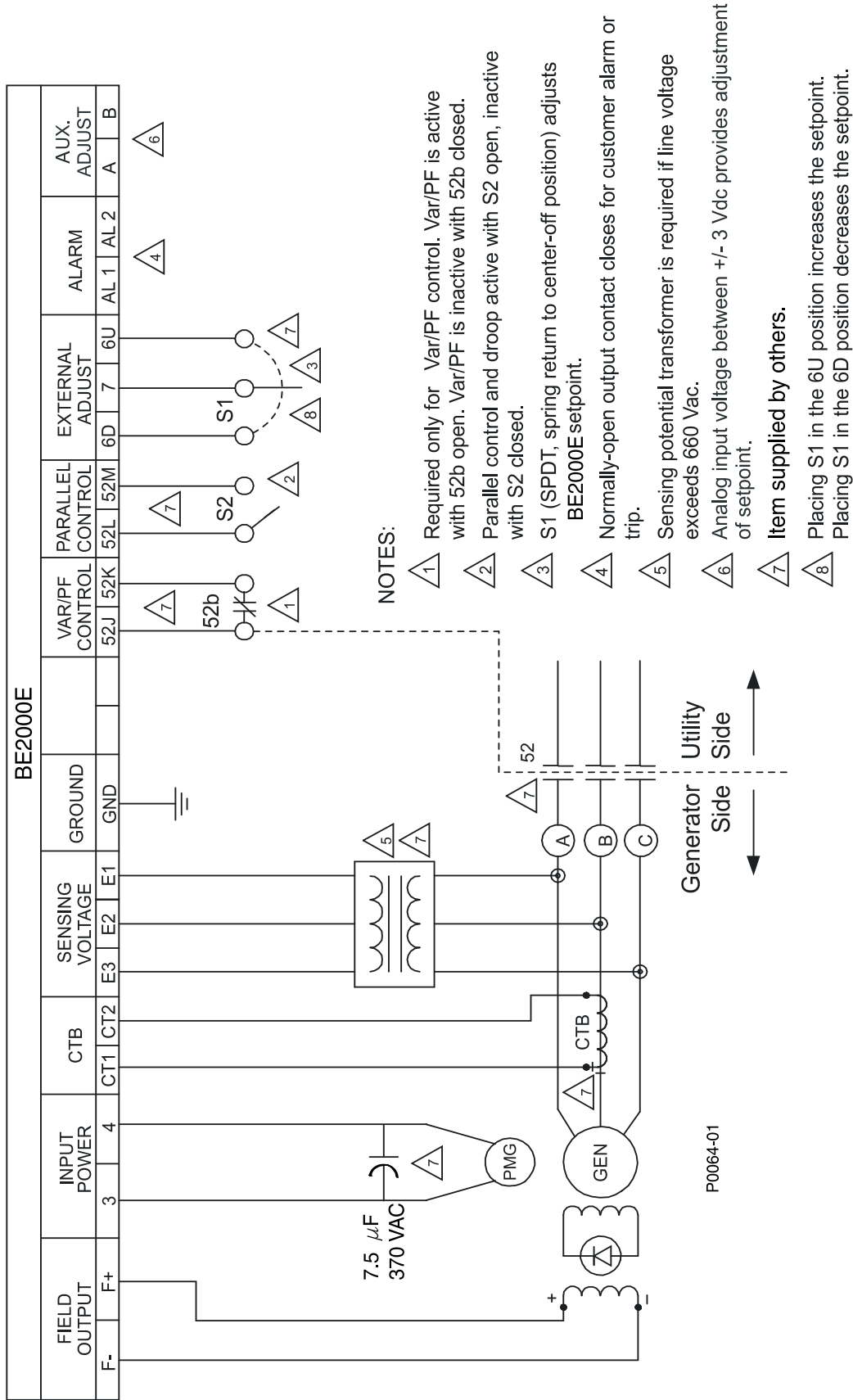


图 4-6. 与 ABC 循环和三相输入的典型连接

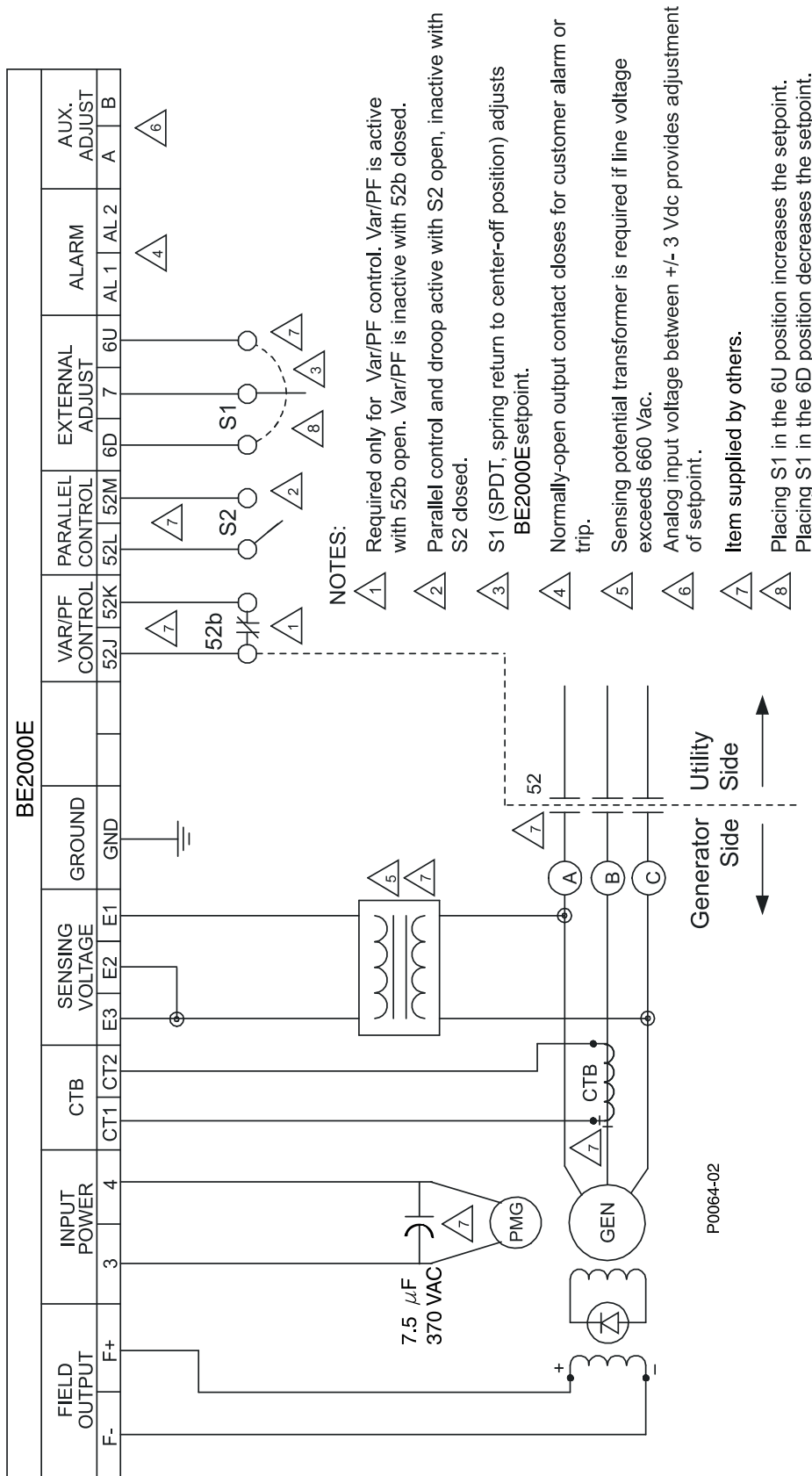


图 4-7. 与 ABC 循环和单相输入的典型连接



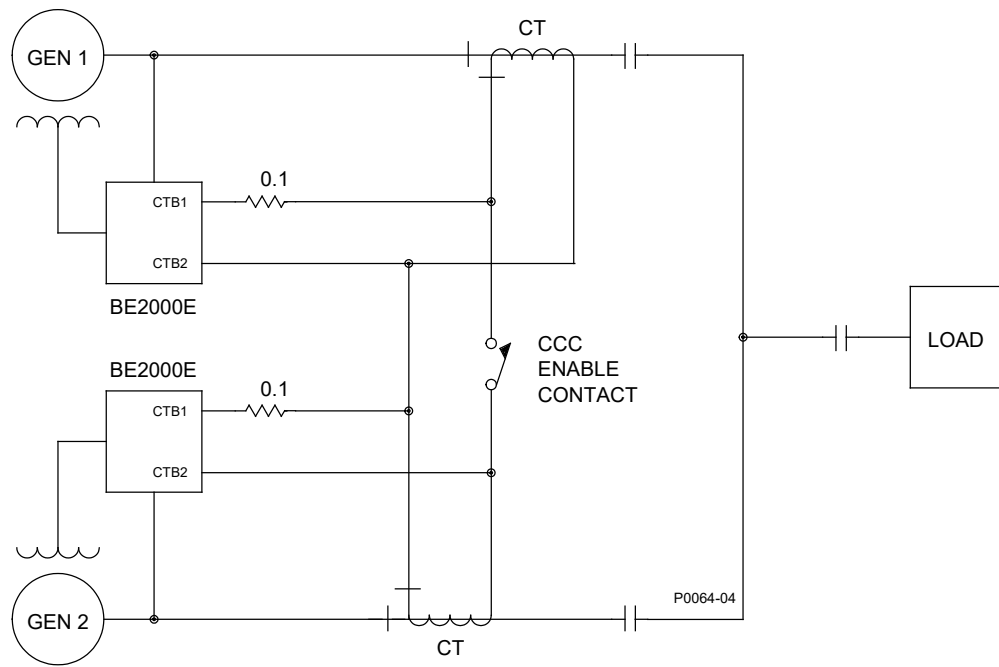


图 4-9. 两台发电机的横流（无功差动）连接

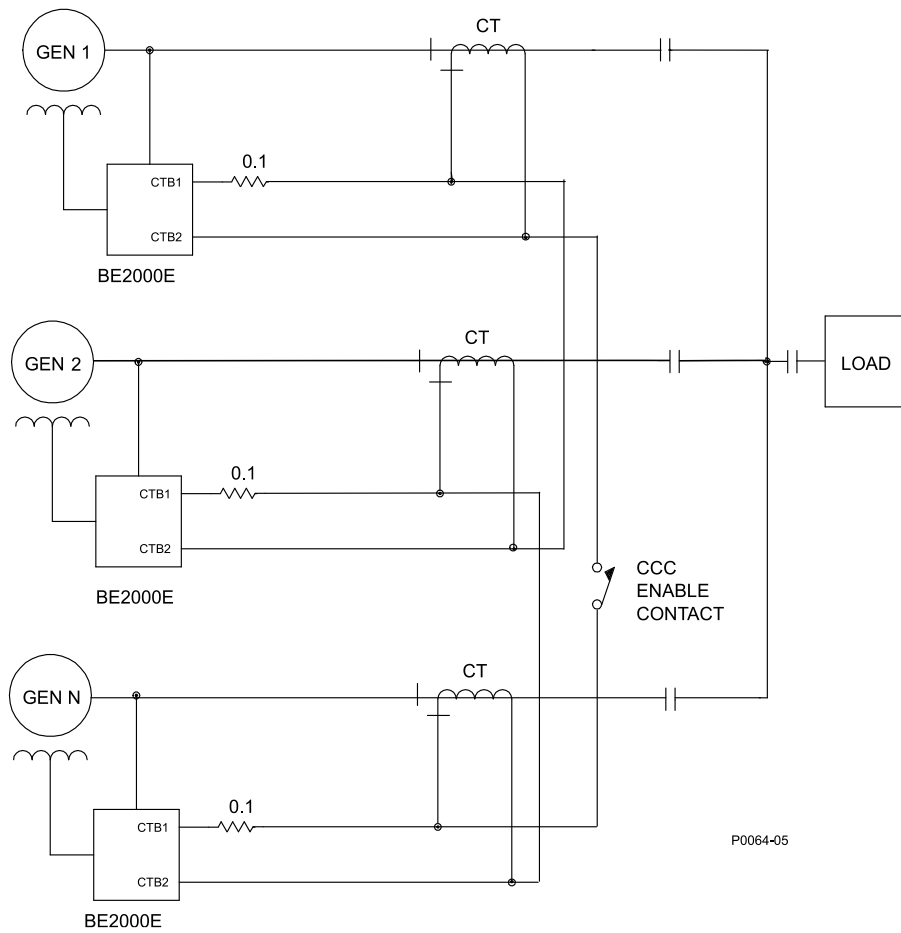


图 4-10. 三台或以上发电机的横流（无功差动）连接

## 初步设置

首次启动发电机和 BE2000E 之前，进行如下操作。

### 警告！

在 BE2000E 后部作业时，应小心。装置通电后，暴露在外的热沉中存在危险的电压位准。

- a. 标记、断开 BE2000E 的所有连线。确保将电线接头绝缘，以防发生短路。
- b. 启动原动机，进行所有发动机调速器的调整。
- c. 所有调速器的初调完成后，关闭原动机。
- d. 在指定的电源输入范围内，只将 BE2000E 的电源输入端子连接到一个辅助的电源上。可能需要一个浪涌电流压缩模块（ICRM）。
- e. 使用前面板的人机界面进行 BE2000E 的所有初步设置，连接附带 BESTCOMS-BE2000E 软件的手持式操作，或将附带 BESTCOMS-BE2000E 的个人计算机操作连接到 BE2000E 通讯端口后部。
- f. 使用标识符正确连接其余的 BE2000E 导线。
- g. 启动原动机/发电机，在额定速度和负载下进行最后调节。
- h. 初次启动之后，BE2000E 应不需要任何进一步的调整，除非对系统做了更改。

## 调整

使用外部开关、前面板人机界面或 BE2000E 软件，通过后面板通讯端口进行所有调整。对 BESTCOMS-BE2000E 进行调整的更多信息见第 5 节《Windows® OS 的 BESTCOMS-BE2000E 软件》。

## 储存

该模块包含长寿命的铝电解电容。如果模块长时间不使用（作为备件储存），为了保持该电容的使用寿命，该模块需要每年通电一次，约 30 分钟。

## 5 BESTCOMS™ 软件

BESTCOMS-BE2000E 在 BE2000E 和用户之间设置了通信连接。这款软件能让用户通过一个易于使用的图形界面进入所有的 BE2000E 设置，读取所有的系统测量值。应用软件中的 PID（比例+积分+微分）软件能让用户在一个指定的发电机和/或激励器时间常量的基础上设立正确的 PID 参数。在 BESTCOMS-BE2000E 中，可将单位设置保存在计算机文件中，将来用于配置具有相同设置的其它单位。

### 警示

此产品含有一个或多个“非易失存储器”装置。非易失存储器用于存储信息（如设置值），当产品重启或以其他方式重启时，这些信息会被保存。确定的非易失存储技术受物理限制，其擦/写次数有限。本产品可擦/写 10,000 次。在产品应用中，需要考虑通讯、逻辑或其他因素的设置和其他信息引起频繁写入，而且这些设置和信息都是被产品保存的。频繁重复地写入会降低产品寿命，导致信息丢失和/或产品不可操作。

## 安装

BESTCOMS-BE2000E 可在使用 Windows® XP、Windows Vista（仅 32 位）、7（32 位&64 位）、8（32 位&64 位）和 10 的系统中操作。推荐的最低操作要求如下：

- 与 IBM 兼容的个人计算机（PC），1.0 GHz 或更快
- 256MB 随机存取存储器
- 只读光盘驱动器
- 一个有效的串行端口

### 安装 BESTCOMS-BE2000E

BESTCOMS-BE2000E 软件含一个设置实用程序，能将程序装入您的个人计算机。程序加载了一个卸载实用程序，可在您需要时将软件从您的个人计算机上删除。按照以下步骤安装 BESTCOMS-BE2000E。

1. 将只读光盘插入个人计算机的只读光盘驱动器。

2. 当出现 BESTCOMS 和文档光盘菜单时，点击“安装”按钮，安装 BESTCOMS 应用程序。设置实用程序自动将 BESTCOMS-BE2000E 安装到您的个人计算机上。

软件安装后，一个巴斯勒电气文件夹被添加到 Windows® 程序菜单中。可通过点击“开始”按钮，（将鼠标）指向“程序”来访问该文件夹。巴斯勒电气文件夹中包含 BE2000E 程序和一个 BE2000E 卸载实用程序的 BESTCOMS 图标。

### 连接 BE2000E 和个人计算机（PC）

用一根通讯电缆将 BE2000E 后面的 RS-232 接头与个人计算机的适当通讯端口连接起来。关于 BE2000E RS-232 接头的位置以及 BE2000E 与一台个人计算机之间所需的连接见“安装”章节。

## 启动 BESTCOMS-BE2000E 应用程序

点击 Windows®“Start”按钮，（将鼠标）指向程序，巴斯勒电气文件夹，然后点击 BESTCOMS 的 BE2000E 图标，启动 BESTCOMS-BE2000E 应用程序。一启动，会瞬间显示一个含程序标题和版本号的启动画面（图 5-1）。出现此对话框后，显示系统配置画面（图 5-2）。



图 5-1. BESTCOMS-BE2000E - 启动画面

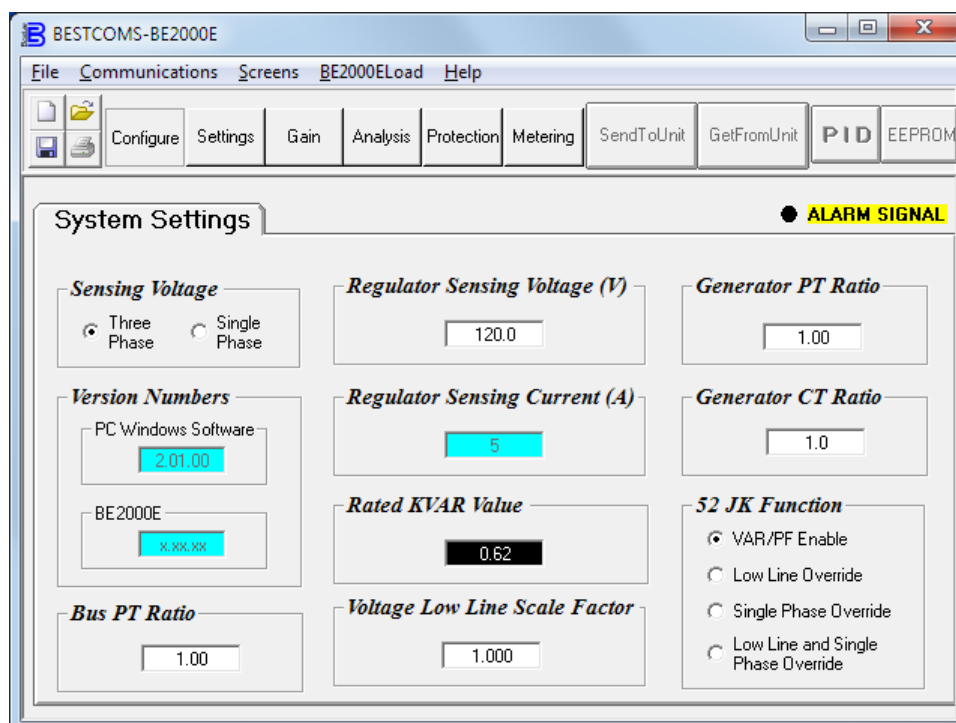


图 5-2. 系统配置画面

### 初调

#### 注意

尝试进行任何初调之前，请阅读并掌握单独调整的操作。

启动发电机之前，应按以下段落中的步骤进行。

第一次启动发电机之前，拆除 5A 的保险丝。在未对调节器通电的情况下进行所有的初步发动机调速器调整。首次调节器调整完成后，重新安装 5A 的保险丝，只将电源输入线或永磁发电机（PMG）导线连接到调节器上。拆除现在和暂时绝缘的所有其它调节器连接。

以额定转速启动、运行发电机。调节器将进行自检并进入关机模式。这时便可进行初调。

初调完毕后，关闭发电机，连接剩余的调节器导线。可在调节器上启动发电机，并进行最后调节。

## 建立通讯

查看测量值或读取、更改设置前，必须在 BESTCOMS-BE2000E 和 BE2000E 之间建立通讯。只有在打开通讯或更改通讯设置之后才能更新 BESTCOMS-BE2000E 画面设置。

点击菜单栏上的“Communications”，将鼠标指针停在“Open Comm Port”上，然后点击“RS-232Port”，打开 BE2000E 通讯端口。图 5-3 图示了打开 BE2000E 通讯端口的菜单选择。

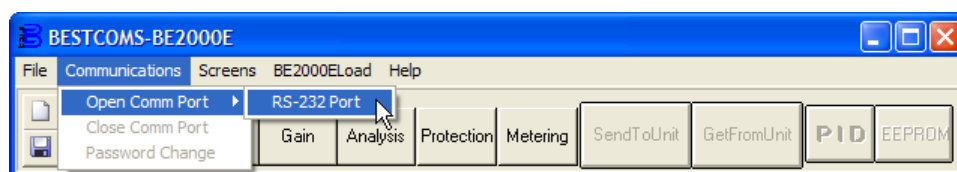


图 5-3. 通讯端口菜单选择

选中了 RS-232 端口之后，出现图 5-4 所示的密码对话框，提示您输入一个密码。每套 BE2000E 在交付时的默认密码均为“OEM”。修改密码的有关信息见“密码保护”小节。

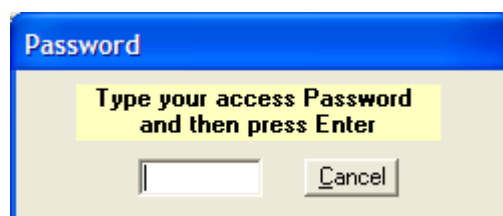


图 5-4. 密码对话框

输入正确的密码后，显示图 5-5 中的通讯初始化画面。选中 Com 1、Com 2、Com 3 或 Com 4 作为您个人计算机上的有效通讯端口，然后点击“Initialize”按钮。BESTCOMS-BE2000E 从 BE2000E 中获得配置设置，对通讯进行初始化。

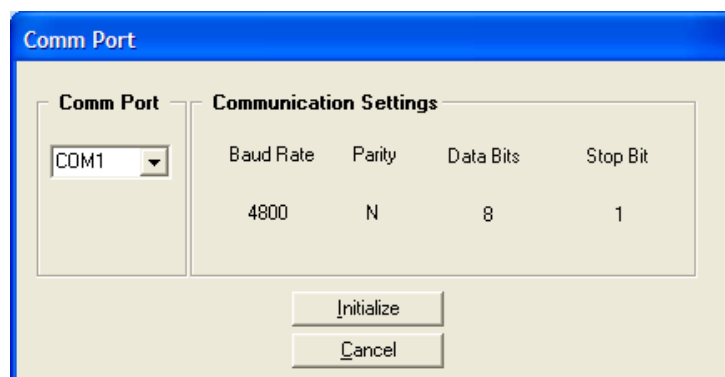


图 5-5. 通讯初始化画面

## 改变设置

### \\注意

BE2000E 与个人计算机通讯过程中不得断开通讯电缆。

设置被分为六组：

- 系统设置
- 设置调整
- 控制增益
- 分析
- 保护设置
- 测量、操作和报警

### 注

对 BE2000E 进行初始化、获取 BE2000E 配置设置或执行其它任务时，BESTCOMS-BE2000E 可能显示图 5-6 对话框。在试图执行通讯指令之前，等待该对话框消失非常重要。等待对话框存在时发布指令可能导致 BESTCOMS-BE2000E 和 BE2000E 之间的通讯中断。

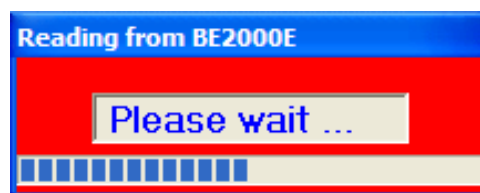


图 5-6. 等待对话框

每个设置组都有一个相应的按钮，可选中该按钮进入该组设置。也可通过点击菜单栏上的“Screens”，然后从列表中选中需要的设置组，进入这六个设置组。一旦进入某个设置组，即可查看和修改该组的个别设置。

设置的修改可通过点击设置区域，键入新的设置来完成。可通过双击设置来查看一个设置的范围上限。查看其它画面之前，必须将设置组画面上的任何设置修改发送到 BE2000E。否则，该设置修改就会丢失。可在您的个人计算机的键盘上按“Enter”键，将单个设置修改发送到 BE2000E。可通过点击“SendToUnit”按钮，将多个设置修改发送到 BE2000E。也可点击菜单栏上的“Communications”，然后点击“Send To Unit”，将设置发送到 BE2000E。

## 发送和接收设置

一旦通讯开启，便可通过 BESTCOMS-BE2000E 发送或接收 BE2000E 设置。

### 发送设置

通过点击“SendToUnit”按钮，将设置的修改发送到 BE2000E。这使得当前设置画面上显示的设置变成 BE2000E 设置。也可通过点击菜单栏上的“Communications”，然后点击“Send To Unit”，将设置发送到 BE2000E。设置被修改后，可在您的个人计算机键盘上按下“Enter”键，将个别设置的修改发送到 BE2000E。

### 接收设置

点击“GetFromUnit”按钮，接收 BE2000E 设置。这使得 BE2000E 设置被显示在设置画面上。也可通过点击菜单栏上的“Communications”，然后点击“Get From Unit”，从 BE2000E 中接收设置。

## 将设置保存到 BE2000E 内存

将设置保存到非易失存储器（EEPROM）中。万一断电，这些设置在通电后仍有效。如果修改了设置并将其发送到 BE2000E，但未发送到 EEPROM，那么修改的设置会在 BE2000E 操作电源断电的情况下丢失。退出 BESTCOMS-BE2000E 或关闭通讯时，会问你是否要将设置保存到 EEPROM 中。即使没有修改设置，也会问这个问题。

通讯开启时，可点击 EEPROM 按钮将设置的修改保存到 EEPROM 中。也能在退出 BESTCOMS-BE2000E 或关闭通讯时通过一个对话框将设置保存到 EEPROM。

## 设置定义

---

六个设置组各有一个相应的 BESTCOMS-BE2000E 画面。每个画面的设置被分为一个或多个标签。以下段落根据 BESTCOMS-BE2000E 画面和标签的组织对设置做了排列和定义。

### 系统配置

“System Configuration”画面由一个名为“System Settings”的标签组成。点击“Configure”按钮，进入“System Configuration”画面或点击菜单栏上的“Screens”，然后点击“System Configuration”。

### 系统设置

系统设置如图 5-7 所示，并在以下段落中做了描述。

**检测电压。**本设置用于配置 BE2000E 的单相或三相检测电压。

**版本号。**这两个版本号为只读模式。它们是 BESTCOMS-BE2000E 软件版本和 BE2000E 嵌入式软件版本。如果不显示 BE2000E 版本号，那么个人计算机和软件就不与 BE2000E 进行通讯。BE2000E 版本号只在 BE2000E 与 BESTCOMS-BE2000E 之间进行通讯时显示。

**母线 PT 比。**母线检测变压器比值输入此框。比值可使通过 BESTCOMS-BE2000E 软件显示的电压匹配实际母线输出电压。比值可为 1 至 150，增量为 0.01。

**调节器检测电压 (V)。**在本设置区域中输入从发电机传感变压器中获得的标称发电机相间交流电压。在 100-140 伏（交流）、200-280 伏（交流）或 340-560 伏（交流）范围内的电压可在输入时有 0.1 伏（交流）的步长。也可能设置 600 伏（交流）。

**调节器检测电流 (A)。**本只读区域显示了为 BE2000E 供应 B 相发电机线路电流的电流变压器 (CT) 的额定输出。

**额定千乏值。**本只读区域显示额定千乏值。

**电压低线比例因数。**当 52JK 输入配置为低线超驰时，这个设置定义了应用于电压设定点、微调电压调节范围限制、线电压依赖保护阈值的比例值。

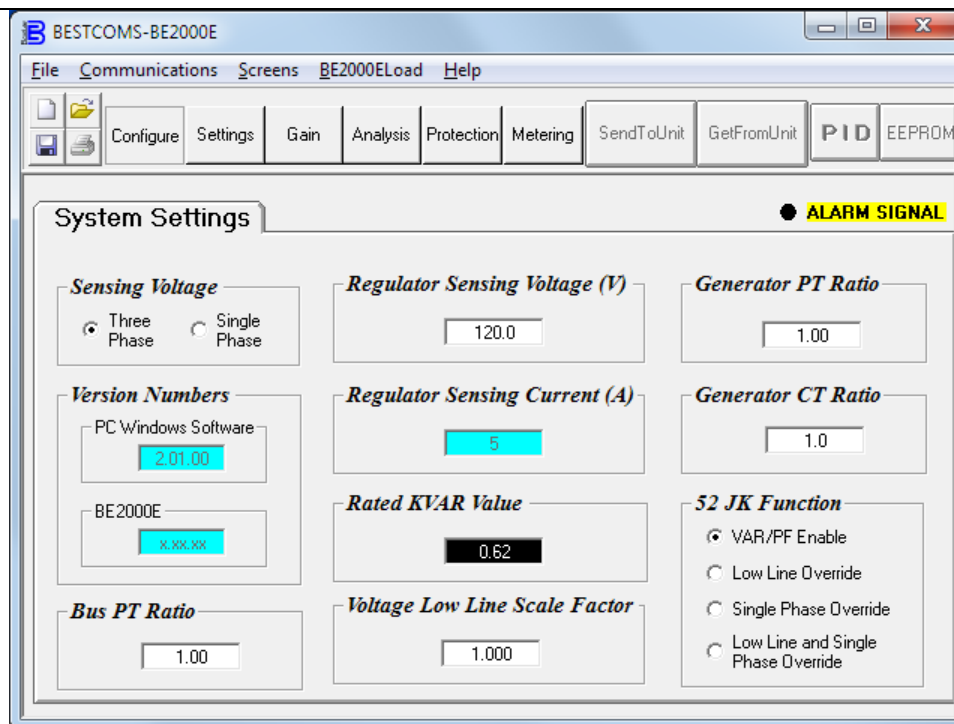


图 5-7. 系统配置画面

**发电机 PT 比。**在本设置区域中输入发电机传感变压器的比率。该比率能使通过 BESTCOMS-BE2000E 显示的电压与实际发电机输出电压相匹配。1-150 的比率可输入的步长为 0.01。

**发电机 CT 比。**在本设置区域中输入发电机 B 相电流传感器的比率。该比率能使通过 BE2000E 显示的电流与实际发电机输出电流相匹配。1-1,000 的比率可输入的步长为 0.1。注：A 500:5 CT 的比率为 100。

### 52 JK 功能

**VAR/PF 启用。** 此设置选择了 VAR 或 PF 控制模式。这是 BE2000E 的默认选择。

**Low Line Override。**当选择此项，电压设定点、微调电压调节范围限制和电压依赖保护阈值将根据电压低线比例因数设置调整。

**Single Phase Override。**当选中此项，单相/三相检测模式依赖保护被改为单相模式。检测丢失的相平衡检测被禁用。

**Low Line and Single Phase Override。**当选中此项，低线超驰和单相超驰功能同时启用。

### 设置调整

“Setting Adjustments”画面由三个标签组成：“Setpoint”、“Startup”和“Engine Unloading”。

#### 设定值标签

“Setting Adjustments”画面的“Setpoint tab”设置如图 5-8 所示。以下段落描述了“Setpoint”标签的每个设置。

**自动电压调节器 (AVR) - AVR 设定值 (V)。**本设置区域用于输入需要的发电机输出端电压。AVR 设定值的范围取决于发电机读入电压和频段设置。

**电压微调-频段设置 (%)。**频段设置决定了 AVR 设定值所允许的最小和最大调整。该值以发电机读入电压百分比的形式表示（见图 20）。频段设置值以大于 0-15%的百分比形式输入，步长为 0.1%。

**电压降设定值 (%)。**本设置控制着 BE2000E 的无功电压降补偿功能。该设定值基于一个 0.8 功率因数负载，并在 BE2000E 对一个无功负载做出响应时，决定着发电机电压设定值上所允许的变动量。该设定值可在 0-10%之间进行调整，步长为 0.01%。

励磁电流调节器 (FCR) -FCR 设定值 (A)。手动方式操作时, 本设置规定了励磁电流设定值。FCR 设定值的范围为 0-3 安 (直流), 步长为 0.01 安 (直流)。

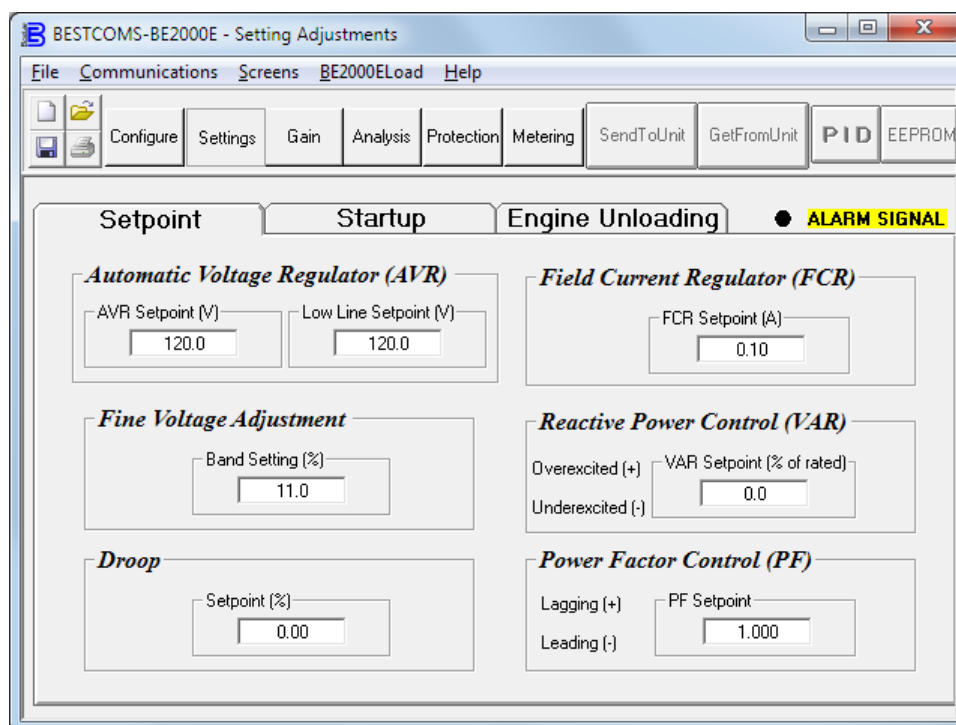


图 5-8. 设置调整画面、设定值标签

无功功率控制 (VAR) -VAR 设定值 (标称百分比)。当在 VAR 控制模式下运行时, VAR 设定值决定着 BE2000E 所维持的发电机 VAR 水平。VAR 设定值区域中可输入-100%至+100%、步长为 1.0%的值。  
功率因数控制 (PF) -PF 设定值。当在功率因数控制模式下运行时, PF 设定值决定着 BE2000E 所维持的发电机功率因数水平。PF 设定值可在-0.6 至-1 (1) 或 0.6 至+1 之间做出调整, 步长为 0.001。

### 启动标签

“Setting Adjustment”画面的“Startup”标签设置如图 5-9 所示。以下段落描述了“Startup”标签的各个设置。

启动控制-发电机软启动时间 (秒)。本设置规定了发电机软启动电压补偿的时限。软启动时间的设置范围为 1-120 秒, 步长为 1 秒。

低频设置-转角频率 (Hz)。转角频率设置规定了致使 BE2000E 调整电压设定值以使发电机电压遵循每选择电压/Hz 斜率的频率值。本设置区域可输入值的范围为 40-65Hz, 步长为 0.01。

低频设置-斜率 (V/Hz)。通过本设置选择发电机低频保护的斜率。斜率设置的范围为 1-3.00, 步长为 0.01。斜率是一个每单位设置。

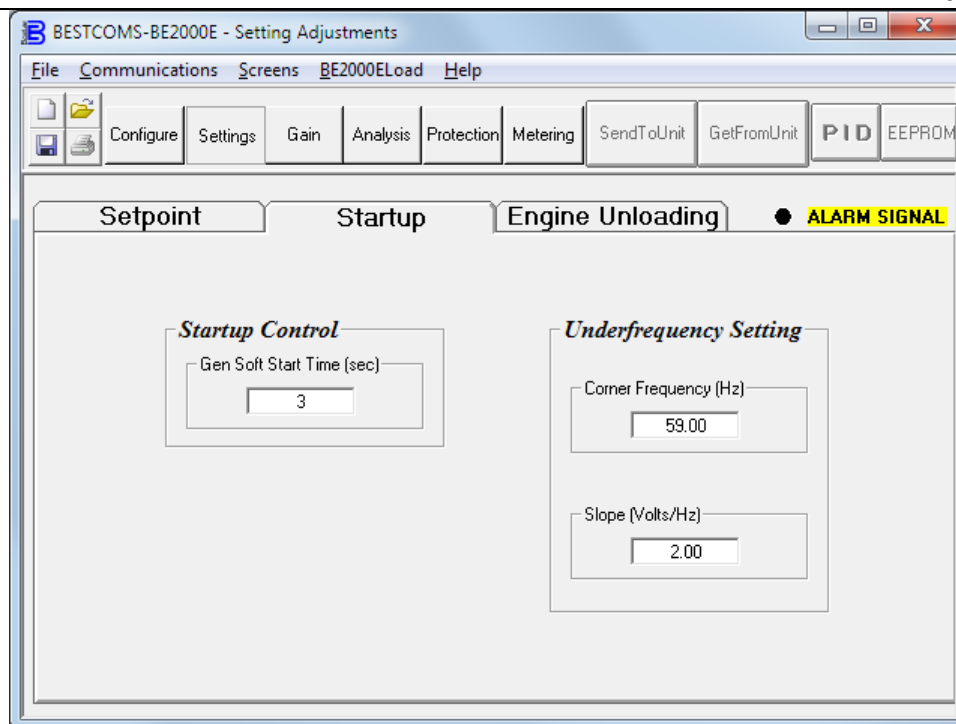


图 5-9. 设置调整画面、启动标签

### 发动机卸载标签

“Setting Adjustment”画面的“Engine Unloading”标签设置如图 5-10 所示。以下段落描述了“Engine Unloading”标签的各个设置。

#### 卸☐激活-☐率 (Hz)

本频率作为可能激活发动机卸载功能的低频转角下的值被输入。可输入频率值的范围为 0.9-9.0Hz，步长为 0.1Hz。

#### 卸☐激活-比率 (Hz/25 毫秒)

当频率变动率超过本区域的设置时，发动机卸载功能被激活。可输入的卸载激活率为 0-25.5Hz/25 毫秒，步长为 0.1Hz/25 毫秒。

#### 卸☐☐☐降-百分比 (%)

本区域的值规定了发动机卸载模式下发电机频率每减少 1.5%，发电机输出电压下降的百分比。卸载电压降百分比可在 1-20%之间进行调整，步幅为 1%。

#### 卸☐☐☐降-☐☐ (秒)

在将控制传到正常的低频运行模式之前，该值规定了可将发动机卸载模式激活的时限。电压降时间可在 1-5 秒之间进行调整，步长为 1 秒。

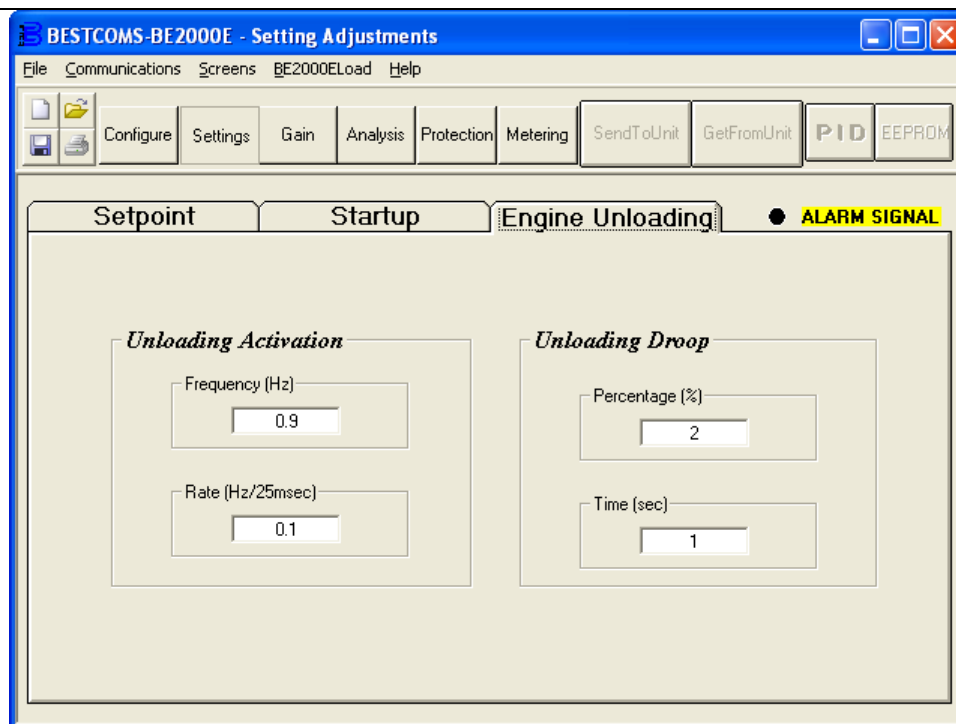


图 5-10. 设置调整画面、发动机卸载标签

## 控制增益

“Control Gain”画面由一个名为“Control Gain”的标签组成。点击“Gain”按钮进入“Control Gain”画面或点击菜单栏上的“Screens”，然后点击“Control Gain”。

### 控制增益标签

控制增益设置如图 5-11 所示，并在以下段落中做了叙述。

**稳定性范围** 本设置在 BE2000E 的 7 个预设的稳定性范围中选择了 1 个。表 18 为稳定性范围的选择提供了指南。设定值为 21 使得自定义的稳定性设置可通过 BESTCOMS-BE2000E PID 窗口输入。下文“PID 窗口”标题下提供了 PID 窗口的有关信息。当稳定性范围被设置为 21 时，可选中 PID 按钮进入 PID 窗口。通过 7 将稳定性范围设置为 1 则会禁止 PID 按钮，并阻止进入 PID 窗口。

表 18. BE2000E 稳定性范围设置

帧/极点	时间常数		稳定性范围
	发电机（测试数据输出）	励磁机（Texc）	
360/4	1.0	0.17	1
430/4	1.5	0.25	2
570/4	2.0	0.33	3
740/4	2.5	0.42	4
1,000/4	3.0	0.50	5
740/6	3.5	0.58	6
1,000/6	4.0	0.67	7

**AVR/FCR-比例增益 (KP)**。本设置选择了比例常数 (KP) 的稳定性参数。BE2000E 提供了一个值，等于 KP 乘以设定电压和实际发电机输出电压之间的误差。可输入 0-1,000 的之间 KP 值，步长为 0.01。在调校 KP 值时，请遵守以下指南。如果瞬态响应的超调量过多，那么应减小 KP。如果瞬态响应太慢，则应增大 KP。

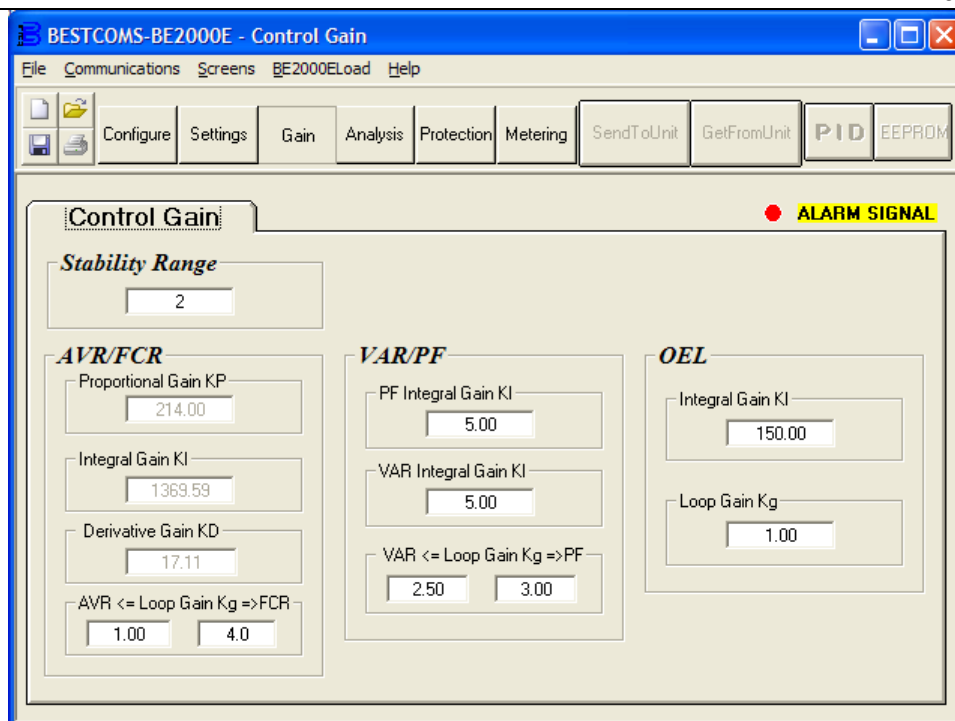


图 5-11. 控制增益画面

**AVR/FCR - 积分增益 (KI)**。本设置选择了积分常数 (KI) 的稳定性参数。BE2000E 提供了一个值，等于 KI 乘以设定电压和实际发电机输出电压之间的积分误差。可输入 0-2,000 之间的 KI 值，步长为 0.01。

达到稳定状态所需的时间随 KI 值的增大而减少。

**AVR/FCR - 微分增益 (KD)**。本设置选择了微分增益 (KD) 的稳定性参数。BE2000E 提供了一个输出值，等于 KD 乘以设定电压和实际发电机输出电压之间的微分误差。可输入 0-1,000 之间的 KD 值，步长为 0.01。

瞬态响应铃振随着 KD 值的增大而减少。

**AVR/FCR - 环路增益 (Kg) =>AVR**。本设置对 AVR 的 PID 算法的环路增益水平进行调整。AVR 运算中可输入的环路增益值范围为 0.5-4.5，步长为 0.01。

**AVR/FCR - 环路增益 (Kg) =>FCR**。本设置对 FCR 的 PID 算法的环路增益水平进行调整。FCR 运算中可输入的环路增益值范围为 0-1,000，步长为 0.1。

**VAR/PF - PF 积分增益 (KI)**。本设置对积分增益进行调整，并确定 BE2000E 对修改了的 PF 设置所作出的动态响应的特征。可输入的 PF KI 值的范围为 0-1,000，步长为 0.01。

**VAR/PF - VAR 积分增益 (KI)**。本设置对积分增益进行调整，并确定 BE2000E 对修改了的 设置所作出的动态响应的特征。可输入的 VAR KI 值的范围为 0-1,000，步长为 0.01。

**VAR/PF - VAR<=环路增益 (Kg) =>PF**。本设置对 VAR 或功率因数控制的 PI 算法的环路增益水平进行调整。VAR 或功率因数运算中可输入的环路增益值范围为 0-1,000，步长为 0.01。

**OEL - 积分增益 (KI)**。本设置对 BE2000E 在一个过励磁事件中的响应比率进行控制。可输入的 KI 值范围为 0-1,000，步长为 0.01。

**OEL - 环路增益 (Kg)**。本设置对过励磁限制函数的 PID 算法的环路增益水平进行调整。可输入的环路增益值范围为 0-1,000，步长为 0.01。

## 分析

点击“Analysis”按钮或点击菜单栏上的“Screens”，然后点击“Analysis”，查看“Analysis”画面。“Analysis”画面由 VAR、PF、AVR、FCR 四个标签组成。每个标签显示四个测量的读入值，有六个报警信号指示器。测量

的读入值包括  $V_{rms}$ （电压均方根）、 $I_{fd}$ （直流励磁电流）、无功功率（VAR）和功率因数（PF）。报警信号指示器包括过励磁关闭、发电机过电压、装置超温、发电机读入损失、过励磁限制和低频保护激活。

BE2000E 的运行状态和控制模式决定着用户可以打开、进入的“Analysis”画面的标签。表 19 列出了可打开“Analysis”画面四个标签的 BE2000E 运行状态和控制模式。

表 19. 分析画面标签组合

控制模式	运行状态	打开的标签
AVR	关闭	AVR
AVR	PF	AVR、PF
AVR	VAR	AVR、VAR
FCR	无	FCR

在 BESTCOMS-BE2000E“Metering”画面的“Operation”标签上对控制模式和运行状态进行选择，并在本节做了讨论。

### 自动电压调节器 (AVR) 标签

图 5-12 所示为 AVR 标签的设置、读入值和报警信号指示器。AVR 标签的设置有可能增大或减小 BE2000E 的 AVR 设定值。AVR 标签的读入值和报警信号指示器也可由“Analysis”画面的其它标签显示。

**电压阶跃响应 - AVR 设定值 (V) (标称)**。本只读区域显示 AVR 设定值。(通过使用“Setting Adjustments”画面上的“Setpoint”标签来设置 AVR 设定值)。点击相邻的按钮，选中 AVR 设定值区域显示的电压。点击本按钮，将 AVR 设定值发动到 BE2000E，并将按钮的颜色由灰色改为红色。

**电压阶跃响应 - AVR 设定值 (V) 的步长**。这两个区域表示点击了相应的步长按钮时，AVR 设定值的增加。“% increase”区域用于设定、表示点击了步长按钮时，AVR 设定值增加的百分数。“AVR Setpoint =”区域表示与“% increase”区域相应的电压值。也可在“AVR Setpoint =”区域内键入在范围之内的、大于设定值的任何设定值，该区域同时更新“% increase”区域。点击相邻的按钮时，AVR 设定值修改为该值。点击时，步长按钮由灰色变成红色，表示 AVR 设定值已增至“AVR Setpoint =”区域内的值。

**电压阶跃响应 - AVR 设定值 (V) 的减量**。这两个区域表示点击了相应的减量按钮时，AVR 设定值的变化。“% decrease”区域用于设定、表示点击了减量按钮时，AVR 设定值减少的百分数。“AVR Setpoint =”区域表示与“% decrease”区域相应的电压值。也可在“AVR Setpoint =”区域内键入在范围之内的、小于设定值的任何设定值，该区域同时更新“% decrease”区域。点击相邻的按钮时，AVR 设定值修改为该值。点击时，减量按钮由灰色变成红色，表示 AVR 设定值已减至“AVR Setpoint =”区域内的值。

**电压阶跃响应 - 仪表**。AVR 标签内的仪表显示选中的值。如果用增大、减小或设定值按钮发送一个 AVR 设定值，那么仪表显示相应的值，计值文本框也显示该值。范围内的任何值都可被输入计值文本框或用鼠标拖动仪表指针来选中。然后，可按下“Send”按钮，将该值发送到装置。

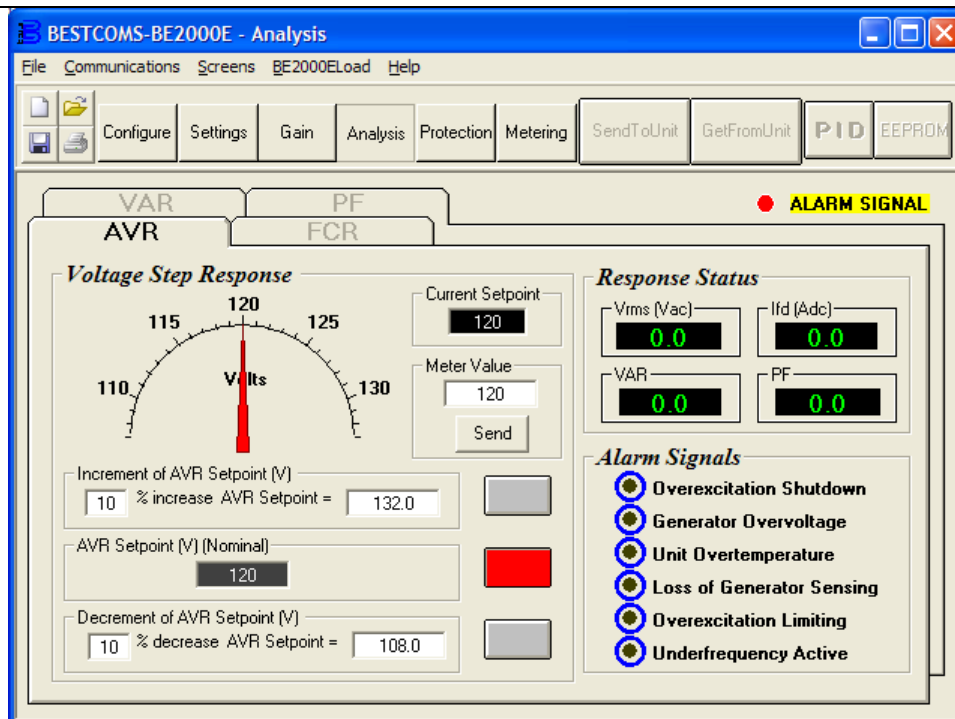


图 5-12. 分析画面、自动电压调节器 (AVR) 标签

当前用以上任何方法在装置中设置的设定值显示在当前设定值文本框中。应按下“AVR Setpoint (V) (Nominal)”旁边的按钮，回到标称设置。如果只剩下 AVR“Analysis”画面，而未回到标称设定值，那么就会显示一个消息框（图 5-13），让用户按“YES”回到标称设定值或按“NO”保持当前的设定值。

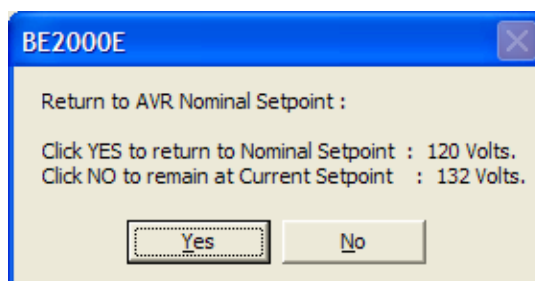


图 5-13. 消息框 - 回到 AVR 标称设定值

### FCR 标签

图 5-14 所示为 FCR 标签的设置、读入值和报警信号指示器。FCR 标签的设置有可能增大或减小 BE2000E 的 FCR 设定值。FCR 标签的读入值和报警信号指示器也可由“Analysis”画面的其它标签显示。

**区域电流阶跃响应 - FCR 设定值 (A)**。本只读区域表示 FCR 设定值。（用“Setting Adjustments”画面的“Setpoint”标签设置 FCR 设定值）。点击相邻的按钮，选中 FCR 设定值区域内显示的电流值。点击该按钮，将 FCR 设定值发送到 BE2000E，并将按钮的颜色由灰色改为红色。

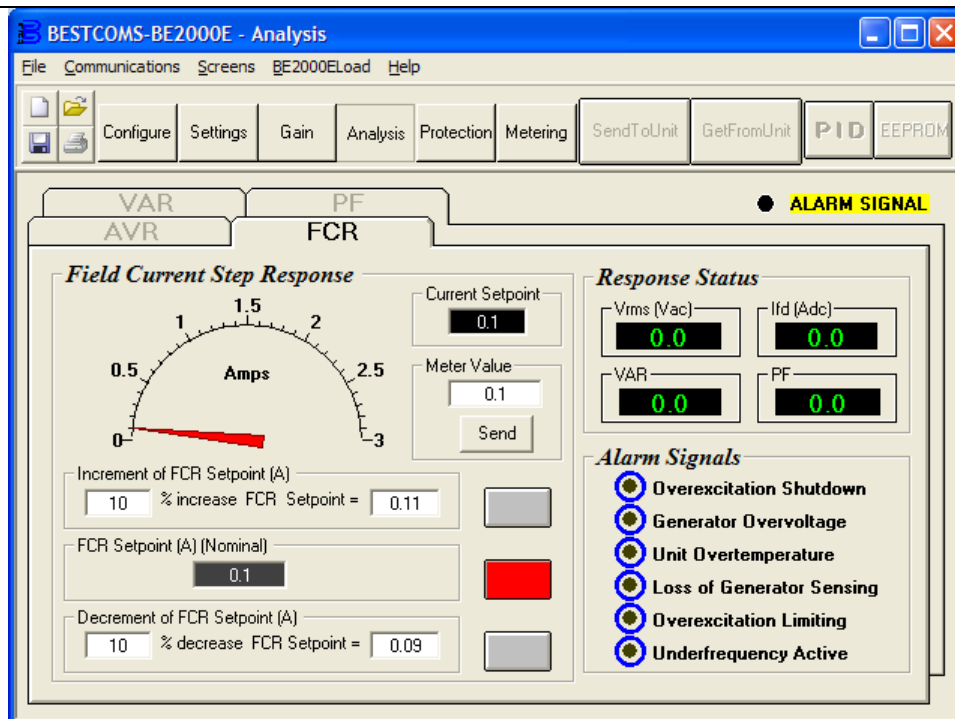


图 5-14. 分析画面、FCR 标签

**区域电流阶跃响应 - FCR 设定值 (A) 的步长。**这两个区域表示点击了相应的步长按钮时，FCR 设定值的增加。“% increase”区域用于设定、表示点击了步长按钮时，FCR 设定值增加的百分数。“FCR Setpoint =”区域表示与“% increase”区域相应的电流值。也可在“FCR Setpoint =”区域内键入在范围内的、大于设定值的任何设定值，该区域同时更新“% increase”区域。点击相邻的按钮时，FCR 设定值修改为该值。点击时，步长按钮由灰色变成红色，表示 FCR 设定值已增至“FCR Setpoint =”区域内的值。

**区域电流阶跃响应 - FCR 设定值 (A) 的减量。**这两个区域表示点击了相应的减量按钮时，FCR 设定值的变化。“% decrease”区域用于设定、表示点击了减量按钮时，FCR 设定值减少的百分数。“FCR Setpoint =”区域表示与“% decrease”区域相应的电流值。也可在“FCR Setpoint =”区域内键入在范围内的、小于设定值的任何设定值，该区域同时更新“% decrease”区域。点击相邻的按钮时，FCR 设定值修改为该值。点击时，减量按钮由灰色变成红色，表示 FCR 设定值已减至“FCR Setpoint =”区域内的值。

**区域电流阶跃响应 - 仪表。**FCR 标签内的仪表显示选中的值。如果用增大、减小或设定值按钮发送一个 FCR 设定值，那么仪表显示相应的值，计值文本框也显示该值。范围内的任何值都可被输入计值文本框或用鼠标拖动仪表指针来选中。然后，可按下“Send”按钮，将该值发送到装置。

当前用以上任何方法在装置中设置的设定值显示在当前设定值文本框中。应按下“FCR Setpoint (A) (Nominal)”旁边的按钮，回到标称设置。如果只剩下 FCR“Analysis”画面，而未回到标称设定值，那么就会显示一个消息框（图 5-15），让用户按“YES”回到标称设定值或按“NO”保持当前的设定值。

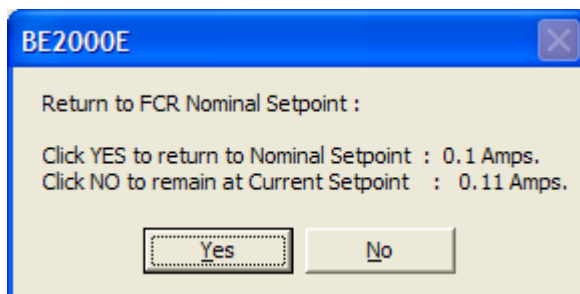


图 5-15. 回到 FCR 标称设定值的消息框

## PF 标签

图 5-16 所示为 PF 标签的设置、读入值和报警信号指示器。以下段落描述了 PF 标签的各个设置。

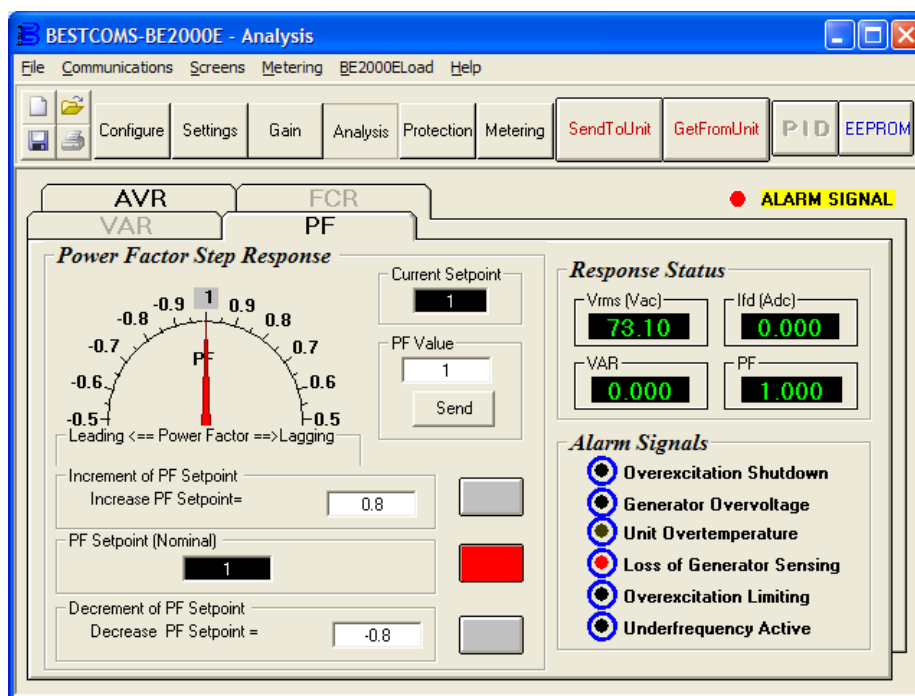


图 5-16. 分析画面、PF 标签

**功率因数阶跃响应 - 功率因数设定值(标称)。**本只读区域表示 PF 设定值。(通过使用“Setting Adjustments”画面上的“Setpoint”标签来设置 PF 设定值)。点击相邻的按钮，选中 PF 设定值区域显示的值。点击本按钮，将 PF 设定值发动到 BE2000E，并将按钮的颜色由灰色改为红色。

**功率因数阶跃响应 - PF 设定值的步长。**这两个区域表示点击了相应的步长按钮时，PF 设定值的增加。可在本区域内键入在范围之内的、大于设定值的任何设定值。点击相邻的按钮时，PF 设定值修改为该值。点击时，步长按钮由灰色变成红色，表示 PF 设定值已增至区域内的值。

**功率因数阶跃响应 - PF 设定值的减量。**这两个区域表示点击了相应的减量按钮时，PF 设定值的变化。可在本区域内键入在范围之内的、小于设定值的任何设定值。点击相邻的按钮时，PF 设定值修改为该值。点击时，减量按钮由灰色变成红色，表示 PF 设定值已减至区域内的值。

**功率因数阶跃响应 - 仪表。**PF 标签内的仪表显示选中的值。如果用增大、减小或设定值按钮发送一个 PF 设定值，那么仪表显示相应的值，计值文本框也显示该值。范围内的任何值都可被输入计值文本框或用鼠标拖动仪表指针来选中。然后，可按下“Send”按钮，将该值发送到装置。

当前用以上任何方法在装置中设置的设定值显示在当前设定值文本框中。应按下“PF Setpoint (Nominal)”旁边的按钮，回到标称设置。如果只剩下 PF “Analysis”画面，而未回到标称设定值，那么就会显示一个消息框（图 5-17），让用户按“YES”回到标称设定值或按“NO”保持当前的设定值。

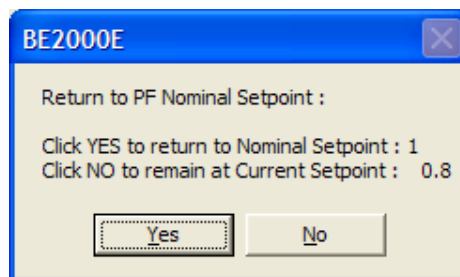


图 5-17. 回到 PF 标称设定值的消息框

## VAR 标签

图 5-18 所示为 VAR 标签的设置、读入值和报警信号指示器。以下段落描述了 VAR 标签的各个设置。

**VAR 阶跃响应 - VAR 设定值 (标称)。**本只读区域表示 VAR 设定值。(通过使用“Setting Adjustments”画面上的“Setpoint”标签来设置 VAR 设定值)。点击相邻的按钮,选中 VAR 设定值区域显示的值。点击本按钮,将 VAR 设定值发动到 BE2000E,并将按钮的颜色由灰色改为红色。

**VAR 阶跃响应 - VAR 设定值的步长。**这两个区域表示点击了相应的步长按钮时,VAR 设定值的增加。可在本区域内键入在范围之内的、大于设定值的任何设定值。点击相邻的按钮时,VAR 设定值修改为该值。点击时,步长按钮由灰色变成红色,表示 VAR 设定值已增至区域内的值。

**VAR 阶跃响应 - VAR 设定值的减量。**这两个区域表示点击了相应的减量按钮时,VAR 设定值的变化。可在本区域内键入在范围之内的、小于设定值的任何设定值。点击相邻的按钮时,VAR 设定值修改为该值。点击时,减量按钮由灰色变成红色,表示 VAR 设定值已减至区域内的值。

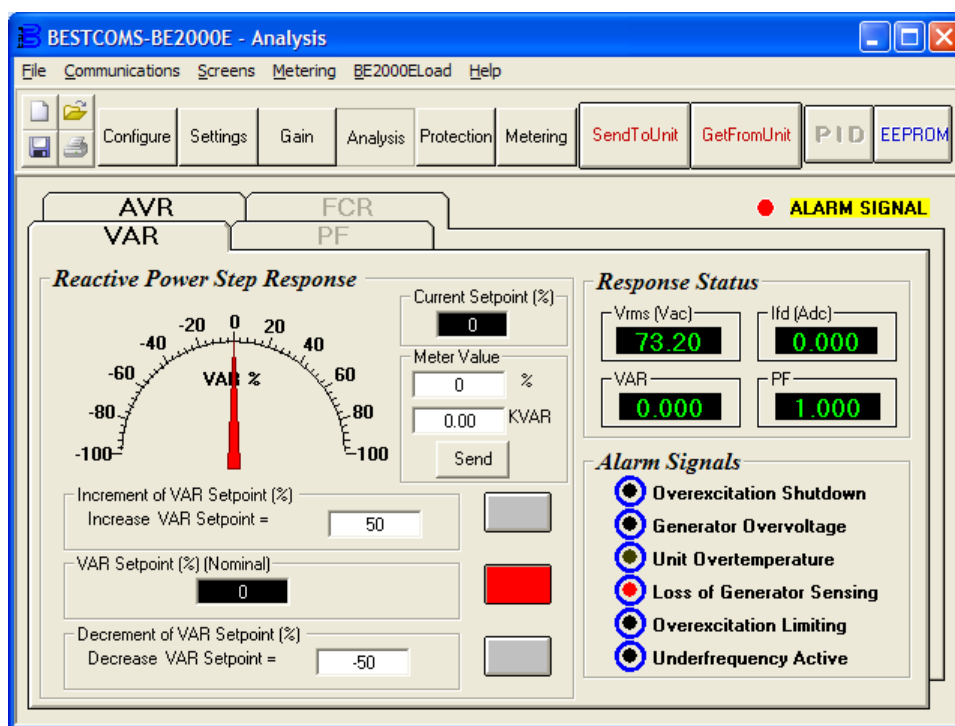


图 5-18. 分析画面、VAR 标签

**VAR 阶跃响应 - 仪表。**VAR 标签内的仪表显示选中的值。如果用增大、减小或设定值按钮发送一个 VAR 设定值,那么仪表显示相应的值,计值文本框也显示该值。范围内的任何值都可被输入计值文本框或用鼠标拖动仪表指针来选中。然后,可按下“Send”按钮,将该值发送到装置。

当前用以上任何方法在装置中设置的设定值显示在当前设定值文本框中。应按下“VAR Setpoint (Nominal)”旁边的按钮,回到标称设置。如果只剩下 VAR “Analysis”画面,而未回到标称设定值,那么就会显示一个消息框(图 5-19),让用户按“YES”回到标称设定值或按“NO”保持当前的设定值。

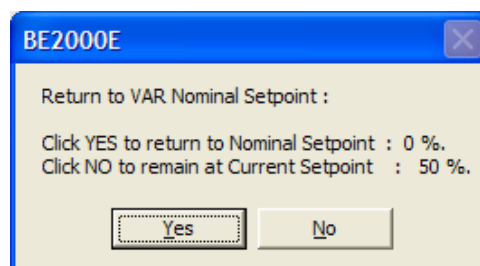


图 5-19. 回到 VAR 标称设定值的消息框

## 保护和继电器设置

“Protection and Relay”设置画面由一个名为“Protection”的标签组成。点击“Protection”按钮进入“Protection”画面或点击菜单栏上的“Screens”，然后点击“Protection/Relay”。

### 保护标签

保护设置如图 5-20 所示，并在以下段落中做了说明。

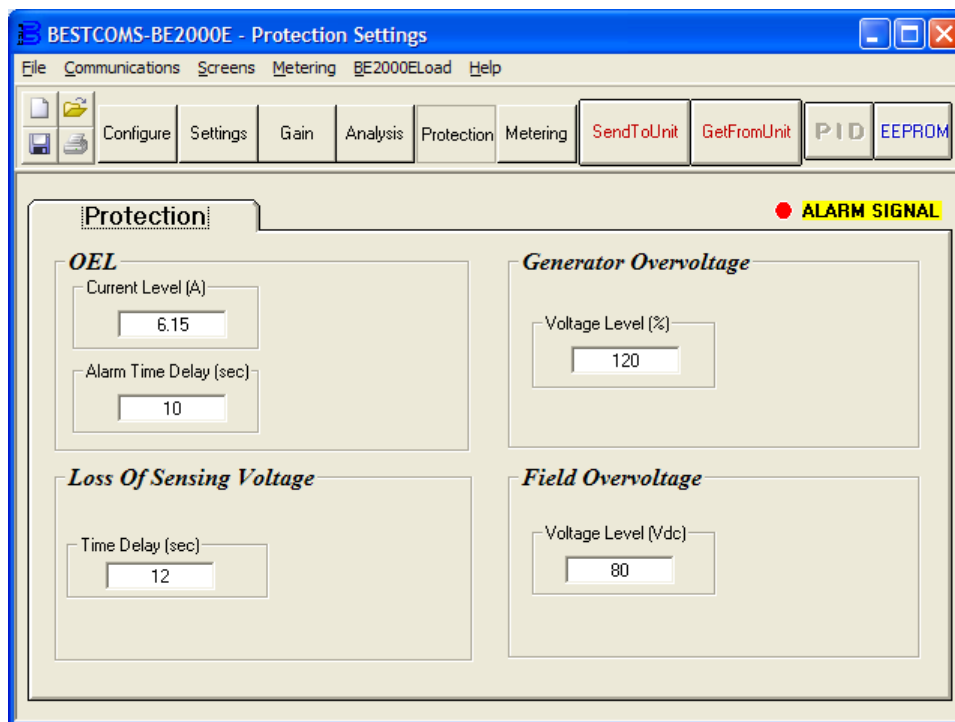


图 5-20. 保护设置界面

**OEL - 电流位准 (A)**。本区域内的电流值决定着能够使 BE2000E 发布一个过励磁限制警报的激励能级。可输入的电流位准的范围为 0-7.5 安，步长为 0.001。当励磁电流位准增至本区域的值以上时，前面板上的“OVEREXCITATION SHUTDOWN LED”发光，OEL 时延开始暂停。

**OEL - 报警时延 (秒)**。本区域的值决定了 BE2000E 识别一个过励磁状况时与 BE2000E 警报输出（终端 AL1、AL2）关闭时之间的时延。可输入的时延范围为 0-10 秒，步长为 1 秒。

**区域过电压 - 电压位准 (Vdc)**。本区域内的电压值决定了会导致 BE2000E 发布一个过励磁限制警报的区域电压位准。当区域电压增至本区域值以上时，前面板上的“OVEREXCITATION SHUTDOWN LED”发光。如果报警状态持续 15 秒以上，BE2000E 警报输出（终端 AL1、AL2）就会关闭。

**读入电压损失 - 时延 (秒)**。本区域的值决定了一个读入电压被识别时与 BE2000E 根据硬件关闭及所选中的 LOS Option 选项做出响应时之间的时延。可输入的时延范围为 0-25 秒，步长为 1 秒。

**发电机过电压 - 电压位准 (%)**。本区域的值以百分比形式表示，决定了启动发电机过电压状态所需的发电机电压的位准。可输入的过电压百分比值的范围为 105-120%，步长为 1%。0.75 秒的延迟之后，前面板上表示发电机过电压状态的“GENERATOR OVERVOLTAGE LED”发光，BE2000E AL1 和 AL2 终端上的警报输出被关闭。

## 测量、操作和报警

点击“Metering”按钮或菜单栏上的“Screens”，然后点击“Metering/Operation”，查看“Metering, Operation and Alarms”画面。查看画面时，点击“Metering”按钮或点击菜单栏上的“Metering”，然后点击“Disable Metering”，可冻结“Metering, Operation and Alarms”画面上显示的信息。可点击“Metering”按钮或点击菜单栏上的

“Metering”，然后点击“Enable Metering”，恢复测量。“Metering, Operation and Alarms”画面由“Operation”和“Alarm/Status”两个标签组成。

### 操作标签

操作标签的测量值、设定值和控制函数如图 5-21 所示。

**发电机电压 (V)**。这些测量值显示了  $V_{A-B}$ 、 $V_{C-B}$ 、 $V_{C-A}$  和  $V_{AVG}$  发电机电压的状态，是终端 E1、E2 和 E3 读入电压和 PT 比率的乘积。所有的测量值每秒钟更新一次。使用单相读入 (“System Configuration” 画面-读入电压)，且 BE2000E 读入电压终端 (E1、E2 和 E3) 如图 4-7 进行连接时，所有的发电机电压测量值都会完全相同。

**发电机电流 (A)**。该测量值表示 B 相发电机电流位准，是 CT1 和 CT2 的电流输入和 CT 比率的乘积。发电机电流由 BE2000E 的 CT1 和 CT2 终端进行检测。

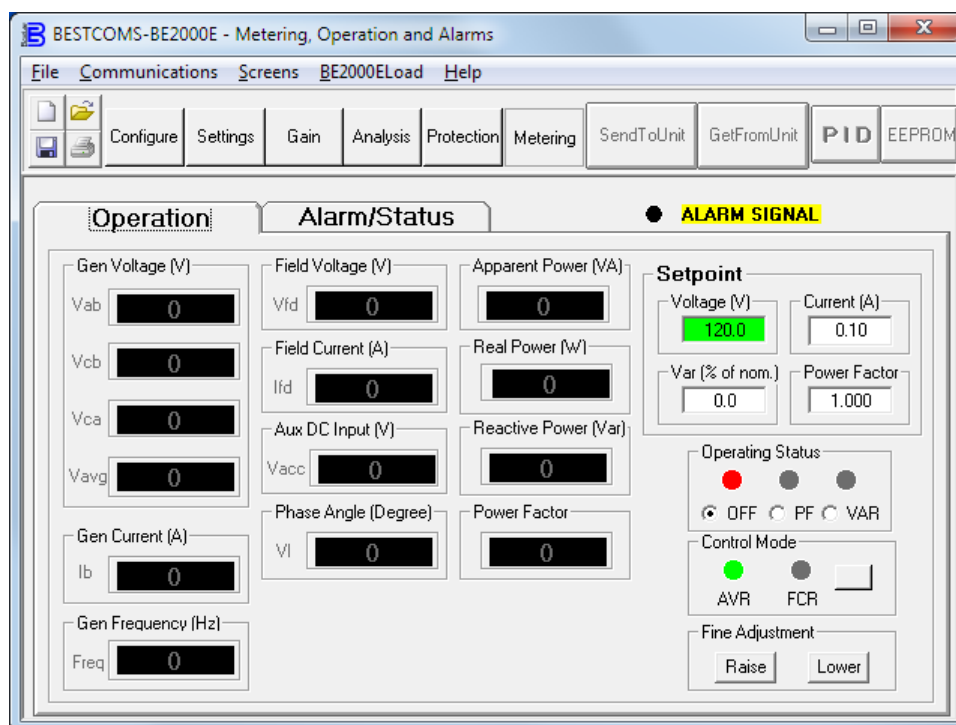


图 5-21. 测量、操作和报警 - 操作选项

**发电机频率 (Hz)**。该测量值表示所检测的发电机电压的频率。

**励磁电压 (V)**。该测量值表示 BE2000E 输出 (终端 F+和 F-) 向发电机绕组供应的电压值。

**励磁电流 (A)**。该测量值表示从 BE2000E 输出 (终端 F+和 F-) 流向发电机绕组的电流值。

**辅助直流输入 (V)**。该测量值表示从一个远程设备向 BE2000E 的 A 和 B 终端施加的直流控制电压位准。所显示的值与发电机电压设定值有关。

**相位角 (度)**。该测量值表示发电机电压和发电机电流之间的相角差 (单位: 度)。

**视在功率 (VA)**。该值是测量到的发电机电压 ( $V_{AVG}$ )、测量到的发电机电流 ( $I_B$ ) 和 3 的平方根的乘积。见方程式 1。

$$VA = V_{AVG} \times I_B \times \sqrt{3}$$

方程式 1. 视在功率方程式

有功功率 ( $W$ )。该值是测量到的发电机电压 ( $V_{AVG}$ )、测量到的发电机电流 ( $I_B$ )、3 的平方根和测量到的相位角的余弦的乘积。见方程式 2。

$$W = V_{AVG} \times I_B \times \sqrt{3} \times \cos\Phi$$

**方程式 2. 有效功率方程式**

无功功率 ( $VAR$ )。该值是测量到的发电机电压 ( $V_{AVG}$ )、测量到的发电机电流 ( $I_B$ )、3 的平方根和测量到的相位角的正弦的乘积。见方程式 3。

$$VAR = V_{AVG} \times I_B \times \sqrt{3} \times \sin\Phi$$

**方程式 3. 无功功率方程式**

功率因数。该值是有功功率 ( $W$ ) 值除以视在功率 ( $VA$ ) 值的计算结果。见方程式 4。

$$PF = W \div VA = \cos\Phi$$

**方程式 4. 功率因数方程式**

**运行状态。**运行状态控制和指示器包括三个按钮和三个相应的指示器。运行状态按钮标有 PF、VAR 和 OFF。点击“PF”按钮可将相邻的 PF 指示器的颜色变成绿色，并使 BE2000E 保持所需的功率因数调节点。功率因数调节点可在超前 0.6 至滞后 0.6 的范围内进行设置。点击“VAR”按钮可将相邻的 VAR 指示器变成绿色，并使 BE2000E 保持所需的 VAR 调节点。VAR 调节点可在 100%吸收至 100%引起的范围内进行设置。点击“OFF”按钮可将相邻的 OFF 指示器变成红色，并退出功率因数和 VAR 调节。

运行状态控制的运行由穿过 BE2000E VAR/PF 控制终端 (52J、52K) 进行连接的触点的状态决定。当这些触点打开时，运行状态控制即被启动。关闭终端 52J 和 52K 上的触点会退出运行状态控制，并使 VAR 或功率因数的调节中断，直至触点再次被打开。

**设定值 - 电压 (V)。**该设置区域可用于输入需要的发电机输出终端电压。电压设定值也可输入到“Setting Adjustments”画面上的“Setpoint”标签的自动电压调节器 (AVR) -AVR 设定值 (V)。当在 AVR 模式下运行，且退出功率因数和 VAR 调节时，本区域的背景色为绿色。

**设定值 - 电流 (A)。**该设置规定了 FCR 模式下运行时的励磁电流设定值。电流设定值也可输入到“Setting Adjustments”画面上的“Setpoint”标签的励磁电流调节器 (FCR) -FCR 设定值。可输入的电流值的范围为 0-3 安 (交流)，步长为 0.01 安 (交流)。当在 FCR 模式下运行时，本区域的背景色为绿色。

**设定值 - VAR (标称百分比)。**当在 VAR 模式下运行时，本设置决定了 BE2000E 所保持的发电机 VAR 水平。也可以将 VAR 设定值输入到“Setting Adjustment”画面，“Setpoint”标签，无功功率控制 (VAR) -VAR 设定值 (标称百分比)。当 BE2000E 在 AVR 模式下运行，并调节至 VAR 设定值时，本区域的背景色为绿色。

**设定值 - 功率因数。**本设置决定了 BE2000E 所保持的功率因数调节水平。也可将功率因数设定值输入到“Setting Adjustments”画面、“Setpoint”标签、功率因数控制 (PF) -PF 设定值。功率因数设定值可调整的范围为 -0.6 至 -1 (1) 或 0.6 至 +1，步长为 0.001。当 BE2000E 在 AVR 模式下运行，并调节至功率因数设定值时，本区域的背景色为绿色。

**控制模式。**点击“AVR”按钮，将相邻的 AVR 指示器的颜色变成绿色，启动 AVR 运行模式。在 AVR 模式下运行时，BE2000E 将发电机输出电压调节到 AVR 设定值。点击“FCR”按钮，将相邻的 FCR 指示器的颜色变成绿色，启动 FCR 运行模式。在 FCR 模式下运行时，BE2000E 将励磁电流保持在 FCR 设定值。

**微调。**“Raise”和“Lower”按钮控制着操作设定值的微调。(通过前面板按钮所做的微调只控制电压设定值。)“Raise”和“Lower”按钮起到跟关闭与 BE2000E 的外部调整终端 (6D 和 7 减少，6U 和 7 增加) 相连的适当触点相同的作用。在 AVR 模式下，每次点击“Raise”按钮都会使电压设定值增加 0.01 伏；每次点击“Lower”按钮都会使电压设定值减少 0.01 伏。电压设定值调整的最小和最大极限由发电机读入电压设置 (“System Configuration”画面) 和电压微调-频段设置 (“Setting Adjustments”画面) 控制。电压设

定值的微调可在不大于/小于发电机读入电压设定加/减频段设置的范围内增加/减小。例如：发电机读入电压设置为 100 伏，频段设置为 10%，微调函数最多可增加 110 伏的电压设定值，最少可减少 90 伏的电压设定值。在 VAR、PF 或 FCR 模式下，“Raise”和“Lower”按钮允许对整个调整范围进行微调。

### 报警/状态标签

“Alarm/Status”标签指示器显示 BE2000E 保护功能、控制模式和接点输入的状态。“Alarm/Status”标签指示器如图 5-22 所示，并在以下段落中做了叙述。

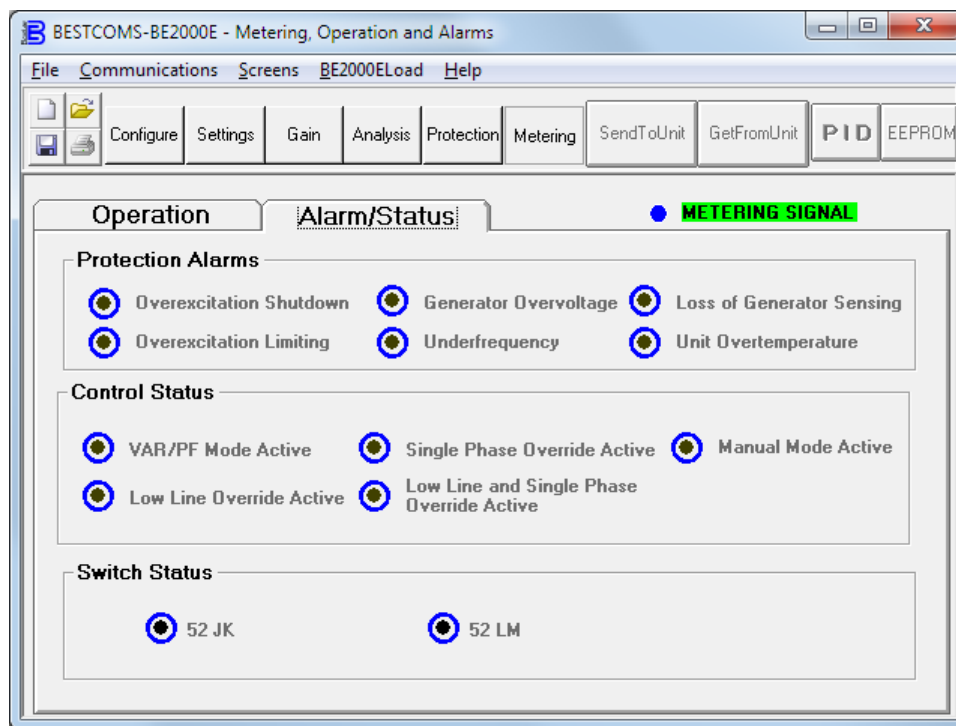


图 5-22. 测量、操作和报警 - 报警/状态选项

**保护报警。**六个保护报警指示器显示 BE2000E 保护功能的状态。报警指示器包括过励磁关闭、过励磁限制、低频、发电机过电压、发电机读入损失和装置超温。当 BE2000E 保护功能检测到报警状态时，相应的指示器由黑色变为红色。

**控制状态。**当 VAR/PF 和手动模式被激活时，两个控制状态指示器指示控制状态。当 FCR 控制模式被激活时，手动模式激活指示器由黑色变为红色。当 BE2000E 在 AVR 模式下运行，且功率因数或 VAR 的修正被选中时，VAR/PF 模式激活指示器由黑色变成红色。

**开关状态。**当 BE2000E 控制输入打开或关闭时，三个开关状态指示器指示开关状态。当终端 52J 和 52K 上的用户提供的接点关闭时，52JK 开关打开指示器由黑色变成红色。当这个控制输入打开时，便可在测量、操作和报警画面上选择 PF 或 VAR 模式。当终端 52L 和 52M 上的用户提供的接点关闭时，52LM 开关关闭指示器由黑色变成红色。当这个控制输入关闭时，相同的控制和电压降失活。

**测量信号。**当测量被激活时，“Alarm/Status”标签的测量信号指示器闪烁，指示测量状态。点击“Metering”按钮或在点击“Disable Metering”之后点击菜单栏上的“Metering”时，测量信号指示器停止闪烁，并停止更新测量功能。

## PID 数据

BESTCOMS-BE2000E 能通过自动计算 PID 参数来设定发电机稳定性。PID 表示比例、积分、微分。比例一词表示 BE2000E 输出的响应与观察到的变动量成比例或有关。积分表示 BE2000E 输出与所观察到的时

间变动量成比例。积分作用能消除偏移。微分表示 BE2000E 输出与所需的励磁变动率成比例。微分作用可避免励磁超调。

用户选择发电机频率、发电机时间常数 (T'do) 和励磁机时间常数 (Texc) 之后, BESTCOMS-BE2000E 自动计算 PID 值。用户可使用 BESTCOMS-BE2000E 软件生成新的 PID 数字, 加入一个 PID 列表文件, 更新 AVR 增益设置。

点击“PID”按钮, 进入 PID 窗口 (图 5-23)。只有当“Control Gain”画面的稳定性范围设置的值被设定为 21 时, 才能点击“PID”按钮。(设定为 21 才能通过 PID 窗口输入自定义稳定性设置。) 然后, 当修改或选中“Control Gain”画面区域时, “PID”按钮由灰色变成黄色, 并可点击按钮查看 PID 窗口。修改、计算、更新了 PID 数字后, 点击“Update Setting Screen”按钮关闭 PID 窗口。然后, “Control Gain”画面上会显示 PID 值。

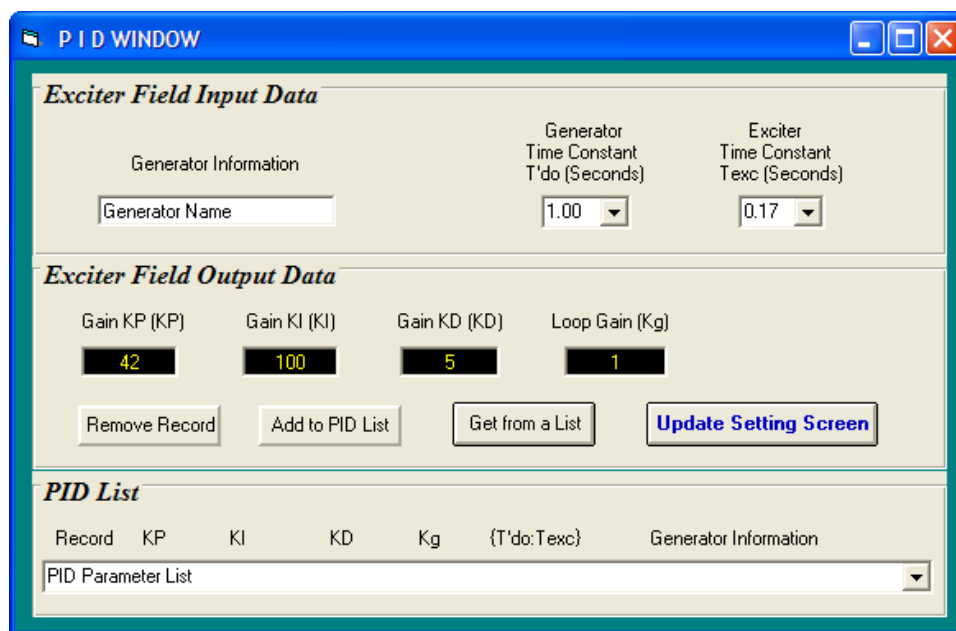


图 5-23. PID 窗口

### 基于输入值的 PID 计算

励磁机时间常数的有效范围取决于输入的发电机时间常数值。(励磁机时间常数的默认值为发电机时间常数除以 6。) 所选中的发电机时间常数必须在 1.00 至 15.00 秒范围内, 步长为 0.05。当发电机时间常数值为 1.00 时, 有效的励磁机时间常数范围为 0.03 至 0.50, 步长为 0.01 秒。当发电机时间常数值为 15.00 时, 有效的励磁机时间常数范围为 0.30 至 3.00, 步长为 0.01 秒。

例如: 当 T'do 被设定为 2.0 秒时, Texc 则为 0.33。指定输入值后, 会自动生成 PID 参数集 (输出数据)。当 T'do 被设定为 5.00 秒时, Texc 则为 0.83 秒。计算出的 KP 为 155.47, KI 为 138.72, KD 为 48, Kg 为 1。

可直接在 PID 列表数据中删除、添加或修改 PID 参数。也可将 PID 参数存入一个文档 (pidlist.dat)。

### 添加到 PID 列表

#### 注意

不正确的 PID 数字会造成系统性能差或系统损坏。

可将 PID 参数添加到一个列表, 也可取消, 以便操作和对比。添加到列表时, 在发电机信息框内为发电机键入一个名称 (或其它合适的信息)。选中发电机时间常数。观察区域输出数据区域内的 PID 增益参数。如果

这些增益参数适当的话，点击“Add to PID List”按钮。下拉 PID 列表（点击“Down”箭头），检查新参数。应显示新的增益和时间常数参数。

### 删除一个 PID 列表记录

也可将 PID 参数从列表中删除。删除一个列表（记录）时，下拉 PID 列表，选中记录或列表，以便显示增益和时间常数参数。点击“Remove Record”按钮，删除列出的记录。

### 检索 PID 列表中现有数据

检索现有数据时，下拉 PID 列表，选中记录或列表，以便显示、突出增益和时间常数参数。点击“Get from a List”按钮，列出的记录输入和输出数据显示在框中。

## 设置文件

BESTCOMS-BE2000E 能让你打印一份 BE2000E 设置列表、将 BE2000E 设置存入一个文件、打开一个设置文件、上传 BE2000E 的那些设置。也可在任何文本编辑软件中打开、编辑一个设置文件。

### 打印设置文件

打印 BE2000E 设置有助于保存记录或对比。点击打印图标或点击菜单栏上的“File”，然后点击“Print”来打印 BE2000E 设置。打印指令发出后，会出现一个打印对话框，提示你选择打印机。打印机被选中后，又一个对话框（图 5-24）会提供一个向设置列表中添加标题和评论的机会。每次最多可输入 60 个字。输入该信息后，点击“OK”，打印报告。

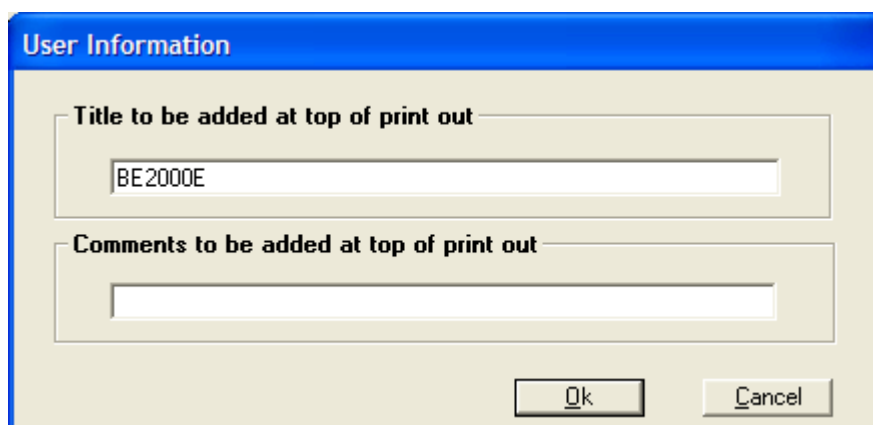


图 5-24. 设置列表的用户信息对话框

## 保存设置文件

将多个装置配置到同一个配置中时，将 BE2000E 设置存入一个上传至其它 BE2000E 装置的文件会节省设置时间。也可在 BESTCOMS-BE2000E 中创建设置文件，无需连接到一个 BE2000E。可修改所需的画面的设置，然后将这些设置存入一个文件。一旦创建一个设置文件，就可使用任何文本编辑软件编辑，然后保存，以便上传。

点击保存图标或点击菜单栏上的“File”，然后点击“Save”来创建设置文件。文件指令发出后，会有一个对话框，问你是否要将当前设置存入一个 BE2000E 数据文件。点击“**Yes**”，显示一个另存为对话框，为该设置指定一个文件名，然后保存。BESTCOMS-BE2000E 的所有 BE2000E 设置文件会自带一个\*.BE2 扩展名。

## 上传设置文件

从 BE2000E 下载或在 BESTCOMS-BE2000E 内创建的 BE2000E 设置文件可上传至多个 BE2000E 装置。只有带.BE2 扩展名的 BE2000E 设置文件可上传至一个 BE2000E 装置。上传文件前，必须启动与 BE2000E 之间的通讯，以接收设置。见标题为“Starting the BESTCOMS-BE2000E Application”的段落。

### 注意

上传一个设置文件之前，从 BE2000E 中删除运行功率，从终端 F+和 F-上断开区域连接，然后重新将运行功率施加到 BE2000E 上。

点击打开图标或点击菜单栏上的“File”，然后点击“**Open**”，开始上传。然后会显示一个对话框（图 5-25），提醒你上传设置前，BE2000E 应处于离线状态。点击“**Yes**”，将设置载入 BE2000E 内存。

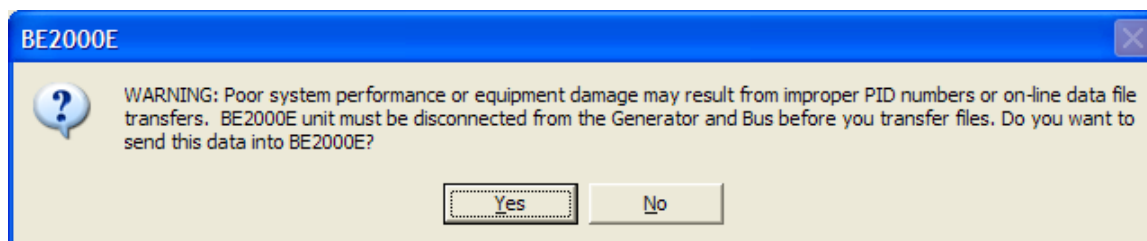


图 5-25. 设置上传对话框

## 密码保护

密码保护是为了防止擅自修改或查看 BE2000E 设置。一个密码即可保护所有的 BE2000E 设置。BE2000E 交付时，默认密码为“OEM”。修改密码为擅自修改设置提供了安全保障。一旦修改，该密码应被存在一个安全位置。如果丢失或忘记用户自定义的密码，必须重装 BESTCOMS-BE2000E，以恢复默认密码。

## 修改密码

### 注

只有在 BESTCOMS-BE2000E 与 BE2000E 之间建立通讯之后，才可修改密码。

可按照以下步骤对新的密码进行编程：

1. 点击菜单栏上的“Communications”，然后点击下拉菜单上的“Password Change”。出现图 5-26 所示的修改密码对话框。
2. 在修改密码对话框的“输入您的登录密码”区域键入现在的密码，然后在你的键盘上按“Enter”键。
3. 会出现另一个对话框，显示修改密码的说明。点击“OK”按钮，并在“输入您的新密码”区域键入一个新的密码（最多 8 个数字或字母的组合）。
4. 在你的键盘上按“Enter”或“Tab”键，将光标往前移至“重新输入您的新密码”。再次键入新密码，确认修改的密码，按“Enter”键。按下“Enter”键时，即已启用新密码，会出现一个对话框，提醒你密码保存在一个安全的地方。



图 5-26. 密码对话框

## 更新嵌入式固件

BE2000E 使用非易失性闪速存储器来储存嵌入式固件（操作程序），并可通过将位于设备反面的 RS-232 端口连接到一个运行着嵌入式程序加载器软件的 Windows® 兼容性个人计算机上来重新设定程序。没必要通过手动更换 EPROM 芯片来更新程序。

可在菜单栏上点击“BE2000ELoad”，然后点击“Uploading Embedded Software”，开始更新嵌入式固件。会显示图 5-27 所示的警告窗口。在继续完成这个步骤之前应将 BE2000E 从发电机和总线上断开，应备份当前的设置文件，因为上传可能取代一些默认设置。点击“**No**”可取消这一步骤。

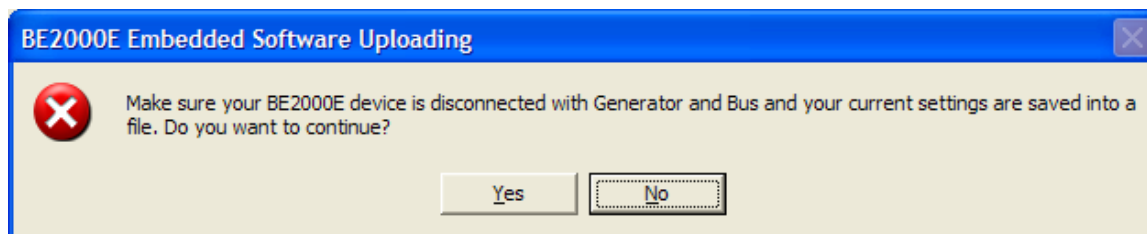


图 5-27. 嵌入式软件上传

点击“**Yes**”继续上传软件。点击“**Yes**”时，出现以下选择通讯端口的画面（图 5-28）。选中初始化时，个人计算机在范围内读数、检查，并保存所有设置。在进行中会显示以下进度条（图 5-29）。

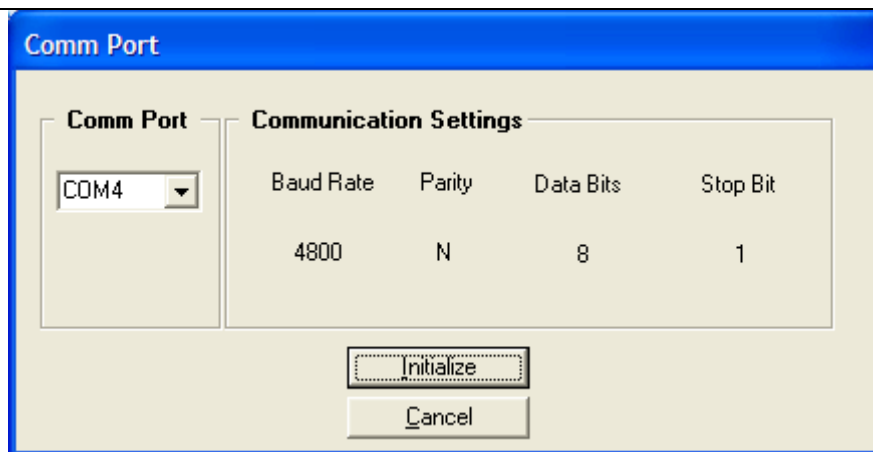


图 5-28. 通讯设置

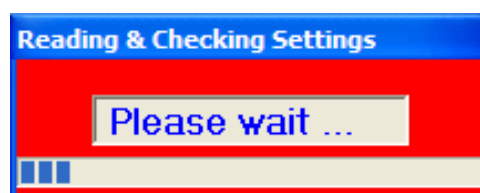


图 5-29. 读取和校验设置进度条

会显示 BE2000E 嵌入式程序加载器（图 5-30）。

点击“**Get Device Information**”按钮，会在如图 44 所示的左下角显示当前装置的型号、货号、应用程序版本和序列号。

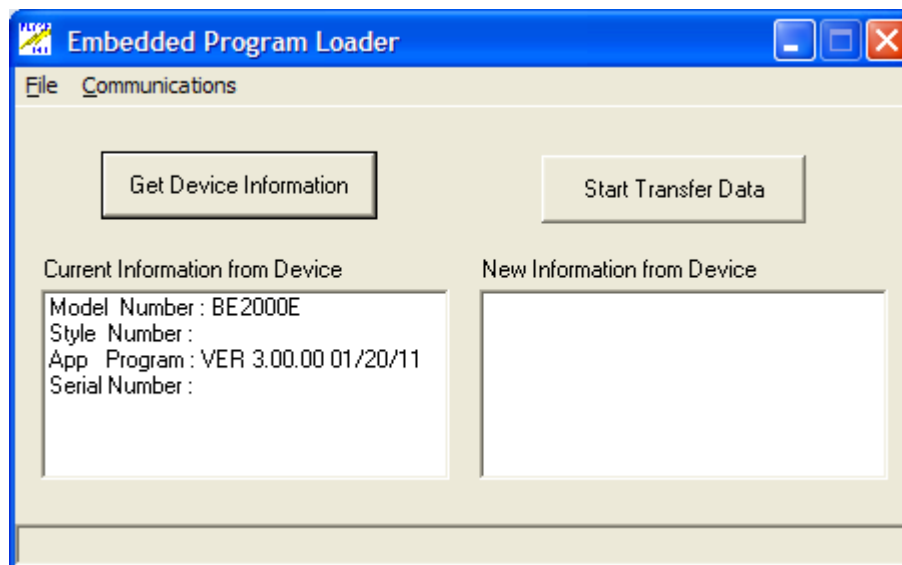


图 5-30. BE2000E 嵌入式程序加载器

#### 注意

如果在传输过程中发生断电或通讯中断，装置则不会恢复，也不再运行。

点击“**Start Transfer Data**”按钮，显示“Settings File Saved?”窗口（图 5-31）。在设置文件保存窗口点击“**No**”，将用户回到 BE2000E 嵌入式程序加载器画面（图 5-32）。点击“**Yes**”，会显示打开对话框（图 45）。

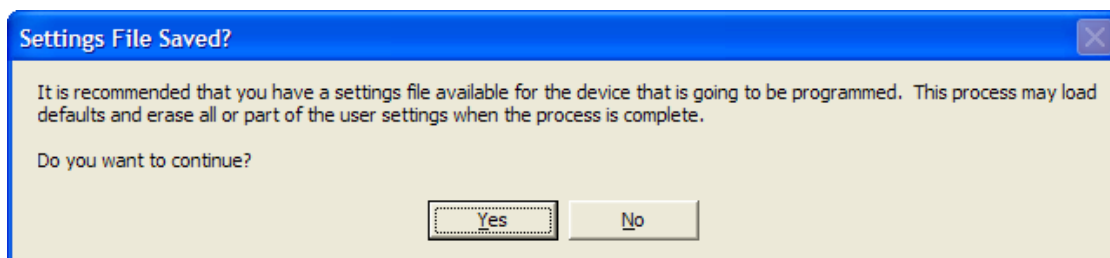


图 5-31. 保存的设置文件对话框

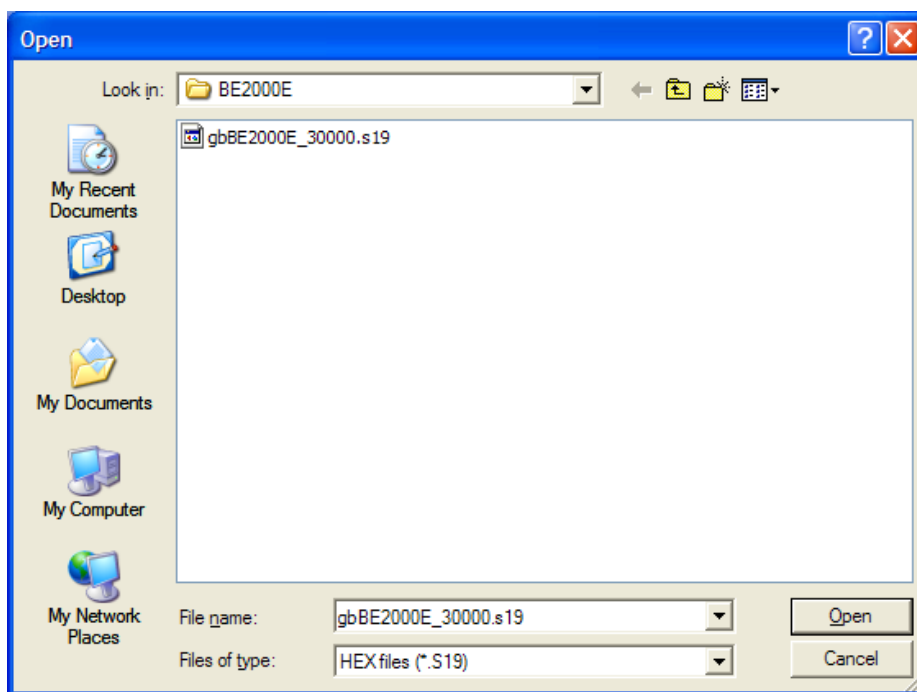


图 5-32. 打开对话框

选中嵌入式固件更新文件的位置，选中文件，然后点击“**Open**”。嵌入式固件开始从个人计算机传到 BE2000E。如图 5-33 所示的进度条标记着传输的进度。

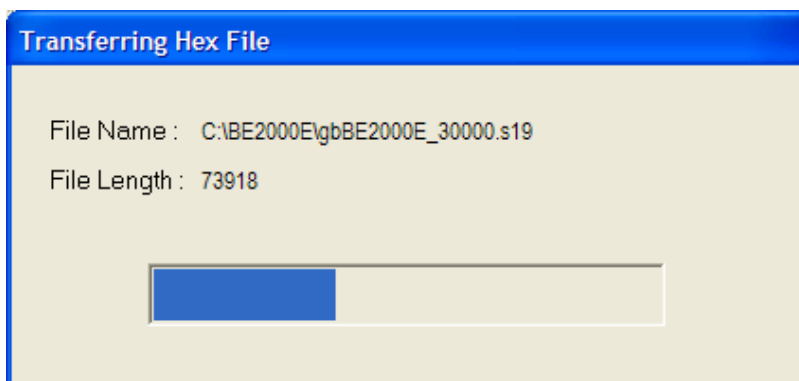


图 5-33. 移动十六进制文件对话框

传输完成后，BE2000E 装置会自动重启。装置的新信息会显示在嵌入式程序加载器对话框的右下角。见图 5-30。关闭 BE2000E 嵌入式程序加载器。然后，个人计算机载入默认设置。保存的设置会被载回装置（图 5-34），然后再次被检查（图 5-35）。

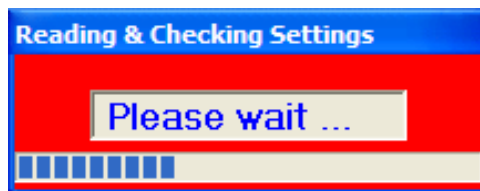


图 5-34. 读取和校验设置

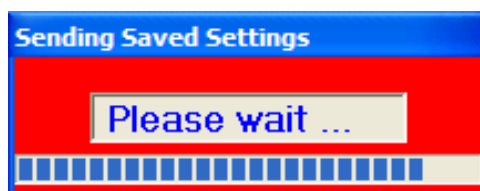


图 5-35. 发送保存的设置

## 终止通讯

点击菜单栏上的“**C**ommunications”，然后点击“**C**lose Comm Port”，终止 BE2000E 通讯。会问你是否要将设置存入 EEPROM。即使没有对 BE2000E 设置做出修改，也会提出这个问题。执行关闭命令时（通过回答是否将设置存入 EEPROM），与 BE2000E 的通讯会被终止。如果你没有先关闭通讯，而是选择退出 BESTCOMS-BE2000E（通过点击菜单栏上的“**F**ile”，然后点击“**E**xit”），你还是有机会将设置保存到 EEPROM。

## 6 维护和故障排除

### 防护检修

BE2000E 所需的唯一防护检修是定期检查 BE2000E 与系统之间的连接件是否清洁、紧密。BE2000E 装置是使用先进的表面装配技术制造的。就其本身而论，巴斯勒电气公司建议除巴斯勒电气人员以外，任何人不得尝试进行维修。

### 故障排除

如果未从 BE2000E 中获得你想要的结果，首先检查适当功能的可编程设置。在励磁系统操作中遇到困难时，按下列检修步骤进行。

#### 未建立发电机电压

- 步骤 1. 检查所有配线是否正确连接。见图 9 至图 13。  
如果配线连接不正确或不牢固，重新正确连接配线。  
如果配线连接正确，则接着进行步骤 2。
- 步骤 2. 检查发电机是否在额定速度下旋转。  
如果发电机未达到额定速度，将发电机速度增至额定值。  
如果发电机在额定速度下旋转，则接着进行步骤 3。
- 步骤 3. 检查 BE2000E 的输入功率是否正确。输入功率要求见第 1 节《基本信息和规格》。  
如果没有电压，参考发电机指南上的维修步骤。  
如果有电压，则接着进行步骤 4。
- 步骤 4. 检查熔断器是否断开。  
更换任何断开熔断器(F1)。巴斯勒电气 PN 20372。  
如果没有熔断器打开，则进行步骤 5。
- 步骤 5. 检查前面板上的“OVEREXCITATION SHUTDOWN”指示器是否不亮。  
如果前面板上的“OVEREXCITATION SHUTDOWN”指示器（励磁电压）发亮，则检查发电机和/或负载状况。将输入电源中断或将发电机关闭至少一分钟。  
如果前面板上的“OVEREXCITATION SHUTDOWN”指示器不亮，则接着进行步骤 6。
- 步骤 6. 检查前面板上的“OVEREXCITATION LIMITING”指示器是否不亮。  
如果前面板上的“OVEREXCITATION LIMITING”指示器发亮，则检查发电机和负载状况。同时，检查励磁电流极限设定值的级别是否正确。终端输入电源或关闭发电机至少 1 分钟。  
如果前面板上的“OVEREXCITATION LIMITING”指示器不亮，则接着进行步骤 7。
- 步骤 7. 检查 BE2000E 缓启动设置是否正确。缓启动设置时间过长可能显示未建立连接。  
如果缓启动设置不正确，则调整该设置。  
如果缓启动设置无效，则接着进行步骤 8。
- 步骤 8. 更换 BE2000E 装置。  
如果更换 BE2000E 装置未能校正故障，那么该发电机就有缺陷。与发电机制造商协商。

#### 发电机输出低电压

- 步骤 1. 检查电压调整是否设置得过低。

- 如果电压调整过低，将其调整至正确的设定值。
- 如果电压调整正确，则接着进行步骤 2。
- 步骤 2. 检查低频拐点设定值是否大于发电机频率。
- 如果低频设定值过高，将该设定值调整至额定发电机频率以下。
- 如果低频设定值正确，则接着进行步骤 3。
- 步骤 3. 检查发电机是否在额定速度下旋转。
- 如果发电机未达到额定速度，将发电机速度增至额定级别。
- 如果发电机在额定速度下旋转，则接着进行步骤 4。
- 步骤 4. 检查 BE2000E 的输入功率是否正确。输入功率要求见第 1 节《基本信息和规格》。
- 如果 BE2000E 输入电压较低，则参考永磁发电机手册。
- 如果电压电压位准合乎要求，则接着进行步骤 5。
- 步骤 5. 检查传感变压器（如果使用了的话）是否具有正确的圈数比，是否正确运行。
- 如果传感变压器的圈数比不正确，更换变压器。
- 如果传感变压器正确运行，则接着进行步骤 6。
- 步骤 6. 检查前面板上的“OVEREXCITATION LIMITING”指示器是否发亮。
- 如果前面板上的“OVEREXCITATION LIMITING”指示器发亮，检查发电机和/或负载状况。同时，检查励磁电流极限设定值的级别是否正确。中断输入电源或关闭发电机至少一分钟。
- 如果前面板上的“OVEREXCITATION LIMITING”指示器不亮，则接着进行步骤 7。
- 步骤 7. 在带电感负载的电压降模式下运行时，发电机输出低电压可能发生。
- 如果电压降功能未导致低电压状况，则接着进行步骤 8。
- 步骤 8. 更换 BE2000E 装置。

### 发电机输出高电压

- 步骤 1. 检查电压调整是否设置得过高。
- 如果电压调整过高，将其调整至正确的设定值。
- 如果电压调整正确，则接着进行步骤 2。
- 步骤 2. 检查传感变压器（如果使用了的话）是否具有正确的圈数比。
- 如果传感变压器的圈数比不正确，用正确的传感变压器予以更换。
- 如果传感变压器正确，则接着进行步骤 3。
- 步骤 3. 在带电容性负载的电压降模式下运行时，发电机输出高电压可能发生。
- 如果电压降功能未引起高电压状况，则接着进行步骤 4。
- 步骤 4. 更换 BE2000E 装置。

### 电压调节较差

- 步骤 1. 检查 BE2000E 的机壳是否正确接地。
- 如果 BE2000E 未正确接地，将一根专用的接地线连接到 BE2000E 机壳后部标有 GND 的 1/4 英寸端接接口。
- 如果 BE2000E 正确接地，则接着进行步骤 2。
- 步骤 2. 检查接地的磁场导线。
- 如果磁场导线接地，将其与地面绝缘。
- 如果磁场导线未接地，则接着进行步骤 3。

- 步骤 3. 检查接地的 PMG 导线。  
如果 PMG 导线接地，将其与地面绝缘。  
如果 PMG 导线未接地，则接着进行步骤 4。
- 步骤 4. 向发电机施加负载时，检查发电机频率是否降至 BE2000E 低频设定值以下。  
如果发电机频率降至低频设定值以下，尽量降低设定值。同时，检查原动机和发电机上施加的负载的大小是否适当。  
如果调节较差与 BE2000E 低频运行无关，则接着进行步骤 5。
- 步骤 5. 检查调节是否受到正常的电压降操作的影响。  
如果电压降操作未影响调节，则接着进行步骤 6。
- 步骤 6. 更换 BE2000E 装置。

### 发电机输出不稳定（振荡）

- 步骤 1. 检查原动机的调速器是否正确运行。  
如果调速器未正确运行，用制造商建议的步骤检修。  
如果调速器正确运行，则接着进行步骤 2。
- 步骤 2. 检查传感和输入电源线的连接是否牢固。  
如果传感或输入电源线的连接不牢固，使该连接变紧。  
如果传感或输入电源线连接牢固，则接着进行步骤 3。
- 步骤 3. 检查 BE2000E 稳定性范围的设置是否正确。  
如果稳定性范围设置不正确，重设稳定性范围。  
如果稳定性范围设置正确，则接着进行步骤 4。
- 步骤 4. 检查稳定度的设置是否正确。  
如果稳定度的设置不正确，重设稳定度。

### “OVEREXCITATION SHUTDOWN” 指示器发出指示

- 步骤 1. 检查励磁过电压设定值的调整是否正确。  
如果未正确调整，重新调整励磁过电压的设定值。  
如果已正确调整，则接着进行步骤 2。
- 步骤 2. 检查发电机过载情况。  
如果发电机在大于额定负载的状态下运行，则需减轻负载。  
如果发电机在额定负载或小于额定负载的状态下运行，则接着进行步骤 3。
- 步骤 3. 更换 BE2000E。  
如果更换 BE2000E 未能校正故障，则接着进行步骤 4。
- 步骤 4. 见发电机指南。发电机有缺陷。

### “LOSS OF GENERATOR SENSING” 指示器发出指示

- 步骤 1. 检查检测线路是否正确连接。  
如果未正确连接，予以正确连接。  
如果正确连接，则接着进行步骤 2。
- 步骤 2. 检查单相读入的 E2 和 E3 是否正确连接。  
如果 E2 和 E3 未正确连接，将其均连接到 C 相读入电压上。

如果 E2 和 E3 的连接正确，则接着进行步骤 3。

- 步骤 3. 检查检测变压器（如果使用了的话）是否具有正确的圈数比，是否能正确运行。  
如果检测变压器的圈数比错误或不能正常运行，予以更换。  
如果检测变压器正确，并能正确运行，则接着进行步骤 4。
- 步骤 4. 检查是否所有相位上均存在发电机输出电压。  
如果发电机缺相，则查阅发电机指南。发电机有缺陷。  
如果发电机输出电压在所有相位上保持平衡，则接着进行步骤 5。
- 步骤 5. 更换 BE2000E。

### “OVEREXCITATION LIMITING” 指示器发出指示

- 步骤 1. 检查发电机的过载情况。  
如果发电机在大于额定负载的状态下运行，则需减轻负载。  
如果发电机在额定负载或小于额定负载的状态下运行，则接着进行步骤 2。
- 步骤 2. 检查 BE2000E 输出（励磁）电流极限是否设置得过低。  
如果输出电流极限设定值过低，调整到正确的设置。  
如果输出电流极限设置正确，则接着进行步骤 3。
- 步骤 3. 检查发电机励磁机磁场是否短路。  
如果发电机励磁机磁场短路，更换发电机。  
如果发电机励磁机磁场未短路，则接着进行步骤 4。
- 步骤 4. 更换 BE2000E。  
如果更换 BE2000E 未能校正故障，则接着进行步骤 5。
- 步骤 5. 查阅发电机指南。发电机有缺陷。

### “UNDERFREQUENCY ACTIVE” 指示器发出指示

- 步骤 1. 检查发电机是否在额定速度下运行。  
如果发电机未在额定速度下运行，调整发电机速度。  
如果发电机在额定速度下运行，则接着进行步骤 2。
- 步骤 2. 检查低频设定值是否正确。  
如果低频设定值不正确，将其调整为正确的值。

### 无电压降

- 步骤 1. 检查 BE2000E 52L/M 接点输入是否为开路。  
如果 52L/M 接点输入不是开路，则必须将其打开，以启动电压降功能。  
如果 52L/M 接点输入为开路，则接着进行步骤 2。
- 步骤 2. 通过 Windows® 软件检查 BE2000E 52J/K 接点输入是否闭合或 Var/PF 功能是否被禁用。必须禁用 Var/PF 操作，以便进行电压降操作。如果 Var/PF 操作被禁用，则接着进行步骤 3。
- 步骤 3. 检查 BE2000E 电压降设置是否调整到 0% 电压降。  
如果电压降设置被调整到 0% 电压降，将该设定值增至 0% 以上。  
如果电压降设置被调整至 0% 以上，则接着进行步骤 4。
- 步骤 4. 检查连接到 BE2000E CT1 和 CT2 的电路是否为开路。

如果有开路，必要时进行修理。

如果没有开路，则接着进行步骤 5。

步骤 5. 根据图 9 和图 10，检查所有的连接是否正确。

如果连接不正确，纠正存在的问题。

如果连接正确，则接着进行步骤 6。

步骤 6. 检查施加到发电机上用于电压降测试的负载是否为纯电阻式。

如果只向发电机施加了一个电阻负载，则施加一个电感负载，然后重新测试。

如果施加到发电机上的负载为电感性的，则接着进行步骤 7。

步骤 7. 检查你的 BE2000E 是否与所使用的电流读入变压器（5 A 二次电流）兼容。例如：额定输出率为 1 A 的电流读入变压器将产生很少的电压降，因为你的 BE2000E 有 5A 的变流器输入。

如果变流器输入不正确，更换电流读入变压器，以便能够兼容。

如果变流器输入正确，则接着进行步骤 8。

步骤 8. 如果以上步骤未能校正故障，更换 BE2000E 装置。



## 7 规格

以下段落列出了 BE2000E 的电气和物理规格。所显示的调整增量适用于个人计算机软件。第 2 节列出了用于前面板控制的调整增量。

### 运行功率

单相 .....	180-240 伏（交流）
频率范围 .....	120-300 赫兹
负载 .....	330VA
端子 .....	3、4

### 发电机电压检测

类型 .....	1 相/3 相、4 个范围、50/60 赫兹
端子 .....	E1、E2、E3
熔断丝（F1） .....	巴斯勒电气 P/N 20372
负载 .....	每相 <1VA
范围 1 .....	120 Vac（100-140 Vac）
范围 2 .....	240 Vac（200-280 Vac）
范围 3 .....	480 Vac（400-560 Vac）
范围 4 .....	600 Vac

### 发电机电流检测

类型 .....	1 相（BØ）、50/60 赫兹
额定值 .....	5 Aac（最大连续值）
负载 .....	<0.1VA
端子 .....	CT1、CT2

### 接点输入电路

类型 .....	干式接点
查询电压 .....	13 Vdc

#### 端子

装置/并联控制 .....	52L、52M
上升 .....	6U、7
下降 .....	6D、7
var/PF 启动 .....	52J、52K

### 一般报警输出

类型 .....	A 型
额定负荷 .....	7 Aac/7 Adc，连续
接通 .....	30 Aac /30 Adc，持续 0.2 秒
切断 .....	7 Aac /0.1 Adc
运行电压 .....	240 Vac /250 Vdc（最大值）
端子 .....	AL1、AL2

**磁场输出**

长期运转额定值: ..... 75 Vdc、3.0 Adc

10 秒的施加额定值

200 伏（交流）电源输入: ..... 150 Vdc、7.5 Adc

励磁线圈电阻: ..... 最小 18 欧

端子: ..... F+、F-

**AVR 运行模式**

调整范围 ..... 见发电机电压读入

电压调节 ..... 在额定的 PF 和恒定的发电机频率之上 $\pm 0.25\%$ 过载范围

温度漂移 ..... 变化幅度为 40°C 时 $\pm 0.5\%$

响应时间 .....  $\leq 1$  周期

低频（伏/赫兹）

特征 ..... 1-3PU 的斜度可调，增量为 0.01

范围 ..... 40-65 赫兹

增量 ..... 0.01 赫兹

**FCR（手动）运行模式**

可调范围 ..... 0-3 Adc

增量 ..... 0.01 A

**Var 运行模式**

调整范围 ..... 100%至-100%

增量 ..... 0.1%

**PF 运行模式**

调整范围 ..... 超前 0.6 或滞后 0.6

增量 ..... 0.001

**并联补偿**

模式 ..... 无功电压降和无功差动（交流）\*

电压降

调整范围 ..... 0-10%

增量 ..... 0.01%

\*如果给 CT 电路加上外部电阻器，则负载可超过 1VA。

**通讯端口**

界面 ..... 全双工 RS-232

连接 ..... 后面板上的 DB-9 连接器

波特率 ..... 4800

数据位 ..... 8

奇偶校验 ..... 无

停止位 ..... 1

**磁场过压保护**

传感器.....0-250 Vdc  
 时延 ..... 15 秒（固定）

**磁场过电流保护**传感器

调整范围 .....0-7.5 Adc  
 增量 .....0.001 Adc

时延

调整范围 .....0-10 秒  
 增量 ..... 1 秒

**发电机过电压保护**传感器

范围 ..... 设定值的 105-120%  
 增量 ..... 1.0%

时延

固定设置 .....0.75 秒

**软启动功能**

时间调整范围 ..... 1-120 秒  
 增量 ..... 1 秒

**模拟（附加）输入**

电压范围 .....-3 Vdc 至+3 Vdc  
 设定值范围 .....-30%至+30%转换  
 负载 ..... 1 千欧  
 端子 .....A、B

**测量**

所有测量值的准确度为 25°C、50/60 赫兹，且小于 20%THD。

发电机电压

范围 ..... 10 伏-79 千伏  
 准确度.....0.5%

发电机电流

范围 .....0.1-5,000 安（5 安 CTs）  
 准确度.....0.5%

## 频率

范围 .....40-65 赫兹  
 准确度.....0.2 赫兹

励磁电压

范围 .....0-200 Vdc

准确度.....5.0%

#### 励磁电流

范围 .....0-8.0 Adc

准确度.....0.5%

#### 功率（视在、实际、无功）

范围 .....0-99 MVA、MW 和 Mvar

准确度.....3.0%

#### 功率因数

范围 .....-1.0 至-0.6; +0.6 至+1.0

准确度.....0.02

#### 相位角

范围 .....0-360°

准确度.....2°

### 环境

工作温度 .....-40°C 至 +70°C (-40°F 至+158°F)

存储温度 .....-40°C 至 85°C (-40°F 至+185°F)

### 型式试验

震动 .....在 3 个垂直面内为 20G

振动 .....5-26 赫兹时为 1G

0.036”双振幅（27 至 52 赫兹）

53-500 赫兹时为 5G

盐雾 .....每 MIL-STD-810E 进行测试

### UL 认可

BE2000E 满足 UL 规定的加拿大和美国安全标准和要求。

评估标准：

- UL 6200
- CSA C22.2 No. 14

### CSA 认证

BE2000E 经测试满足 CSA 对电气产品、铅制品和/或机械产品的要求。

评估标准

- CSA C22.2 No. 14

### 海事认可

根据 IACS UR 标准（E10 和 E22 部分）认可如下：

- Bureau Veritas (BV) - 证书 27781 / A2 BV
- 挪威船级社 (DNV) 4650712 HH 证书

必须满足其他条件才能符合海事机构标准，请参阅第 4 章“安装”以获取进一步说明。

## 符合 CE 和 UKCA

本产品已经过评估，符合欧盟法律和英国议会规定的基本要求。

- 低压设备 (LVD) –2014/35/EU
- 电磁兼容性 (EMC) –2014/30/EU

评估的协调标准：

- EN 50178 –电力装置用电子设备
- EN 61000-6-4 – 工业环境中电磁兼容性、通用标准和排放标准。
- EN 61000-6-2 – 工业环境中电磁兼容性、通用标准和抗扰性。
- IEC 60092-504:2001, Corr. 1:2011 – 船上的电气安装– 504 部分

## FCC 要求

本产品符合 FCC 47 CFR 第 15 部分的规定。

## 中国 RoHS

下表为中国有害物质申报依据中国标准 SJ/T 11364-2014。该产品的 EFUP（环境友好使用期）为 40 年。

PRODUCT: BE2000E										
零件名称 Part Name	有害物质 Hazardous Substances									
	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价铬 Hexavalent Chromium (Cr <sup>6+</sup> )	多溴联苯 Polybrominated Biphenyls (PBB)	多溴二苯醚 Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDE)	邻苯二甲 酸二丁酯 Dibutyl Phthalate (DBP)	邻苯二甲 酸丁苄酯 Benzyl butyl phthalate (BBP)	邻苯二甲 酸二酯 Bis(2- ethylhexyl) phthalate (BEHP)	邻苯二甲 酸二异丁 酯 Diisobutyl phthalate (DIBP)
金属零件 Metal parts	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
聚合物 Polymers	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
电子产品 Electronics	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
电缆和互连 配件 Cables & interconnect accessories	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
绝缘材料 Insulation material	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

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。

This form was prepared according to the provisions of standard SJ/T11364.

O: Indicates that the hazardous substance content in all homogenous materials of this part is below the limit specified in standard GB/T 26572.

X: Indicates that the hazardous substance content in at least one of the homogenous materials of this part exceeds the limit specified in standard GB/T 26572.

**物理**

重量: 1.52 磅 (690 克)





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)