



应用说明



将 DEIF 设备接口到调速器和自动电压调节器

- 调试
- 调速器和自动电压调节器接口
- 故障诊断



1. 限定

1.1 将 DEIF 设备接口到调速器和自动电压调节器的应用说明范围	5
------------------------------------	---

2. 概述

2.1 警告、法律信息和安全须知	6
2.1.1 警告和注意	6
2.1.2 法律信息和免责声明	6
2.1.3 安全问题	6
2.1.4 静电放电注意事项	6
2.1.5 出厂设置	6
2.2 关于应用说明	7
2.2.1 一般用途	7
2.2.2 目标用户	7
2.2.3 内容和总结构	7

3. 缩写和名称

4. 有关调速器和自动电压调节器调整的一般注释

4.1 DEIF PI 阶跃调节器	9
4.2 DEIF PI 模拟量输出调节器	9

5. 调试

5.1 原动机和发电机	10
5.2 调速器的静态调速率	10
5.3 自动电压调节器的静态调压率	10
5.4 调速器/自动调压器的初始设置	10
5.4.1 使用直接连接的继电器输出	10
5.4.2 使用模拟量输出	10
5.4.3 使用 Caterpillar® 的 Multi-line 2 PPU/PPM/GPC/AGC PWM 输出	11
5.5 调节 DEIF 控制器	11
5.5.1 Delomatic/PPU/PPM/GPC/AGC/AGC 200/BGC	11
5.5.2 模拟量输出 PI	11
5.5.3 继电器输出 PI 阶跃	12
5.5.4 随负载变化而生成的速度/电压曲线	12
5.6 调节 Uni-line 负载分配器和同步器	13
5.6.1 随负载变化而生成的速度/电压曲线	14

6. 调速器接口基本电路

6.1 直接模拟量控制	15
6.2 组合模拟量控制	15

7. 调速器接口

7.1 Barber-Colman DYNA 1	17
7.2 Barber-Colman DYNA DPG 2200 调速器	17
7.3 Barber-Colman DYNA 8000 调速器	17
7.4 Barber-Colman DYNA 1 数字量控制器	18
7.4.1 型号 DYN1 10502/3/4/6	18
7.4.2 型号 DYN1 DYNA 2000	18
7.4.3 型号 DYN1 10871	18
7.4.4 型号 DYN1 10794	19

7.5 Caterpillar® ADEM 发动机控制器	19
7.6 Caterpillar® PEEC 发动机控制器	20
7.7 Caterpillar® 脉宽调制器转换器	20
7.8 Cummins EFC 调速器	20
7.9 Cummins ECM 控制器	21
7.10 Cummins 功率命令控制 (PCC) 负载分配系统和 Multi-line 2	21
7.11 Detroit Diesel DDEC-III/DDEC-IV 电子调速器	22
7.12 Deutz EMR 电子控制器	22
7.13 GAC 类型 ESD 5111、5221 和 5131	23
7.13.1 组合模拟量控制	23
7.14 GAC 类型 ESD 5300 和 5330	23
7.15 GAC 类型 ESD 5500	23
7.15.1 组合模拟量控制	24
7.16 Heinzmann 类型 E1-D 和 E1-F 调速器	25
7.17 Heinzmann 类型 E6、E6V、E10、E16 和 E30 调速器	25
7.18 Heinzmann Olympus (针对燃气涡轮机)	25
7.19 Heinzmann KG 6 - 04 至 KG10 - 04	25
7.20 MTU MDEC 4000 控制器	26
7.21 Perkins 类型 ECM 控制器	26
7.22 SCANIA 类型 DEC2 控制器	26
7.23 TOHO 电子调速器速度控制器 XS-400B-03	27
7.24 Volvo 类型 EMS2 控制器	27
7.25 Woodward 类型 1724 和 1712 调速器	28
7.26 Woodward 类型 2301A 速度控制调速器	28
7.27 Woodward 类型 2301A 负载分配	28
7.28 Woodward 类型 701A	28
7.29 Woodward 721 数字量速度控制	29
7.30 Woodward 发电机负载传感器	29
7.31 Woodward L 系列调速器	30
7.32 Woodward ProAct 数字量速度控制系统类型 I 和 II	30
7.33 用于汽轮机的 Woodward PEAKTM 150 数字量控制	30
7.34 Woodward UG8 数字量控制	30
8. CANbus 发动机控制器接口	
8.1 CANbus 接口	32
8.2 DEIF 装置端子	32
8.3 CANbus J1939 发动机装置端子	32
8.4 MTU 端子	33
8.5 Huegli Tech HT-SG-100 调速器	34
9. 调速器接口基本电路	
9.1 直接模拟量控制	35
9.2 组合模拟量控制, 3 线制	35
9.3 组合模拟量控制, 2 线制	36
10. 自动调压器接口	
10.1 AVK Cosimat AVR	37
10.2 Basler Electric AEC63-7 AVR	37
10.3 Basler Electric 数字式励磁控制系统 (DECS)	38

10.4 Basler Electric SR 4A/6A/8A/9A/32A AVR..... 38

10.5 Basler Electric SSR 32-12、63-12、125-12 自动调压器..... 38

10.6 Caterpillar® VR3..... 39

10.7 Caterpillar® VR6..... 39

10.8 Caterpillar® DVR..... 40

10.9 Caterpillar® CDVR..... 40

10.10 Leroy Somer 类型 R250/R438/R448/R449 LS/C 或 D 自动调压器..... 41

10.11 Leroy Somer 类型 R450 自动调压器..... 42

10.12 Leroy Somer 类型 R610 AVR..... 43

10.13 Leroy Somer 类型 R610 3F AVR..... 43

10.14 Marathon Magnamax/DVR 2000C 自动调压器..... 43

10.15 Marelli Mark 1 AVR..... 44

10.16 Marelli M25FA502A..... 44

10.17 Mecc-Alte S.R.7/2..... 44

10.18 Mecc-Alte 类型 U.V.R.AVR..... 44

10.19 Stamford Newage 类型 MA325、MA327、MX321、MX341、SR465、SX421 和 SX440..... 45

11. 故障诊断

1. 限定

1.1 将 DEIF 设备接口到调速器和自动电压调节器的应用说明范围

本文档包含将 DEIF 设备接口到调速器和自动电压调节器的应用说明并介绍了以下 DEIF 产品：

Uni-line 系列	适用于发电机控制和保护的全面单功能组件
Multi-line 系列	适用于发电机控制和保护的全面多功能组件
Delomatic	适用于功率管理以及发电机控制与保护的多功能系统

2. 概述

2.1 警告、法律信息和安全须知

2.1.1 警告和注意

此文档将会出现许多有助于用户使用的警告和注意。为了确保用户可以看到这些信息，它们将以如下与正文相区别的方式被突显出来。

警告



危险

警告表示如不按照提示操作，将会存在人员伤亡或设备损坏的潜在危险。

注意



信息

注意符号提供给用户的是非常有用需要熟记的信息。

2.1.2 法律信息和免责声明

DEIF 不负责发电机组的安装或操作。如果对 DEIF 装置控制的发动机/发电机的安装或操作有任何疑问，请务必与负责发动机/发电机组安装或操作的公司联系。



危险

DEIF 装置不能由未经授权的人员打开。否则，保修将失效。

免责声明

DEIF A/S 保留更改本文件内容的权利，且无需另行通知。

本文档的英文版本始终涵盖最近以及最新的产品信息。DEIF 不承担译文准确性的相关责任，并且译文可能不会与英文文档同时更新。如有差异，以英文版本为准。

2.1.3 安全问题

安装和操作 DEIF 装置可能意味着要接触危险的电流和电压。因此，只应当由经过授权且了解带电操作危险的专业人员来安装。



危险

当心通电电流和电压的危险性。请勿触碰任何交流测量输入端，否则可能导致人员伤亡。

2.1.4 静电放电注意事项

安装期间，务必足够小心预防以避免端子静电放电损坏设备。单元安装并连接完毕，即可撤销这些预防措施。

2.1.5 出厂设置

DEIF 装置在出厂时已进行了某些出厂设置。这些设置基于平均值，但不一定是可用于匹配相关发动机/发电机组的正确设置。必须注意，在运行发动机/发电机组之前，应检查这些设置。

2.2 关于应用说明

2.2.1 一般用途

本文档包含将 Uni-line、Multi-line 2 以及 Delomatic 系列的 DEIF 设备接口到调速器和自动电压调节器的应用说明。主要包括适用于本装置的不同应用范例。



信息

有关功能描述、参数设置程序以及参数列表等信息，请参见相关的设备文档。

应用说明通常用于向设计员提供关于接口到调速器和自动电压调节器的合适应用的信息。



危险

请确保先阅读相关文档，然后再开始使用 DEIF 装置以及要控制的发电机组。否则将可能会导致人员受伤或设备损坏。

2.2.2 目标用户

本应用说明主要针对负责设计系统的人员。主要面向配电板设计人员。当然，其他用户也能从本文档中获得有用信息。

2.2.3 内容和总结构

本文划分为不同的章节，同时为了使结构简单、便于使用，每一章节都新起一页作为开始。

3. 缩写和名称

DEIF 装置使用了以下缩写和名称：

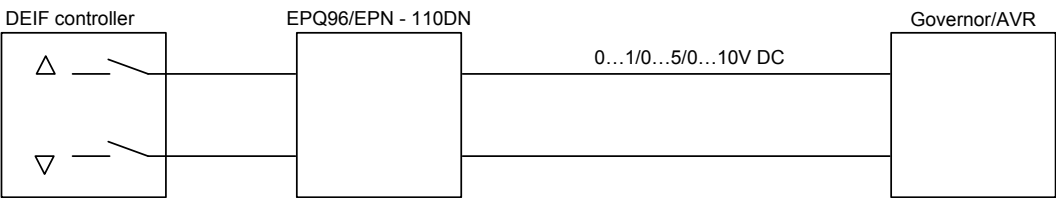
- **Uni-line**：单功能组件系列。单功能同步器和负载分配器均包含继电器控制输出。
- **EPQ96 和 EPN-110DN**：具备 DC 电压输出的电子电位器。
- **Multi-line 2**：多功能组件系列。这些组件包含用作标准输出的继电器控制输出（用于调速器和自动电压调节器）以及模拟量输出（+/-20 mA），还包含用作可选项的脉宽调制 (PWM) 输出。
 - **PPU**：并联和保护装置。
 - **GPC**：发电机并联控制器。
 - **AGC (AGC3/AGC4/AGC 200/AGC - 电站管理)**：自动发电机控制器（包含发动机控制的自动电源故障装置）。
 - **BGC**：基本发电机控制器（具备有限控制功能的自动电源故障装置）。
 - **PPM**：保护和功率管理（面向船舶的功率管理系统）。
- **Delomatic**：多功能系统，除了所有发电机控制和保护功能外，还具备功率管理功能。
 - **SCM-1**：Delomatic 3 中的发电机控制插接模块，具备继电器或模拟量输出（用于调速器和自动电压调节器）。
 - **SCM 4.2**：Delomatic 4 中的发电机控制插接模块，具备继电器或模拟量输出（用于调速器和自动电压调节器）。

4. 有关调速器和自动电压调节器调整的一般注释

4.1 DEIF PI 阶跃调节器

PI 阶跃调节器是速度控制的常用调节器。它还适用于接口到电子调速器/自动电压调节器（不具备二进制输入功能）。在这种情况下，使用 EPQ96 或 EPN-110DN 型电子电位器将 PI 阶跃调节器中的继电器输出转换为可供调速器/自动电压调节器使用的模拟量信号。

通常，使用最多的信号是电压信号。

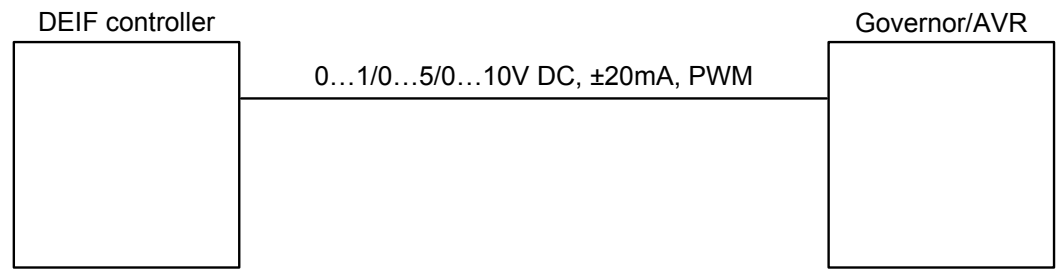


4.2 DEIF PI 模拟量输出调节器

下面仅显示最大标定输出。最大值范围内的任何标定均可实现。

DEIF 模拟量输出调节器适用于：

- | | |
|--|---------------|
| - Delomatic 多功能发电机控制和保护系统 | +/-20 mA |
| - Multi-line 2 装置：自动发电机控制器、并联和保护装置、保护和功率管理装置以及发电机并联控制器 | +/-20 mA，脉宽调制 |
| - Multi-line 2 装置：基本发电机控制器 | +/-20 mA |
| - 电子电位器 EPQ96 和 EPN-110DN | +/-1/5/10V DC |
| - 电子电位器 EPQ96-2 | +/-20 mA |
| | +/-1/5/10V DC |
| | PWM |
| | +/-20 mA |
| | 0-20 mA |
| - 用于 AGC 200 的 IOM 200 外部 IO 模块 | +/-1/5/10V DC |
| | 0-1/5/10 V |



5. 调试

5.1 原动机和发电机

原动机可以是柴油机、内燃机、燃气涡轮机或汽轮机。原动机的类型无关紧要。发电机必须为具备可调自动电压调节器 (AVR) 的同步发电机。

5.2 调速器的静态调速率

建议将调速器的**静态调速率**设为 **3-4%** (DEIF 设备失控时, 从空载到满载的速度下降 3-4%)。为确保对并行运行的机器分配相等的负载, 所有调速器都必须具备相同的静态调速率设置。



信息

由于 DEIF 装置均包含频率以及功率控制设备, 并且同时将这些设备用于控制, 因此最终系统是等时的 (无静态调速率), 即使通过静态调速率对调速器进行调节时也如此。



信息

虽然建议使用静态调速率, 但在将模拟量/脉宽调制/发动机通信输出用于速度控制时, DEIF 装置 AGC、AGC 200、BGC、PPU、PPM 和 GPC 均可控制等时调速器 (无静态调速率)。Delomatic 3/4 和 Uni-line 始终需要静态调速率。

5.3 自动电压调节器的静态调压率

自动电压调节器对发电机电压的控制方式与调速器对原动机速度的控制方式相似。

即, **发电机自动调压器的静态调压率必须为 3-4%** (DEIF 设备失控时, 从空载到满载的静态调压率为 3-4%)。为确保对并行运行的发电机分配相等的 VAR, 所有发电机的静态调压率都必须相同。



信息

由于 DEIF 装置均具备电压以及无功功率/功率因数控制设施选项, 并同时将这些设备用于控制, 因此, 如果选择了相应选项, 最终系统将具有固定电压 (无静态调压率), 即使通过静态调压率调节了自动调压器时也如此。

5.4 调速器/自动调压器的初始设置

5.4.1 使用直接连接的继电器输出

- 禁用 DEIF 控制器的输出。
- 空载运行发电机。
- 将 (调速器上的) 频率调整为基本频率 (50 或 60 Hz) 加上 50% 的静态调速率 (如果静态调速率为 4%, 则在 50 Hz 时为 +2% = 1 Hz)。
- 将 (自动调压器上的) 发电机电压调整为额定电压加上 50% 的静态调压率 (如果静态调压率为 4%, 则为 +2%)。

5.4.2 使用模拟量输出

Delomatic/PPU/PPM/GPC/AGC/BGC 的模拟量输出为 ± 20 mA, 在大多数情况下, 必须使用端子上间的电阻将该值转换为电压 (20 mA 时, 250 Ω 提供 5V DC)。

AGC 200 不具备模拟量输出, 因此在必要时, 必须使用 IOM 200 系列外部 IO 模块。

特别是调速器, 它对外部电路阻抗敏感, 因此必须使用已连接但被禁用的模拟量输出进行调速器/自动调压器的初始设置 (电子电位器: 关闭电源; Delomatic: 在 SWBD 模式下设置; Multi-line: 在 MAN 模式下设置)。否则, 稍后可能出现控制问题。该规则的唯一例外是 Woodward 负载传感器 (请参见 Woodward 发电机和负载传感器一章)。之后, 调节频率响应:

- 空载运行发电机。
- 将（调速器上的）频率调整为基本频率（50 或 60 Hz）加上 50% 的静态调速率（如果静态调速率为 4%，则在 50 Hz 时为 +2% = 1 Hz）。
- 将（自动调压器上的）发电机电压调整为额定电压加上 50% 的静态调压率（如果静态调压率为 4%，则为 +2%）。
- DEIF 装置的输出范围必须等于额定频率的 +/-2%。

然后可再次激活 AUTO 输入。

5.4.3 使用 Caterpillar® 的 Multi-line 2 PPU/PPM/GPC/AGC PWM 输出

由于脉宽调制初始设置会影响发动机的启动速度，因此首先需要对此进行设置（设置 2272 适用于 Multi-line，设置 2662 适用于 AGC/PPM）：

- 确保发电机不能启动。
- 先关闭然后再次开启 PPU/PPM/GPC/AGC（以确保脉宽调制输出已复位）。
- 启动发电机（空载）。
- 调节设置 2272/2662，直至达到合适的速度（和频率）。



信息

AGC 200 不支持脉宽调制输出。

5.5 调节 DEIF 控制器

首次尝试往往都抱着“我希望设置合适”的期待。为此，DEIF 凭借多年的经验进行了某些初始设置，这些设置可能不完美，但可用于启动调节器/控制器的调节。

PI（比例积分）阶跃调节器（带继电器输出）和 PID（比例积分微分）控制器（带模拟量输出）的调节并不简单。下面给出了一种快捷方式，采用这种方式能够得到可接受的结果（可能不完美，但可接受）。

5.5.1 Delomatic/PPU/PPM/GPC/AGC/AGC 200/BGC

设备在交付时配有出厂设置，在 90% 的情况下，这些设置均可接受。启动发电机并测试。可能会发生的最糟糕情况是，发电机跳闸，此时，必须重新进行尝试。

5.5.2 模拟量输出 PI

模拟量速度输出可用于带有电子调速器的发动机。

Delomatic 以及 PPU/PPM/GPC/AGC/AGC 200/BGC 均支持用于手动速度控制的按钮输入，并且均可直接连接，即使需要手动运行。

模拟量电压输出可用于带有电子自动调压器的发电机。

Delomatic 和 PPU/PPM/GPC/AGC/AGC 200/BGC 均支持用于手动电压控制的按钮输入，并且均可直接连接，即使需要手动运行。

输出为 +/-20 mA。对于 IOM 200 装置，也可以选择电压。

1. 积分时间（用于补偿与设定值的偏差的时间）应尽量短，但为了避免振荡，建议设置为较长的积分时间，因此，积分时间（Multi-line 中的 Ki 系数）最开始可保持为出厂设置。
2. 现在调节增益。增大该值，直至调速器/自动调压器处于不稳定状态，然后减小该值，直至再次稳定。
3. 重复进行第 2 步，但这次通过减小积分时间（增大 Multi-line 的 Ki，减小 Delomatic 的 Tn）来达到不稳定状态，然后再次增大积分时间，直至稳定。
4. 最简单的测试方法是，使用（如有可能）负载组，对发电机负载应用“跳变”，从而测试速度/自动调压器控制。

5.5.3 继电器输出 PI 阶跃

Delomatic 和 Uni-line :

有 2 个设置：时间脉冲，表示最短的继电器“接通”信号时间。
增益 K_p ，表示比例部分的放大系数。

可接受的最短时间脉冲时间取决于调速器/自动调压器的响应和连接类型。响应慢 $\Rightarrow$ 较长的时间脉冲。

Multi-line :

除了 K_p (比例增益) 和 K_i (积分增益) 外，还存在以下各项的设置：

- 脉宽时间 (输出为脉宽调制输出)。
- 可接受的最短脉冲接通长度。

电子电位器：

如果使用电子电位器将继电器信号转换为模拟值，则时间脉冲和增益出厂设置均可使用。在这种情况下，可轻松在电子电位器上进行调节，增益 = ΔU_o (满量程输出) 和时间 (秒) 的组合。较高的 ΔU_o /较短的时间 = 较大的增益。

与机械调速器直接连接：

如果直接连接至带有伺服电动机的机械调速器，则可能需要增大时间脉冲值。这取决于调速器系统的机械特性。

明确合适的时间脉冲长度后，调节增益 K_p 。增大该值，直至速度处于不稳定状态，然后减小该值，直至再次稳定。

与带有二进制升压/降压输入的自动调压器直接连接：

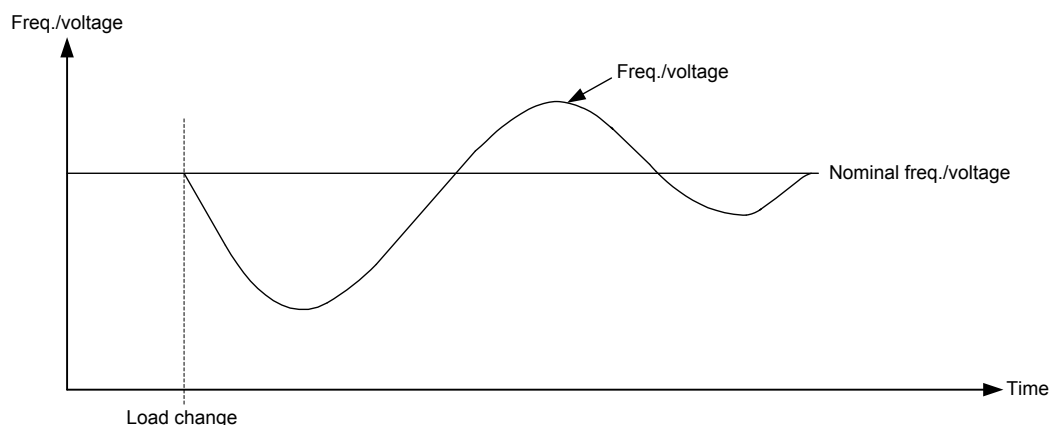
如果直接连接至二进制输入，则可能需要增大时间脉冲值。这取决于自动调压器的特性。

明确合适的时间脉冲长度后，调节增益 K_p 。增大该值，直至电压处于不稳定状态，然后减小该值，直至再次稳定。

5.5.4 随负载变化而生成速度/电压曲线

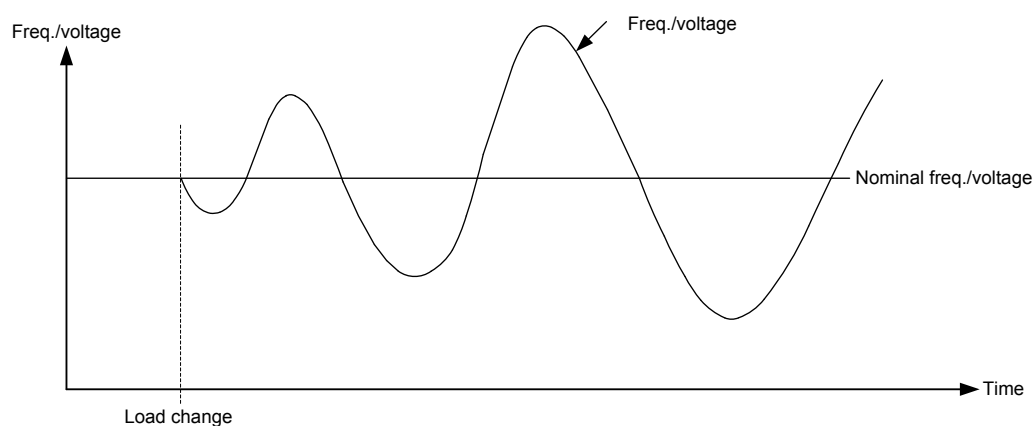
最简单的测试方法是，使用 (如有可能) 负载组，对发电机负载应用“跳变”，从而测试速度/电压控制。

最优结果应与该曲线相似：



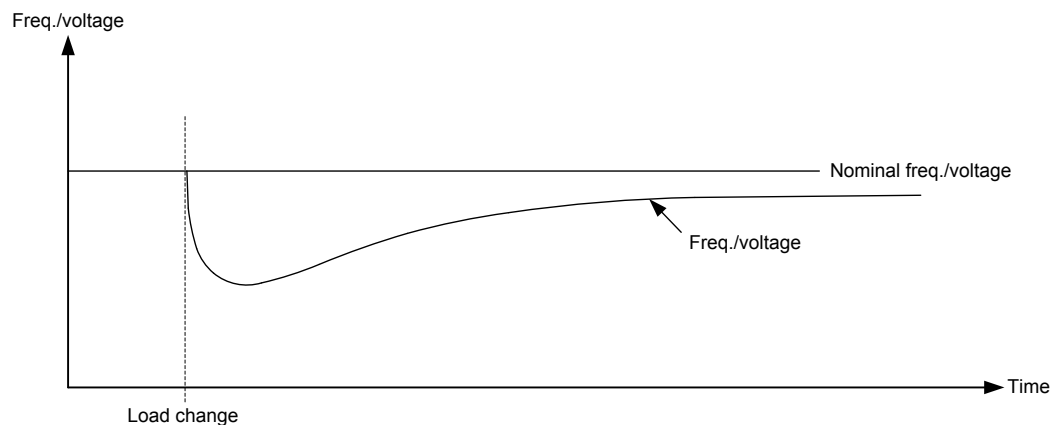
从图中可知，在突变后、稳定前出现 2-3 次“超调”很正常。

增益过高：



如果增益过高，则速度/电压不会达到稳定状态，经过一段时间后振荡可能加剧，最终导致跳闸。

增益过低：



如果增益过低，则返回到标准状态所用的时间可能过长，甚至永远不会返回到标准状态。

5.6 调节 Uni-line 负载分配器和同步器

有 2 个设置：

T_n ，表示最短的继电器信号“接通”时间。

X_p ，表示比例部分的放大系数。

最短 T_n 取决于调速器/自动调压器的响应和连接类型。响应越慢 $\Rightarrow T_n$ 越长。

最开始将两个电位器置于中央位置。

电子电位器：

如果使用电子电位器将继电器信号转换为模拟值，则时间脉冲和增益电位器中央位置均可使用。在这种情况下，可轻松在电子电位器上进行调节，增益 = ΔU_o （满量程输出）和时间（秒）的组合。增大 ΔU_o /减小时间 = 增大增益。

与机械调速器直接连接：

如果直接连接至带有伺服电动机的机械调速器，则可能需要增大时间脉冲值。这取决于调速器系统的机械特性，但可能的最短时间脉冲值是更好的选择。

明确合适的时间脉冲长度后，调节增益 X_p 。增大该值，直至速度处于不稳定状态，然后减小该值，直至再次稳定。

与带有二进制升压/降压输入的自动调压器直接连接：

如果直接连接至二进制输入，则可能需要增大时间脉冲值。这取决于自动调压器的特性。响应越慢 $\Rightarrow$ 时间脉冲越长。

明确合适的时间脉冲长度后，调节增益 K_p 。增大该值，直至电压处于不稳定状态，然后减小该值，直至再次稳定。



信息

在 Uni-line 同步器 FAS-115DG 中，电压控制继电器输出设置为固定值，不能调节。执行上述操作的前提是，将输出用于电子自动调压器或电子电位器（可在其中进行调整）。

5.6.1 随负载变化而生成的速度/电压曲线

最简单的测试方法是，使用（如有可能）负载组，对发电机负载应用“跳变”，从而测试速度/电压控制。

有关生成的速度/电压曲线，请参见“随负载变化而生成的速度/电压曲线”一章。

从图中可知，在突变后、稳定前出现 2-3 次“超调”很正常。如果存在更多“超调”，则减小增益（增大电子电位器上的时间），然后重试。

6. 调速器接口基本电路

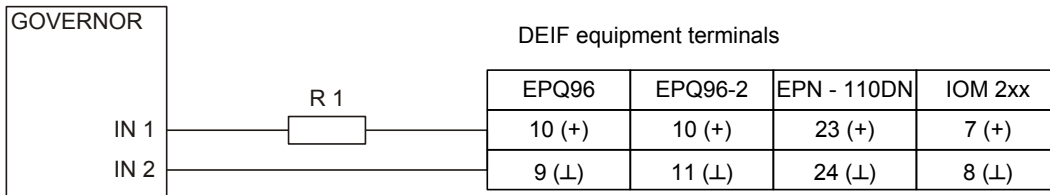


信息

下面包含电阻值的指示。这些值仅供参考，您必须更改电阻来实现合适的控制。通常，对于 DEIF 装置的各个 $\pm 20\text{mA}$ 输出之间的电阻，如果选择的值过大，则会导致控制不稳定；如果选择的电阻值过小，则会导致系统无法控制满工作量程（0-100% 负载）的发电机。

6.1 直接模拟量控制

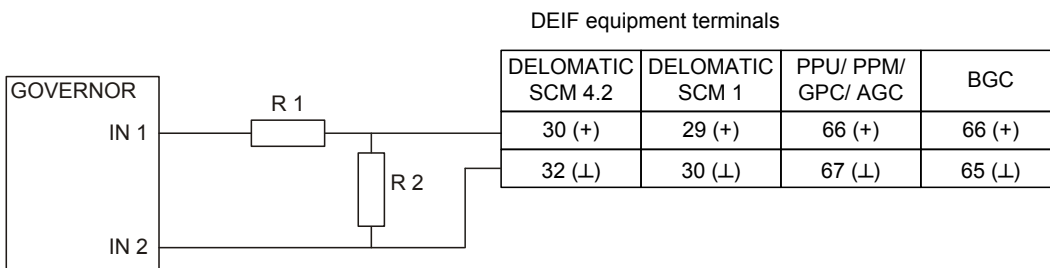
直接模拟量控制遵循大多数调速器都已准备好用于外部控制设备（例如，同步器和负载分配器）这一事实。



信息

EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 $500\ \Omega$ 分流器，进而形成电压输入。

DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 $\pm 20\text{ mA}$ ，因此需要使用电阻来转换为 V DC 范围：



6.2 组合模拟量控制

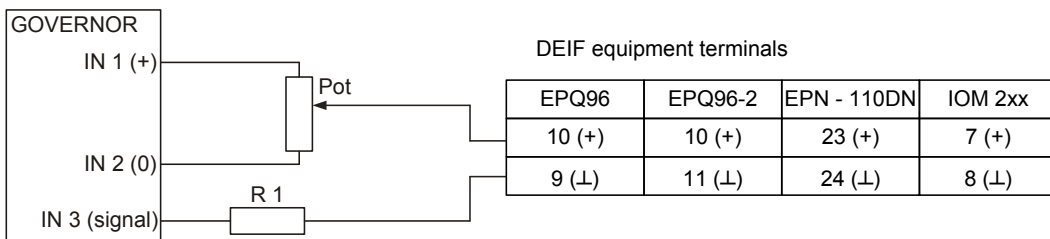
组合模拟量控制使用 DEIF 装置模拟量输出和速度设置电位器的组合。

这种解决方案的优势是，可以使用电位器进行基本速度设置，之后让 DEIF 装置接管。



信息

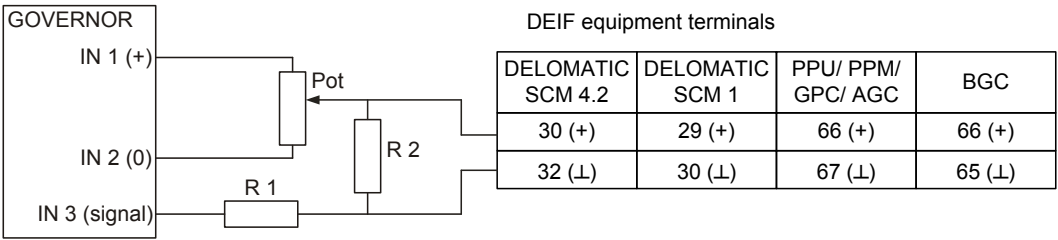
如果电位器仅用于初始调节，则可在完成调节后由固定电阻替代。



信息

EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 $500\ \Omega$ 分流器，进而形成电压输出。

DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 +/-20 mA，因此需要使用电阻来转换为 V DC 范围：



7. 调速器接口



信息

除非另有说明，否则本章参考第 6 章的端子图和电阻值。

7.1 Barber-Colman DYNA 1

DYNA I 用于连接至端子 D (+8V DC)、H (滑臂) 和 F (+4V DC) 的电位器。将滑臂移向端子 D 时，速度增大。可使用直接和组合控制电路：

直接模拟量控制

输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
H	F	499 k Ω	100 Ω

组合模拟量控制使用端子 I (而非端子 F) 作为参考。

组合模拟量控制

输入端子			电阻值		
IN 1 (+)	IN 2 (0)	IN 3 (信号)	电位器	R1	R2
D	I	H	5 k Ω	499 k Ω	100 Ω

7.2 Barber-Colman DYNA DPG 2200 调速器



信息

EPQ/EPN 电子电位器必须设置为最低范围 (+/-300 mV ~ +/-3 Hz)。

仅支持直接模拟量控制。

直接模拟量控制

输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
LS 信号 9	LS 参考 (2.5 V) 10	0 Ω	15 Ω

7.3 Barber-Colman DYNA 8000 调速器

DYNA 8000 类似于 DYNA I，即，用于远程电位器速度控制 - 端子 6 (+8V DC)、7 (+4V DC)、9 (滑臂) 和 10 (0 V)。将滑臂移向 6 时，速度增大。

直接模拟量控制

输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
9	7	0 Ω	220 Ω

组合模拟量控制使用端子 I (而非端子 F) 作为参考。

组合模拟量控制					
输入端子			电阻值		
IN 1 (+)	IN 2 (0)	IN 3 (信号)	电位器	R1	R2
6	10	9	5 kΩ	0 Ω	220 Ω

7.4 Barber-Colman DYNA 1 数字量控制器

7.4.1 型号 DYN1 10502/3/4/6

按如下所示更换远程速度电位器：

直接模拟量控制			
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
8	7	499 kΩ	100 Ω

7.4.2 型号 DYN1 DYNA 2000

按如下所示更换远程速度电位器：

输入接受 0...2V DC 信号。

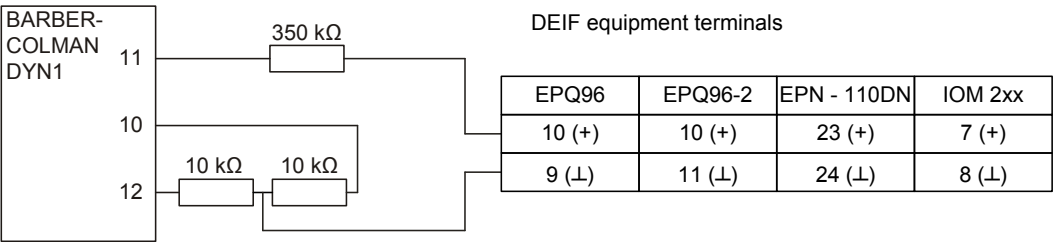
直接模拟量控制			
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
9	7	0 Ω	100 Ω

7.4.3 型号 DYN1 10871

有 2 种选择：

1. 使用速度增大（端子 15）/减小（端子 16）二进制输入和继电器输出（来自 DEIF 设备）。连接至端子 1 (+9...30V DC) 时输入激活。
2. 更换远程速度电位器。

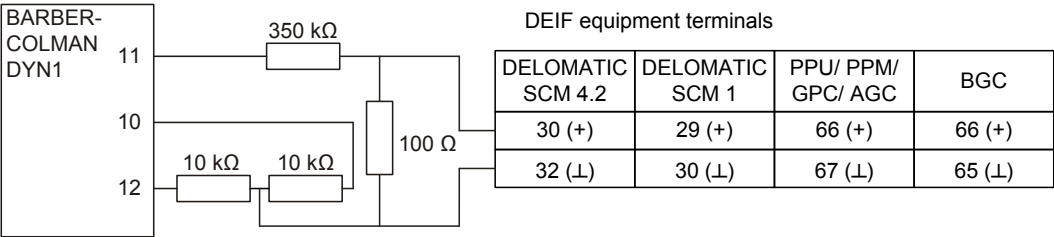
输入十分灵敏。因此，电路有点特殊：





信息
EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。

DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 +/-20 mA，因此需要使用电阻来转换为 2V DC 范围：



7.4.4 型号 DYN1 10794

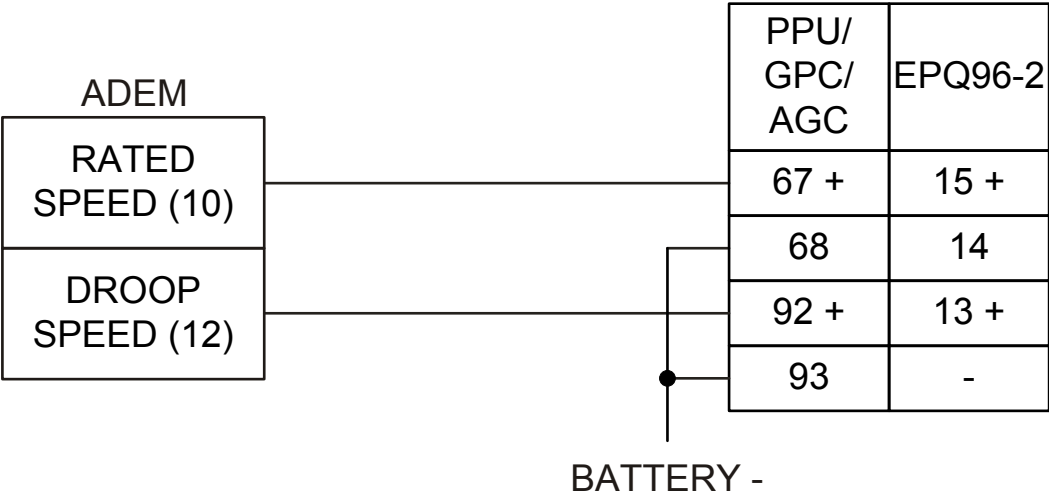
按如下所示更换远程速度电位器：

输入接受 0...3.75V DC 信号。

直接模拟量控制			
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
8	9	350 kΩ	200 Ω

7.5 Caterpillar® ADEM 发动机控制器

ADEM 需要使用脉宽调制信号来进行速度和静态调速率设置。这些信号只能通过 Multi-line 2 和 EPQ96-2 装置获取，所有其他 DEIF 装置均不具备该功能。



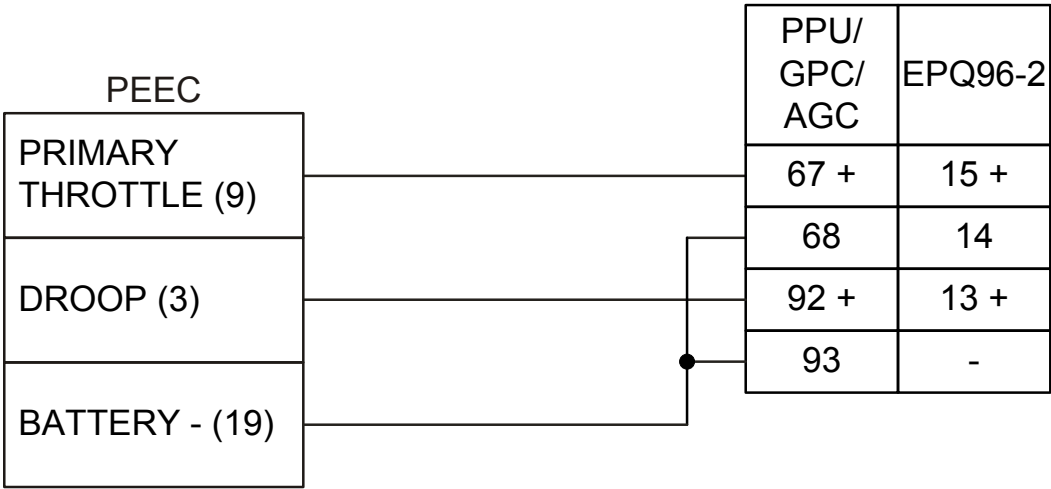
信息
如果无需静态调速率，则可移除连接。



信息
端子编号即为插头编号。

7.6 Caterpillar® PEEC 发动机控制器

PEEC 需要使用脉宽调制信号来进行速度和静态调速率设置。这些信号只能通过 Multi-line 2 和 EPQ96-2 装置获取，所有其他 DEIF 装置均不具备该功能。



信息
如果无需静态调速率，则可移除连接。



信息
端子编号即为插头编号。

7.7 Caterpillar® 脉宽调制器转换器

CAT 9x9591 脉宽调制器转换器会将模拟量信号转换为脉宽调制信号（用于 ADEM 和/或 PEEC 控制器），即，必须将其用于不具备脉宽调制选项的控制器。

组合模拟量控制					
输入端子			电阻值		
IN 1 (+)	IN 2 (0)	IN 3 (信号)	电位器	R1	R2
2	1	3	1kΩ	0Ω	250Ω



信息
与第 6 段的图相比，DEIF 装置输出的极性必须反转。

7.8 Cummins EFC 调速器

Cummins EFC 调速器直接接受电压信号，但范围低于 DEIF 标准范围。因此，需要使用电压降电阻 (500 kΩ)。下面显示了两组端子。这是因为 EFC 配有两个不同的端子排布局。

直接模拟量控制			
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2

直接模拟量控制

10 (滑臂)	11 (+4 V)	499 k Ω	120 Ω
8 (滑臂)	9 (+4 V)		

7.9 Cummins ECM 控制器

直接模拟量控制

输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
23 (+)	14 (接地)	0 Ω	200 Ω



信息

ECM 增益必须设置为 OFF。



信息

ECM 必须设置为 Barber-Colman 接口



信息

如果使用了屏蔽线，则屏蔽必须仅连接至 ECM 端子 19。

7.10 Cummins 功率命令控制 (PCC) 负载分配系统和 Multi-line 2

由于 Multi-line 2 (ML-2) 使用一根 0...5V DC 负载分配线，此分配线与 PCC 负载分配线不兼容，因此必须进行转换。

与其他制造商的系统 (Barber-Colman (BC)/Woodward/GAC) 出现的问题一样，Cummins 已生产出名为“同步负载分配 (ILSI) 套件”的接口装置 (Cummins 零件号：300-5456)，此装置是用于对 PCC 进行 ML-2 连接的装置之一。

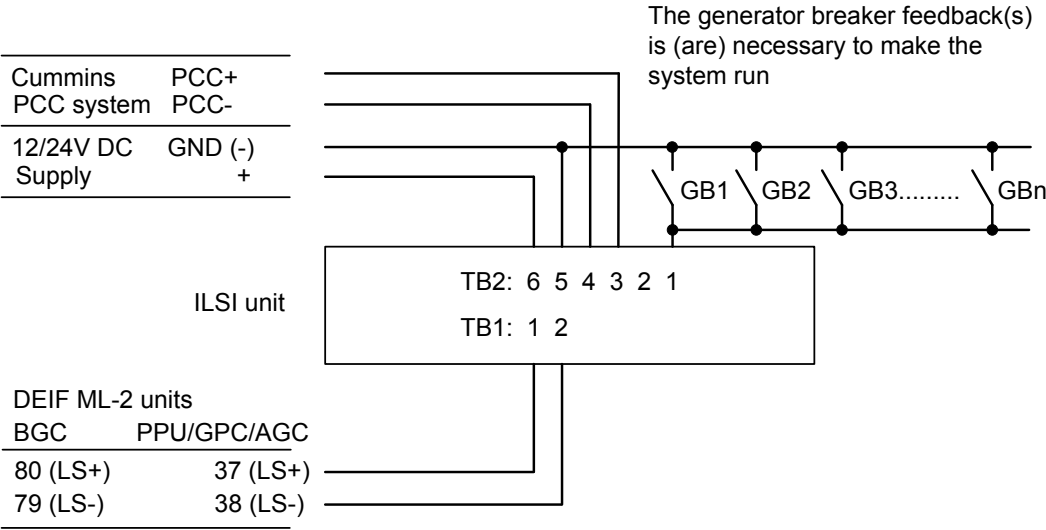
此负载分配仅用于功率负载分配，必须使用其他装置进行 kVAr 负载分配。

依据 Cummins 说明表 C-604 11-01 并按照以下步骤进行操作：

1. 100% kW ML-2 负载分配线电压为 5V DC。
2. 通过对 TB2 端子 5 (接地) 和 6 (+) 施加 12-24V DC 电压来为 ILSI 模块上电。不要连接负载分配线。
3. 将“Calibration Switch”设置为 Cal。
4. 将“ILS Type Switch”设置为 BC。
5. 将“Load Share Gain”电位器调节为 5V DC (在端子 TB1 1 (+) 和 2 (-) 上测量)。
6. 在端子 TB2 5 (-) 上测量“Calibration Voltage”，在 (+) 上测量“Calibration Voltage Test Point”。典型值为 2.10V DC。
7. 调节“PCC Matching Potentiometer”直至“PCC Voltage”等于 (6) 中的“Calibration Voltage” (在端子 TB2 3 (+) 和 4 (-) 上测量)。
8. 将“Calibration Switch”移回正常位置。

先将“Calibration Switch”移回正常位置然后再启动发电机至关重要。否则，会导致逆功率跳闸。

负载分配线图：



7.11 Detroit Diesel DDEC-III/DDEC-IV 电子调速器

DDEC 直接接受 0...5V DC 信号：

直接模拟量控制			
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
D1 (速度)	C3 (参考)	0 Ω	250 Ω

组合模拟量控制					
输入端子			电阻值		
IN 1 (+)	IN 2 (0)	IN 3 (信号)	电位器	R1	R2
A3	C3 (参考)	D1 (速度)	5 kΩ	0 Ω	250 Ω

信息
端子参考 DDEC-III 的 30 极连接器。

7.12 Deutz EMR 电子控制器

EMR 接受 0.5...4.5V DC 信号，但仅需一半范围，因此 2V DC 足够用：

直接模拟量控制			
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
24 (+)	23 (接地)	0 Ω	100 Ω

信息
可使用较高的电压范围 (200 Ω 可得到 4V DC)。在这种情况下，必须检查 EMR 频率设置，确保其处于 49-51 Hz 之间。

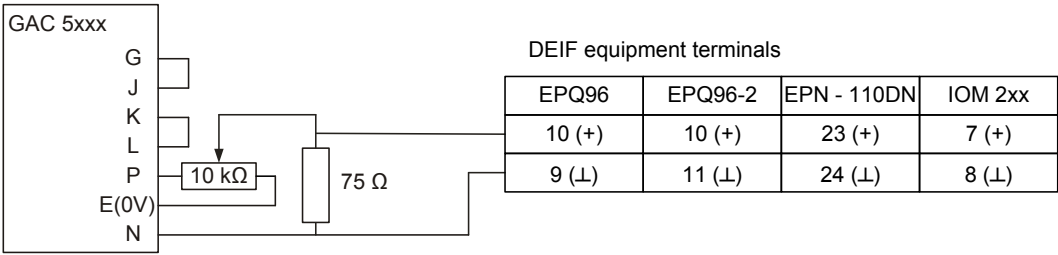
7.13 GAC 类型 ESD 5111、5221 和 5131

此 GAC 范围有一个端子用于外部设备。此端子接受 +/-5V DC 信号，因此大多数 DEIF 控制器均可直接连接。

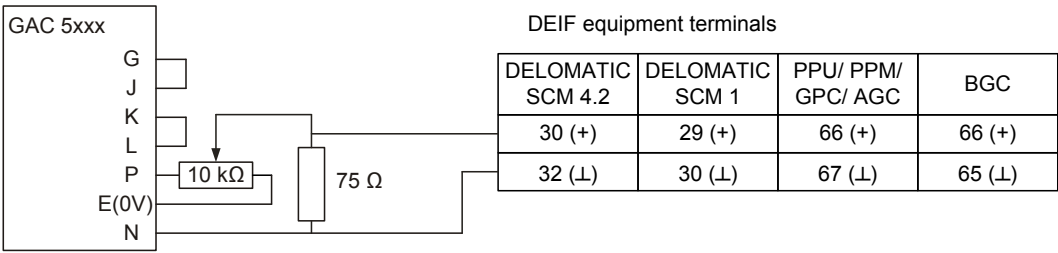
直接模拟量控制			
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
G (接地)	N (输入)	0 Ω	250 Ω

7.13.1 组合模拟量控制

对于 EPQ 和 EPN，必须将输出范围设置为 1.3V DC：



信息 EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。



7.14 GAC 类型 ESD 5300 和 5330

ESD 5330 有一个输入用于 0...10V DC 控制，如下所示：

直接模拟量控制			
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
G (接地)	M (辅助)	0 Ω	500 Ω

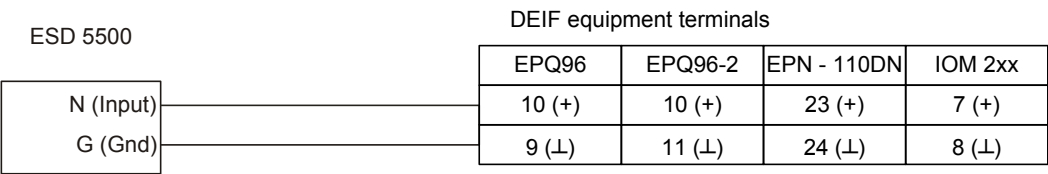
7.15 GAC 类型 ESD 5500

必须将 EPQ/EPN 的输出信号设置为在上电后提供 +2.5 V 电压。

对于 EPQ/EPN，“向上”输入会导致速度减小，“向下”输入会导致速度增大。

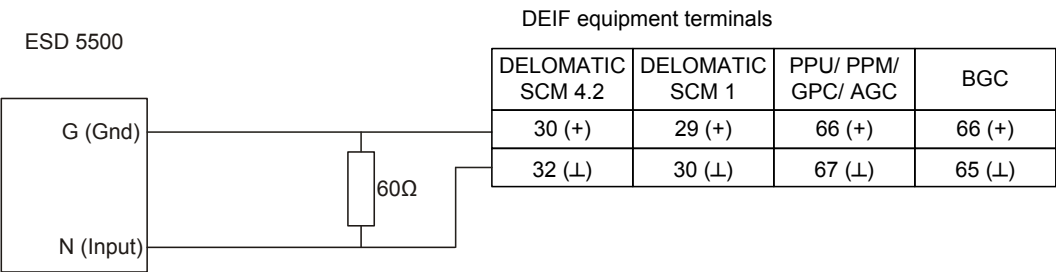
对于 Delomatic/Multi-line，必须将输出信号设置为在上电时提供 -10.0 mA 电流。由于连接反转，因此 ESD 5500 会检测到 250 Ω 电阻两端的 +2.5V DC 电压，并且会相应增大/减小。

信息
在 ESD 5500 中，可使用端子 J 代替端子 N。J 输入的阻抗 (5 kΩ) 要低于 N (1 MΩ)。ESD 5500 的 G 端子连接至电池 - 极。



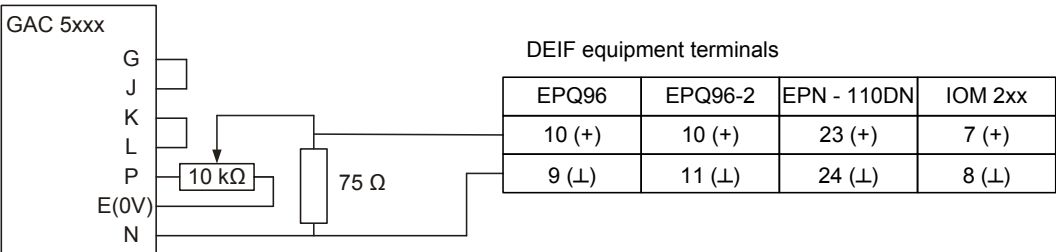
信息
EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。

DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 +/-20 mA，因此需要使用电阻来转换为 10V DC 范围：

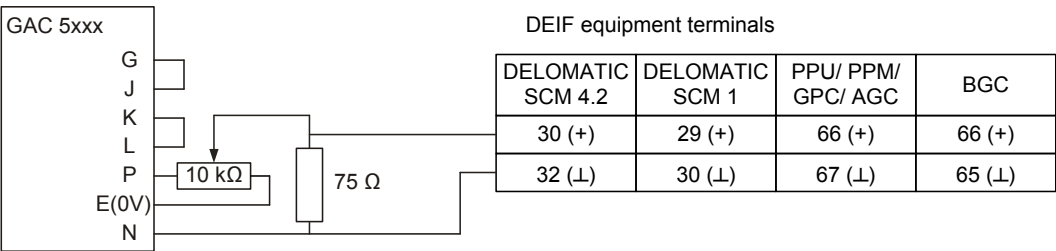


7.15.1 组合模拟量控制

对于 EPQ、EPN 和 IOM 2xx，必须将输出范围设置为 1.3V DC：



信息
EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。

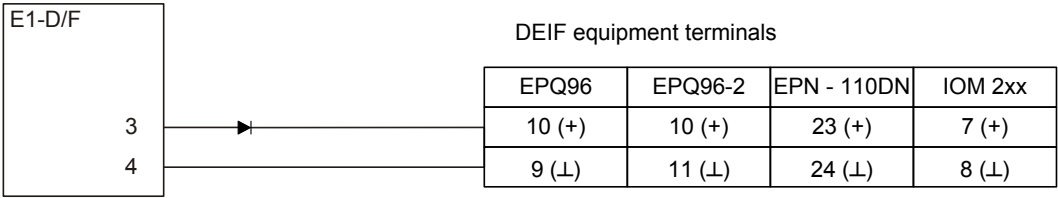


7.16 Heinzmann 类型 E1-D 和 E1-F 调速器

类型 E1-D/F 直接在端子 3 (-) 和 4 (+) 处接受控制电压信号 (0-5V DC)，因此大多数 DEIF 控制器均可直接连接。

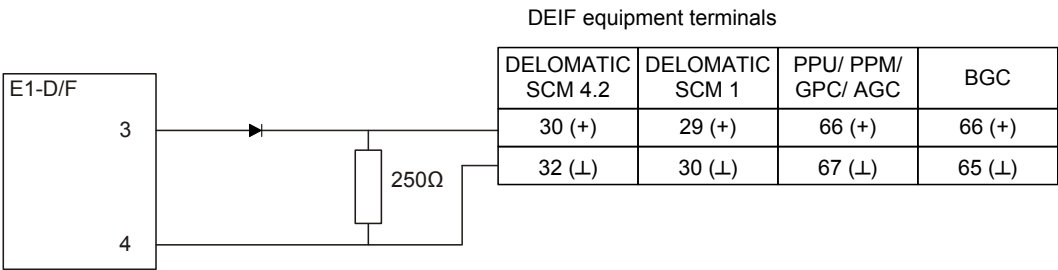


信息
信号必须受二极管保护（如下图所示），以防系统发生故障。



信息
EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。

DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 +/-20 mA，因此需要使用电阻来转换为 5V DC 范围：



7.17 Heinzmann 类型 E6、E6V、E10、E16 和 E30 调速器

E6...E30 系列用于 5K 速度调整电位器。提供电压输出的 DEIF 设备可与电位器的滑臂串联：

组合模拟量控制					
输入端子			电阻值		
IN 1 (+)	IN 2 (0)	IN 3 (信号)	电位器	R1	R2
A	C	B (输入)	5 kΩ	0 Ω	250 Ω

7.18 Heinzmann Olympus（针对燃气涡轮机）

Heinzmann Olympus 接受二进制（继电器）控制信号，如下所示：

- 提高速度：将端子 H（连接器 2）连接至 +24V DC 电源。
- 降低速度：将端子 S（连接器 2）连接至 +24V DC 电源。

7.19 Heinzmann KG 6 - 04 至 KG10 - 04

Heinzmann KG 系列接受直接连接的电压信号 (1...5V DC)：

直接模拟量控制

输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
C3	A3	0 Ω	250 Ω

7.20 MTU MDEC 4000 控制器

MDEC 4000 控制器接受二进制和模拟量输入。

二进制输入即为需要 24V DC 的光耦隔离输入，如下所述：

提高速度：X1-EE（电缆线 4）接地，X1-FF（电缆线 3）连接至 +24V DC。

降低速度：X1-u（电缆线 14）接地，X1-v（电缆线 13）连接至 +24V DC。

直接模拟量控制

输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
8	36	0 Ω	500 Ω

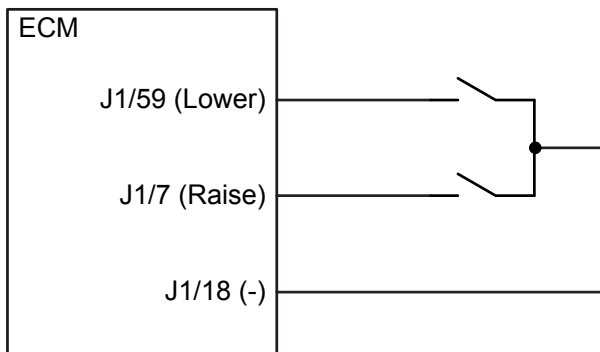


信息

将 Multi-line 模拟量调速器偏移量设置为 50%，以补偿 MTU 速度内部偏移量。

7.21 Perkins 类型 ECM 控制器

Perkins ECM 接受二进制信号来进行速度控制：



ECM 端子编号参考 ECM 模块连接器。等效客户接口连接器 P3 连接器有：

ECM	P3
J1/59	29
J1/7	28
J1/18	12

7.22 SCANIA 类型 DEC2 控制器

DEC2 接受将 0...3V DC 输入用于 0...100% 速度，最大值为 5V DC 以避免损坏，因此 DEIF 设备可直接连接。



信息
电子电位器必须采用 5V DC 的范围。

直接模拟量控制

输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
B8	A7	0 Ω	200 Ω

7.23 TOHO 电子调速器速度控制器 **XS-400B-03**

TOHO 速度控制器接受电压信号，因此 DEIF 设备可直接连接。备注：TOHO 装置以 4V DC 作为基本设置来运行，因此必须使用已连接且已上电 DEIF 设备执行初始调节，但需在 0 V（对于 Delomatic/PPU/GPC，为 0 mA）输出端进行设置。

直接模拟量控制

输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
1	-S	0 Ω	200 Ω

7.24 Volvo 类型 **EMS2** 控制器

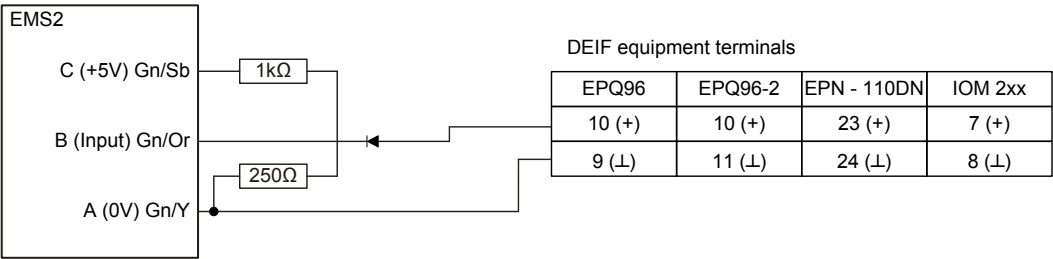
Volvo 类型 EMS2 控制器仅接受 1.0 至 4.7V DC 信号，活动范围为 2.85V DC。为满足这些要求，必须实现以下网络：



信息
二极管可防止负向信号流向无法接受此类信号的 EMS2。

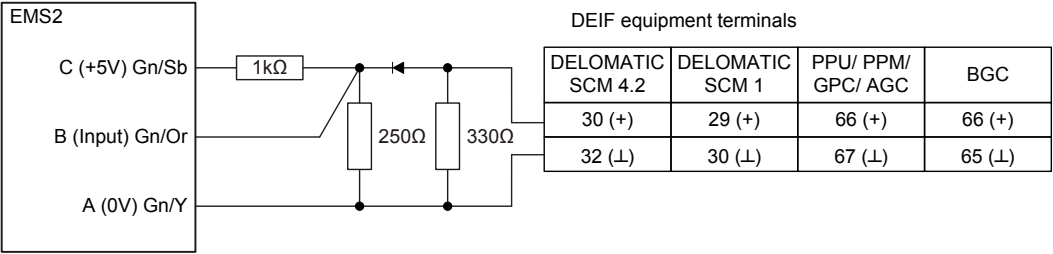


信息
将 EPQ/EPN 输出范围设置为 3V DC。



信息
EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。

DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 +/-20 mA，因此需要使用电阻电路来转换为 2.85V DC 范围：



EMS2 上电线颜色的缩写：Gn/Sb：绿色/黑色，Gn/Or：绿色/橙色，Gn/Y：绿色/黄色。

7.25 Woodward 类型 1724 和 1712 调速器

Woodward 17xx 直接在端子 7 (+) 和 8 (-) 处接受电压信号 (+/-5V DC)，因此 DEIF 控制器可直接连接：

直接模拟量控制			
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
7 (+)	8 (-)	0 Ω	250 Ω

7.26 Woodward 类型 2301A 速度控制调速器

Woodward 2301A 直接在端子 17 (-) 和 15 (+) 处接受速度控制电压信号 (+/-5V DC)，因此 DEIF 控制器可直接连接：

直接模拟量控制			
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
15 (+)	17 (-)	0 Ω	250 Ω

7.27 Woodward 类型 2301A 负载分配

Woodward 2301A 负载分配用于适合外部速度控制的 100 Ω 电位器。

对于带电压输出的 DEIF 设备：

直接模拟量控制			
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
24 (+)	23 (-)	0 Ω	140 Ω

7.28 Woodward 类型 701A

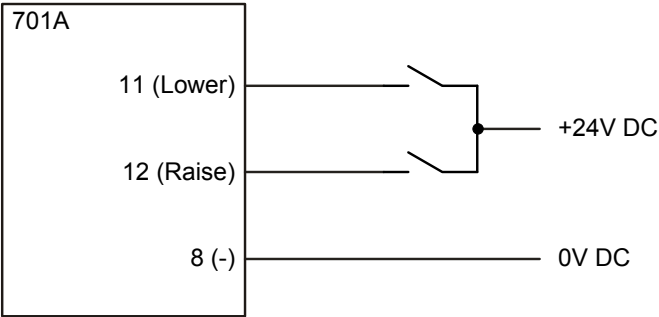
类型 701A 可接受模拟量信号和二进制信号来进行速度控制。

对于带电压输出的 DEIF 设备：

直接模拟量控制

输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
21 (+)	22 (-)	0 Ω	140 Ω

二进制信号：



7.29 Woodward 721 数字量速度控制

即使该装置接受模拟量信号，我们也建议使用二进制输入端子 27（降低速度）和 28（增大速度）。连接至端子 1 (+) 时输入激活。

7.30 Woodward 发电机负载传感器

Woodward 发电机负载传感器（针对调速器使用脉宽调制信号）用于 3 极电位器。

由于内部电路的原因，不能采用标准 DEIF 方式进行连接。而是将 DEIF 装置的输出连接至电位器的一侧以及滑臂输入，必须对接地和滑臂进行连接。因此，不能采用在初始调速器调节期间关闭 DEIF 装置来进行初始设置这一通用方式。调节调速器时 DEIF 装置必须开启，并且输出必须调节为 0V DC。之后，可执行常规程序。另请注意，输出将“反转”；将 DEIF 装置的 + 输出连接至负载传感器的接地端。这样做的原因是，DEIF 装置的输出与装置的其余部分电隔离。

Load sensor	DEIF equipment terminals			
	EPQ96	EPQ96-2	EPN - 110DN	IOM 2xx
21 (gnd)	10	10 (+)	23	7 (+)
27 (wiper)	9	11 (⊥)	24	8 (⊥)



信息
EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。

另一种解决方案是使用 SPM-A 同步器输入：



信息
负载传感器端子 13-14 连接必须保持断开状态。请勿靠近发电机断路器，因为这会导致负载传感器忽略 SPM-A 输入。

Load sensor	DEIF equipment terminals			
	EPQ96	EPQ96-2	EPN - 110DN	IOM 2xx
24 (+)	10 (+)	10 (+)	23 (+)	7 (+)
25 (-)	9 (⊥)	11 (⊥)	24 (⊥)	8 (⊥)



信息

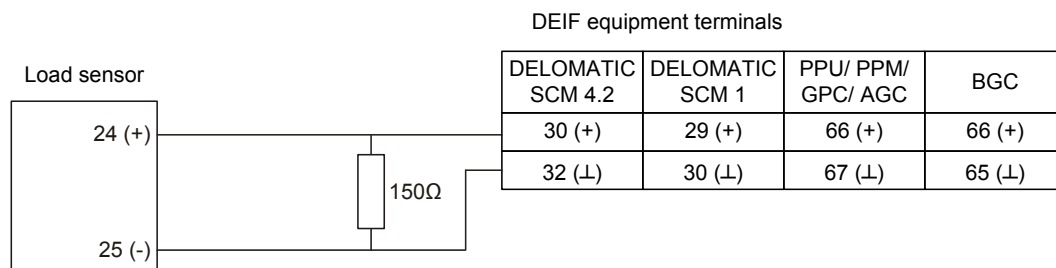
EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。



信息

负载传感器输入接受 $\pm 3V$ DC。DEIF 装置必须相应地调节输出。

DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 ± 20 mA，因此需要使用电阻来转换为 10V DC 范围：



7.31 Woodward L 系列调速器

L 系列模拟量输入 AUX #1 采用专门设计，用于速度设置输入 0-5V DC（建议值）。

该输入还可配置为 $\pm 3V$ DC。有关详细信息，请参见 Woodward。

该配置用于 0-5V DC 输入：

直接模拟量控制			
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
8 (+)	3 (-)	0 Ω	250 Ω

7.32 Woodward ProAct 数字量速度控制系统类型 I 和 II

ProAct 模拟量输入 AUX 采用专门设计，用于速度设置输入 $\pm 3V$ DC。

直接模拟量控制			
输入端子 (TB2)		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
12 (+)	13 (-)	0 Ω	150 Ω

7.33 用于汽轮机的 Woodward PEAKTM 150 数字量控制

该装置接受继电器（离散量）输入。二进制输入 12（减小速度）和 13（增大速度）。内部供电（跳线 15 设置，请参见手册），将端子 33（+24V DC 内部源）连接至相关输入（12 或 13）时，这些输入激活。外部供电（跳线 16 设置，请参见手册），外部负端（-）连接至端子 20，随后输入（12 或 13）会在连接至外部 +24V DC 电源时激活。

7.34 Woodward UG8 数字量控制

UG8 数字量控制接受 4...20 mA 输入以用于速度控制。这表示，标准电子电位器不能直接使用，因为它提供的是电压输出。

电子电位器可更改为提供 0-20 mA 输出，但必须请求此类特殊版本。Delomatic/PPU/GPC/AGC/BGC 可直接连接：

UG 8 Digital		DEIF equipment terminals							
		SPECIAL EPQ96	EPQ96-2	IOM 2xx	SPECIAL EPN - 110DN	DELOMATIC SCM 4.2	DELOMATIC SCM 1	PPU/ PPM/ GPC/ AGC	BGC
9 (+)		10 (+)	10 (+)	7 (+)	23 (+)	30 (+)	29 (+)	66 (+)	66 (+)
10 (-)		9 (⌊)	11 (⌊)	8 (⌊)	24 (⌊)	32 (⌊)	30 (⌊)	67 (⌊)	65 (⌊)



信息
EPQ96/EPN 必须修改以用于电流输出。可使用 EPQ96-2 标准。

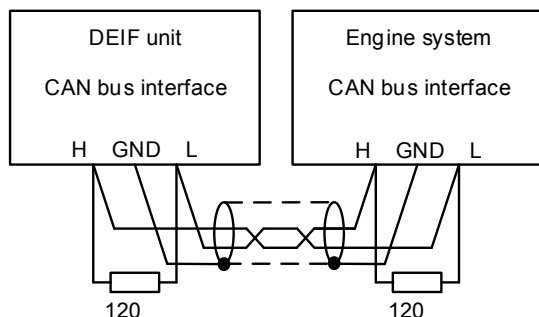
8. CANbus 发动机控制器接口



信息

下面包含了适用于各种电子发动机控制器装置 (ECU) 的 CANbus 连接信息。有关可接收/发送的信号信息, 请参见“选项 H5/H7/H13”手册。

8.1 CANbus 接口



信息

始终需要使用 2 个 120 欧姆终端电阻。请注意, 某些发动机系统融合了此类电阻。有关详细信息, 请参见发动机控制器安装手册。



信息

使用双绞线, 1 mm² (16 AWG)。如果使用屏蔽线, 请将其一端接地, 并将另一端隔离。请勿将屏蔽连接到 DEIF 或发动机装置。

8.2 DEIF 装置端子

AGC 选项 H13	AGC/GPU/GPC/PPU/PPM 选项 H5/H13	AGC/GPU/GPC/PPU/PPM 选项 H7	AGC 200	BGC 选项 H5	GC-1F 选项 H5	GC-1/EC-1 选项 H5
130 (CAN-H)	130 (CAN-H)	A1 (CAN-H)	13 (CAN-H)	47 或 55 (CAN-H)	53 (CAN-H)	1 (CAN-H)
128 (CAN-L)	128 (CAN-L)	A3 (CAN-L)	15 (CAN-L)	49 或 57 (CAN-L)	55 (CAN-L)	3 (CAN-L)

8.3 CANbus J1939 发动机装置端子

发动机控制器	连接器	端子	备注
Caterpillar ADEM A4	客户提供的线束 J1/P1	17 (CAN-H)	
		18 (CAN-L)	
Cummins QSK 50/60 发动机	J1939 主干	A (CAN-H)	内置 120 Ω 终端电阻
		B (CAN-L)	
Cummins QSB 5/7 和 QSL 9 发动机	50 引脚原始设备制造商连接器	46 (CAN-H)	
		47 (CAN-L)	
Deutz EMR 2	插头 F	12 (CAN-H)	
		13 (CAN-L)	

发动机控制器	连接器	端子	备注
Deutz EMR 3	诊断插头 X22	M (CAN-H)	
		F (CAN-L)	
Iveco Vector 发动机	发动机线束	255 (CAN-H)	
		256 (CAN-L)	
Perkins ECM	连接器 P3	31 (CAN-H)	如果要通过 J1939 发送速度设置信号，则必须连接连接器 P3 上的端子 2 (数字量控制使能) 和 12 (数字量接地)
		32 (CAN-L)	
Scania EMS-S6	连接器 B1	9 (CAN-H)	内置 120 Ω 终端电阻
		10 (CAN-L)	
Volvo Penta EMS 2	8 极德国连接器插座	1 (CAN-H)	
		2 (CAN-L)	

8.4 MTU 端子

发动机控制器	连接器	端子	备注
ADEC CANopen 协议	SAM 模块 X23	6 (CAN-H)	需要选项 H5 或 H13 内置 120 Ω 终端电阻
		5 (CAN-L)	
ADEC J1939 (智能连接)	智能连接 X3	1 (CAN-H)	需要选项 H5 或 H13 内置 120 Ω 终端电阻
		2 (CAN-L)	
ADEC M501 MTU 协议	ECU7 X1	19 (CAN1-H)	需要选项 H13 内置 120 Ω 终端电阻
		35 (CAN1-L)	
MDEC	ECU X1	G (CAN-H)	需要选项 H5 或 H13 MTU 协议
		F (CAN-L)	



信息

选项 H7 不能用于 MTU MDEC/ADEC 模块 501 接口。

MTU ADEC 需要 SAM 模块。

MTU MDEC 使用 MTU 协议。



信息

MTU ADEC 和 SAM 模块：为获得速度控制，必须正确设置参数 PR500、PR501 和 PR533。

一般选择：PR500=0，PR501=0，PR533=1。



信息

MTU ADEC 和 SAM 模块：为获得速度控制，参数 PR2.1060.150 必须设置为“ANALOG CAN”。



信息

SAM 模块和 ADEC 的上述设置仅供参考。对于不同的型号，值可能会有所不同。

8.5 Huegli Tech HT-SG-100 调速器

HT-SG-100 是用于小型发动机（最大 6 A 驱动输出）的数字调速器，采用 J1939 接口。该调速器支持所有 DEIF J1939 选项。

控制器	连接器	端子	备注
HT-SG-100	底部	P (CAN-L)	需要外部终端电阻
		Q (CAN-H)	



信息
在设置 7651 中选择 engine controller/type “Generic J1939”。

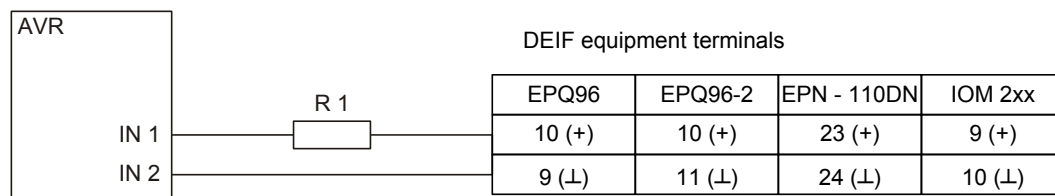
9. 调速器接口基本电路



信息

下面包含电阻值的指示。这些值仅供参考，您必须更改电阻来实现合适的控制。通常，对于 DEIF 装置的各个 $\pm 20\text{mA}$ 输出之间的电阻，如果选择的值过大，则会导致控制不稳定；如果选择的电阻值过小，则会导致系统无法控制满工作量程（将电压维持在 0-100% 负载范围内）的发电机。

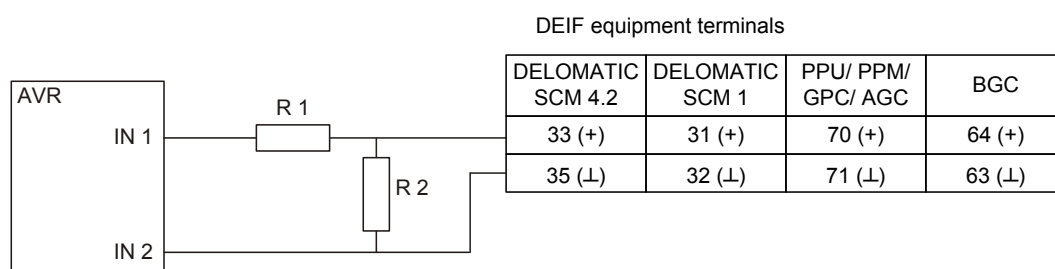
9.1 直接模拟量控制



信息

EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 $500\ \Omega$ 分流器，进而形成电压输出。

DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 $\pm 20\ \text{mA}$ ，因此需要使用电阻来转换为 V DC 范围：



9.2 组合模拟量控制，3 线制

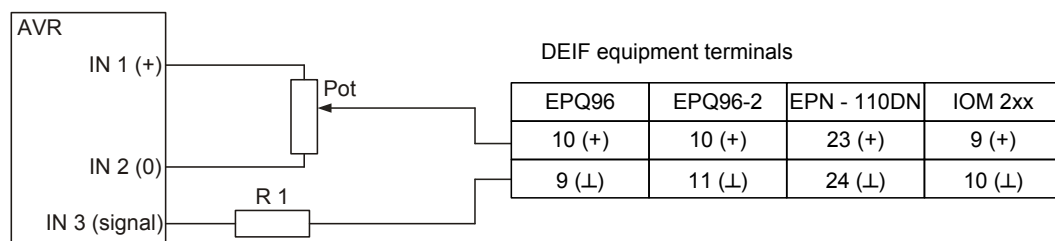
组合模拟量控制使用 DEIF 装置模拟量输出和速度设置电位器的组合。

这种解决方案的优势是，可以使用电位器进行基本速度设置，之后让 DEIF 装置接管。



信息

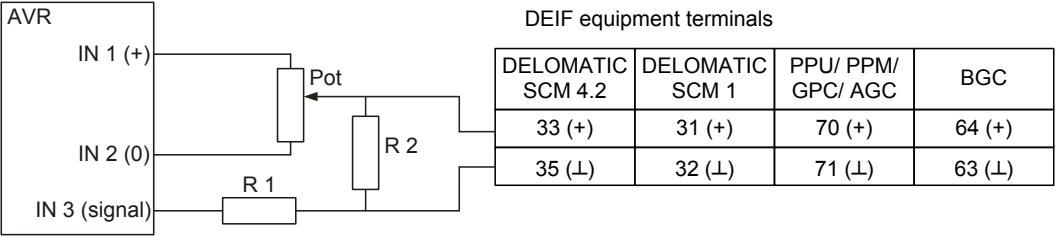
如果电位器仅用于初始调节，则可在完成调节后由固定电阻替代。



信息

EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 $500\ \Omega$ 分流器，进而形成电压输出。

DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 $\pm 20\ \text{mA}$ ，因此需要使用电阻来转换为 V DC 范围：



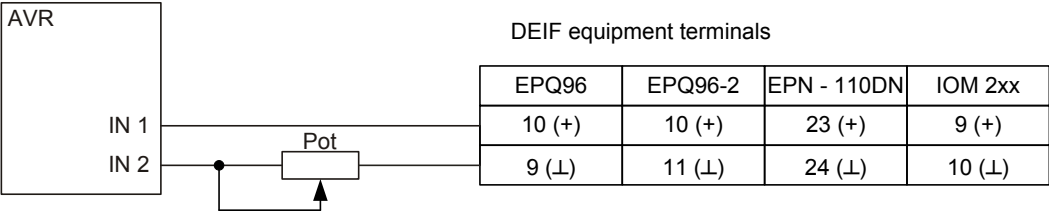
9.3 组合模拟量控制，2 线制

组合模拟量控制使用 DEIF 装置模拟量输出和速度设置电位器的组合。

这种解决方案的优势是，可以使用电位器进行基本速度设置，之后让 DEIF 装置接管。

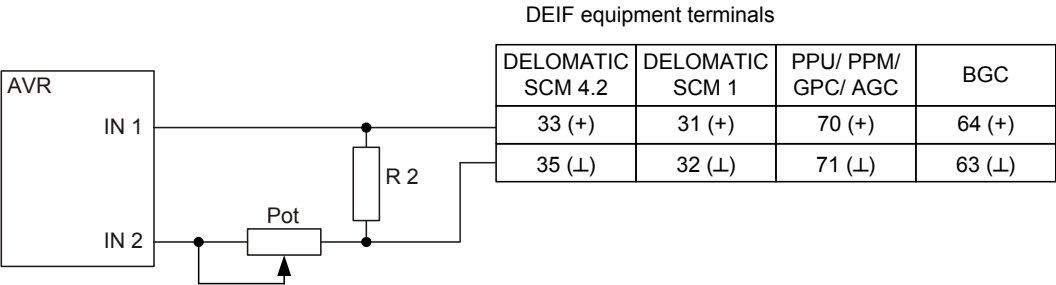
信息
如果电位器仅用于初始调节，则可在完成调节后由固定电阻替代。

与 DEIF 设备的连接如下所示：



信息
EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。

DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 +/-20 mA，因此需要使用电阻来转换为 3V DC 范围：



10. 自动调压器接口

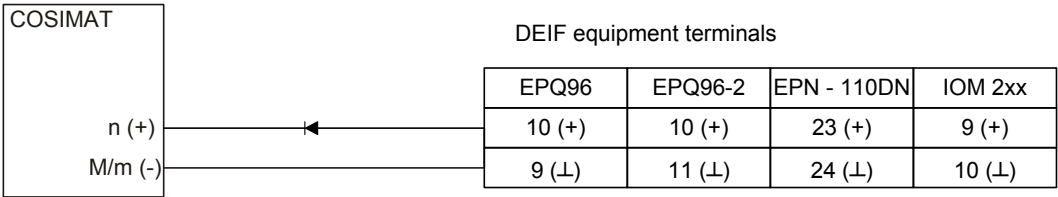


信息
除非另有说明，否则本章参考第 8 章的端子图和电阻值。

10.1 AVK Cosimat AVR

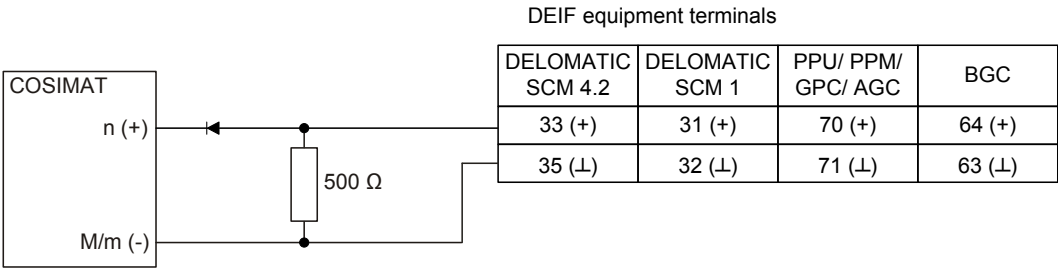
此调压器适用于所有类型的 AVK COSIMAT：

COSIMAT 包含一个用于外部设备的辅助输入，可接受 0...10V DC 信号。此输入仅接受正向信号，因此需要使用二极管来防止出现负向信号：



信息
EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。

DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 +/-20 mA，因此需要使用电阻来转换为 10V DC 范围：



调节：

- COSIMAT 的 R4 电位器（18 圈）必须调节为“min.”。
- 使用手动控制方式将 DEIF 设备电压增大至 +10V DC。
- 启动发电机，并使用 R4 设置允许的最大电压。
- 必要时调节 DEIF 设备的积分时间。

10.2 Basler Electric AEC63-7 AVR

直接模拟量控制

输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
7 (+)	6	0 Ω	80 Ω

静态调压率设置为 4%。

10.3 Basler Electric 数字式励磁控制系统 (DECS)

数字量激励控制系统直接在端子 6D（降压）、7（公共端）和 6U（升压）处接受二进制输入。

要升压：将 6U 连接至 7。

要降压：将 6D 连接至 7。

还可使用模拟量信号（+/-10V DC 或 4-20 mA 范围）：

直接模拟量控制			
输入端子		+/-10V DC 范围的电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
A (+)	B	0 Ω	150 Ω

10.4 Basler Electric SR 4A/6A/8A/9A/32A AVR

Basler SR 系列用于 2 线制 175 Ω 电位器输入。

与 DEIF 设备的连接如下所示：

组合模拟量控制，2 线制			
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	电位器	R2
7 (+)	6	175 Ω	150 Ω

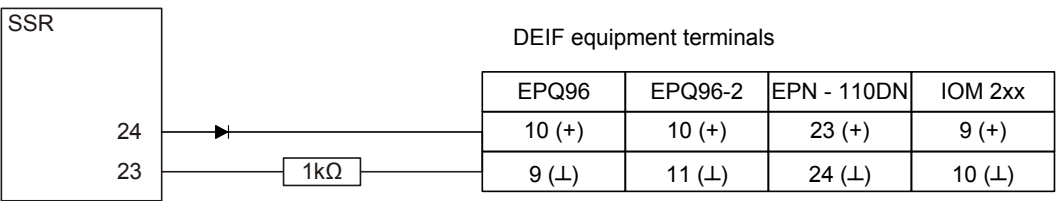
10.5 Basler Electric SSR 32-12、63-12、125-12 自动调压器

SSR 系列以“反向”方式工作，即，不能采用标准 DEIF 方式。

使用的输入为“ext. adj.”。

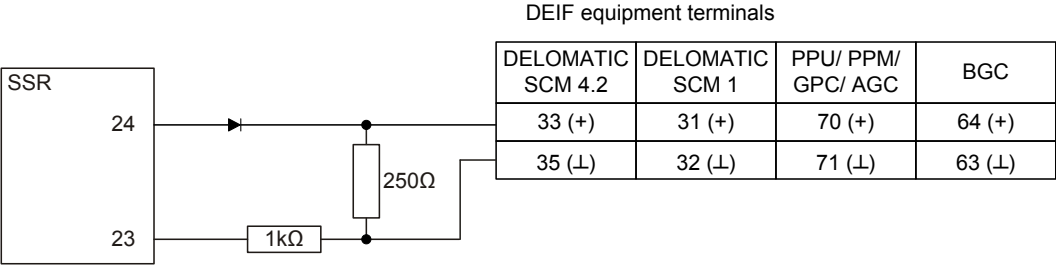
连接中安装的二极管可防止向 SSR 装置发送正向电压。EPQ/EPN 和 Delomatic/PPU/GPC/AGC/BGC 均使用双极电隔离输出，因此这并不是问题。

最初调节发电机电压时，将（内部）急速电压调节为高于额定值 25%。DEIF 装置随后会在激活时将电压降至额定水平：



信息
EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。

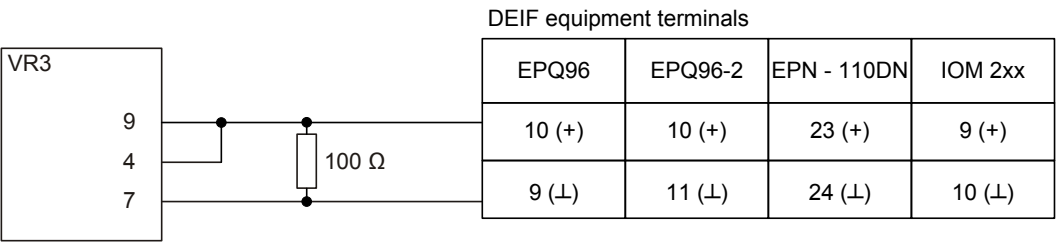
DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 +/-20 mA，因此需要使用电阻来转换为 5V DC 范围：



10.6 Caterpillar® VR3

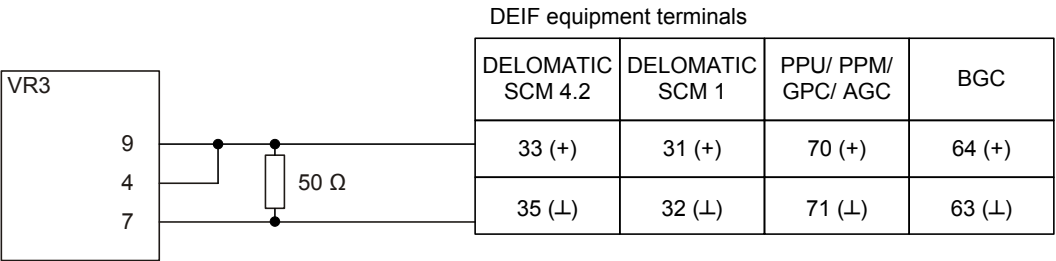
将 EPQ/EPN 输出设置为 +/-5V DC 。

100 Ω 电阻用于抑制信号。



信息 EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。

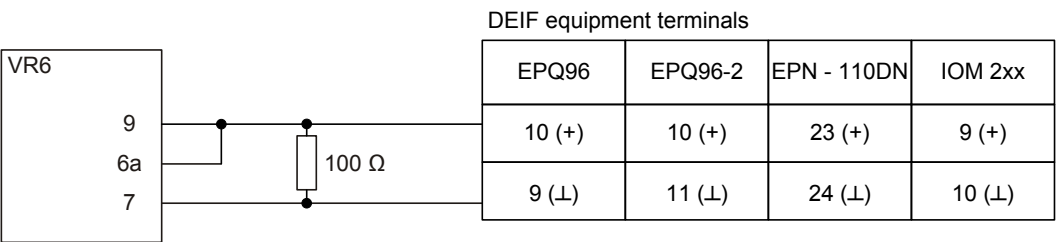
DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 +/-20 mA，因此需要使用电阻来转换为 1V DC 范围：



10.7 Caterpillar® VR6

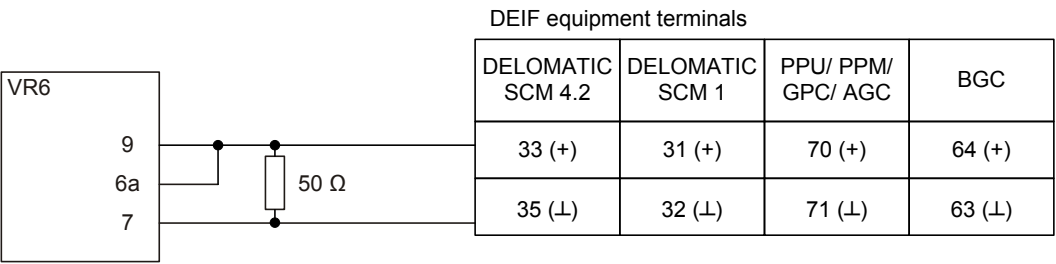
将 EPQ/EPN 输出设置为 +/-5V DC 。

100 Ω 电阻用于抑制信号。



信息 EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。

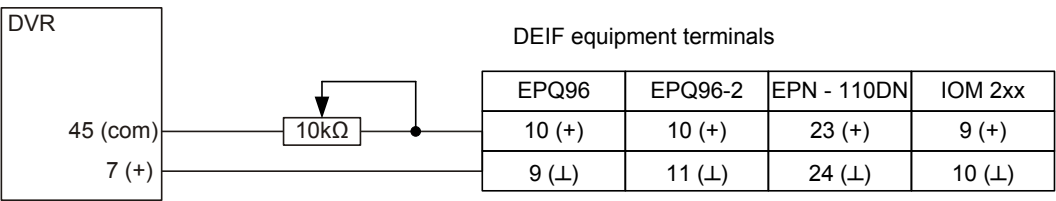
DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 +/-20 mA，因此需要使用电阻来转换为 1V DC 范围：



10.8 Caterpillar® DVR

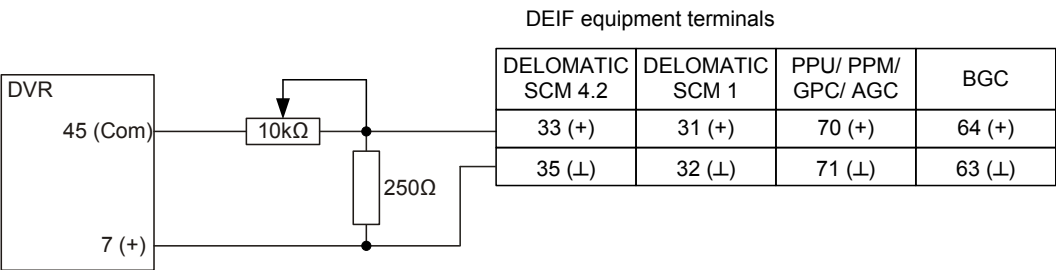
DVR 2 线制输入通过增大电阻提高发电机电压。

将 EPQ/EPN 输出设置为 +/-5V DC。



信息
EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。

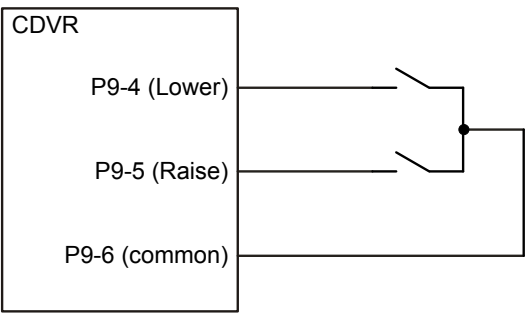
DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 +/-20 mA，因此需要使用电阻来转换为 5V DC 范围：



10.9 Caterpillar® CDVR

CDVR 接受二进制输入以用于升压/降压控制或模拟量信号。

二进制输入：



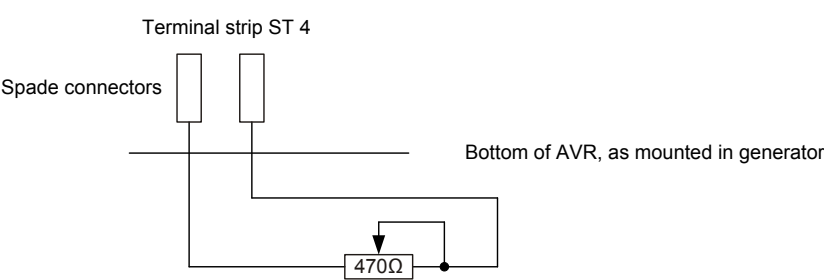
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
P12-6	P12-3	0 Ω	500 Ω

10.10 Leroy Somer 类型 R250/R438/R448/R449 LS/C 或 D 自动调压器

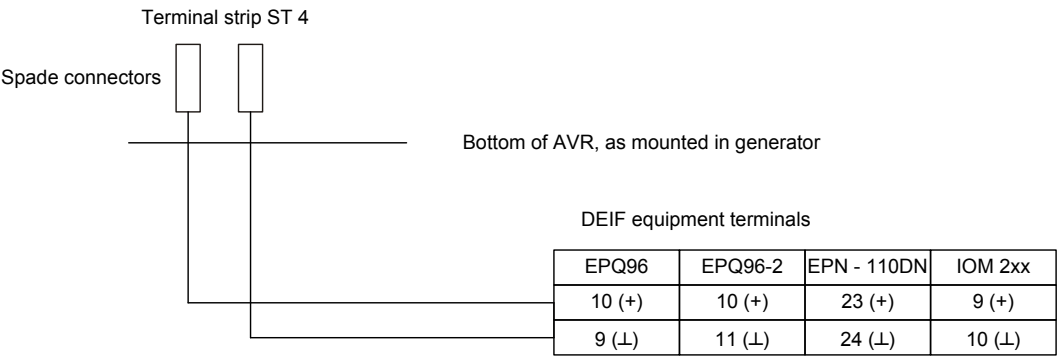
类型 R250/R438/R448/R449 不具备端子排，但使用了汽车专用的铲形连接器。

外部控制为 2 线制电位器，因此必须使用以下电路：

Leroy Somer 介绍的电路：



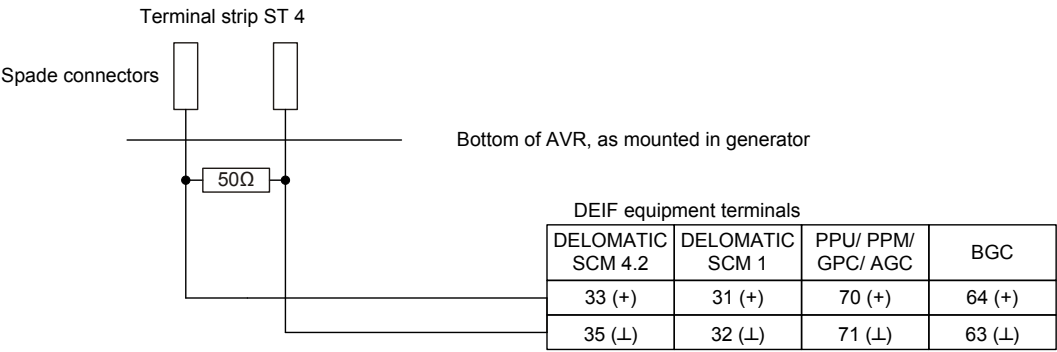
使用 DEIF 设备：



信息 EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。

电子电位器的输出设置为 1V DC。

DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 +/-20 mA，因此需要使用电阻来转换为 1V DC 范围：

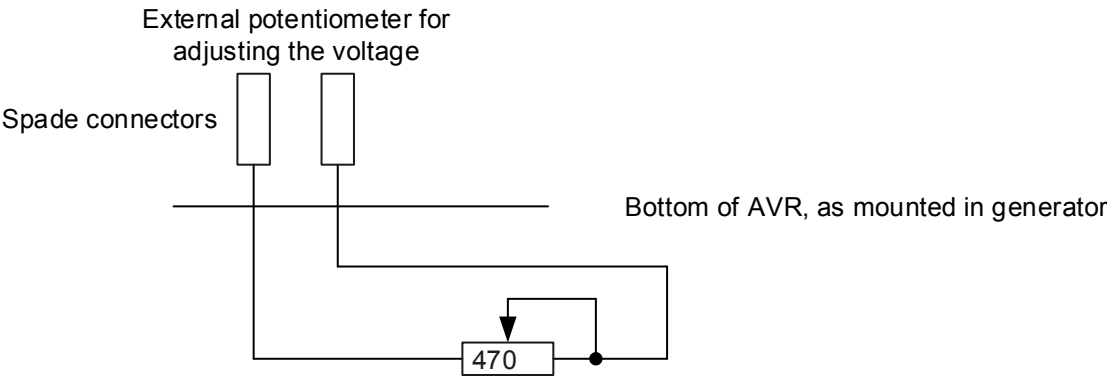


10.11 Leroy Somer 类型 R450 自动调压器

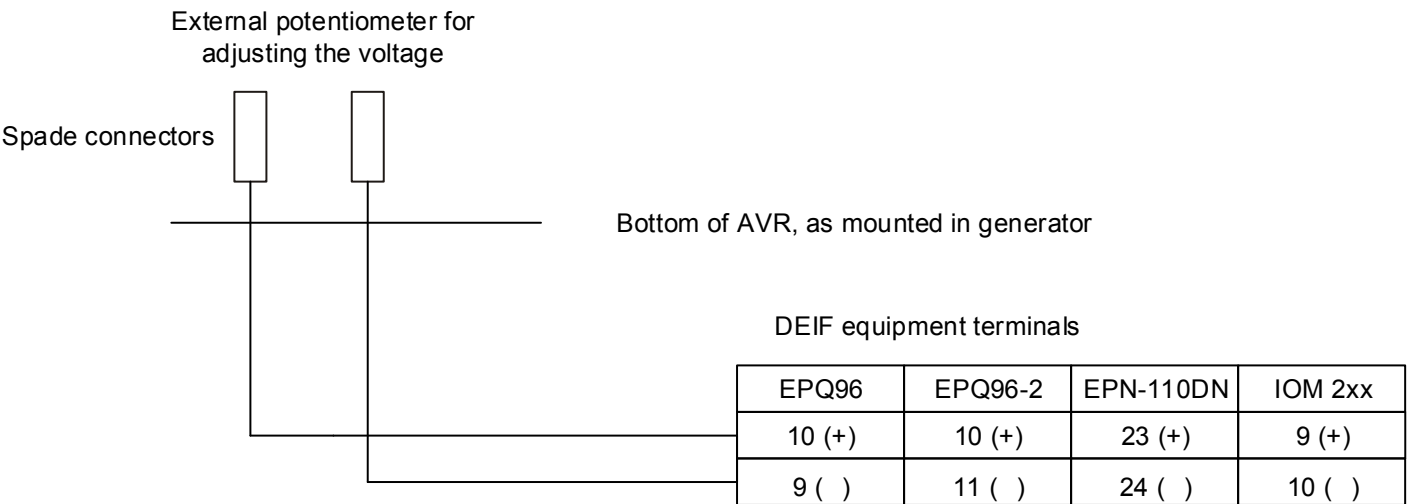
类型 R450 不具备端子排，但使用了汽车专用的铲形连接器。

外部控制为 2 线制电位器，因此必须使用以下电路：

Leroy Somer 介绍的电路：



使用 DEIF 设备：

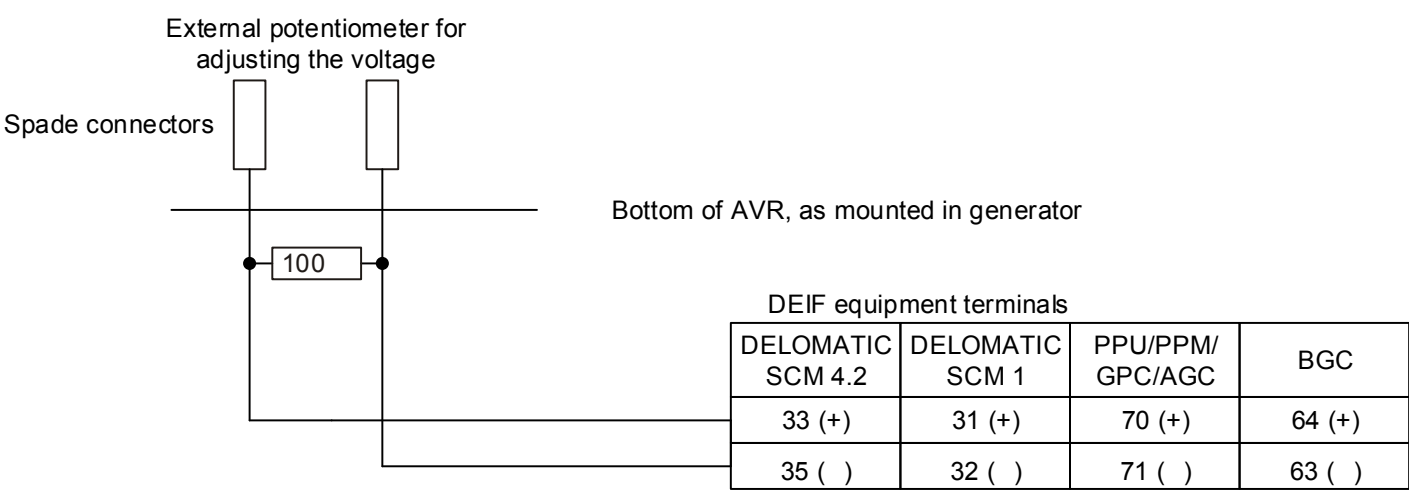


信息

EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。

电子电位器的输出设置为 1 V DC。

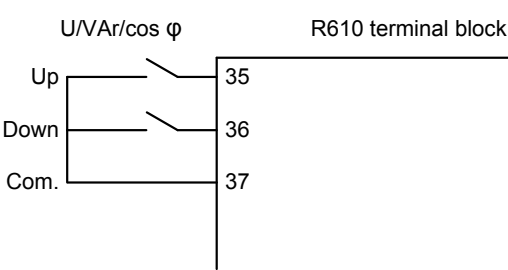
DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 +/-20 mA，因此需要使用电阻来转换为 2 V DC 范围：



10.12 Leroy Somer 类型 R610 AVR

作为标准，R610 调压器未配有外部控制：不过，可选择电位器或开关量对电压/无功功率或功率因数进行控制。

建议使用“Digital pot U/P.F.Optional Card”。安装此卡时，按照下图所示使用端子 35、36 和 37：



10.13 Leroy Somer 类型 R610 3F AVR

R610 3F 可用一个 3 线制的 10 KΩ 的电位器进行外部调压。使用的端子为 21、22 和 23。DEIF 设备的连接如下所示：

组合模拟量控制，3 线制					
输入端子			电阻值		
IN 1 (+)	IN 2 (0)	IN 3 (信号)	电位器	R1	R2
21 (+)	23 (-)	22 (输入)	10 kΩ	0 Ω	250 Ω

10.14 Marathon Magnamax/DVR 2000C 自动调压器

Magnamax/2000C 直接在端子 6D（降压）、7（公共端）和 6U（升压）处接受二进制输入。

要升压：将 6U 连接至 7。

要降压：将 6D 连接至 7。

10.15 Marelli Mark 1 AVR

直接模拟量控制			
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
6 (+)	8 (-)	0 Ω	150 Ω

10.16 Marelli M25FA502A

M25FA502A 需要一个 +/-2.5V DC 信号。

信息

在任何方向上该信号都不能超过 3V DC。将 EPQ/EPN 范围设置为 2.5 V。

直接模拟量控制			
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
Q (+)	P (-)	0 Ω	125 Ω

10.17 Mecc-Alte S.R.7/2

直接模拟量控制			
输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
7 (+)	5B (-)	0 Ω	470 Ω

信息

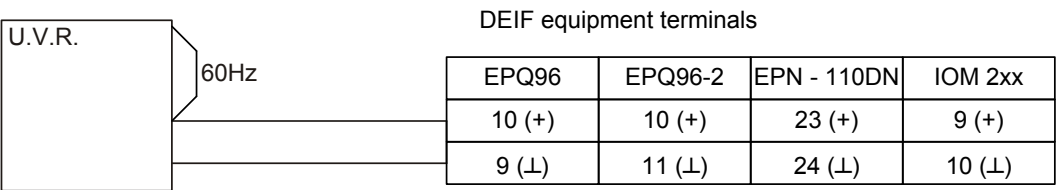
EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。

信息

输出电压范围必须设置为 9 V。因为，所需偏移量为 -80%，需要使用特殊版本的 EPQ/EPN。

10.18 Mecc-Alte 类型 U.V.R.AVR

Mecc-Alte U.V.R. 不包含端子编号，但外部电压控制的连接位于 50/60 Hz 选择连接旁：



信息

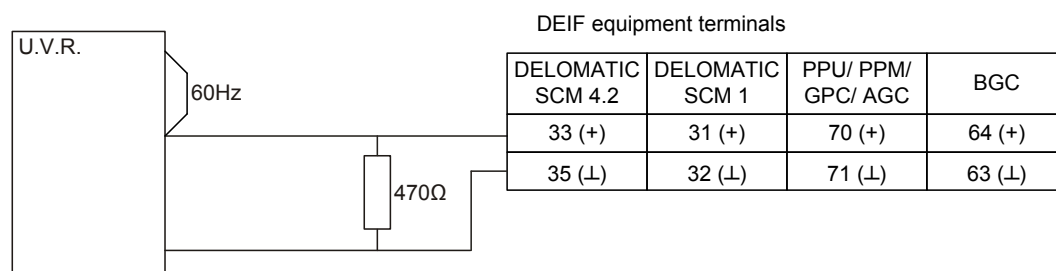
EPQ96-2 端子 11-12 必须相连（连接在一起）以激活内部 500 Ω 分流器，进而形成电压输出。



信息

输出电压范围必须设置为 9 V。因为，所需偏移量为 -80%，需要使用特殊版本的 EPQ/EPN。

DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC 输出为 +/-20 mA，因此需要使用电阻来转换为 5V DC 范围：



信息

将 DEIF 设备输出偏移量设置为 -80%。

10.19 Stamford Newage 类型 MA325、MA327、MX321、MX341、SR465、SX421 和 SX440

这些自动调压器包含辅助输入（端子 A1 和 A2），接受电压信号 (+/-5 V)。因此，DEIF 设备通常可直接连接：

直接模拟量控制

输入端子		电阻值	
IN 1	IN 2	R1	R2
A1 (+)	A2 (-)	0 Ω	250 Ω



信息

Stamford Newage 类型 SX460 无 A1 和 A2 端子，不能进行控制。

11. 故障诊断

问题指示	问题原因	纠正措施
负载分配控制或与主电网功率装置的并联控制不稳定。 同步正常。 单台发电机运行频率控制正常。	发电机无静态调速率	对原动机调速器应用 3-4% 静态调速率。
负载分配控制或与主电网电压 (VAr) 装置的并联不稳定。 同步正常。 单台发电机运行电压控制正常。	发电机无静态调压率。	对发电机自动调压器施加 3-4% 静态调压率。
<u>仅支持单功能有功功率负载分配装置：</u> 负载分配控制或与主电网功率装置的并联控制不稳定。 同步正常。 单台发电机运行频率控制正常。 静态调速率正常。	测量电压和/或电流互感器输入的连接错误	更正连接。测量 L1 和 L2 的电压，在 L1 处连接电流互感器。
<u>仅支持单功能有功功率负载分配装置：</u> 负载分配稳定，但不均等。 同步正常。 单台发电机运行频率控制正常。 静态调速率正常。	已安装负载分配器来控制大小不合适的发电机（在包含不同大小发电机的系统中，会发生这种情况）。	重新安装负载分配器，以便与发电机匹配。为特定发电机预配置负载分配器。
<u>仅支持单功能无功功率负载分配装置：</u> 负载分配控制或与主电网 VAr 装置的并联控制不稳定。 同步正常。 单台发电机运行电压控制正常。 静态调压率正常。	测量电压和/或电流互感器输入和/或电压互感器的连接错误。	更正连接。测量 L1 和 L2 的电压，在 L1 处连接电流互感器，将电压互感器连接至 US 线（端子 38 (+) 和 39 (-)）。
<u>仅支持单功能无功功率负载分配装置：</u> VAr 负载分配稳定，但不均等。 同步正常。 单台发电机运行电压控制正常。 静态调压率正常。	已安装 VAr 负载分配器来控制大小不合适的发电机（在包含不同大小发电机的系统中，会发生这种情况）。	重新安装 VAr 负载分配器，以便与发电机匹配。为特定发电机预配置 VAr 负载分配器。
发电机不能使负载达到 100%。	调速器的初始设置不正确。	请参见“调速器/自动调压器的初始设置”。
发电机不能使负载达到 100%。	DEIF 设备的模拟量输出的输出范围过低。	增大满量程值。使用电子电位器时这种情况很常见。
预计速度会增大，但实际却减小（继电器输出）。	继电器输出“向上”和“向下”反转。	交换连接。
预计速度会增大，但实际却减小（模拟量输出）。	输出“+”和“-”反转。	交换连接。