

DVR[®]2000E+

数字式电压调节器

安装使用维护说明书



目 录

第一章 - 综述

概述.....	3
特性及保护.....	3

第二章 - 特性

运行电源.....	5
发电机电压检测.....	5
发电机电流检测.....	5
触点输入电路.....	5
公共报警输出.....	5
磁场输出.....	5
AVR（自动电压调整）模式.....	5
低频（V/Hz）.....	5
FCR（手动调整）模式.....	5
并联补偿.....	6
通讯接口.....	6
过励磁保护.....	6
磁场过电流保护.....	6
瞬态过电流保护.....	6
发电机过压保护.....	6
发电机欠压保护.....	6
软启动功能.....	6
辅助-控制.....	6
测量.....	6
发电机电压及电流.....	6
环境.....	6
电磁兼容性试验.....	6
机械试验.....	7
物理量.....	7
接口匹配.....	7

第三章 - 特性及保护

简介.....	8
DVR2000E+ 功能模块.....	8
DVR2000E+ 操作特性.....	9
调节模式.....	9
模拟（辅助）输入.....	10
负载分配.....	10
发电机软启动.....	10
DVR2000E+ 保护特性.....	10
发电机过励磁关断.....	11
发电机过压关断.....	11
发电机欠压关断.....	11
发电机电压不平衡关断.....	11
发电机检测丢失关断.....	11
发电机励磁电流限制关断.....	12

瞬时过电流关断.....	12
调压器过热关断.....	12
发电机低频报警.....	12
发电机逆功报警.....	13
通讯线路故障报警.....	13
第四章 - 安装	
概述.....	15
安装.....	15
连接.....	18
发电机上的初步设置.....	27
试验台上的初步设置.....	27
第五章 - 人机界面 (HMI)	
前面板显示.....	28
更改参数.....	29
第六章 - 图形用户界面	
初始界面按钮.....	30
Administration模式.....	30
Login软件登陆.....	30
Load Factory Settings恢复出厂设置.....	30
Save to EEPROM保存数据.....	30
Load Config加载设置.....	30
Save Config保存设置.....	30
Connect连接.....	30
Parameter按钮.....	30
Metering标签.....	30
Configuration标签.....	30
Operating Modes子菜单.....	31
Set Points子菜单.....	31
Protection Settings子菜单.....	32
CAN Bus Configuration子菜单.....	32
Identification标签.....	32
第七章 - 维护和故障排除	
预防性维护.....	34
故障排除.....	34
附录 A	
报警代码一览表.....	37
故障代码一览表.....	37
附录 B	
接口针脚一览表.....	38
附图 C	
快速启动指南.....	40

第一章 - 综述

概述

DVR2000E+自动电压调节器是电子式固态微处理器为基础的控制器件。通过调节进入励磁机磁场的电流来控制交流无刷发电机的输出电压。调压器的输入电源是由一个单相、多极永磁高频励磁发电机（PMG）发电供给。

DVR2000E+自动电压调节器是全密封安装结构，通过自攻螺钉攻入调压器的塑料外壳将调压器固定。面板上的显示器显示调压器及系统的状态。DVR2000E+的接线有四种方式：

1. 十个 1/4 英寸快速接插端子连接到发电机。
2. 两个十二针（DTC）接口连接电流互感器（CT）及系统接口连接。
3. 一个三针的 Amp/Tyco Mini Mate-N-Lok 插座的 CAN 总线接口。
4. 一个九针的 DB-9 型连接器可与 Windows®系统的电脑通信。

特性及保护

DVR2000E+调压器具有以下特点及性能：

1. 三种控制模式：
 - A. 单相自动电压调整（AVR1）
 - B. 三相自动电压调整（AVR3）
 - C. 手动或磁场电流调整（FCR）
 2. 可编程稳定性整定。
 3. 在 AVR 模式下的带启动时间可调的软启动控制。（AVR1）（AVR3）。
 4. 低频（电压/频率）调整。（转折频率）。
 5. 三相或单相电压（RMS）检测。
 6. 三相功率表（RMS）检测。
 7. 突然短路电路保护。
 8. 过温度保护。
 9. 在 AVR 模式下的三相或单相电压检测/调整（有效值）。
 10. 发电机三相电流检测作为测量和调整之用。
 11. 磁场电流和电压检测。
 12. 系统界面的检测输入。
 13. 报警。
 14. 保护功能：
 - (1) 过励磁关断
 - (2) 发电机过电压关断
 - (3) 发电机不平衡关断
 - (4) 低频报警
 - (5) 逆功报警
 - (6) 控制线丢失报警
 - (7) 发电机低电压关断
 - (8) DVR 过热关断
 - (9) 发电机检测信号丢失关断
 - (10) 过励磁限制关断
 - (11) 突然短路关断
 15. 发电机并联运行时的无功下垂补偿和无功差补偿。
 16. 前面板人机界面（HMI）显示系统及 DVR2000E+状态，并提供整定改变的功能。
 17. 后面板的 RS-232 的通讯接口可与外部通讯。
 18. 可用作测量与控制的配置辅助输入。
- 规格：

DVR2000E+的电气性能和物理性能在下一段中列出，显示了加于 PC 软件的调节增量，前面板控制的调节增量将于第二章中列出。

第二章 - 特性

运行电源

单相: 180-240VAC
频率: 250-300Hz
功率: 350VA
接线端子: 3, 4
保险丝: 250V/4.0A

发电机电压检测

型式: 单相/三相
100-630VAC 50/60Hz
接线端子: E1,E2,E3
信号强度: <1VA/每相

发电机电流检测

型式: 单相 (B 相), 50/60Hz/三相
定额: 5Aac 最大连续
输入阻抗: <10m Ω
接线端子: CT1, CT2 (电流互感器) 单相
J2-1, J2-12 3 相 (A 相)
J2-2, J2-11 3 相 (B 相)
J2-3, J2-10 3 相 (C 相)

触点输入电路

型式: 干式触点
询问电压: 3.3Vdc
接线端子:
单机/并联控制: J1-10, J1-4
上升: J1-2, J1-4
下降: J1-3, J1-4
励磁/关断: J1-11, J1-4

公共报警输出

型式: A 型
额定负载: 3Aac/3Adc 连续
断开: 3Aac/0.1Adc
操作电压: 240Vac/250Vdc 最大
接线端子: J1-6, J1-7

磁场输出

连续额定: 75Vdc, 3.0Adc
10 秒钟强励
200V 电源输入: 150Vdc, 7.5Adc
磁场电阻: 最小 18 Ω 到 35 Ω

接线端子: F+, F-

AVR (自动电压调整) 模式

调整范围: 见发电机电压检测 (100~630Vac)
电压调整率: $\pm 0.25\%$ (在额定功率因数 恒定频率, 整个负载范围内。)
温度漂移: $\pm 0.0125\%/^{\circ}\text{C}$

低频 (V/Hz)

特征: 以 0.01 增量, 斜度从 1 到 3 倍可调
范围: 70Hz
转折频率 40~70Hz

FCR (手动) 操作模式

调整范围: 0-3Adc
电流调整率: $\pm 1.0\%$ (18~35 Ω)
温度漂移: $\pm 0.0125\%/^{\circ}\text{C}$

并联补偿

模式: 无功下垂和无功差 (横流)
下垂调整范围: 0.0~10.0%

通讯接口

界面: 全双向 RS-232
连接: 后面板上 DB-9 (9 孔) 插座
波特: 4800
数据位: 8
奇偶性: 无
停止位: 2

过励磁保护

范围: 0.500~4.000Adc
时间延时: 1.0~15.0 秒

磁场过电流保护

现有调节范围: 0.500~7.500Adc
时间延迟可调范围: 1.0~10.0 秒

瞬态过励磁保护

临界值: 11A

发电机过电压保护

现有范围: 整定点的 105.0~120.0%

时间延迟：固定整定 0.75 秒

发电机欠压保护

范围：5.0%~50.0%

时间延迟：1.0~15.0 秒

软启动功能

时间调节范围 2~120 秒

辅助—控制（AVR1 或 AVR3 调整）

电压范围：-3Vdc~+3Vdc

整定点范围：-30%~+30%偏移（电压）

负载：2260 Ω

接线端子：J1-1（+），J1-12（-）

辅助—控制（FCR 调整）

电压范围：0Vdc~+3Vdc

增量：1mA/mV

负载：2260 Ω

接线端子：J1-1（+），J1-12（-）

辅助—测量（电压输入）

电压范围：-5Vdc~+5Vdc

比例因子：用户定义

负载：2260 Ω

接线端子：J1-1（+），J1-12（-）

辅助—测量（电流输入）

电流范围：4mA~20mA

比例因子：用户定义

负载：250 Ω

接线端子：J1-1（+），J1-12（-）

跨接：J1-5 到 J1-8

测量

所有测量值的精度都假定在 25°C，50/60Hz 及低于 20%THD 的条件下获得

调压器一侧：

发电机电压

范围：10V-600V

精度 0.5%

发电机电流

范围：0.1-5.000A（5Aac CTs）

精度：0.5%

功率（视在、有功、无功）

范围：0~5200VA 和 W

0~4160VAR（超前/滞后）

精度：3.0%

功率因数范围：0.6~1.0（超前/滞后）

精度：0.02

频率

范围：40~75Hz

精度：0.2Hz

磁场电压

范围：0~200Vdc

精度：5.0%

磁场电流

范围：0~8.0Adc

精度：0.5%

发电机侧（比例）：

发电机电压

范围：10V~15kV

精度：0.5%

发电机电流

范围：0.1-5000A（5Aac CTs）

精度：0.5%

发电机功率（视在、有功、无功）

范围：0~10MVA 和 MW

0~8MVAR（超前/滞后）

精度：3.0%

环境

工作温度：-40°C~+70°C（-40 F to +158F）

储藏温度：-40°C~+85°C（-40 F to +185F）

相对湿度：<95%，无冷凝

防护等级：IP52（正面安装在出线箱内）

IP10（反面带防护盖）

电磁兼容性

抗干扰度：符合 N61000-6-2：2005 电磁兼容性（EMC）6-2 部分：通用标准-工业环境的抗干扰度

电磁辐射标准：符合 EN61000-6-4：2007 电磁兼容性（EMC）6-4 部分：通用标准-工业环境的

辐射标准

电磁兼容试验

IEC 61000-4-4
IEC 61000-4-2
EN 55011, class A
IEC 61000-4-6
IEC 61000-4-3

机械试验

冲击：三个垂直方向 20G
振动：5-26Hz 2.5G
27-52Hz 双振幅 1.27mm
53-500Hz 7G

环境试验

盐雾：按 MIL-STD-810E 试验
湿度：按 MIL-STD-705B 试验，试验方法 711-D

物理量

重量：3.1 磅（1361 克）

接口匹配

J1:

插座：Deutsch DT06-12SB-P012
插头：W12S-P012
接线端子：0462-201-16141

J2:

插座：Deutsch DT06-12SA-P012
插头：W12S-P012
接线端子：0462-201-16141

J3:

插座：Amp/Tyco 172166-1
接线端子：170366-3

第三章 - 特点及保护

简介

本节主要介绍DVR2000E+的功能，以及介绍其操作方法。DVR2000E+的功能简介图见图3-1。

DVR2000E+功能模块

以下详细介绍每个功能模块的功能，输入与输出如图3-1所示。

发电机电压

发电机电压通过E1 (A相)、E2 (B相)、E3 (C相) 端子检测，这些端子的检测电压最高为630Vac。加到输入端的电压，在输入到模—数转换器（模拟量与数字量）前必须要定标和限定。

线电流

发电机电流 (IA、IB、IC)，是通过电流互感器 (CTs) 连接至J2或CT1和CT2的。监控电流可到5A有效值，这些监控电流是通过内部电流互感器和ADC电路来定标和限定的。请参阅第一章的连接器的引脚部分。

励磁电压

励磁电压可以通过F+、F-监测

励磁电流

励磁电流通过励磁线圈的F+端子测量。励磁电流经缩放、整流后传送到控制器。

触点输入电路

四个触点输入电路 (UP (上升)、DOWN (下降)、DROOP OFF (下垂关断)、EXCITATION OFF (励磁关断)) 由内部3.3Vdc电源供电，由用户提供的触点提供输入控制。

UP (上升)

闭合 J1-2 和 J1-4 会增加设置值，常闭触点会使设定值持续增加，直到达到最大值。最大值的大小取决于 DVR2000E+ 调试软件设定的大小。这一部分允许的调整范围为 0.0% 到 15.0%，调整精度为 0.1%。同时，UP 和 DOWN 触点的调整效果可同步的显示在 DVR2000E+ 的调试软件上。

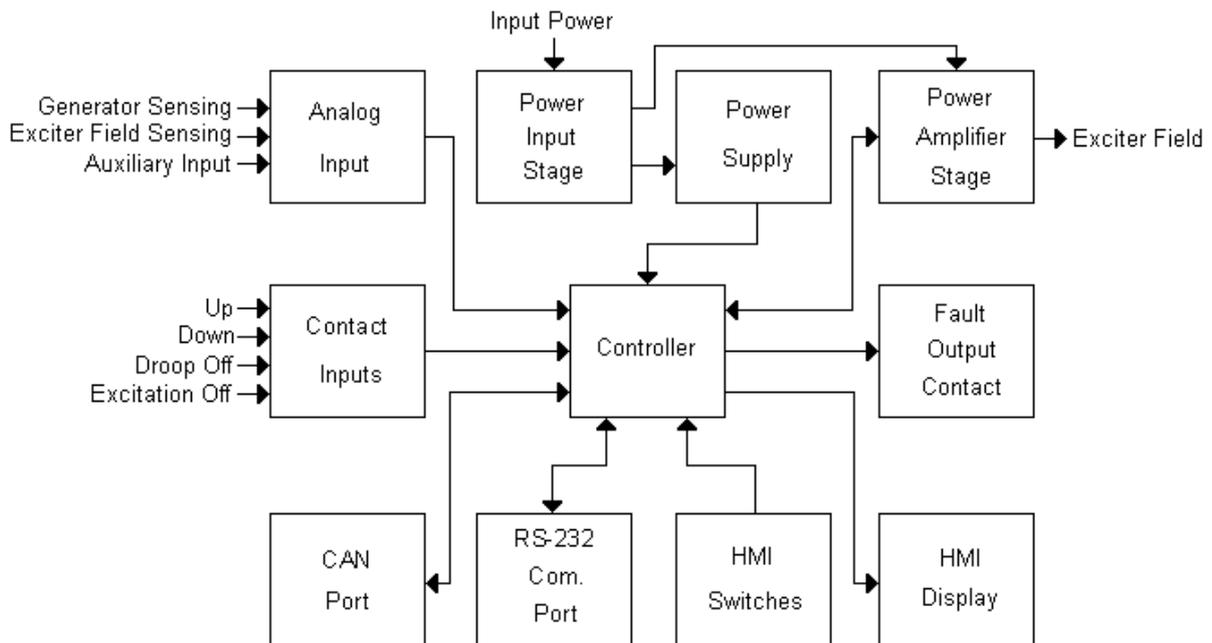


图 3-1 功能模块简图

DOWN(下降)

闭合 J1-3 和 J1-4 端子会降低设置值，常闭触点会使设定值持续降低，直到达到最小值。最小值的大小取决于 DVR2000E+调试软件设定的大小。这一部分允许的调节范围为 0.0%到 15.0%，调整精度为 0.1%。同时，UP 和 DOWN 触点的调整效果可同步的显示在 DVR2000E+的调试软件上。

注意：如果 DVR2000E+突然断电，那远程 UP/DOWN 调整的设置会丢失。

DROOP OFF(下垂关断)

闭合 J1-10 和 J1-4 端子会禁用电压下垂功能。如果触点常开则激活电压下垂功能。这一功能激活两台并联运行发电机的无功负载分配。

EXCITATION OFF(励磁关断)

通过闭合 J1-11 和 J1-4 端子可以禁用磁场励磁。断开端子则可以激活磁场励磁功能。此功能可以在不切断调压器供电的情况下关闭励磁。断开励磁关断触点将启动软启动，并且清除任何报警和故障信息。

通讯端口

DVR2000E+提供了一个独立的通讯接口，可以通过通讯软件用 RS-232(DB-9)九针电缆连接线实现与 PC 的编程和数据传输。

网络控制端口 (CAN)

CAN 端口提供了一个与 DVR2000E+封闭的通讯接口。它允许 DVR2000E+作为一个节点，组成控制网络。连接是通过一个用户提供的 AMP/Tyco Mini Mate-N-Lok 连接至 J3（详见第二章-规格）。数据通讯是由一个隔离变压器供电。

控制器

DVR2000E+的控制器部分包含有微处理器，其中测量，计算，控制数据和嵌入式编程数据，非易失性的设置都存放在其内存中。

输入功率段

输入电源是由连接至端子 3,4 的永磁发电机 (PMG) 提供。在被用于功率放大器和电源之前要经过整流和滤波。

电源供应

按照 DVR2000E+内部电路所需的直流电压等级，由内部开关模式调整输入电源的大小。

功率放大段

功率放大器是由功率输入端提供，并通过励磁端 F+和 F-控制。

人机界面 (HMI) 显示

一块 4 位的 LED 显示屏能够显示各种操作模式，保护功能和数据调整。更多有关前面板显示的信息会在第五章-人机界面中详细介绍。

人机界面 (HMI) 开关

可以通过 DVR2000E+前面板上的 SELECT, UP, DOWN, ENTER 四个按钮更改设置。更多有关前面板显示的信息会在第五章-人机界面中详细介绍。

故障输出端子

J1-6 和 J1-7 端子是故障输出端子。这个常开端子在保护性关机时会关闭。

DVR2000E+操作特性

调节模式

DVR2000E+提供了三种可选的调节方式。他们可以通过 HMI (人机界面) 或是 PC 调试软件来实现。

1、自动电压调节模式

有两种自动电压调节模式。如果连接到单相电压检测，那应该选择 AVR1 模式。如果连接到三相电压检测，那应该选择 AVR3 模式。无论采用哪一种模式，DVR2000E+都是调节发电机输出电压的有效值。电压调节是通过感应发电机的输出电压来调整直流励磁电流，以保持电压设置值。通过面板上的 UP, DOWN 按钮，HMI (人机界面) 或是 PC 端设置软件都可以调节电压设置点。辅助输入，下垂和低频功能都有可能影响发电机电压的设置点。

2、励磁电流调节模式（FCR）

在励磁电流调节模式（FCR）中，DVR2000E+保持直流励磁电流在设定值上。设定点可以通过 HMI 或 PC 端设置软件的 UP 和 DOWN 按钮调节。辅助输入功能可能会覆盖已经设置好的设定点。

模拟（辅助）输入

辅助输入的功能取决于以下描述的配置。辅助输入模式默认情况下是关闭的，可以通过 HMI 或 PC 端设置软件修改成辅助控制模式或辅助监控模式。从 PC 端的设置软件上可以显示出当前辅助输入值。

1. 辅助-关闭

在这种模式下，任何模拟输入信号都将显示在 PC 端设置软件上，但不会影响调压器的设置值。

2. 辅助-控制

此模式允许在 J1-1(+)和 J1-12(-)端子之间施加一个 $\pm 3V$ 的直流电压来修改调压器的设置值。该电路允许 2260 欧姆的直流负载。

在 AVR1 和 AVR3 调节模式中， $\pm 3V$ 信号允许有 30%的偏差。这个偏差不受 PC 端设置软件设置电压最大值的限制。例如：调压器编程设置点为 480V 电压有效值，如果输入直流-1V 将导致-48V 电压有效值的偏差。此时调压器的电压参考值将变为 432V 电压有效值。

在励磁电流（FCR）调节模式中，0-3V 直流电压信号相当于 0-3A 的电流设置点。例如：输入 1.25V 直流电压信号，那么场电流值就是直流 1.25A。

注意：直流电压如果从辅助输入端移除，那么操作过程中的设置点将不再被修正。

3. 辅助-测量

在这种模式下，辅助输入功能会根据用户自定义的比例进行测量。J1-1(+)和 J1-12(-)端子可承受的电压和电流最大值分别是直流 $\pm 5V$ 和 4~20 mA。该电路允许 2260 欧姆的直流负载。当 J1-5 和 J1-8 端子跳线时，该电路允许 250 欧姆的直流负载。默认的比例是 5000 个单位对应+5V 直流电压，5000 个单位对应 20mA 电流。这个比例可以通过 PC 端设置软件修改。例如：如果用户修改比例系数为 0.2 个单位，那么+5v 直流电压的测量值相当于+100 个单位。20mA 的电流值相当于+100 个单位

负载分配

DVR2000E+可以为两台并机运行的发电机提供无功负载下垂补偿功能。当此功能启动时，DVR2000E+通过感应发电机的输出电压和电流值的无功部分，计算相应的电压调节设定值。功率因数不变，发电机的输出电压几乎没有变化。滞后功率因数的发电机负载（感性负载）会增加发电机的输出功率。超前功率因数的发电机负载（容性负载）会降低发电机的输出功率。在额定电流和功率因数 0.8 的情况下，下垂最大可调 10%。可以通过 PC 端设置软件查看下垂的效果。下垂功能可以通过调节 DROOP OFF 端子（J1-10 和 J1-4）的通断来实现。当作单相电流检测时，下垂功能反映的是 B 相电流。当做三相电流检测时，下垂功能反映的是平均相电流。

发电机软启动

DVR2000E+集成了可调的软启动功能。控制发电机电压变化速度。这个功能只在 AVR1 和 AVR3 调节模式中有效。增加速度是以 1 秒为单位，从 2 秒到 120 秒（默认为 3 秒）。此调整只针对 PC 端设置软件有效，HMI（人机界面）无效。在发电机软启动过程中，发电机的低频特性依然有效，并优先控制发电机电压。

DVR2000E+保护特性

DVR2000E+具有以下保护功能：

- 过励磁关断
- 过电压关断
- 欠压关断
- 电压不平衡关断
- 发电机检测电压丢失关断
- 励磁电流限制关断
- 瞬态电流过大关断
- 温度过热关断

- 低频报警
- 逆功报警
- CAN 通讯丢失报警

每个故障或报警状态都可以通过 HMI（人机界面）和 PC 端设置软件查看。

发电机过励磁关断

DVR2000E+可调过励磁关断的阈值是从 0.500 到 4.000A（默认值是 3.5A），对应的计时器是从 1.0 到 15.0 秒（默认值为 15.0 秒）。此设置是通过 PC 端设置软件修改的。当磁场电流超过了关断阈值，计时器启动。当从 RUN（运行）状态切换至 ALARM（报警）状态时，HMI（人机界面）面板显示报警代码 AQ08。PC 端的设置软件也可以显示这个报警。如果在限定的时间周期内，电流不低于关断电流阈值的 90%，调压器将停止励磁，同时关闭故障输出触点。当从 ALARM（报警）状态切换至 FAULT（故障）状态时，HMI（人机界面）面板显示故障代码 F008。PC 端的设置软件也可以显示这个故障。这个锁定状态可以通过调压器断电 10 秒以上或是暂时短接 EXCITATION OFF 电路的方法来复位。当调压器恢复供电或是 EXCITATION OFF 解除短接，HMI（人机界面）面板显示的故障代码 F.0.0.8 将闪烁 15 秒。并显示在 PC 设置软件历史记录选项卡的故障报警记录里。

发电机过压关断

DVR2000E+可调的过压范围是超过设定值的 5%~20%（默认 20%），0.75 秒。如果发电机的电压超过过压阈值，调压器将停止励磁，同时关闭故障输出触点。前面板将从 RUN（运行）状态切换至 FAULT（故障）状态，并显示故障代码 F013。这些信息都可以显示在 PC 端的设置软件上。这个锁定状态可以通过调压器断电 10 秒以上或是暂时短接 EXCITATION OFF 电路的方法来复位。当调压器恢复供电或是 EXCITATION OFF 解除短接，HMI 面板显示的故障代码 F.0.1.3 将闪烁 15 秒。并显示在 PC 设置软件历史记录选项卡的故障报警记录里。

发电机欠压关断

DVR2000E+可调的欠压关断阈值是从 5%~50%（默认值为 25%），允许的时间范围是 1.0 秒~15.0 秒（默认值为 6 秒）。如果发电机的电压低于阈值，那么计时器启动。前面板将从 RUN（运行）状态切换至 ALARM（报警）状态，并显示故障代码 AQ12。这些信息都可以显示在 PC 端的设置软件上。如果在限定的时间周期内，发电机电压仍低于调压器设置阈值，调压器将停止励磁，同时关闭故障输出触点。前面板将从 ALARM（报警）状态切换至 FAULT（故障）状态，并显示故障代码 F012。这些信息都可以显示在 PC 端的设置软件上。这个锁定状态可以通过调压器断电 10 秒以上或是暂时短接 EXCITATION OFF 电路的方法来复位。当调压器恢复供电或是 EXCITATION OFF 解除短接，HMI 面板显示的故障代码 F.0.1.2 将闪烁 15 秒。并显示在 PC 设置软件历史记录选项卡的故障报警记录里。手动调整模式（FCR）时，此保护功能无效。

发电机电压不平衡关断

DVR2000E+电压不平衡的阈值是个定值 20%，对应的允许时间范围是 1.0 秒~15.0 秒（默认值为 12 秒）。一旦发电机电压不平衡量超过 20%，计时器启动。在 AVR1 调压模式下，发电机的电压不平衡保护是无效的。在 AVR3 调压模式下，相间电压不平衡量达到 20%，就认定为电压不平衡。调压器前面板显示就会从 RUN（运行）状态切换至 ALARM（报警）状态，报警代码 AQ16。这些信息都可以显示在 PC 端的设置软件上。如果在限定的时间周期内，发电机电压仍处于不平衡状态，调压器将停止励磁，同时关闭故障输出触点。前面板将从 ALARM（报警）状态切换至 FAULT（故障）状态，并显示故障代码 F016。这些信息都可以显示在 PC 端的设置软件上。这个锁定状态可以通过调压器断电 10 秒以上或是暂时短接 EXCITATION OFF 电路的方法来复位。当调压器恢复供电或是 EXCITATION OFF 解除短接，HMI 面板显示的故障代码 F.0.1.6 将闪烁 15 秒。并显示在 PC 设置软件历史记录选项卡的故障报警记录里。

发电机检测丢失关断

DVR2000E+如果检测电压丢失，调压器会立即停止励磁，并且关闭故障输出触点。调压器前面板显示就会从 RUN（运行）状态切换至 FAULT（故障）状态，报警代码 F011。这些信息都可以显示在 PC 端的设置软件上。这个锁定状态可以通过调压器断电 10 秒以上或是暂时短接 EXCITATION OFF 电路的

方法来复位。当调压器恢复供电或是 EXCITATION OFF 解除短接，HMI 面板显示的故障代码 **F.0.1.1** 将闪烁 15 秒。并显示在 PC 设置软件历史记录选项卡的故障报警记录里。

注意：在 AVR1 和 AVR3 调试模式下，只有发电机转数达到 850 转/分钟，检测电压丢失功能才启动。

发电机励磁电流限制关断

DVR2000E+励磁电流限制的阈值是从 0.500~7.500A（默认值是 6.5A），对应的允许时间延时是 1.0 秒~10.0 秒（默认值为 10 秒）。一旦发电机励磁电流限制超过阈值范围，计时器启动。调压器前面板显示就会从 **RUN**（运行）状态切换至 **ALARM**（报警）状态，报警代码 **AO10**。这些信息都可以显示在 PC 端的设置软件上。如果在限定的时间周期内（默认值为 10 秒），发电机仍处于励磁电流限制状态，调压器将停止励磁，同时关闭故障输出触点。前面板将从 **ALARM**（报警）状态切换至 **FAULT**（故障）状态，并显示故障代码 **FO10**。这些信息都可以显示在 PC 端的设置软件上。这个锁定状态可以通过调压器断电 10 秒以上或是暂时短接 EXCITATION OFF 电路的方法来复位。当调压器恢复供电或是 EXCITATION OFF 解除短接，HMI 面板显示的故障代码 **F.0.1.0** 将闪烁。并显示在 PC 设置软件历史记录选项卡的故障报警记录里。

瞬时过电流关断

DVR2000E+瞬态过电流名义阈值是从高于 11A 直流开始，一旦发电机瞬态电流超过阈值范围，调压器将停止励磁，同时关闭故障输出触点。前面板将从 **RUN**（运行）状态切换至 **FAULT**（故障）状态，并显示故障代码 **FO09**。这些信息都可以显示在 PC 端的设置软件上。这个锁定状态可以通过调压器断电 10 秒以上或是暂时短接 EXCITATION OFF 电路的方法来复位。当调压器恢复供电或是 EXCITATION OFF 解除短接，HMI 面板显示的故障代码 **F.0.0.9** 将闪烁。并显示在 PC 设置软件历史记录选项卡的故障报警记录里。

调压器过热关断

DVR2000E+过热温度报警和故障阈值是个定值，一旦调压器温度超过报警温度阈值范围，前面板将从 **RUN**（运行）状态切换至 **ALARM**（报警）状态，直到温度低于阈值，并显示报警代码 **AO07**。一旦调压器温度超过故障温度阈值范围，前面板将从 **ALARM**（报警）状态切换至 **FAULT**（故障）状态，直到温度低于阈值，并显示报警代码 **FO07**。这些信息都可以显示在 PC 端的设置软件上。这个锁定状态可以通过调压器断电 10 秒以上或是暂时短接 EXCITATION OFF 电路的方法来复位。当调压器恢复供电或是 EXCITATION OFF 解除短接，HMI 面板显示的故障代码 **F.0.0.7** 将闪烁。并显示在 PC 设置软件历史记录选项卡的故障报警记录里。

发电机低频报警

当发电机的频率跌至所选转折频率设定点时，调压器会根据设定的 V/Hz 斜率曲线调整发电机电压。当发电机运行在低频情况时，前面板将从 **RUN**（运行）状态切换至 **ALARM**（报警）状态，并显示报警代码 **AO15**。这些信息都可以显示在 PC 端的设置软件上。转折频率可调范围从 40.0Hz 到 70.0Hz（默认值为 59.0Hz），V/Hz 曲线的斜率系数可以通过 PC 端设置软件从 1.00 修改到 3.00（默认值为 2.00）。如果发电机频率跌至 25Hz 以下，调压器将停止输出发电机的励磁电流并停止交流检测。

如果发电机频率低于可检测的最低值，并且发电机的转速大于 850 转/分，假设短路条件，调压器将强制输出电流升至励磁电流限制值（见励磁电流限制）。

低频 V/Hz 的斜率取决于转折频率和斜率系数。斜率的定义如下：（见图 3-2）

- 转折频率在 40.0~50.0Hz，基本斜率为 1/50（0.02）Vpu/Hz
- 转折频率在 50.0~60.0Hz，基本斜率为 1/60（0.0167）Vpu/Hz
- 转折频率在 60.0~70.0Hz，基本斜率为 1/70（0.0143）Vpu/Hz

VPU=1 的调压器设置点。通过斜率修改转折频率，从而达到所需电压下降特性。参见图 3-3。

Volts/Hertz Slopes vs Knee Frequency

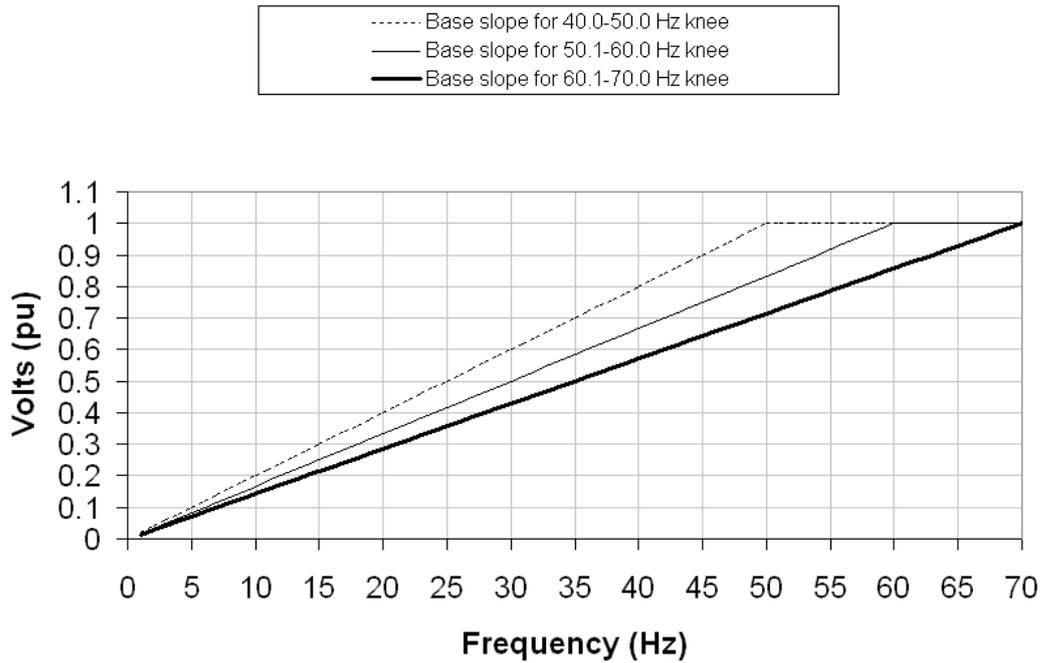


图 3-2 V/Hz 斜率和转折频率

Examples of Under Frequency and Slope

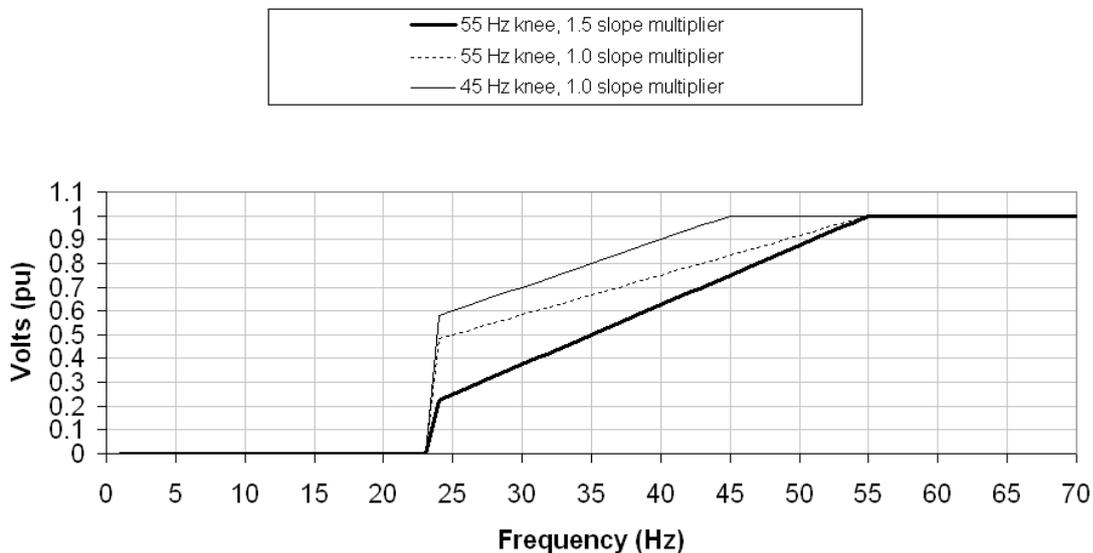


图 3-3 低频和斜率图例

发电机逆功报警

DVR2000E+逆功率流报警阈值是个固定值。如果调压器感应到发电机逆功超过了报警阈值，前面板将从 **RUN**（运行）状态切换至 **ALARM**（报警）状态，直到逆流低于报警阈值，并显示报警代码 **AD14**。这些信息都可以显示在 PC 端的设置软件上。

通讯线路故障报警

DVR2000E+的 CAN 通信超时阈值的可调范围是从 0.0 秒~45.0 秒（默认值为 0.0 秒）。如果调压器在阈值范围时间内未接收到通信信号，前面板将从 **RUN**（运行）状态切换至 **ALARM**（报警）状态，并显

示报警代码 **R006**，直到接收到通信信号。如果超时时间设置为 0.0 秒，此功能将被禁用。具体请参阅第 8 节-CAN 总线接口。

第四章 -安装

概述

DVR2000E+一般安装在发电机的出线箱上，本章的目的是为那些希望安装 DVR2000E+来取代现有调压器或是安装调压器远程控制的客户提供调压器的安装方法。调压器如果未能及时安装，请将其保存在干燥、无尘的环境中。

安装

DVR2000E+一般安装在发电机的出线箱上，它是安装在面板后侧，在面板前侧有一个可视的方口。DVR2000E+需要 6 个#12 的自攻螺钉，通过出线箱的螺钉孔和调压器本身的塑料外壳安装在出线箱箱板上。调压器的安装位置的周围环境温度不允许超过第二章-特性里所述的要求温度。DVR2000E+的封装尺寸如图 4-1 所示。出线箱钻孔及安装尺寸如图 4-2 所示。

在 DVR2000E+出厂时已经安装在发电机上。并且搭配一个调压器保护盖。此保护盖有防爆和防触电的功能。在调压器工作时，必须安装此保护盖。

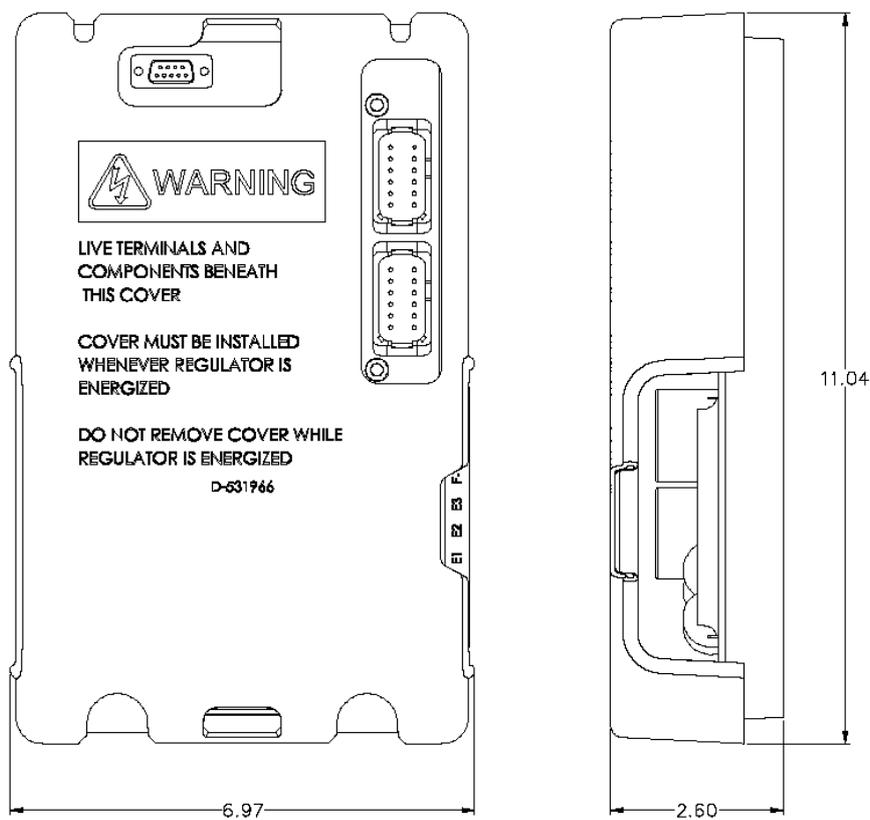
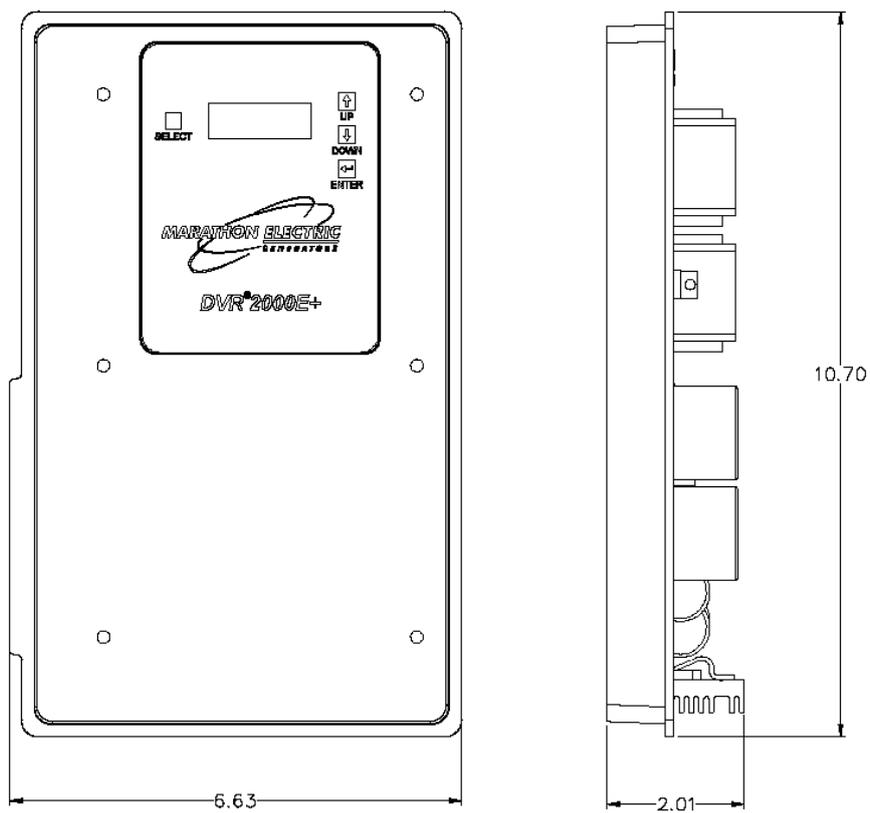


图 4-1 有保护盖和无保护盖的 DVR2000E+尺寸

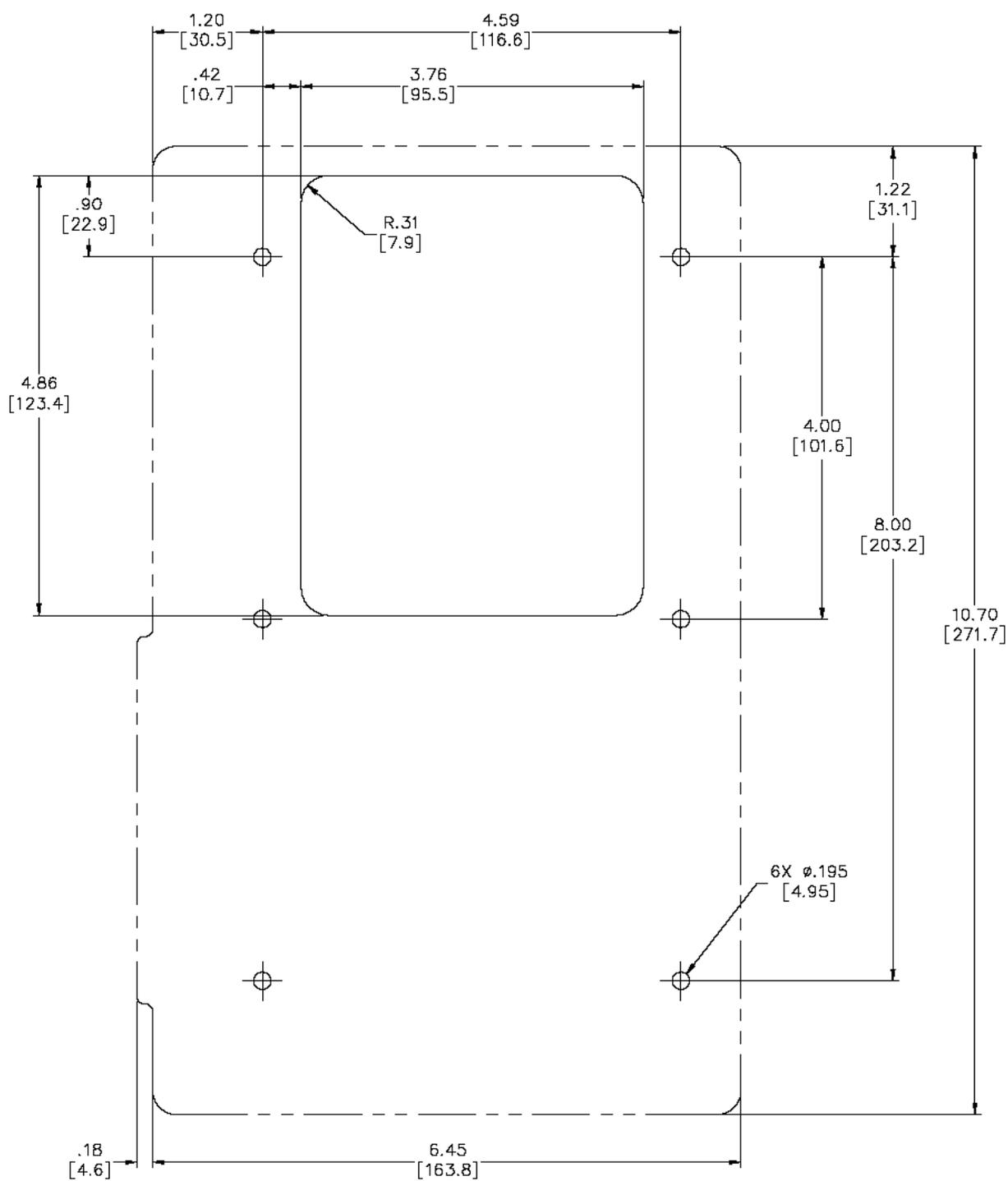


图 4-2 DVR2000E+的安装孔尺寸

连接

DVR2000E+的连接视具体工况而定，不正确的连线可能损坏调压器。

注意：确保 DVR2000E+硬连接线接地，接到调压器后面接地端子的铜线不小于#12，当调压器与其他器件在一个系统里，推荐每个器件分别引线到接地排上。

DVR2000E+接线端子

DVR2000E+有四种类型的接线端子（见第一章-概述）。所有接线端子都位于调压器后侧。用作同样功能的连接线（例如电压检测引线）应该成一组。图 4-3 显示了 DVR2000E+后面板上的端子连接位置。

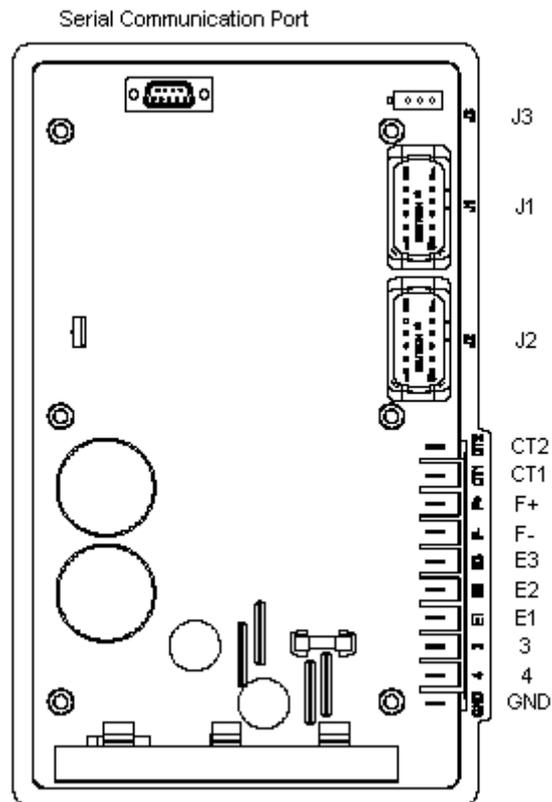


图 4-3 DVR2000E+后面板接线端子

接线端子	描述
GND	接地保护
4	PMG-1 端子
3	PMG-2 端子
E1	发电机电枢-A 相
E2	发电机电枢-B 相
E3	发电机电枢-C 相
F-	励磁机定子 (-)
F+	励磁机定子 (+)
CT1	发电机 B 相 互感器 (X1)
CT2	发电机 B 相 互感器 (X2)

表 4-1 发电机检测端子

出线箱接地

出线箱接地端子标记为 GND

电源输入（3和4）

调压器电源输入端子标记为 3 和 4

发电机检测电压输入（E1、E2和E3）

发电机检测电压输入标有 E1、E2、E3。单相检测连接是把 E2 和 E3 端子连接到 C 相检测输入得到。

磁场输出

磁场输出端子连接到发电机励磁机磁场标有 F+和 F-的引出线上。

单相电流检测输入（CT1和CT2）

发电机线电流是通过用户提供的电流互感器（CT）降低后输入，其二次电流加到标有 CT1 和 CT2 的端子上。接线端子结构图见图 4-4 和表 4-2。

三相电流检测输入

发电机线电流是通过用户提供的电流互感器降低的。二次侧的电流（5A）通过互感器之后连接到 J2 端子上。关于互感器安装说明书详见图 4-6。接线端子结构图见图 4-4 和表 4-2。注意：所有互感器的变比应一致。

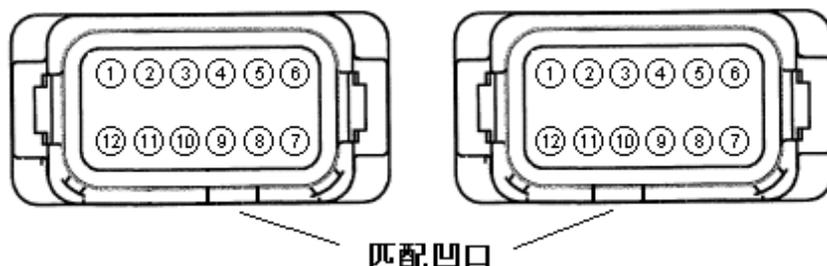


图 4-4 系统接线端子 J1（左）和 J2（右）结构图

电流检测	相	X1 端	X2 端
三相	A	J2-1	J2-12
	B	J2-2	J2-11
	C	J2-3	J2-10
单相	B	CT1	CT2

表 4-2 电流互感器接线端子

注意：所有电流互感器的 H1 端都应面向发电机一侧，环状电流互感器同名端应一致。

引脚编号	名称	描述
1	AUX IN+	辅助输入+
2	UP	UP 触点输入（active low）
3	DOWN	DOWN 触点输入（active low）
4	CGND	Common 输入
5	AUX_LOOP	辅助电流回路跳线
6	CONTACT1	输出触点
7	CONTACT2	输出触点
8	AUX_LOOP	辅助电流回路跳线
9		保留
10	DROOP_OFF	禁用下垂功能输入触点
11	EXCITATION_OFF	禁用励磁功能输入触点
12	AUX IN -	辅助输入-

表 4-3 J1 连接器功能说明

UP和DOWN接点输入

远程设置点调节可通过一个单刀双掷瞬时接触开关连接到 J1 的 UP 和 Down 触点。要连接此开关，终端必须连接到 J1-4 (CGND) 上。其他两个开关端子连接到 J1-2 (UP) 和 J1-3 (DOWN)。请参阅第 3 章-特性和保护，详述了 UP 和 DOWN 触点的功能。

发电机并联运行补偿启用/禁用 (下垂关)

用户可以接通或断开 J1-10 (下垂关) 和 J1-4 (CGND) 触点来启用或禁用调压器的负载分配功能。接通触点将禁用下垂功能。详见第 3 章特性和保护的负载分配功能。

辅助输入 (AUX_IN+, AUX_IN-, AUX_LOOP+和AUX_LOOP-)

此接口允许用户的辅助设备通过 J1-1 (AUX_IN+) 和 J1-12 (AUX_IN-) 连接，控制调压器。调压器也可以调节设置成输入电压值或电流值。详见第 3 章特性和保护的辅助输入功能。

输出端子 (CONTACT1和CONTACT2)

输出端子为 J1 连接器的 J1-6 接点 (CONTACT1) 和 J1-7 (CONTACT2) 接点。当调压器出现故障，继电器输出会由常开变为关闭。

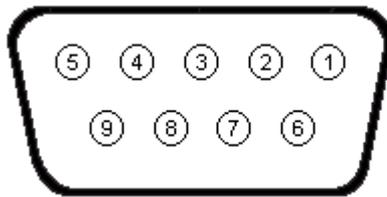


图 4-5 MODBUS 通讯端口结构示意图

针脚编号	功能	名称
1	N/C	
2	接收数据	RXD
3	传送数据	TXD
4	数据终端就绪	DTR
5	接地信号	GND
6	数据设置就绪	DSR
7	数据发送就绪	RTS
8	N/C	
9	N/C	

注意：如果串口不支持 CTR 和 RTS 功能，那么这些线必须连接到数据终端设备的正极上。

通信串口

DVR2000E+后面板的 RS-232 端口使用的是 DB-9 插座。图 4-5 和表 4-4 描述了从 PC 端来看的通信端口的针脚分配。可以使用标准的 DB-9 公头通信电缆与 DVR2000E+连接。不要使用“跳线”或“非调制”的线缆连接 DVR2000E+。

CAN J1939 通讯接口 (J3)

DVR2000E+后面板上的 CAN 端口使用的是 Amp/Tyco Mini Mat-N-Lok 连接器。如图 4-6 所示，为 CAN 接口的针脚分布示意图，表 4-5 为 CAN 接口每个针脚功能。

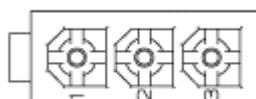


图 4-6 CAN 接口针脚分布示意图

针脚编号	功能	名称
1	CAN High	CAN_H
2	CAN Low	CAN_L
3	CAN Ground	CAN_GND

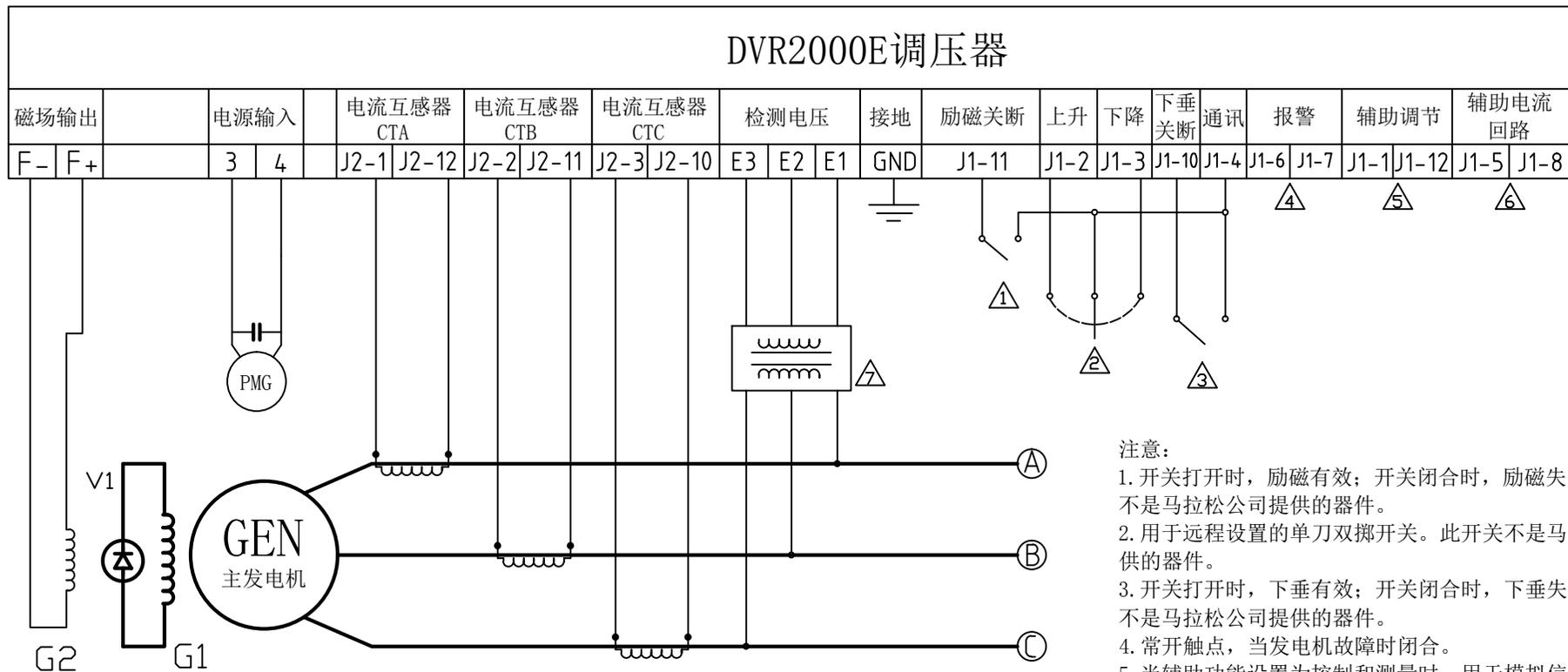
表 4-5 J3 连接器针脚功能

DVR2000E+连接的典型应用

图 4-7 到 4-10 说明了使用 DVR2000E+的典型应用。

- 图 4-7 所示为调压器的三相电压和三相电流检测的应用。
- 图 4-8 所示为调压器的三相电压和单相电流检测的应用。
- 图 4-9 所示为调压器的单相电压和三相电流检测的应用。
- 图 4-10 所示为调压器的单相发电机的应用。

图 4-11 到 4-12 所示为两台 DVR2000E+使用横流（无功差）的应用，图示的 $0.1\ \Omega$ 只是一个建议值。当并联无功差运行模式（横流）时，对于图 4-9 和 4-10 的负载电阻的使用必须加以注意。对于适当的无功差运行，负载电阻应该有一个近似于 10 倍横流环路的电阻。并联运行使用的电流互感器 VA 容量在确定负载电阻后再考虑。



注意:

1. 开关打开时，励磁有效；开关闭合时，励磁失效。此开关不是马拉松公司提供的器件。
2. 用于远程设置的单刀双掷开关。此开关不是马拉松公司提供的器件。
3. 开关打开时，下垂有效；开关闭合时，下垂失效。此开关不是马拉松公司提供的器件。
4. 常开触点，当发电机故障时闭合。
5. 当辅助功能设置为控制和测量时，用于模拟信号输入。
6. 当辅助功能设置为4-20mA测量输入时，此触点应短接。
7. 如果发电机的输出电压高于660V时，必须安装电压互感器。

图4-7 典型的ABC三相电压检测和三相电流检测接线图

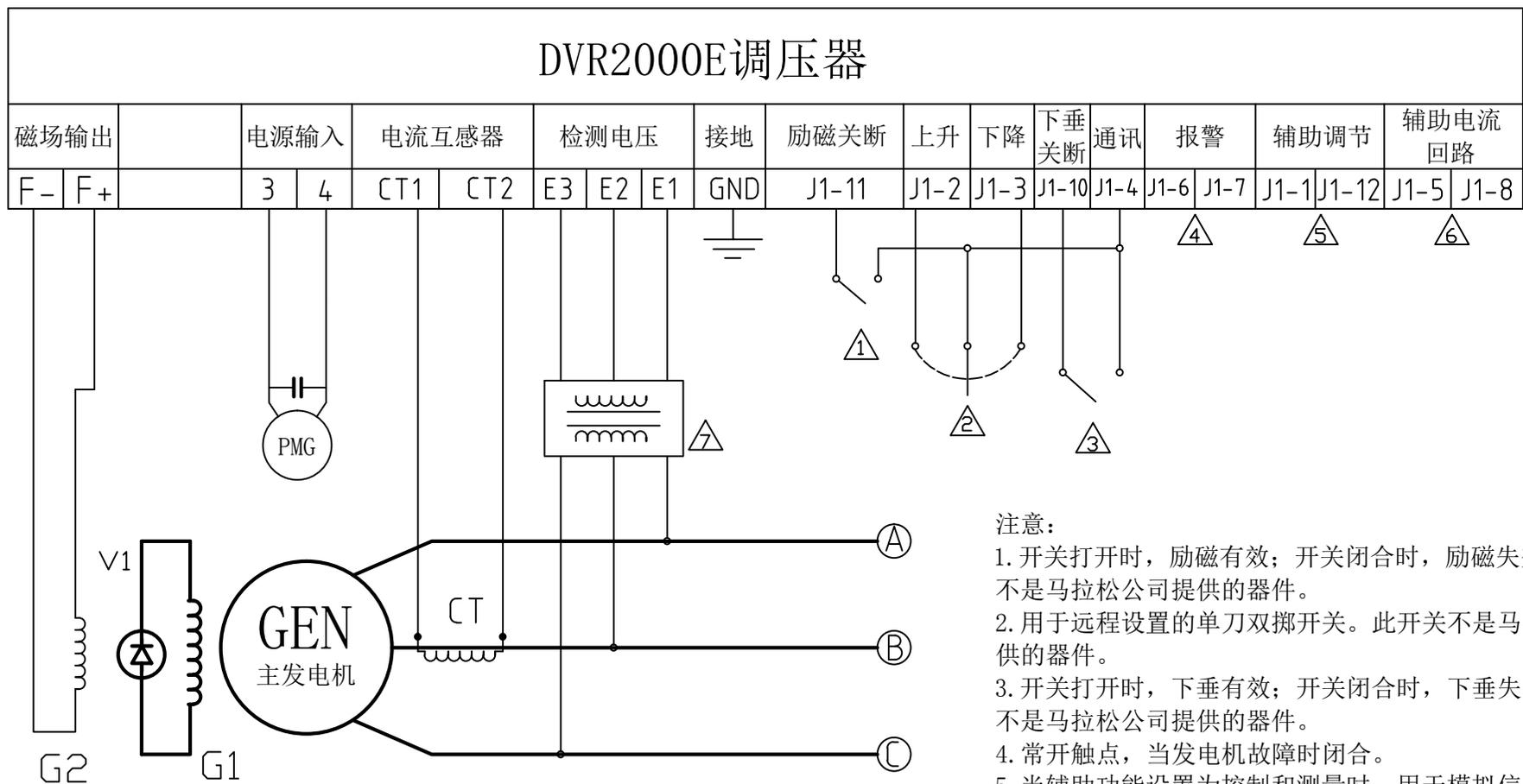


图4-8 典型的ABC三相电压检测和单相电流检测接线图

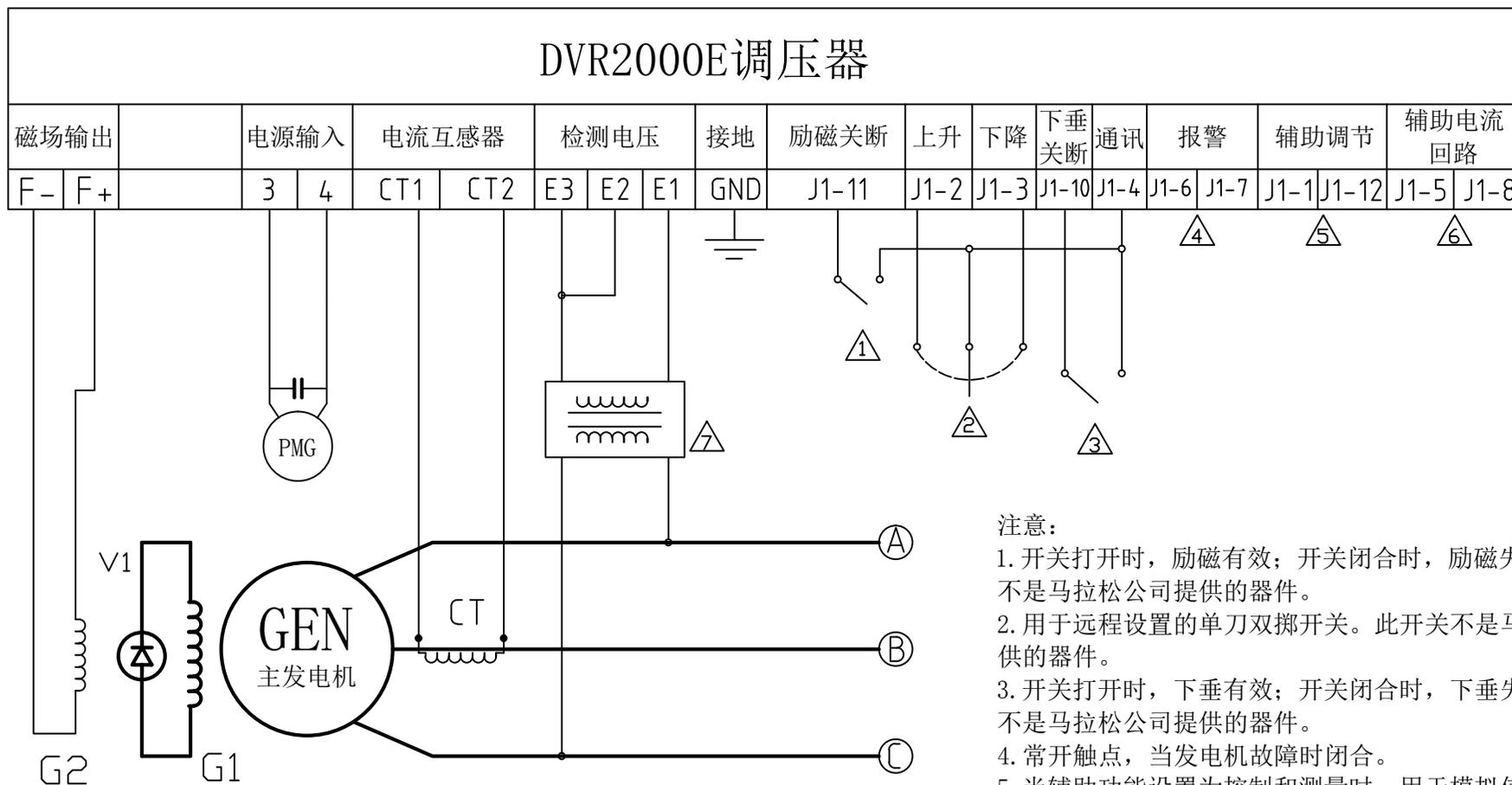
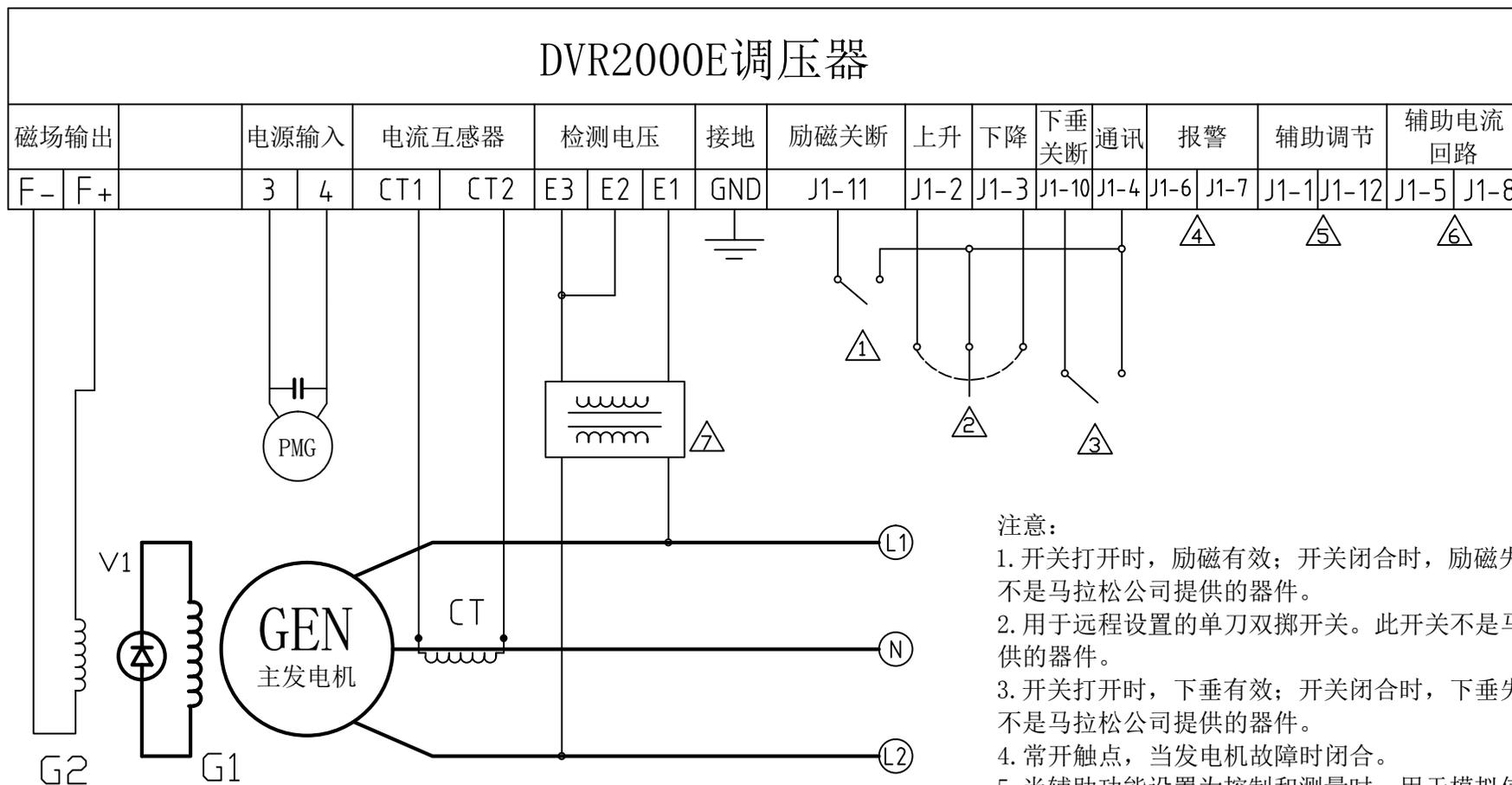


图4-9 典型的ABC单相电压检测和单相电流检测接线图



注意:

1. 开关打开时，励磁有效；开关闭合时，励磁失效。此开关不是马拉松公司提供的器件。
2. 用于远程设置的单刀双掷开关。此开关不是马拉松公司提供的器件。
3. 开关打开时，下垂有效；开关闭合时，下垂失效。此开关不是马拉松公司提供的器件。
4. 常开触点，当发电机故障时闭合。
5. 当辅助功能设置为控制和测量时，用于模拟信号输入。
6. 当辅助功能设置为4-20mA测量输入时，此触点应短接。
7. 如果发电机的输出电压高于660V时，必须安装电压互感器。

图4-10 典型的单相发电机接线图

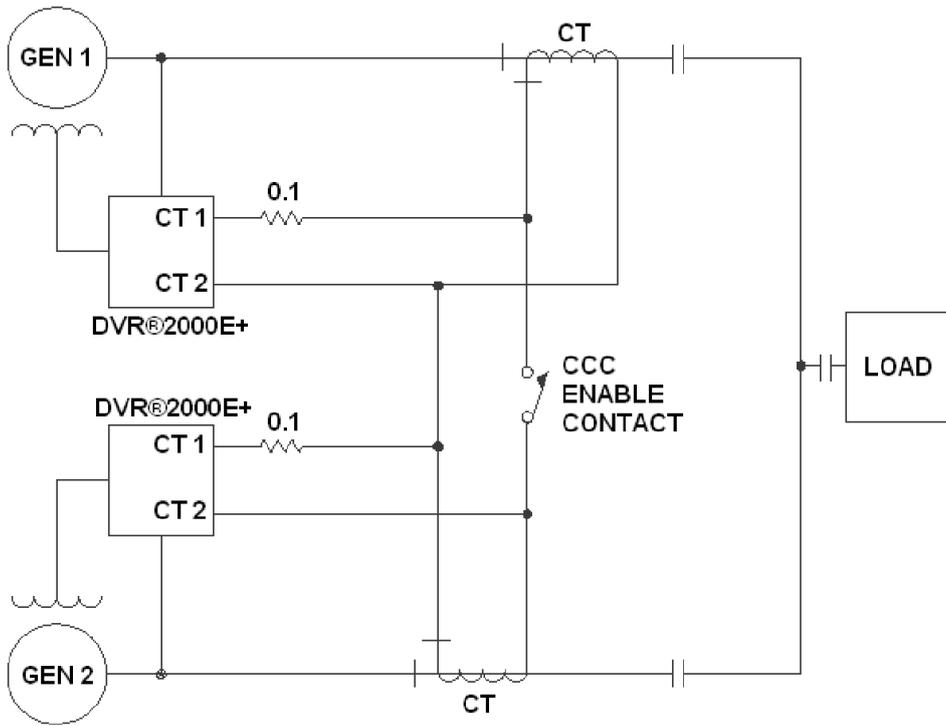


图 4-11 2 台发电机横流（无功差）补偿连接

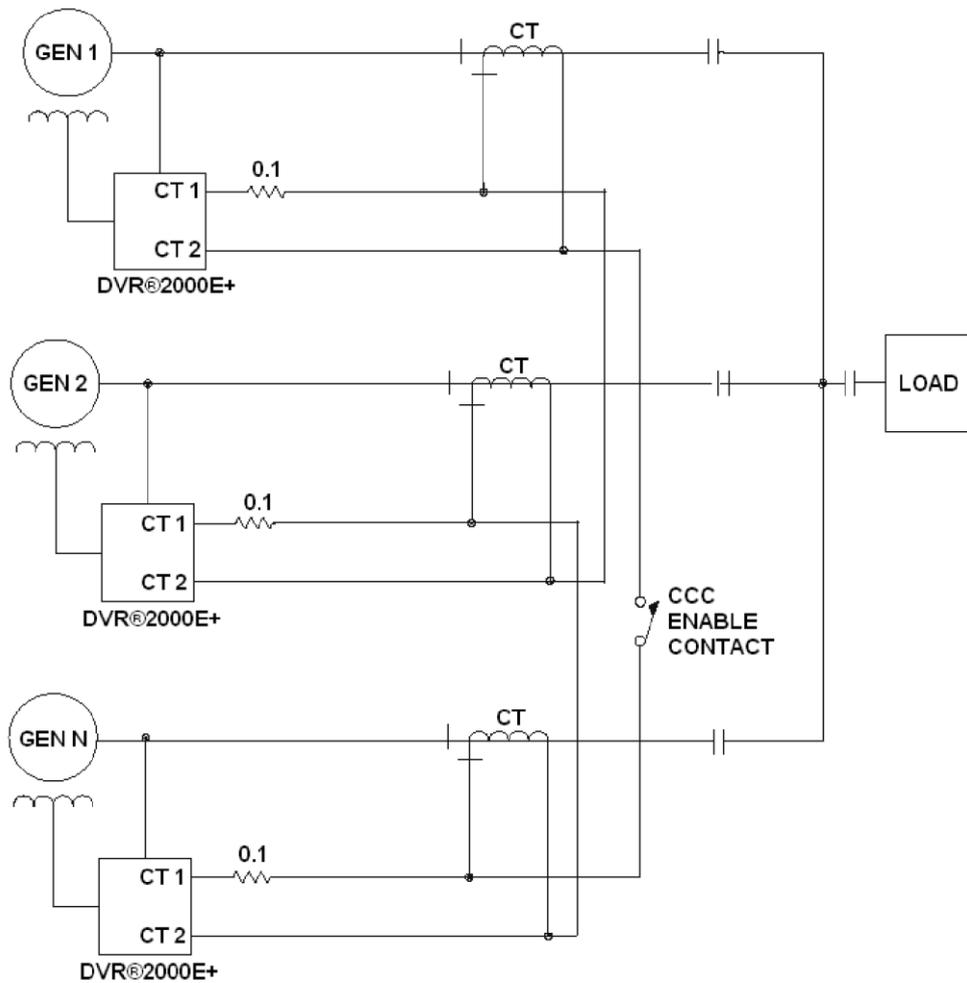


图 4-12 3 台或多台发电机横流（无功差）补偿连接

发电机上的初步设置

警告： DVR2000E+在通电时，暴露组件的一侧可能有触电的危险，必须安装防护罩。

注意： 在任何尝试调整调压器之前，请务必先阅读和理解操作说明书。

调压器要按以下步骤配置：

1. 在启动发动机之前，先移除调压器 4.0A 的保险丝。这样永磁机就不会给调压器供电，防止意外的操作损坏调压器。
2. 进行发动机工况调整时，确保调压器处于断电状态。
3. 发动机调整好之后，关闭发动机。重新安装好 4.0A 保险丝。断开调压器上的 E3 和 F+接线端子，并暂时隔离，以防止意外短路。
4. 以额定转速启动和运行发电机。调压器将运行在检测电压丢失模式下，前面板显示 **F0H**。
5. 此时，进行调压器的初步调整。如果通过 HMI（人机界面）设置的调压器，参见第 5 章“更改参数”。如果通过 PC 端软件设置的调压器，参见第 6 章。
6. 经过初步调整之后，关闭发电机，重新把第 3 步断开的接线连接好。此时可以重启发电机，做最后的调试。

试验台上的初步设置（用120VAC的电源设置）

警告： DVR2000E+在通电时，暴露组件的一侧可能有触电的危险，必须安装防护罩。

注意： 在任何尝试调整调压器之前，请务必先阅读和理解操作说明书。

调压器在试验台上可以按以下程序设置：

1. 将 120VAC 的电源连接到端子 3、4 和 GND 上：
 - A. 120V 火线-端子 3
 - B. 120V 零线-端子 4
 - C. 120V 接地-端子 GND
2. 如果调压器处于 AVR1 或 AVR3 模式，调压器前面板将显示 **RUN**。如果调压器处于 FCR 模式，调压器前面板将显示 **F0H**。
3. 此时，进行调压器的初步调整。如果通过 HMI（人机界面）设置的调压器，参见第 5 章“更改参数”。如果通过 PC 端软件设置的调压器，参见第 6 章。
4. 初步调整之后，断开 120Vac 电源，并将调压器安装在发电机上。此时可以启动发电机做最后的调整。

第五章-人机界面（HMI）

DVR2000E+面板上包括 4 个按钮和可显示 4 个字符的 LED 显示屏，如图 5-1 所示。显示屏可以显示发电机的运行状态和参数设置。按钮的功能说明详见表 5-1。



图 5-1 DVR2000E+人机界面（HMI）

按钮	描述
SELECT	此按钮点击可以进入可编辑菜单项，也可在编辑模式下用作退出键
UP	此按钮点击可增加相关参数值
DOWN	此按钮点击可减少相关参数值
ENTER	此按钮点击可将当前值储存至调压器内存，并返回到主菜单

表 5-1 DVR2000E+ HMI 按钮功能描述

前面板显示

前面板有三种显示模式：

- 1.状态模式—前面板显示了 DVR2000E+非编辑情况下的运行状态，如表 5-2 中所示。调压器在状态模式下运行时，显示屏 LED 闪烁。
- 2.编辑模式—前面板的显示屏上可以显示多层菜单，能够从中显示和编辑 DVR2000E+的操作参数。调压器在编辑模式下运行时，显示屏 LED 静止显示。
- 3.休眠模式—如果前面板一段时间内无任何操作，DVR2000E+会关闭 LED 显示屏

显示	描述
(无显示)	HMI 默认是没有任何显示的。没有显示表明调压器操作正常，在休眠状态。
RUN	表明调压器在辅助励磁状态下操作正常。
OFF	表明调压器在无辅助励磁状态下操作正常。
RXXX (XXX 为三位警告代码)	表明调压器为报警状态，此状态调压器仍然提供励磁（报警代码详见附录）
FXXX (XXX 为三位故障代码)	表明调压器为故障状态，此状态调压器停止提供励磁（故障代码详见附录）

表 5-2 DVR2000E+ 状态显示及描述

参数名称	参数值	描述
SIZE	281~1040	发电机机座号
REG	AVR3	AVR3—电压三相检测
	AVR1	AVR1—电压单相检测
	FCR	FCR—磁场电流调压模式
STPT	100.0~630.0	AVR1 和 AVR3 模式中的电压设置点
	0.000~3.000	FCR 模式的励磁电流设置点 (A _{dc})
UFRQ	40.0Hz~70.0Hz	低频转折频率 (Hz)
DROP	0.0~10.0	额定无功电流的电压降 (%)
AU	OFF	辅助关-辅助输入被禁用
	CNTL	辅助控制-辅助输入修改调压设置点
	SCLF	辅助测量-根据用户自定义的比例系数辅助测量

表 5-3 DVR2000E+ HMI 编辑模式参数

更改参数

- 1.HMI 显示的默认状态是休眠状态。闲置 60 秒后，HMI 将进入休眠模式（没有按钮按下）。按下任何按钮，调压器将进入 STATUS 状态。若要更改设置，请按以下步骤：
 - 2.反复按 SELECT 键，直到主菜单出现所需的参数（见表 5-3）。如果 60 秒内没有按下按钮，显示屏将返回 STATUS 模式。
 - 3.按 ENTER 键调压器进入编辑模式。在此模式下，前面板会显示所选参数的当前值。
 - 4.点击或长按 UP 和 DOWN 按钮，可修改当前显示的参数值至所需值。非 STPT 参数，按 SELECT 键不做任何修改，退出编辑模式。STPT 参数，按 SELECT 键保留所作修改，退出编辑模式。
 - 5.按 ENTER 键，显示值将存入 DVR2000E+ 内存，同时 LED 显示屏闪烁 3 次，以确认输入。
- 注意：在 STATUS 模式中，按 UP 或 DOWN 按钮可以直接进入 STPT 编辑模式。此为快速调节模式。

第六章 -图形用户界面

DVR2000E+的图形用户界面（GUI）是用户用来为调压器编程和监控发电机运行状态的工具。此软件可以从马拉松的网站上免费下载使用。通过此软件，用户可以修改调压器所有的用户参数。

GUI 界面有三个选项卡（**Metering**，**Configuration** 和 **Identification**）。界面上方显示调压器的状态和基本管理员功能。**Metering** 显示测量值和故障信息。**Configuration** 显示了所有允许用户编辑的参数设置。

Identification 显示了调压器的属性信息。

标题栏按钮

Administration

此按钮允许用户修改串口通信设置和修改密码。

Login

用户类型显示在标题栏中。默认为用户。

Load Factory Setting

当按下此按钮时，调压器的默认出厂设置载入调压器易失性内存（随机存取记忆体 RAM）。按下“Save to EEPROM”，这些工厂设置将写入非易失性内存（电可擦除可编程只读存储器 EEPROM）。

Save to EEPROM

当按下此按钮时，所有 RAM 内的参数值将写入调压器 EEPROM 中的用户设置区（**Configuration** 和 **Identification** 选项卡）。每当调压器通电后，这些用户设置会加载到 RAM 中。保存之前所有调整的参数都将丢失。

Load Config

当按下此按钮时，将提示用户选择一个之前保存的.cfg 格式文件。当选择好文件，文件中所有用户可调设置将加载到 DVR2000E+的易失性 RAM 中。按下“Save to EEPROM”按钮，这些设置会保存到非易失性 EEPROM 中。

Save Config

当按下此按钮时，系统会提示用户为要保存的文件命名。命名结束后，所有用户可调设置将被保存为后缀名为.cfg 的文件。这些设置可以编辑，也可以通过点击“Load Config”按钮加载到调压器易失性 RAM 中。注意：.cfg 文件可以以文本格式打印，以供参考。

Connect

当按下此按钮时，GUI 连接到调压器。GUI 与调压器之间传送数据之前必须点击 Connect 按钮，使 GUI 连接到调压器。当连接成功，按钮会变为“Disconnect”，允许用户断开数据连接。

参数选择按钮

在参数选择屏幕上，有以下按钮：

Apply-点击此按钮会将当前显示的参数值保存到调压器的 RAM 中。点击“Save to EEPROM”按钮，这些参数可保存在 EEPROM 中。

Undo-点击此按钮将会撤销用户最近一次参数的修改。点击 Apply 按钮会将当前显示的参数值保存到调压器的 RAM 中。点击“Save to EEPROM”按钮，这些参数可保存在 EEPROM 中。

Refresh-点击此按钮将会刷新显示调压器 RAM 中的参数值。点击“Save to EEPROM”按钮，这些参数可保存在 EEPROM 中。

Metering 标签

此面板可显示线-线电压、线-相电压、线电流、有功功率、视在功率和无功功率。当发电机选项处于当前激活状态时（默认），显示参数值来源于发电机输出端子。当调压器选项处于当前激活状态时，显示参数值来源于调压器输出端子。此外，功率因数、励磁电流，励磁电压，调压器温度，转速和辅助输入电压都在此面板上有显示。

还有一个选项卡是用来显示故障和报警的。当电流故障和报警选项激活时，面板上显示故障和报警。当历史选项激活时，面板上显示的为通电之前曾经发生过的故障。

注意：调压器通电 15 秒之后，历史故障数据将被清空。

如果调压器处于报警状态，在标题栏会有黄色的“报警”指示灯。如果调压器处于故障状态，在标题栏会有红色的“故障”指示灯。如果调压器处于运行状态，在标题栏会有绿色的“运行”指示灯。如果禁用了一个给定的报警或故障条件（例如 AVR1 模式下的发电机电压不平衡），在标题栏会是灰色指示灯。

Configuration 标签

此控制面板中有四个子控制面板，分别是：操作模式（默认），设定点，保护设置和 CAN 总线设置。

Operating Modes 子菜单

此面板包含一个可以选择发电机的机座号的下拉菜单和一些更改配置的设置栏，包含以下几项：

- 调压模式（AVR3，FCR 或 AVR1）
- 电流感应（三相或单相）
- 励磁（开或关）

AVR3 调压模式 根据发电机三相电压检测自动调节电压。

AVR1 调压模式 根据发电机单相电压检测自动调节电压。

FCR 调压模式 根据励磁电流调节电压。在此模式下，励磁电流保持不变。

三相电流检测模式 此模式要求必须用三个电流互感器。

单相电流检测模式 此模式检测 B 相电流。需要在 B 相线安装电流互感器。A 相和 C 相不做检测。

关闭励磁 停止为关断调压器供给发电机的励磁。此时在标题栏指示灯将显示灰色“关闭”状态。这个状态推荐用户自行调整励磁设置。

激活励磁 开始为发电机励磁。如果调压器之前为“关闭”，此模式将激活软启动。

发电机机座号 根据发电机的型号从下拉菜单中选择对应的机座号。选择好机座号，对应的参数值会以灰色不可编辑的格式在面板上显示出来。如果用户希望修改其中摸一个参数，可以从下拉菜单中选择“**CUST**”用户自定义模式，此时所有显示的参数都变为可编辑格式。点击“Save to EEPROM”按钮，这些参数作为“**CUST**”值，保存在 EEPROM 中。

Set Point 子菜单

此面板可以设置调压器的发电机电压，最大电压调整，励磁电流值，低频转折点，低频斜率，电压下垂，辅助输入比例系数，PT 和 CT 变比，和辅助输入类型的单选按钮。面板下方显示了调压器的设置值的偏移量。

发电机电压设定点在 AVR1 或 AVR3 模式下是可编辑的。数值为发电机终端所需的电压。UP 和 DOWN 端子，辅助输入端子，电压下垂和 CAN 总线都来源于此设定点。

如果系统中没有 PT（电压互感器），调压器检测端是线-线连接，那么发电机的输出电压就是调压器的设置电压。如果调压器检测端是中点-中点连接，那么发电机的输出电压就是调压器设置电压的两倍。

如果检测电路里有 PT（电压互感器），那么发电机的输出电压是由 PT 的变比和调压器设置电压共同决定。

最大电压调整是通过 UP 和 DOWN 端子输入所允许的调压器最大电压调整比例。

磁场电流设置点在 FCR 调节中有效。这个数值显示了调压器所需的励磁电流。无论负载如何变化，调压器将保持励磁电流值不变。

低频转折点是个频率值，低于此频率调压器进入伏/赫兹模式。请参阅第三章-特性和保护中的发电机低频运行部分。

斜坡系数是在伏/赫兹模式下，基于频率变化而产生的电压下降值。请参阅第三章-特性和保护中的发电机低频运行部分。

下垂是指在发电机并车时允许调压器调整电压的最大百分比。请参阅第三章-特性和保护中的发电机负载分配部分。

辅助输入比例因子当辅助输入端口配置为“辅助-测量”时，此比例因子有效。请参阅第三章-特性和保护中的辅助输入部分。

PT 变比是电压互感器的变比值。在发电机测量选项里显示的发电机输出电压等同于调压器选项里显示的电压值与比率的比值。例如，一个电压互感器的一次侧电压是 13200V，二次侧电压是 230V，那么它的 PT 变比就是 57.39。

CT 变比是电流互感器的变比值。在发电机测量选项里显示的发电机输出电流等同于调压器选项里显示的

电流值与比率的比值。例如，一个电流互感器的一次侧电流是 800A，二次侧电流是 5A，那么它的 CT 变比就是 160。

辅助输入类型 将辅助输入端子作为控制器，测量工具。请参阅第三章-特性和保护中的辅助输入部分。

输入端子偏移量显示了输入端子对调压器设定值的影响。请参阅第三章-特性和保护中的 UP 和 DOWN 输入端子部分。

辅助偏移显示了辅助输入对调压器设定值的影响。请参阅第三章-特性和保护中的辅助输入部分。

下垂偏移显示了下垂功能对调压器设定值的影响。请参阅第三章-特性和保护中的负载分配部分。

CAN 偏移显示了 CAN 通讯调整对调压器设定值的影响。请参阅第八章-CAN 总线接口中的 CAN 通讯调整部分。

总设定点显示了调压器内部控制器总参考值。该参考值由当前的设定值和偏移量组成。

Protection setting 子菜单

此面板参数可以编辑，包含软启动斜坡时间，过电压水平，过励磁水平和时间，欠压水平和时间，磁场电流水平和时间以及电压不平衡时间。这些默认配置适用于大多数情况，如有特殊用途，可修改这些设置。

软启动斜坡时间是发电机输出端子上达到所需电压的时间量。请参阅第三章-特性和保护中的软启动功能部分。

过电压水平是触发调压器过电压保护功能的发电机电压百分比。请参阅第三章-特性和保护中的发电机过电压关断功能部分。

过励磁水平是触发调压器多励磁保护功能的电流阈值。请参阅第三章-特性和保护中的过励磁关断功能部分。

过励磁时间是调压器过励磁关断历时的时间量。请参阅第三章-特性和保护中的过励磁关断功能部分。

欠压水平是触发调压器欠压保护功能的发电机电压百分比。请参阅第三章-特性和保护中的发电机欠压关断功能部分。

过电压时间是调压器过电压关断历时的时间量。请参阅第三章-特性和保护中的过电压关断功能部分。

励磁电流限制是调压器励磁电流阈值。请参阅第三章-特性和保护中的励磁电流限制功能部分。

过励磁电流时间是调压器过励磁关断历时的时间量。请参阅第三章-特性和保护中的过励磁关断功能部分。

电压不平衡时间是调压器电压不平衡关断历时的时间量。请参阅第三章-特性和保护中的电压不平衡关断功能部分。

CAN Bus Configuration 子菜单

此面板参数是可编辑的，包含调压器 CAN 地址，ECU 源地址和消息定时器。以及下拉菜单消息的优先级。请参阅第八章-CAN 总线接口中的此功能部分。

调压器 CAN 地址 调压器 CAN 地址

ECU1 源地址是调压器响应的第一优先级的电子控制单元。

ECU2 源地址是调压器响应的第二优先级的电子控制单元。

ECU3 源地址是调压器响应的第三优先级的电子控制单元。

测量信息时间是测量信息传送到测量模组的时间量。

控制信息时间是控制信息传送到控制模组的时间量。

发电机状态信息时间是发电机状态信息传送到发电机状态模组的时间量。

调压器状态信息时间是调压器状态信息传送到调压器状态模组的时间量。

通信超时时间是触发通信丢失前的时间量，将此值设置为零会禁用该功能。

测量优先是指测量模组的信息优先。

控制优先是指控制模组的信息优先。

发电机状态优先是指发电机状态模组的信息优先。

调压器状态优先是指调压器状态模组的信息优先。

标识标签

此面板包含产品序列号，软件版本，调试版本和 MODBUS 地址等只读信息，以及两个用户可以修改的自定义标识。

产品序列号是调压器的序列号

软件版本是调压器固件的版本号

调试版本是调压器出厂设置参数的版本号

客户自定义标识 1 是一串可由用户自定义的 15 位的字符, 按下 **Save to EEPROM** 按钮可以永久保存此段字符。

客户自定义标识 2 是一串可由用户自定义的 15 位的字符, 按下 **Save to EEPROM** 按钮可以永久保存此段字符。

第七章 -维护和故障排除

预防性维护

DVR2000E+的预防性维护只需做到定期检查 DVR2000E+与各个系统之间的连接是否清洁和紧密。除了保险丝，用户不可自行拆卸调压器的任何部件。DVR2000E+调压器是使用现代贴面技术制造的，马拉松公司不推荐由任何非马拉松人员尝试修理。否则后果自负。

故障排除

如果您没有从 DVR2000E+说明书中得到解决办法，首先检查相应功能的可编程的整定，当在励磁系统操作中遇到困难时，使用下面的故障排除程序：

发电机不建压

第一步：参照图 4-5 到 4-9 确认所有的连线已经连接好。如果连接不当或松动，重新连接好。如果连接正确按第二步处理。

第二步：确保发电机是运转在额定转速下。如果发电机转速没有达到额定转速，提高发电机转速到额定值。如果发电机是在额定转速下运转，按第三步处理。

第三步：参照第二章综述里对输入电源要求检查一下，看 DVR2000E+的输入电源是否正确，如果电压不存在，参照发电机说明书的修理程序。如果电压存在，按第四步处理。

第四步：检查调压器保险丝是否断路。替换任何断路的保险丝。如果保险丝不断路，按第五步处理。

第五步：确认前面板有无警报或是故障报警显示。如果前面板有报警或故障显示，参阅附录 A 有关的报警或故障代码来确定问题所在。检查发电机和负载情况，中断输入电源或关断发电机至少 30 秒，来检查发电机的报警和故障。

重复第五步直到所有故障和报警解除。当调压器前面板显示 **RUN** 状态时，表明调压器工作正常。若此时发电机仍没有电压输出，按第六步处理。

第六步：确认 DVR2000E+软启动是否正常。软启动整定太长可能会不建压。如果软启动整定是不正确的，重新调整整定。如果软启动整定无效果，按第七步处理。

第七步：更换 DVR2000E+调压器。如果更换了 DVR2000E+不能解决发生的故障，那么发电机系统可能存在问题，参见发电机说明书。

发电机输出电压低

第一步：确认发电机调整的电压是不是太低。如果电压调整的太低，调整它到正确的整定点。如果电压调整是正确的，按第二步处理。

第二步：确认低频转折点不大于发电机的频率。如果低频转折点太高，调整转折点在发电机额定频率之下。如果低频转折点正确，按第三步处理。

第三步：确认发电机运行在额定转速下。如果发电机转速没有达到额定转速，增加转速到额定值。如果发电机转速达到额定转速，按第四步处理。

第四步：检查 DVR2000E+的输入电源是否达到要求（参照第一章综述）。如果 DVR2000E+的输入电压低，参见 PMG 说明书。如果输入电压达到要求，按第五步处理。

第五步：确认检测电压变压器（如果使用的话）有正确的匝比和工作正常。如果检测变压的匝比不正确，更换检测变压器。如果检测变压器工作正常，按第六步处理。

第六步：确认前面板有无警报或是故障报警显示。如果前面板有报警或故障显示，参阅附录 A 有关的报警或故障代码来确定问题所在。检查发电机和负载情况，中断输入电源或关断发电机至少 30 秒，来检查发电机的报警和故障。

重复第六步直到所有故障和报警解除。当调压器前面板显示 **RUN** 状态时，表明调压器工作正常。若此时发电机输出电压仍然低，按第七步处理。

第七步：当发电机运行在电压下垂模式并带电感性负载可能会出现输出电压低。如果输出电压低不是由于电压下垂功能引起，按第八步处理。

第八步：更换 DVR2000E+调压器。

发电机电压过高

第一步：确认发电机调整的电压是不是太高。如果电压调整的太高，调整它到正确的整定点。如果电压调整是正确的，按第二步处理。

第二步：确认检测电压变压器（如果使用的话）有正确的匝比和工作正常。如果检测变压的匝比不正确，更换检测变压器。如果检测变压器工作正常，按第三步处理。

第三步：当发电机运行在电压下垂模式并带电容性负载可能会出现输出电压高。如果输出电压高不是由于电压下垂功能引起，按第四步处理。

第四步：更换 DVR2000E+调压器。

电压调整率差

第一步：检查 DVR2000E+是否用在相应型号的发电机机座上。如果发电机机座号没有对应，重新修改调压器数据，使得型号对应。如果型号对应，按第二步处理。

第二步：确认 DVR2000E+已良好接地。如果 DVR2000E+接地不当，用专用接地线接到 DVR2000E+后面标有 GND 的 1/4"插头上，如果 DVR2000E+接地适当，按第三步处理。

第三步：检查磁场引线是否接地。如果磁场引线接地，把它与地绝缘，如果磁场引线不接地，按第四步处理。

第四步：检查 PMG 引出线是否接地。如果 PMG 引出线接地，把它与地绝缘，如果 PMG 磁场引线不接地，按第五步处理。

第五步：确认前面板有无警报或是故障报警显示。如果前面板有报警或故障显示，参阅附录 A 有关的报警或故障代码来确定问题所在。检查发电机和负载情况，中断输入电源或关断发电机至少 30 秒，来检查发电机的报警和故障。

重复第五步直到所有故障和报警解除。当调压器前面板显示 RUN 状态时，表明调压器工作正常。若此时发电机电压调整率仍然差，按第六步处理。

第六步：当发电机运行在电压下垂模式并带感性负载可能会出现电压调整率低。如果下垂运行不影响调压率，按第七步处理。

第七步：当调压器输入受辅助输入影响时，发电机可能会出现电压调整率差，参阅第三章特性与保护中的，模拟（辅助）输入部分。如果不是由辅助输入引起的，按第八步处理。

第八步：当调压器输入受 UP 和 DOWN 触点影响时，发电机可能会出现电压调整率差，参阅第三章特性与保护中的 UP 和 DOWN 触点部分。如果不是由 UP 和 DOWN 触点引起的，按第九步处理。

第九步：如果能够排除不是发电机系统内其他故障，可能需要更换 DVR2000E+。

发电机输出不稳定（震荡）

第一步：确认原动机的调速器正常运行。如果调速器运行不正常，使用制造商建议的程序修复。如果调速器工作正常，按第二步处理。

第二步：确认检测和输入电源线是可靠连接的。如果引线不可靠，固定好连接线。如果引线连接是可靠的，按第三步处理。

第三步：确认 DVR2000E+稳定度范围是整定在适当的范围内。如果稳定度范围整定不正确，重新整定。如果稳定度范围整定正确，按第四步处理。

第四步：确认前面板有无警报或是故障报警显示。如果前面板有报警或故障显示，参阅附录 A 有关的报警或故障代码来确定问题所在。检查发电机和负载情况，中断输入电源或关断发电机至少 30 秒，来检查发电机的报警和故障。

重复第四步直到所有故障和报警解除。当调压器前面板显示 RUN 状态时，表明调压器工作正常。若此时发电机输出仍然不稳定，按第五步处理。

第五步：当发电机运行在电压下垂模式并带感性负载可能会出现电压输出不稳定。如果下垂运行不影响稳定度，按第六步处理。

第六步：当调压器输入受辅助输入影响时，发电机可能会出现发电机输出不稳定，参阅第三章特性与保护中的，模拟（辅助）输入部分。如果不是由辅助输入引起的，按第七步处理。

第七步：当调压器输入受 UP 和 DOWN 触点影响时，发电机可能会出现发电机输出不稳定，参阅第三章特性去保护中的 UP 和 DOWN 触点部分。如果不是由 UP 和 DOWN 触点引起的，按第八步处理。

第八步：如果能够排除不是发电机系统内其他故障，可能需要更换 DVR2000E+。

过励磁关断 (FOOB) 故障显示：

第一步：确认磁场过励磁整定点调节适当。如果调节不适当，重新调节磁场过励磁调整点。如果调节适当，按第二步处理。

第二步：检查发电机是否过载。如果发电机运行大于额定负载，降低发电机负载。如果发电机运行在额定负载或小于额定负载，按第三步处理。

第三步：如果能够排除不是发电机系统内其他故障，可能需要更换 DVR2000E+。

发电机检测丢失 (FOH) 故障显示：

第一步：确认发电机电压检测引线连接正确。如果连接不正确，重新连接好。如果连接正确，按第二步处理。

第二步：单相检测，确认 E2 和 E3 是相连的。如果 E2 和 E3 不相连，把 E2 和 E3 都连接到 C 相检测电压。如果 E2 和 E3 连接正常，按第三步处理。

第三步：确认检测变压器（如果使用的话）有正确匝比并起到相应功能。如果检测变压器匝比不正确或有问题，更换它。如果检测变压器匝比正确，功能正常，按第四步处理。

第四步：确认发电机各相都有输出电压。如果发电机缺相，发电机有问题，参照发电机说明书。如果发电机各相电压都平衡，按第五步处理。

第五步：如果能够排除不是发电机系统内其他故障，可能需要更换 DVR2000E+。

发电机过励限定 (FOLO) 故障显示：

第一步：检查发电机负荷。如果发电机运行负荷大于额定负载，降低负载。如果发电机运行负载等于或小于额定负载，按第二步处理。

第二步：确认 DVR2000E+输出（磁场）电流限定不是整定得太低。如果输出电流限定整定点太低，做适当的调整。如果输出电流限定整定正常，按第三步处理。

第三步：确认发电机励磁机磁场不是短路的。如果励磁机磁场短路，更换发电机励磁机。如果励磁机磁场不短路，按第四步处理。

第四步：更换 DVR2000E+调压器。如果更换了调压器仍不能解决故障，按第五步。

第五步：发电机有问题，参见发电机说明书处理。

发电机低频 (AQLS) 报警显示：

第一步：确认发电机运转在额定转速。如果发电机没有运转在额定转速下，则调节发电机转速。如果发电机运行在额定转速下，按第二步处理。

第二步：确认低频整定点是正确的。如果低频整定点不正确，调整到正确值。

发电机没有电压下垂

第一步：确认 DVR2000E+的 DROOP_OFF 触点是打开的。如果 DROOP_OFF 触点输入没有打开，它必须打开，才能激活电压下垂功能。如果 DROOP_OFF 触点是打开的，按第二步处理。

第二步：确认 DVR2000E+的下垂整定不是调整在 0%下垂。如果下垂整定调节在 0%下垂，则增加整定点到 0%下垂以上。如果下垂已被调节到 0%以上，按第三步处理。

第三步：确认 DVR2000E+的 CT1 和 CT2 的电路是否断路。如果有断路，做必要的修理。如果没有断路，按第四步处理。

第四步：确认按照图 4-8,4-9,4-10 所有连接都是正确的。如果连接不正确，重新连接好。如果连接正确，按第五步处理。

第五步：确认加到发电机的做下垂试验的负载不是纯电阻性的负载。如果只是电阻负载加到发电机，加一个电感负载重试。如果加到发电机的是电感性负载，按第六步处理。

第六步：确认 DVR2000E+与电流检测互感器（次级 5A）是否相匹配，例如：1A 输出的电流检测，互感器将产生非常小的下垂，因为 DVR2000E+需要有-5A 电流互感器输入。如果电流互感器输入不正确，用匹配的电流互感器替换。如果电流互感器输入正确，按第七步处理。

第七步：如果以上的步骤仍不能排除故障，更换 DVR2000E+调压器。

附录 A

报警代码

当调压器处于报警状态时，调压器面板 HMI（人机界面）会显示相应的报警代码。报警代码与对应的报警原因见下表：

报警代码	报警原因
RD16	发电机电压不平衡
RD15	发电机低频
RD14	发电机逆功
RD12	发电机低电压
RD10	励磁电流限制
RD08	过励磁
RD07	调压器过温
RD06	调压器通讯超时

表 A-1 报警代码

故障代码

当调压器处于故障状态时，调压器面板 HMI 会显示相应的故障代码。故障代码与对应的故障原因见下表：

报警代码	报警原因
FD16	发电机电压不平衡
FD13	发电机过压
FD12	发电机低电压
FD11	发电机检测丢失
FD10	励磁电流限制
FD09	瞬态磁场电流过大
FD08	过励磁
FD07	调压器过温
FD06	调压器通讯超时

表 A-2 故障代码

附录 B

连接器的引脚编号和功能

可以用下面的数字来确定调压器连接器引脚编号的位置。

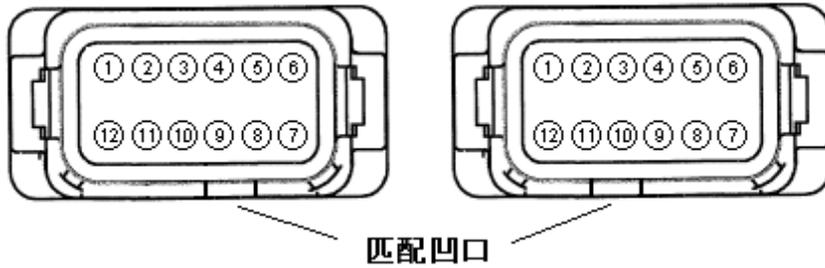


图 B-1 J1 连接器

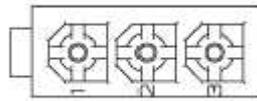


图 B-2 J3 连接器



图 B-3 MODBUS 通讯接口

参照下表可以快速断开调压器端子连接

端子	描述
GND	接地保护
4	PMG1
3	PMG2 (保险)
E1	发电机电枢-A 相
E2	发电机电枢-B 相
E3	发电机电枢-C 相
F-	励磁机定子磁场 (-)
F+	励磁机定子磁场 (+)
CT1	发电机 B 相 CT (X1)
CT2	发电机 B 相 CT (X2)

表 B-1 端子快速断开

当调压器连接有电流互感器时，请参见下表：

电流检测	相	X1	X2
三相	A	J2-1	J2-12
	B	J2-2	J2-11
	C	J2-3	J2-10
单相	B	CT1	CT2

表 B-2 电流互感器连接端子

当调压器连接外部控制系统时，请参见下表：

引脚编号	名称	描述
1	AUX IN+	辅助输入+
2	UP	UP 触点输入 (active low)
3	DOWN	DOWN 触点输入 (active low)
4	CGND	Common 输入
5	AUX_LOOP	辅助电流回路跳线
6	CONTACT1	输出触点
7	CONTACT2	输出触点
8	AUX_LOOP	辅助电流回路跳线
9		保留
10	DROOP_OFF	禁用下垂功能输入触点
11	EXCITATION_OFF	禁用励磁功能输入触点
12	AUX IN -	辅助输入-

表 B-3 J1 连接器

当调压器连接 MODBUS 通信时，请参见下表：

引脚编号	功能	名称
1	N/C	
2	接收数据	RXD
3	传送数据	TXD
4	数据终端就绪	DTR
5	接地信号	GND
6	数据设置就绪	DSR
7	数据发动就绪	RTS
8	N/C	
9	N/C	

表 B-4 MODBUS 通信接口引脚功能

当调压器连接 CAN 总线通信时，请参见下表：

引脚编号	功能	名称
1	CAN High	CAN_H
2	CAN Low	CAN_L
3	CAN Ground	CAN_GND

表 B-5 J3 连接器引脚功能

附录 C

DVR2000E+快速调节手册

由于 DVR2000E+可以应用在不同工况的马拉松发电机上，所以有必要在使用调压器之前根据不同情况设置好调压器的参数，请按以下程序通过人机接口或调压器前面板操作：

- 1.断开所有调压器上的连接线。
- 2.接通调压器上的 3 和 4 端子。调压器有两种供电方式：
 - A.将 PMG 上的引出线通过电容连接到 3 和 4 端子上。这也是平时发电机正常运行时 DVR2000E+的供电方式。此时要求发电机转速在 1500~1800 转/分之间以保证为调压器提供相匹配的电源。
 - B.将 120V 交流电源连接到 3 和 4 端子上。这能够为设置调压器提供足够的电源。
- 3.按 SELECT 键。字符 **SIZE** 将显示在显示屏上。按 ENTER 键后，使用 UP 和 DOWN 箭头键来选择合适的发电机机座号（如 75kW-机座号 362、200kW-机座号 432、750kW-机座号 574）。然后再按 ENTER 键。输入值将闪烁 3 次，表明你的选择已经保存。最后显示屏会再次显示 **SIZE**。
- 4.按 SELECT 键，字符 **REG** 会显示在显示屏上。按 ENTER 键，使用 UP 和 DOWN 箭头键来选择合适的调压模式（AVR3 为三相检测模式；AVR1 为单相检测模式；FCR 为手动模式），然后再按 ENTER 键。输入值将闪烁 3 次，表明你的选择已经保存。最后显示屏会再次显示 **REG**。
- 5.按 SELECT 键，字符 **STPT** 会显示在显示屏上。按 ENTER 键，使用 UP 和 DOWN 箭头键来选择合适的设置点（AVR3 和 AVR1 模式下设置点为检测电压（如输入 400V）；FCR 模式下设置点为磁场电流），然后再按 ENTER 键。输入值将闪烁 3 次，表明你的选择已经保存。最后显示屏会再次显示 **STPT**。
- 6.按 SELECT 键，字符 **UFRQ** 会显示在显示屏上。按 ENTER 键，使用 UP 和 DOWN 箭头键来选择合适的低频值（如 50Hz 电机，输入 48Hz），然后再按 ENTER 键。输入值将闪烁 3 次，表明你的选择已经保存。最后显示屏会再次显示 **UFRQ**。
- 7.按 SELECT 键，字符 **DRDP** 会显示在显示屏上。按 ENTER 键，使用 UP 和 DOWN 箭头键来选择合适的百分比值（该值为所需感应电压的下垂百分比，如输入 1.7），然后再按 ENTER 键。输入值将闪烁 3 次，表明你的选择已经保存。最后显示屏会再次显示 **DRDP**。
- 8.按 SELECT 键，字符 **AU** 会显示在显示屏上。按 ENTER 键，使用 UP 和 DOWN 箭头键来选择合适的辅助输入模式，然后再按 ENTER 键。输入值将闪烁 3 次，表明你的选择已经保存。最后显示屏会再次显示 **AU**。
- 9.停止供电，关闭调压器。
- 10.重新连接好所有的调压器接线。

调压器调试完成，可以使用。

marathonTM
Generators

767# Baoqi Road Shanghai China
TEL:86-21-56681618
FAX:86-21-56680820
www.shmgec.com