

操作说明书

ProLine P16800

转速信号倍增器



安装前请阅读。
请妥善保管以备日后使用。



补充提示

请阅读本文件，并妥善保存以供日后使用。在组装、安装、运行或维护产品之前，请确保您已完全理解本文所述的指导和风险。请务必遵守安全提示。不遵守本文件的指导可能会导致严重的人身伤害和/或财产损失。本文件如有更改，恕不另行通知。

以下补充提示解释了本文件中安全信息的内容和结构。

安全章节

本文件的安全章节描述了基本安全知识。描述了一般危险并给出了避免这些危险的策略。

警告提示

本文件中使用了以下警告提示来表示危险情况：

符号	类别	含义	备注
▲	警告！	表示可能导致人员死亡或严重（不可逆转）伤害的情况。	警告提示中给出了避免危险的信息。
▲	小心！	表示可能导致人员轻微至中度（可逆转）伤害的情况。	
无	注意！	表示可能导致财产和环境损害的情况。	

目录

1 安全	5
1.1 用途.....	5
1.2 对人员的要求.....	5
1.3 剩余风险.....	5
1.4 功能安全（可选）.....	6
1.5 安装和运行.....	6
1.6 废弃处理.....	6
2 产品	7
2.1 供货范围.....	7
2.2 产品标识.....	7
2.2.1 产品密钥.....	7
2.2.2 产品规格示例.....	7
2.2.3 铭牌.....	8
2.3 符号和标识.....	10
2.4 结构.....	11
2.5 功能说明.....	12
2.6 输入/输出.....	14
2.7 电压供给.....	17
2.7.1 有源电流输出的供电.....	17
2.7.2 无源电流输出的供电.....	18
2.7.3 供电接口上的附加电源，输出侧.....	19
2.7.4 供电接口上的附加电源（输出驱动器）.....	20
2.8 屏蔽设计.....	21
3 安装	22
3.1 组装.....	22
3.2 接口分配.....	23
3.3 电气安装.....	24
4 配置	25
4.1 接口.....	25
4.1.1 在转速信号倍增器的电流输入端连接转速传感器.....	25
4.1.2 在转速信号倍增器的电压输入端连接转速传感器.....	27
4.2 DIP 开关.....	29
5 调试	31
6 运行	32
6.1 LED 信号装置.....	32
7 维护和维修	33
8 停用	34
9 故障排除	35
10 附件	36
11 尺寸图	37

12 技术数据	38
12.1 输入	38
12.2 电压输入	38
12.3 电流输入	38
12.4 输出	38
12.5 电压输出	39
12.6 电流输出	39
12.7 开关量输出	40
12.8 传输性能	40
12.9 对输入信号的响应	41
12.10 辅助电源	41
12.11 绝缘防护	42
12.12 安全功能：免干扰，输入	42
12.13 安全功能：信号传输	42
12.14 环境条件	43
12.15 其他数据	43
13 附录	44
13.1 标准和指令	44
13.2 材料评估	44
13.3 关于绝缘、隔离距离、污染和过电压的详细信息	45
14 缩写	46

1 安全

以下安全说明包含安全使用产品的必要信息。如果您有任何疑问，请使用本文件背面提供的信息联络 Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG。

1.1 用途

转速信号倍增器 P16800 采集来自转速传感器的脉冲信号，并将其以电位隔离的方式传输到具有指定特性的输出上。P16800 的输入在处理传感器信号时不受干扰。

该产品适用于轨道车辆以及工业应用。

转速信号倍增器适合以下应用领域：

- 转速传感器信号的解耦和加倍
- 提供经过电气隔离而相互独立的转速信号，用于列车保护系统、车门控制、电子行程登记以及其他需要路线/时间和速度信息的系统
- 轨道车辆上的速度/转速测量
- 采用转速信号的工业应用

所有名称，如设备、产品或 P16800 等，均指不同类型的转速信号倍增器。

产品的各项特性以产品铭牌为准。

→ 铭牌, 页 8

在对产品实施安装、操作或其他处理时必须始终小心谨慎。禁止在本说明书所述范围之外的情况下使用产品，否则可能导致严重的人身伤害、死亡以及财产损失。因未按用途使用产品而造成的损失均由运营公司自行承担。

1.2 对人员的要求

运营公司必须确保使用或以其他方式接触该产品的员工均已经过充分培训并得到合规指导。

运营公司必须遵守所有与产品有关的适用法律、法规、条例以及相关的行业资质标准，并必须确保其员工同样遵守。不遵守上述规定将构成运营公司对产品的义务违反。严禁违规使用产品。

1.3 剩余风险

根据所选用的产品类型，请注意不同的功能安全等级。

本产品按照公认的技术安全规定开发和制造。P16800 已接受内部风险评估。然而，并非所有风险均可被充分降低，仍然存在以下剩余风险：

环境影响

潮湿、腐蚀、环境温度以及高电压和瞬态过电压的作用都可能影响产品的安全运行。请遵守以下提示：

- P16800 仅允许在遵守规定的运行条件下操作。 → 技术数据, 页 38

1.4 功能安全 (可选)

P16800 将信号从安全相关信号回路中解耦，并且不会对其造成影响。在功能安全的方式下，输入信号以指定精度传输至输出信号。

产品的各项特性以产品铭牌为准。

→ 铭牌, 页 8

SRAC – 安全相关应用条件

有关使用 P16800 的信息以及本操作说明书中指定的使用条件均必须作为安全相关应用条件 (SRACs – Safety-Related Application Conditions) 加以遵守，以获得免干扰和信号传输方面特定的功能安全性能。必须确保符合 SIL 产品在输入和输出之间的加强绝缘，以及针对海拔高度、过电压类别和工作电压的指定限值。

免干扰 (EN 50129) : SIL 4

- FFR : 1.9 FIT , 在 50 °C (122 °F) 时每通道
- 电压输入 : $R > 60 \text{ k}\Omega$, $I < 100 \text{ }\mu\text{A}$
- 电流输入 : $U < 1 \text{ V}$
- 按照指定要求进行电位隔离。

信号传输 (EN 50129) : SIL 2

- FFR : 94 FIT , 在 50 °C (122 °F) 时每通道
- 信号传输处在规格范围内

1.5 安装和运行

必须遵守目的地现行的有关产品安装和运行的国家及本地规定。

所有相连的电流回路或电压回路必须符合 EN 50153 对 SELV、PELV 或 I 级范围的要求。

- 产品的安装必须由具备电气技术资质的专业人员进行。
- 禁止打开、更改或自行维修产品。并将其替换为同等产品。仅限由 Knick 公司进行维修。
- 运营单位必须确保遵守指定的接口参数和环境条件。
- 产品必须安装在一个可锁闭的开关柜内。

另请参见

→ 安装, 页 22

→ 运行, 页 32

1.6 废弃处理

请遵守当地法规和法律，以对产品进行正确的废弃处理。

2 产品

2.1 供货范围

- 按照订购规格的 P16800 产品
- 跳线（在单通道设备上：1 个，
在双通道设备上：2 个）
- 测试报告 2.2，符合 EN 10204 标准
- 安装说明书，含安全提示

提示: 操作说明书（本文档）以电子形式发布。 → knick.de

2.2 产品标识

P16800 的不同产品规格均在产品密钥中编入代码。

2.2.1 产品密钥

转速信号倍增器 ProLine	P	1	6	8	-	-	P	3	1	/	-	0
脉冲输入 / 脉冲输出				8								
1 输入 → 1 输出					1							
2 输入 → 2 输出					2							
2 输入 → 1 输出和 DOT (Direction of Travel , 行进方向) ¹⁾					4	0						
无 SIL						0						
带免干扰输入 (SIL 4)						1						
带免干扰输入 (SIL 4) 和信号到输出的安全传输 (SIL 2)						2						
模块化外壳 ²⁾							P	3				
采用直插式结构的双层接线端子，可插拔									1			
分频 1:1 或 2:1												2
分频 1:1 或 4:1												4
分频 1:1 或 8:1												8
供电/辅助电源 12...24 V												0

2.2.2 产品规格示例

转速信号倍增器 ProLine	P	1	6	8	2	2	P	3	1	/	2	0
输入脉冲 / 输出脉冲				8								
2 输入 → 2 输出					2							
带免干扰输入 (SIL 4) 和信号到输出的安全传输 (SIL 2)						2						
模块化外壳							P	3				
采用直插式结构的双层接线端子，可插拔									1			
分频 1:1 或 2:1												2
供电/辅助电源 12...24 V												0

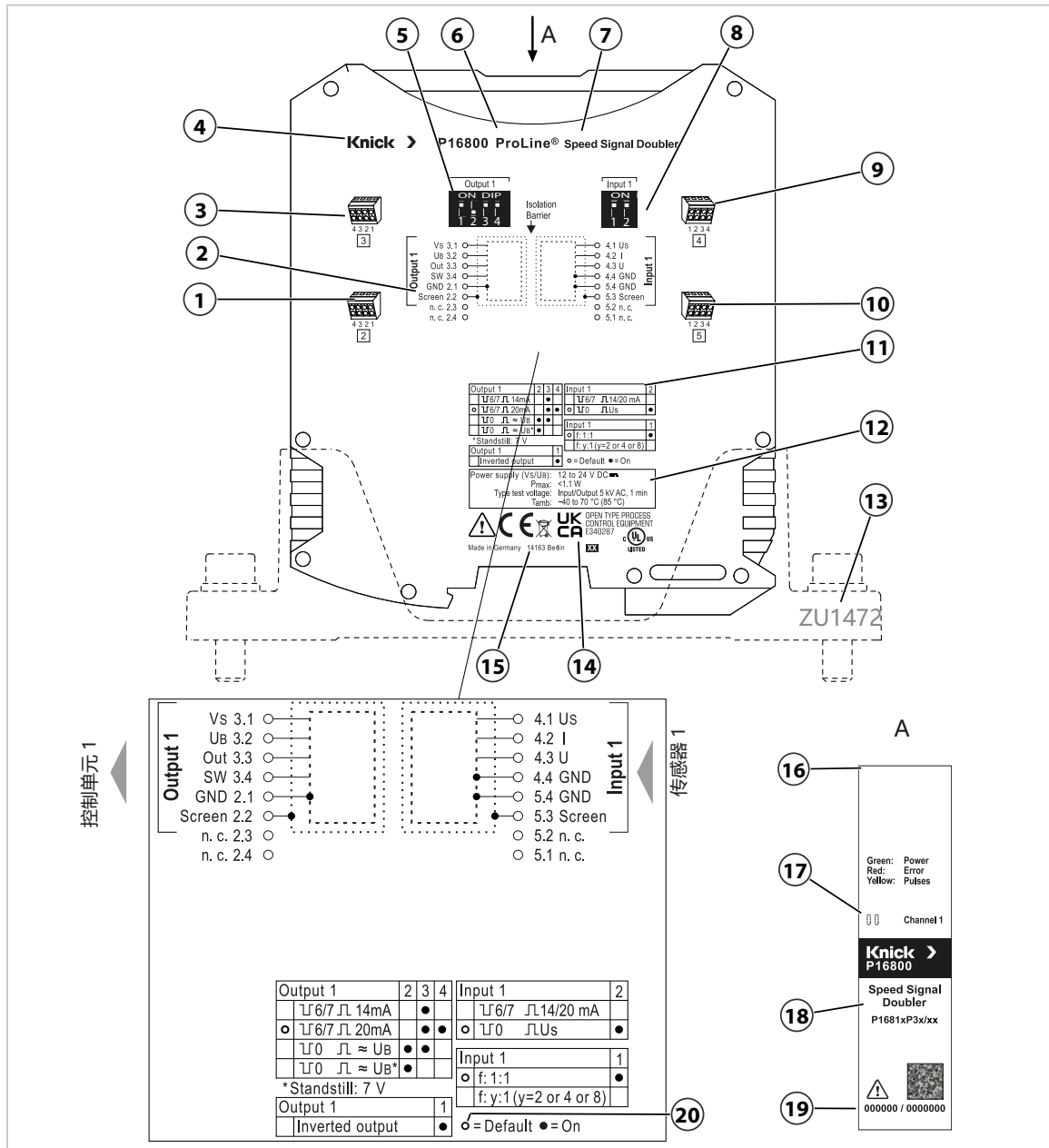
¹⁾ 无 SIL 认证

²⁾ 适用于 35 mm 支承轨或采用壁式安装适配器 ZU1472 (选配) 的壁式安装

2.2.3 铭牌

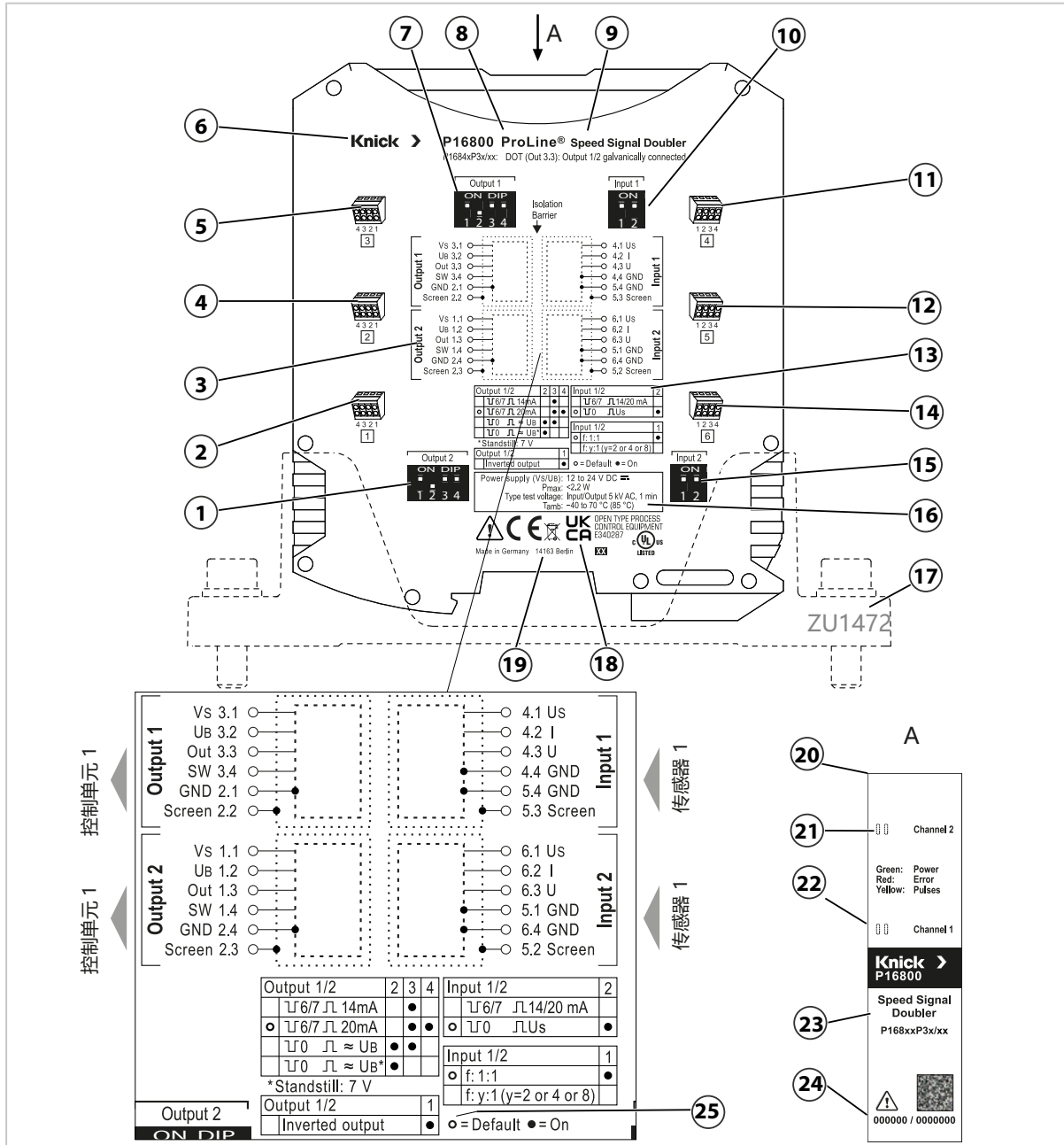
P16800 在外壳侧面和正面的铭牌上均有标示。根据产品的不同型号，铭牌上的信息不尽相同。
 → 产品密钥, 页 7

单通道转速信号倍增器



- | | |
|--------------|-------------------|
| 1 双层接线端子 2 | 11 配置矩阵 |
| 2 连接示意图 | 12 连接值 |
| 3 双层接线端子 3 | 13 壁式安装适配器 (可选附件) |
| 4 制造商 | 14 符合性/认证 |
| 5 DIP 开关输出 1 | 15 制造商地址及原产地名称 |
| 6 产品系列 | 16 铭牌 A (正面) |
| 7 产品名称 | 17 LED (双) 通道 1 |
| 8 DIP 开关输入 1 | 18 产品名称及各自的产品版本 |
| 9 双层接线端子 4 | 19 货号/序列号 |
| 10 双层接线端子 5 | 20 出厂预设置 |

双通道转速信号倍增器与 DOT 选配功能

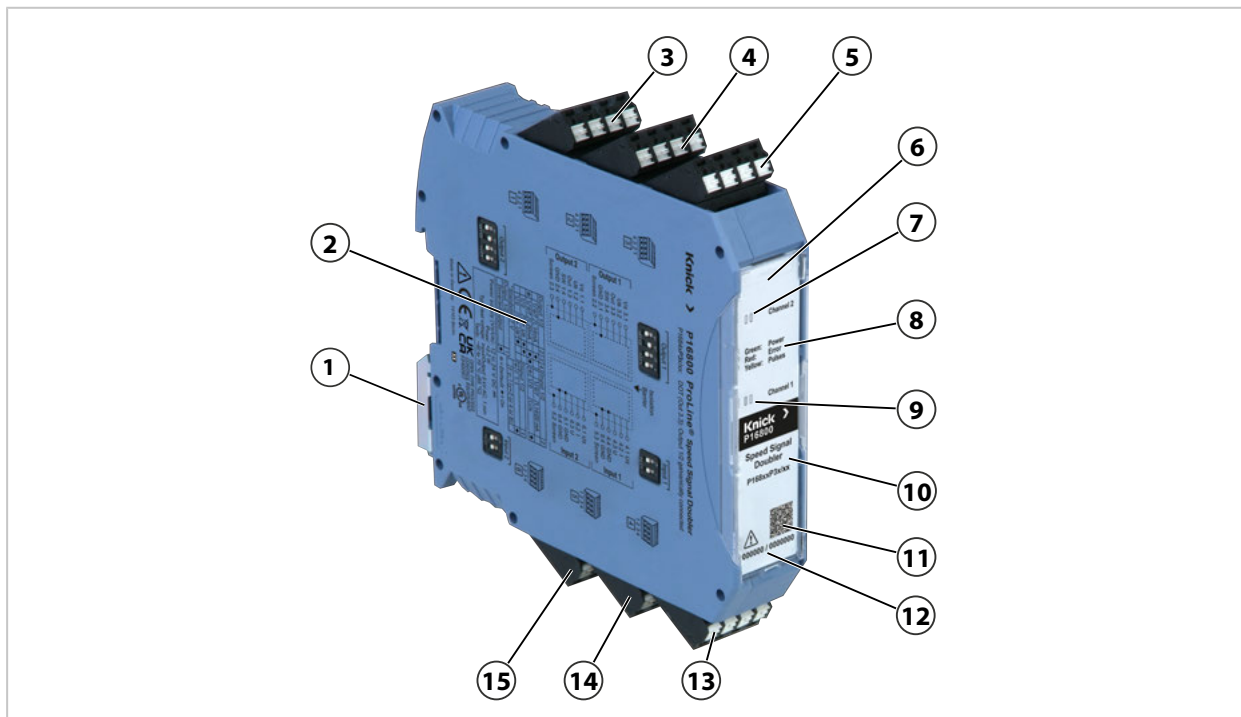


- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1 DIP 开关输出通道 2 | 14 双层接线端子 6 |
| 2 双层接线端子 1 | 15 DIP 开关输入通道 2 |
| 3 连接示意图 | 16 连接值 |
| 4 双层接线端子 2 | 17 壁式安装适配器 (可选附件) |
| 5 双层接线端子 3 | 18 符合性/认证 |
| 6 制造商 | 19 制造商地址及原产地名称 |
| 7 DIP 开关输出通道 1 | 20 铭牌 A (正面) |
| 8 产品系列 | 21 LED (双) 通道 2 |
| 9 产品名称 | 22 LED (双) 通道 1 |
| 10 DIP 开关输入通道 1 | 23 产品名称及各自的产品版本 |
| 11 双层接线端子 4 | 24 货号/序列号 |
| 12 双层接线端子 5 | 25 出厂预设置 |
| 13 配置矩阵 | |

2.3 符号和标识

	特殊条件和危险点！必须遵守产品文档中有关安全使用产品的安全提示和说明。
	产品上的 CE 标签说明该产品符合欧盟统一立法中的相关要求。
	UL Listed：加拿大与美国联合 UL 认证标志
	英国合格认定 (UK Conformity Assessed)：大不列颠及北爱尔兰联合王国符合性标志
	符合欧盟 WEEE 指令的标志。产品需按照电气和电子设备分类回收。
	矩形信号，High Level。
	矩形信号，Low Level。
	免干扰 SIL (带划线的箭头)
	SIL 传输
	DIP 开关：功能已开启 (ON)
	DIP 开关：功能已关闭 (OFF)
	DIP 开关：出厂设置 (Default)

2.4 结构



- | | |
|---------------------|----------------|
| 1 安装支承轨夹 | 9 LED (双) 通道 1 |
| 2 铭牌 (侧面) | 10 产品名称 |
| 3 双层接线端子 1 | 11 数据矩阵码 |
| 4 双层接线端子 2 | 12 货号/序列号 |
| 5 双层接线端子 3 | 13 双层接线端子 4 |
| 6 铭牌 A (正面) | 14 双层接线端子 5 |
| 7 LED (双) 通道 2 (如有) | 15 双层接线端子 6 |
| 8 LED 指示灯的含义 | |

2.5 功能说明

P16800 提供了单通道和双通道的规格版本，用于采集转速传感器信号。P16800 的输入设计使其能够连接带有电流输出或电压输出的转速传感器。产品的输出可以配置为电流输出或电压输出，从而起到类似于转速传感器的控制作用。 → *产品密钥, 页 7*

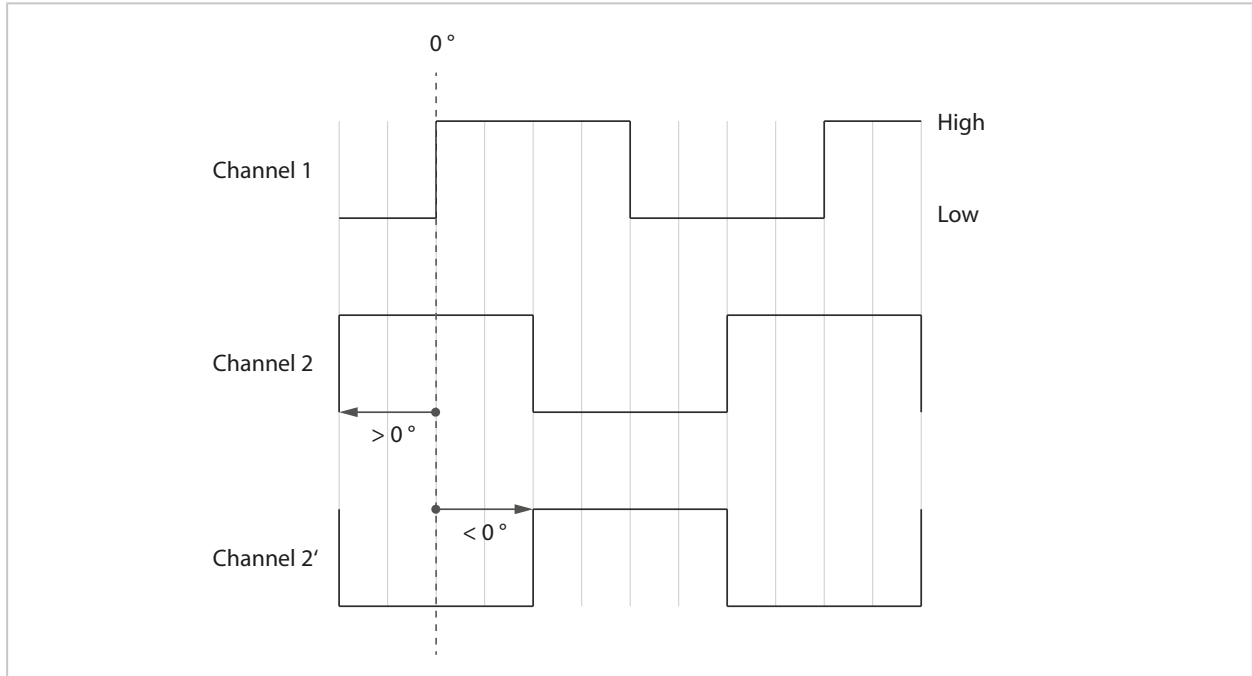
P16810	1 输入, 1 输出
P16820	2 输入, 2 输出
P16840	2 输入, 1 输出, 1 DOT 输出

- P16800 以电气隔离的方式将转速传感器的脉冲信号从输入传递至输出。该产品用于信号加倍，也即现有测量回路的解耦，或者保护控制器以防转速传感器上的电压负载。
- 仅对于 P16840：该产品能够识别出轴的旋转方向以及车辆的行进方向。
- 该产品能够在输入脉冲停止时检测到轴或车辆的停滞状态。
- 符合 EN 61140 标准的加强绝缘可以确保安全隔离并保护人员免受电击。
- 电气隔离保障了设施安全，同时有助于测量信号的无失真传输。这种方式能够提升信号质量并消除控制装置的耦合。因此，控制装置受到的 EMC 干扰得以减少。
- P16800 能够处理来自转速传感器以及诸如流量传感器等其他脉冲发生器的信号。
- P16800 可以采集来自转速传感器电路的脉冲信号而不会对其造成影响。针对最高达 SIL 4 等级的安全相关应用，可选择采用免干扰功能。
- 针对最高达 SIL 2 等级的安全相关应用，可选择采用从输入到输出的脉冲传输。
- 脉冲传输可以设置为 1:1 或分频为 2:1（出厂时可设为 4:1 或 8:1）。当分频激活时，输出信号的占空比为 50 %。
- 脉冲信号可反转。
- 位于 P16800 输入端的转速传感器需要供给电压 U_s 以确定运行时的开关阈值。 U_s 不向 P16800 供电。
- 输出是输入信号的二进制映像（高/低电平）。
- 紧凑型外壳适用于 35 mm 支承轨式安装和壁式安装（ZU1472 壁式安装适配器，可选 → *附件, 页 36*）。
- 针对安全相关应用，以下 SIL 产品符合要求：
 - SIL：单通道型 P16811、P16812
 - SIL：双通道型 P16821、P16822

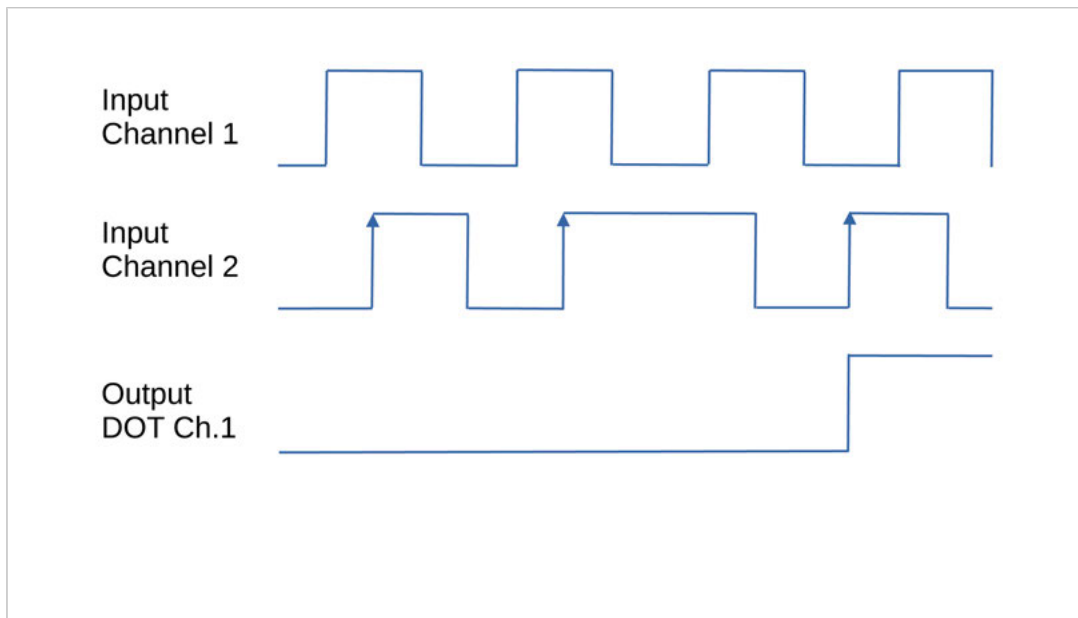
具有 DOT 功能的产品类型

P16840 设备版本生成一个行进方向信号 (Direction of Travel, DOT)。第一通道 (端子 3.3) 的输出将输入通道的相位比较结果以 DOT 信号形式发出。

第二通道的输出映射来自于第二通道的输入信号。在 P16840 上, 各输出相互间存在电气连接。输入相互间以及输入与输出之间均电气隔离。



双通道转速传感器上的相移约为 90° 。



在通道 2 输入端的信号上升沿确定第一通道输出端的 DOT 信号输出电平。

当某个通道的极性改变时, DOT 信号反转 (调节输出端的 DIP 开关 1 \rightarrow DIP 开关, 页 29)。

另请参见

\rightarrow 传输性能, 页 40

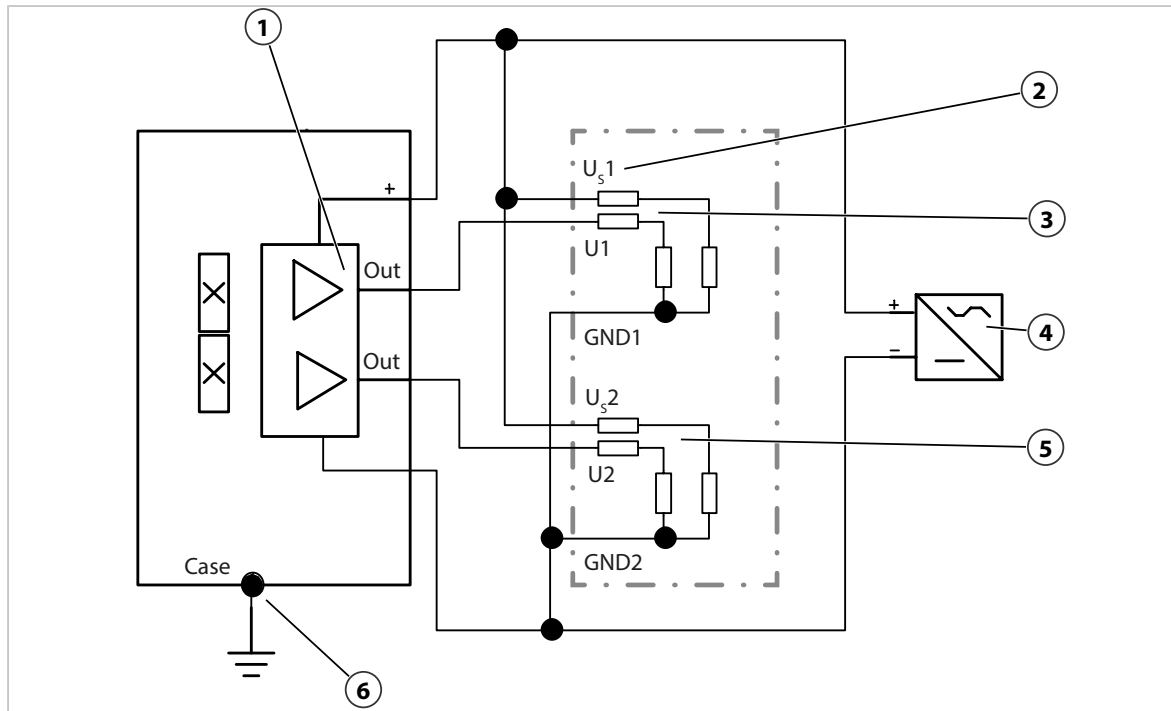
2.6 输入/输出

P16800 的输入端可以连接带有电压输出和电流输出的转速传感器。

带电压输出的双通道转速传感器

对于带有电压输出的转速传感器，该转速传感器的电源电压连接在 P16800 的输入 U_s 和 GND 上。通过 U_s 对用于输入电平检测的阈值电压进行设置。P16800 通过 V_s 和 GND 接口（图中未显示）供电。

转速传感器的输出信号连接在 P16800 的电压输入 U 和 GND 上。

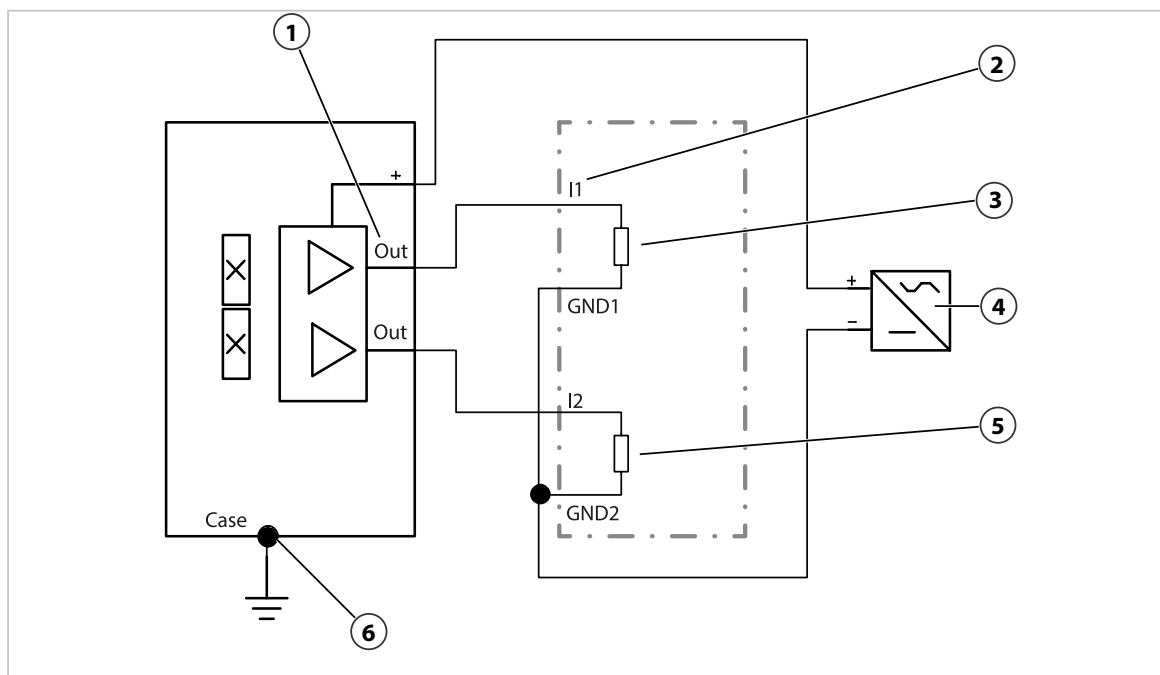


- | | |
|---|---|
| 1 双通道转速传感器的电压输出 | 4 电源 |
| 2 P16820 电压输入 | 5 输入电压分压器通道 2，带 U Input 2 和 GND Input 2 |
| 3 输入电压分压器通道 1，带 U Input 1 和 GND Input 1 | 6 等电位联结 |

针对双通道转速传感器，必须分别连接 U_{s1} 和 U_{s2} 。在 U_s 上连接的电压不用于向产品输入供电，因为 U_s 输入和信号输入通过高阻态从 P16800 的输入电路中解耦。在此情况下，输入保持未连接状态。

带电流输出的双通道转速传感器

在带有电流输出的转速传感器上，信号电流经由 P16800 的内部分流电阻传导。分流电阻通过并联二极管防止过载。借助外部附件 ZU1473 二极管电桥，输入电路中的电流不会在插头松动时中断。



1 双通道转速传感器的电流输出

4 电源

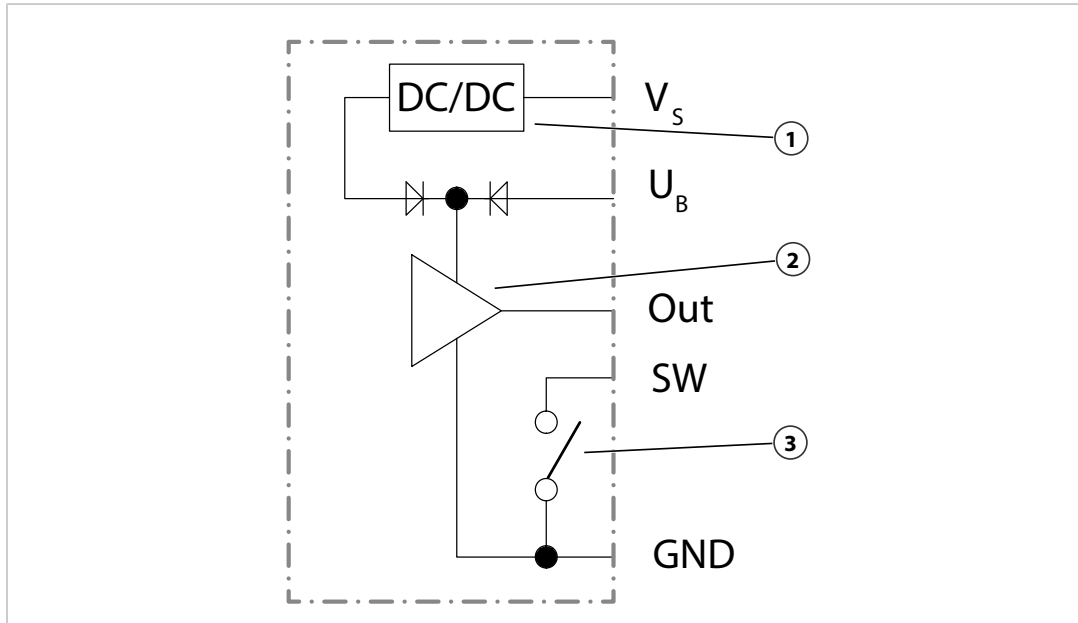
2 P16800 电流输入

5 测量分流通路 2

3 测量分流通路 1

6 等电位联结

P16800 单个通道的输出级



1 内部变压器

3 用于发出状态信号的开关量输出半导体开关，诊断开关 SW (Switch)

2 输出驱动器，适用于电流和电压

P16800 通过 V_S 和 GND 接口供电（图中未显示供电）。

P16800 的输出具有两个供电接口： V_S 和 U_B 。如果使用 U_B 接口，则输出驱动器通过二极管网路以 U_B 处的电压供电。如果 U_B 连接断开，输出驱动器将通过 V_S 以及一个内部变压器供电。

→ 电压输出, 页 39 → 电流输出, 页 39

使用 DIP 开关可以将信号输出 OUT 配置为电流输出或电压输出。如果停滞检测功能已激活且识别到停滞状态（频率 < 1 Hz），则输出端发出一个 7.2 V 的定值电压。在此模式下， U_B 接口必须接线。如需激活停滞检测功能，必须通过 DIP 开关选定电压输出。开关量输出 SW 属于一种诊断开关 (Switch)，当其断开时将会发出信号指示所检测到的错误。所有输出连接均通过双极型抑制二极管加以保护。

2.7 电压供给

P16800 通过输出级供电。电源与输出之间无电气隔离。

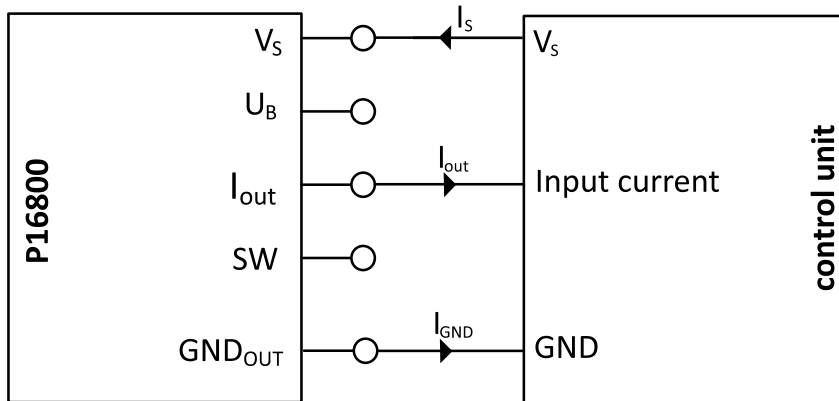
典型的电源标称值为 12 ... 24 V (允许电压范围为 10 ... 32 V DC)。供电必须由 SELV、PELV 电源提供。输出级以及所属的电气隔离型输入电路通过 V_S 或 U_B 端子供电。通道 1 和 2 的电源之间电气隔离。

P16800 的输出可以经由下游控制装置或通过电源供电。经由控制装置馈电时，可用电流（功率）通常受限。如果电流过高，则有可能在控制装置内出现报错。通过连接方式的选择，可以利用下游控制装置调节电流。

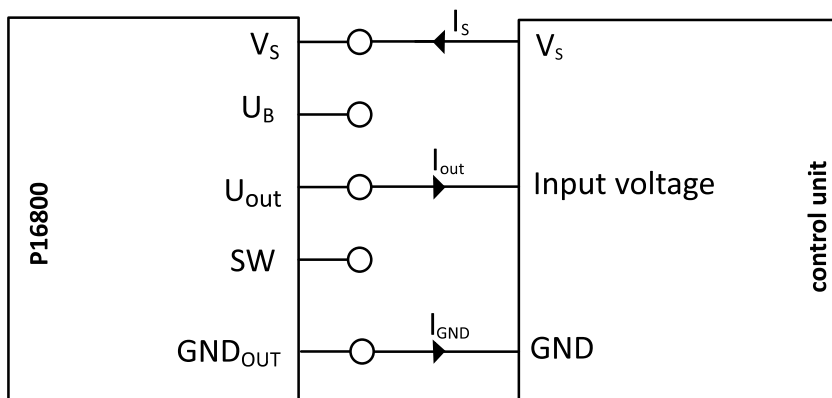
下图显示了对电流输出和电压输出的供电方案。在 U_B 接口的使用上，图中的连接方式各有不同。如果 U_B 接口未连接，则 P16800 在内部为输出驱动器供电。这种方式可以降低能耗和温度，从而提高长期有效性。如果下游控制装置能够利用降低的电平，则 U_B 接口可以保持断开状态。

2.7.1 有源电流输出的供电

通过 V_S 接口上的控制装置供电（有源电流输出）



$$I_S = I_{out} + I_{GND} (R_{max} = 200 \Omega)$$

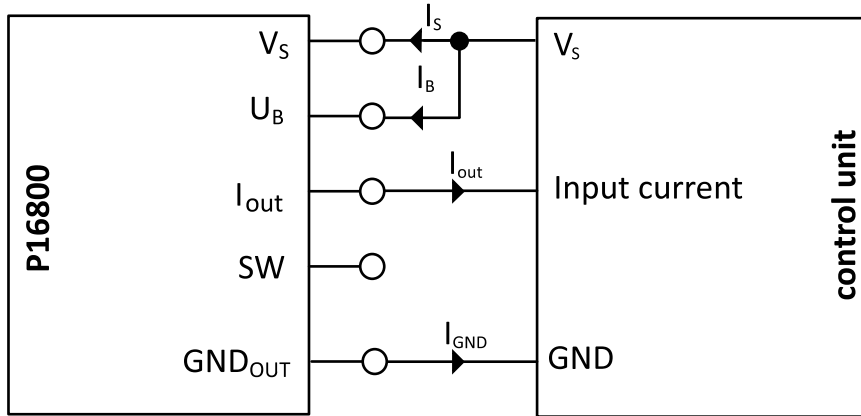


$$I_S = I_{out} + I_{GND} (U_{out} \approx 4 V)$$

流入 V_S 接口的电流 I_S 由控制装置提供。信号输出电压 U_{out} 或单个通道的负载电压约为 4 V。在这种连接方式下，无法使用输出电压为 7.2 V 的停滞检测功能。

2.7.2 无源电流输出的供电

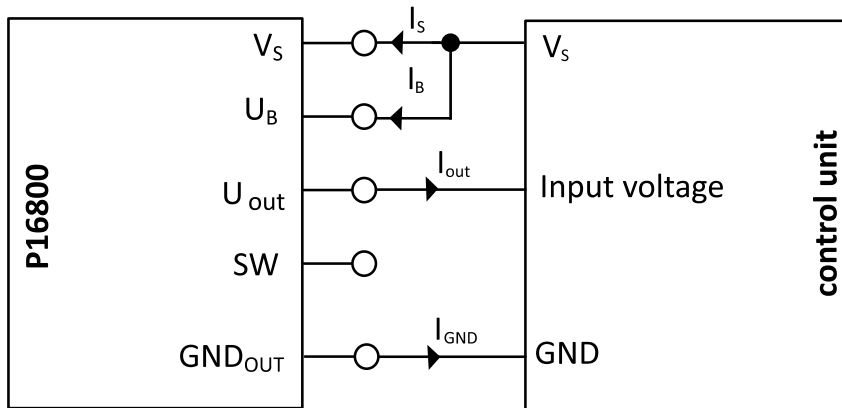
通过 V_S 和 U_B 接口上的控制装置供电（无源电流输出）



$$I_B \approx I_{OUT}$$

$$I_S \approx I_{GND}$$

从控制装置流入 P16800 供电装置的电流被分为进入 V_S 接口的 I_S 和进入 U_B 接口的 I_B 。



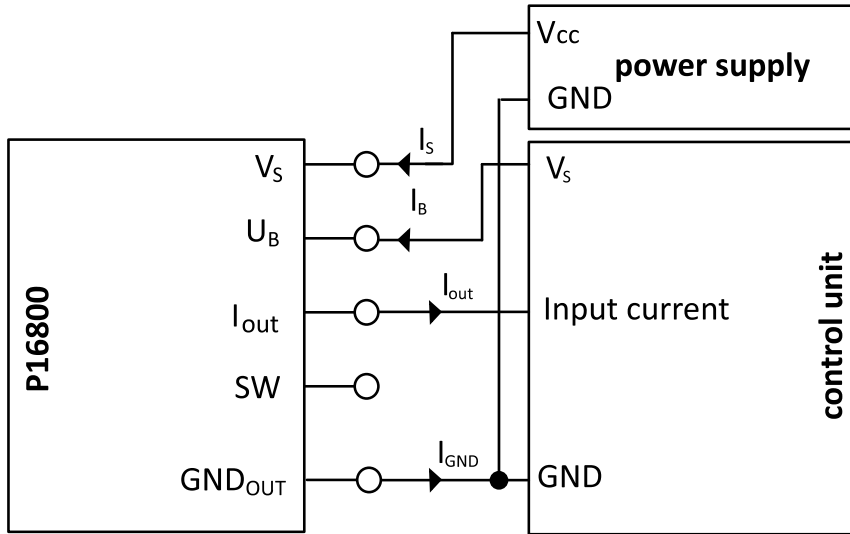
$$I_B \approx I_{OUT} (U_{out} \approx U_B)$$

$$I_S \approx I_{GND}$$

U_B 接口中的电流对应于 I_{OUT}/U_{OUT} 接口中流出的电流。

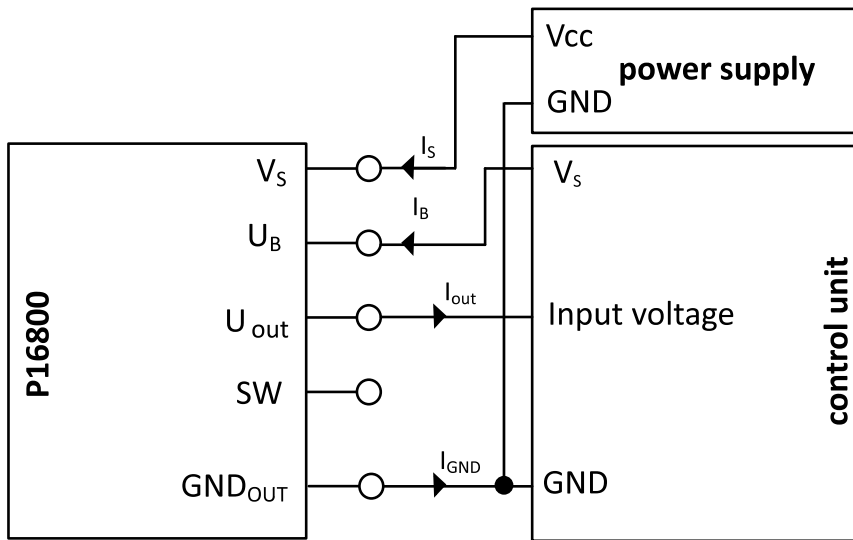
2.7.3 供电接口上的附加电源，输出侧

V_S 接口上的附加电源



$$I_B \approx I_{OUT}$$

$$I_S \approx I_{GND}$$

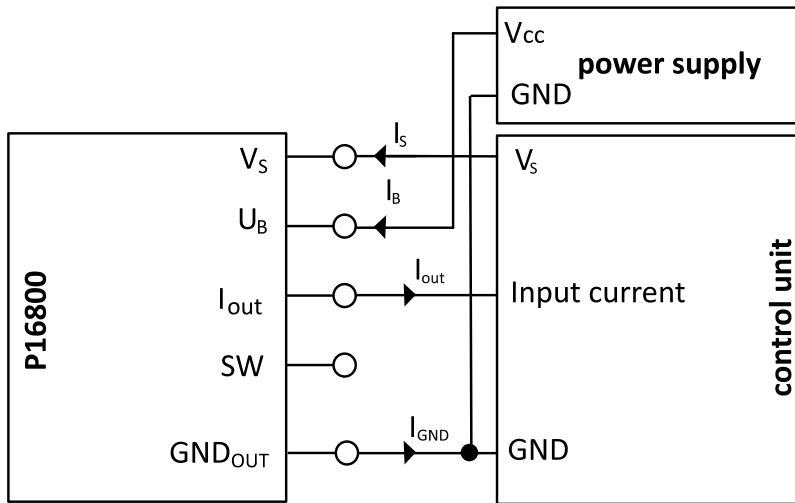


$$I_B \approx I_{OUT}$$

$$I_S \approx I_{GND}$$

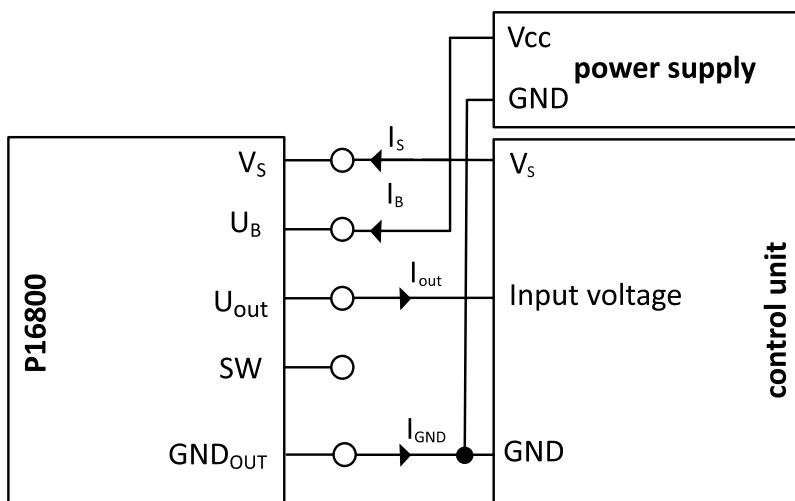
2.7.4 供电接口上的附加电源（输出驱动器）

U_B 接口上的附加电源



$$I_B \approx I_{OUT}$$

$$I_S \approx I_{GND} \approx \text{constant}$$



$$I_B \approx I_{OUT}$$

$$I_S \approx I_{GND} \approx \text{constant}$$

如果需要通过控制装置的负荷能力与转速传感器所产生的负载相匹配，可以使用一个附加电源。在控制装置能够容许更高负荷的情况下，可以取消外部电源。此时需要在 → 有源电流输出的供电, 页 17 或 → 无源电流输出的供电, 页 18 中更改连接配置。

2.8 屏蔽设计

P16800 的输入和输出区域均分别采用双重屏蔽。双重屏蔽由一个连接至接地端的内部屏蔽层和一个外部浮动屏蔽层构成。

电流输入时的屏蔽

交变的输入电流在测量电阻的基点处并因而同时在输入接地处产生交变电势。输入接地端与内部屏蔽层固定连接，因此使内部屏蔽层和外部屏蔽层之间出现交变电势。输入的外部屏蔽层与电缆屏蔽层相连。通过双重输入屏蔽和输出屏蔽，交变电流不会在输出端造成任何影响。

各类屏蔽配置方案请参见章节 → *配置*, 页 25。

注意! 如果屏蔽装置未连接，则可能使信号传输受到干扰。屏蔽端子必须正确连接，不得断开。电缆屏蔽层安置在相应开关柜内的开关柜接地线上。单端或双端取决于各自的等电位联结和开关柜的间距。

3 安装

3.1 组装

必须遵守以下条件：

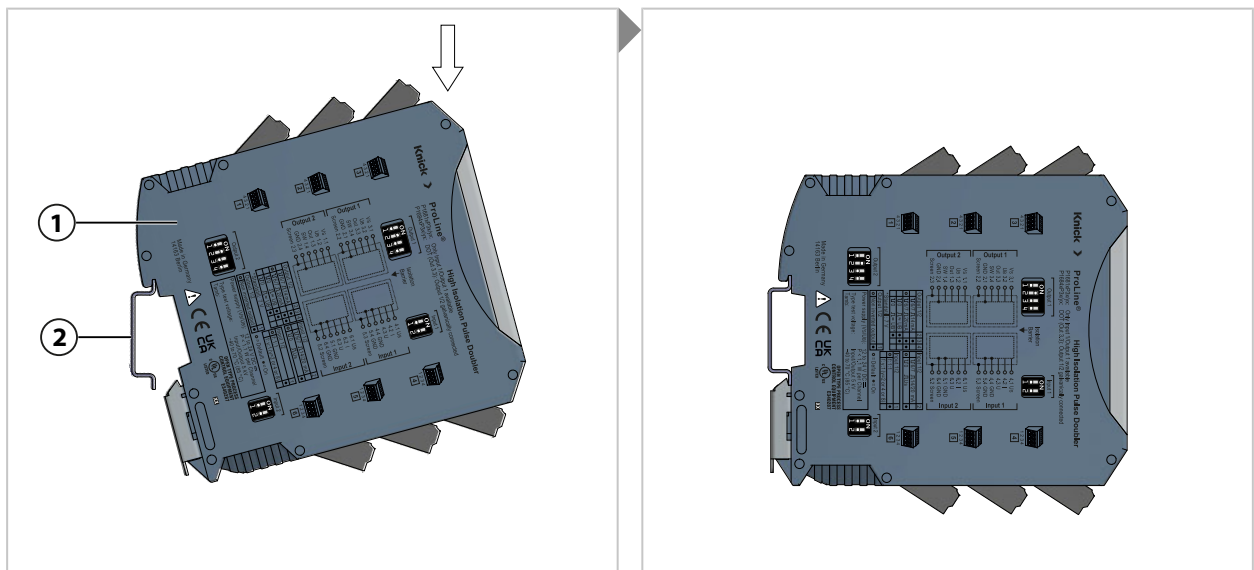
产品可安装在机车和牵引车的底箱、顶箱和机械间内。在轨道车辆内部，必须将产品安装在一个可上锁的封闭式开关柜内。

在工业设施中，产品必须在一个可上锁的封闭式开关柜内运行。

P16800 可以采用如下的任意安装方式：

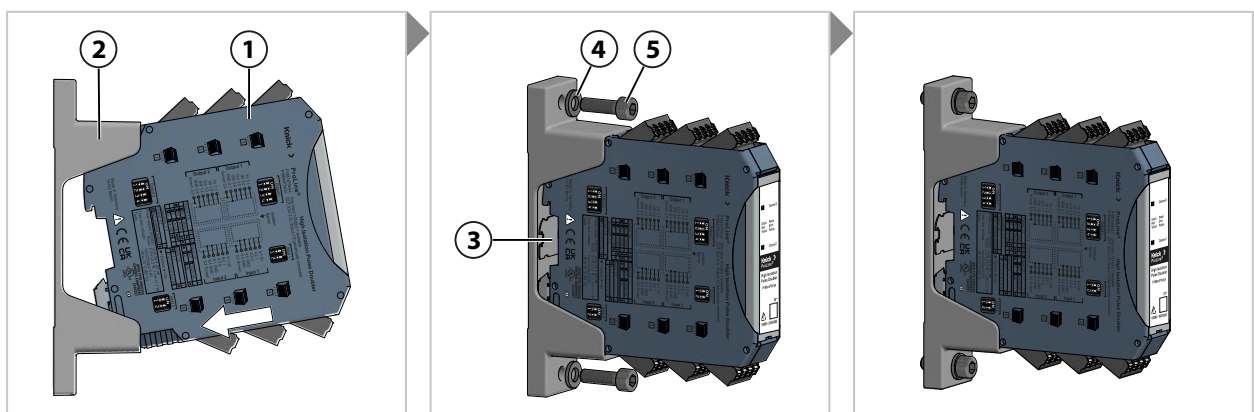
- 在 35 mm 支承轨上，可并排放置（无需使用支承轨总线连接器），
- 在平坦表面上，利用附件 ZU1472 壁式安装适配器。

在 35 mm 支承轨上组装



01. 将 P16800 (1) 嵌入 35 mm 支承轨 (2)。

在平坦表面上利用附件 ZU1472 壁式安装适配器进行安装（可单独订购）



提示：壁式安装适配器上的缩略图 (3) 表示出 P16800 (1) 在 ZU1472 壁式安装适配器 (2) 中的正确安装方向。

01. 将 P16800 (1) 卡入 ZU1472 (2)。

02. 将 ZU1472 (2) 连带 P16800 (1) 定位到安装位置。

03. 用两个 M6 螺栓 (5) 与垫圈 (4) 将 ZU1472 (2) 固定。用 5 Nm 的扭矩将 M6 螺栓 (5) 拧紧。

从壁式安装适配器中拆卸 P16800

从壁式安装适配器中拆卸 P16800 时，必须首先松开 M6 螺栓。将壁式安装适配器的一侧略微弯曲，使其与产品分开。

另请参见

→ 尺寸图, 页 37

3.2 接口分配

端子	标记	输入/ 输出	通道	功能
1.1	V _s	输出	2	电压供给
1.2	U _b	输出	2	电压供给 (输出驱动器) 如果 U _b 连接断开, 输出驱动器将通过 V _s 以及一个内部 DC/DC 转换器供电。
1.3	Out	输出	2	输出信号 (电流或电压)
1.4	SW	输出	2	开关量输出, 在检测到错误时断开。
2.1	GND	输出	1	接地 (参考电位)
2.2	Screen	输出	1	屏蔽层
2.3	Screen	输出	2	屏蔽层
2.4	GND	输出	2	接地
3.1	V _s	输出	1	电压供电
3.2	U _b	输出	1	电压供给 (输出驱动器) 如果 U _b 连接断开, 输出驱动器将通过 V _s 以及一个内部 DC/DC 转换器供电。
3.3	Out	输出	1	输出信号 (电流或电压); 在具有 DOT 功能的产品类型上 (P16840, 旋转方向/行进方向识别): 相位比较结果。
3.4	SW	输出	1	开关量输出, 在检测到错误时断开。
4.1	U _s	输入	1	转速传感器电压供给
4.2	I	输入	1	转速传感器的信号电流
4.3	U	输入	1	转速传感器的信号电压
4.4	GND	输入	1	转速传感器接地
5.1	GND	输入	2	转速传感器接地
5.2	Screen	输入	2	屏蔽层
5.3	Screen	输入	1	屏蔽层
5.4	GND	输入	1	转速传感器接地
6.1	U _s	输入	2	转速传感器电压供给
6.2	I	输入	2	转速传感器的信号电流
6.3	U	输入	2	转速传感器的信号电压
6.4	GND	输入	2	转速传感器接地

3.3 电气安装

▲警告! 危险电压, 切勿触摸。 在断电情况下安装产品。

电缆准备

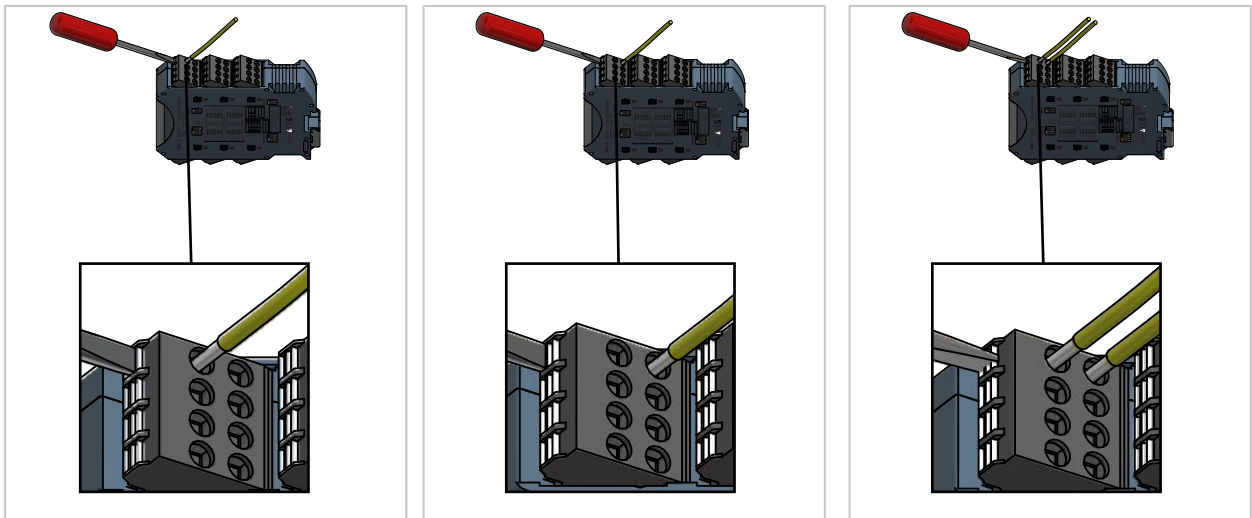
提示: 仅可使用适合环境条件的屏蔽电缆。所连接的电缆和导线必须至少与该电路保护装置的电流限值相匹配。

接口横截面

0.2 ... 1.5 mm², AWG 24 ... 16

带端箍的细线电缆或刚性电缆

01. 将电缆末端剥去 10 mm 绝缘层。在细线电缆上装入端箍。



01. 徒手将电缆插入双层接线端子（直插式结构）。必要时用螺丝刀张开双层接线端子，以便能够较为轻松地插入电缆。将电缆从双层接线端子中拆出时，请使用螺丝刀按照图示操作。

02. 或者使用螺纹端子。

▲警告! 危险电压, 切勿触摸。 遵守与双层接线端子和 DIP 开关的必要间距，以保持电气隔离。

电路

提示: 电流输出端始终需要终接一个负载。

提示: 在双通道设备上，输入信号 1 和 2 必须来自同一个转速传感器。输出信号仅允许进入一个控制装置。

提示: 使用电流输入时， U_s 、 U_{in} 和 GND 必须通过跳线连接。在电压输入时不得使用电流输入。P16480：DOT 信号位于输出 3.3。

01. 按照所选电路（信号类型、屏蔽方案和等电位联结）连接 P16800。

02. 检查电缆是否牢固。

另请参见

→ 接口分配, 页 23

→ 接口, 页 25

4 配置

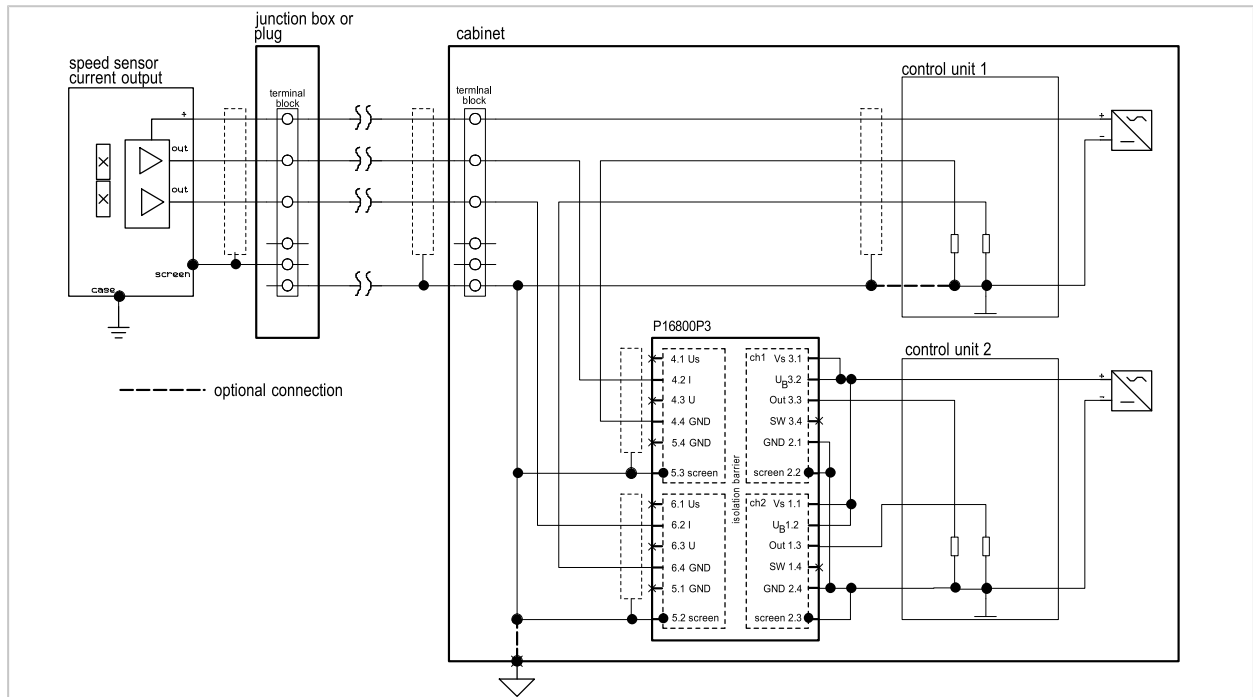
4.1 接口

下图显示了开关柜内的 P16800 上转速传感器的连接。无论何种配置，产品输出均可为每个通道单独设置为电流或电压。P16800 在输出侧的表现与转速传感器相同。

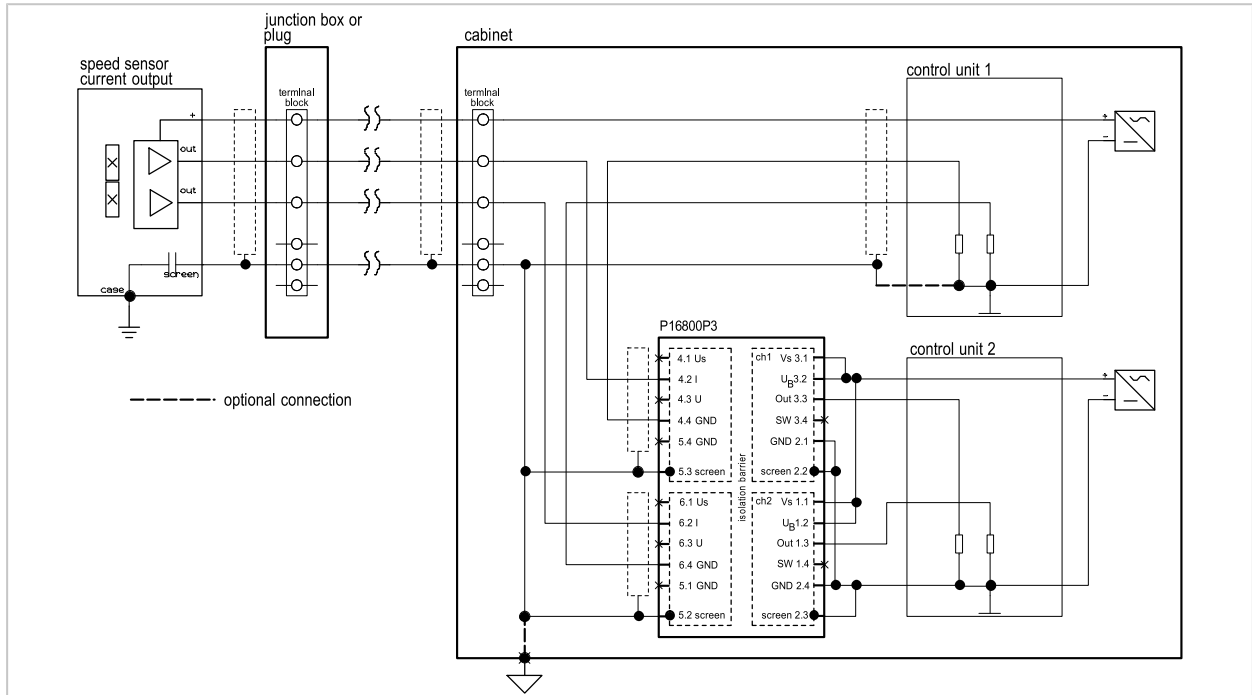
通过不同的产品输出接线方案可以调节控制装置的负荷能力，使其与转速传感器的负荷相匹配。
 → 电压供给, 页 17

4.1.1 在转速信号倍增器的电流输入端连接转速传感器

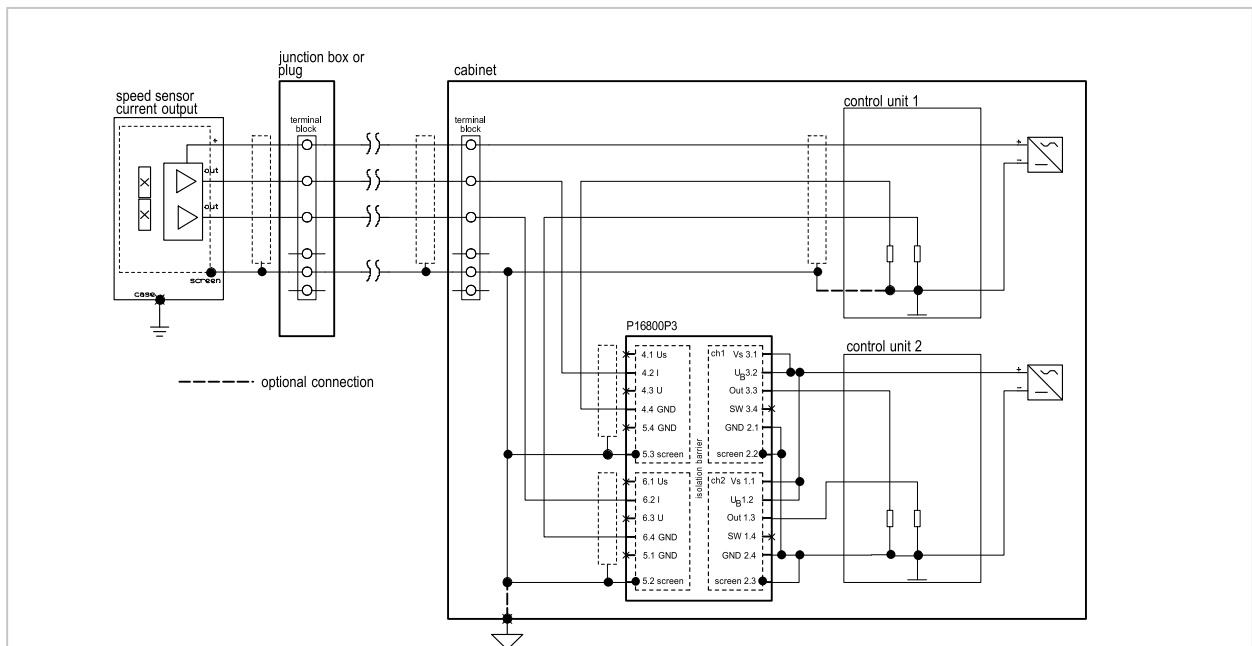
通过转速传感器的外壳进行屏蔽：



通过转速传感器外壳内的电容器进行屏蔽：

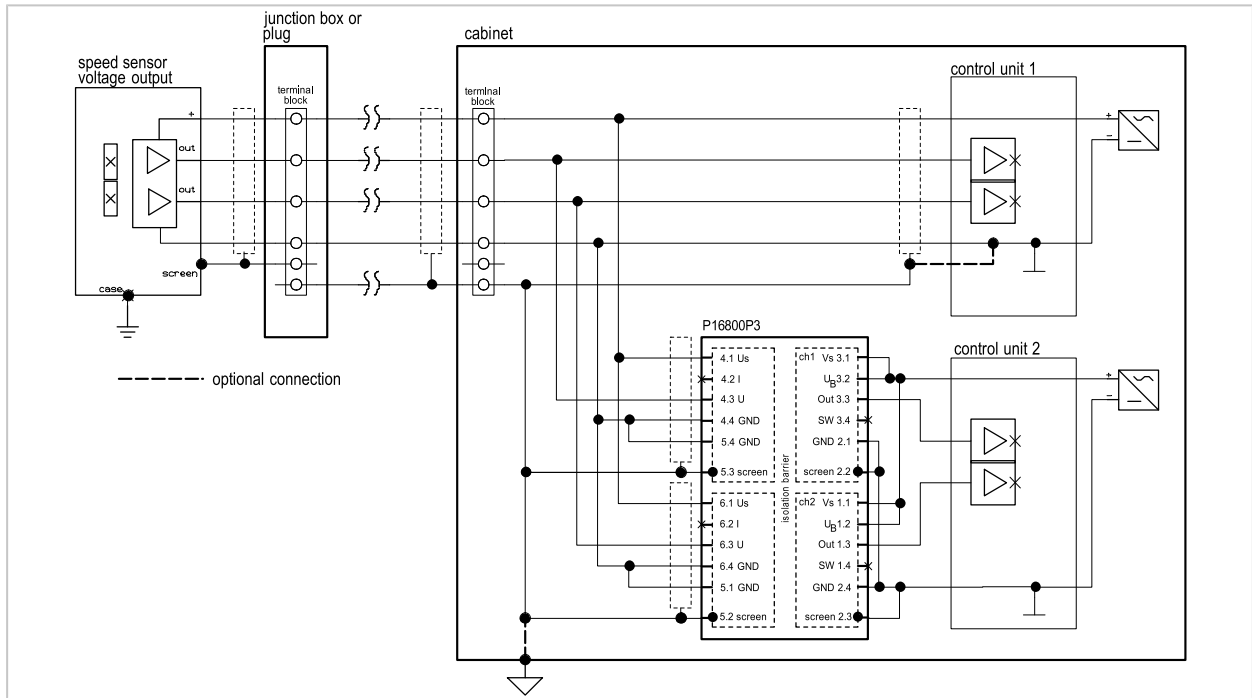


通过转速传感器外壳的内部屏蔽层进行屏蔽：

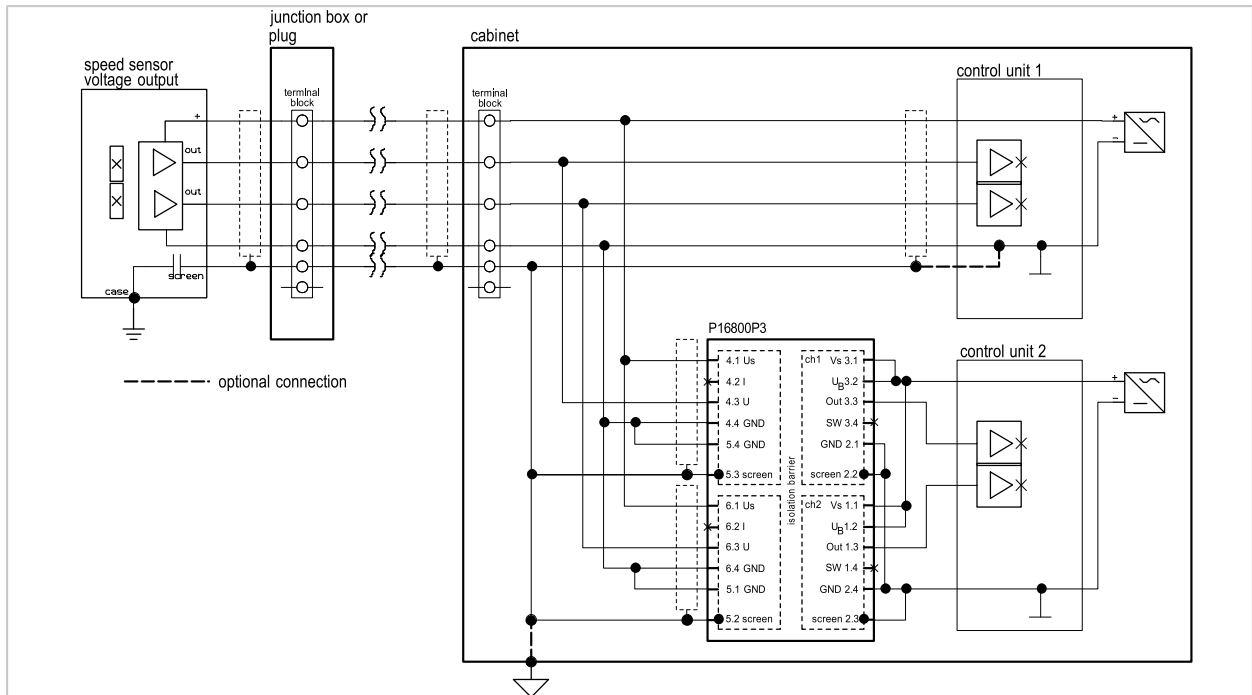


4.1.2 在转速信号倍增器的电压输入端连接转速传感器

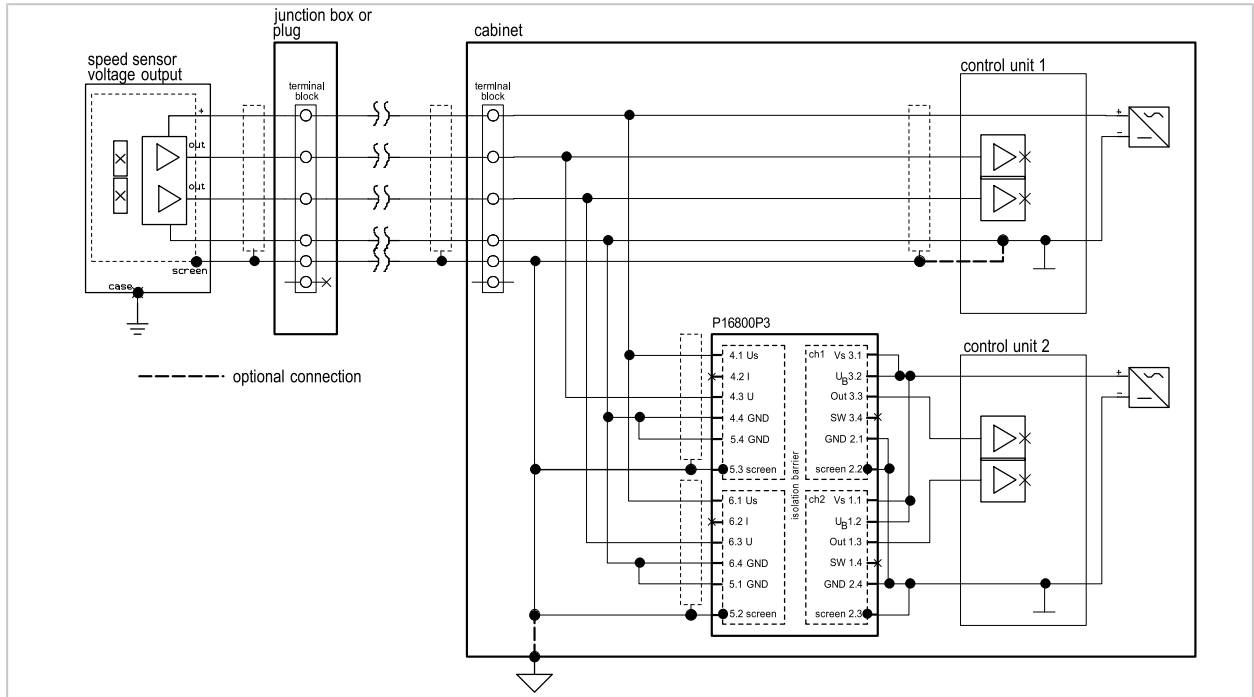
通过转速传感器的外壳进行屏蔽：



通过转速传感器外壳上的电容器进行屏蔽：



通过转速传感器外壳的内部屏蔽层进行屏蔽：



4.2 DIP 开关

P16800 的输入和输出功能可以通过产品上的 DIP 开关单独设置。有关 DIP 开关位置的功能排布请参见铭牌。

注意! 运行期间禁止进行范围转换。

01. 按照所需功能设置 DIP 开关。
02. 配置完成后，检查转速信号倍增器是否功能正常。

输入端 DIP 开关

输入端 DIP 开关功能概览：



- DIP 开关输入 1 (Input 1) 和输入 2 (Input 2, 可选)
 - 在电流输入或电压输入之间选择
 - 在 1:1 脉冲传输或分频 2:1 之间选择
(出厂时可选：4:1 或 8:1)

DIP 1	DIP 2	输入值	备注	出厂设置
开启 (ON)	开启	低 0 V 高 U_s	电压输入， 脉冲传输 1:1， 无分频	
开启	关闭 (OFF)	低 6/7 mA 高 14/20 mA	电流输入， 脉冲传输 1:1， 无分频	
关闭	开启	低 0 V 高 U_s	电压输入， 分频 2:1 (出厂时可选：4:1 或 8:1)	
关闭	关闭	低 6/7 mA 高 14/20 mA	电流输入， 分频 2:1 (出厂时可选：4:1 或 8:1)	

输出端 DIP 开关

输出端 DIP 开关功能概览：



- DIP 开关输出 1 (Output 1) 和输出 2 (Output 2 , 可选)
 - 在电流输出或电压输出之间选择
 - 对于电流输出：选择 14 mA 或 20 mA 高电平
 - 选择停滞检测功能（中压）
 - 选择反相或同相输出信号

DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	输出值	备注	出厂设置
关闭	关闭	开启	开启	低 6/7 mA 高 20 mA	电流输出	
关闭	关闭	开启	关闭	低 6/7 mA 高 14 mA	电流输出	
关闭	开启	开启	关闭	低 0 V 高 $\approx U_B$	电压输出	
关闭	开启	关闭	关闭	低 0 V 高 $\approx U_B$	带停滞检测功能的 电压输出	
开启	关闭	开启	开启	低 20 mA 高 6/7 mA	电流输出， 反相	
开启	关闭	开启	关闭	低 14 mA 高 6/7 mA	电流输出， 反相	
开启	开启	开启	关闭	低 $\approx U_B$ 高 0 V	电压输出， 反相	
开启	开启	关闭	关闭	低 $\approx U_B$ 高 0 V	带停滞检测功能的 电压输出， 电压输出，反相	

另请参见

→ 铭牌, 页 8

5 调试

01. 通过 DIP 开关设置所需的功能。 → *DIP 开关, 页 29*
02. 组装 P16800。 → *组装, 页 22*
03. 对 P16800 进行电气安装。 → *电气安装, 页 24*
04. 检查 P16800 的功能性。

6 运行

6.1 LED 信号装置

在设备正面，每个通道均配有两个 LED。 → *结构, 页 11*

绿色	左侧 LED	运行指示，存在工作电压。
红色	左侧 LED	检测到错误。 → <i>故障排除, 页 35</i>
黄色	右侧 LED	发出脉冲信号（LED 按照输入脉冲闪烁。当脉冲频率较高时，闪烁状态将会呈现为常亮状态）。 在 DOT 功能下，第二通道的 LED 按照第二通道的输入脉冲闪烁。第一通道的 LED 用于指示行进方向识别结果。

7 维护和维修

维护

设备免维护。禁止将设备打开。

维修

本产品无法由用户维修。本地联系人与维修处理提示请参见 www.knick.de。

储存

请遵守技术数据中有关储存温度和相对湿度的信息。□表：周围环境条件

8 停用

如果出现以下情况，必须停止产品的运行并采取措施以防重新启动：

- 设备有明显损坏
- 电气功能故障
- 在指定温度范围以外的温度下长期储存

仅允许在制造商进行专业的器件测试之后，方可将产品重新投入运行。

9 故障排除

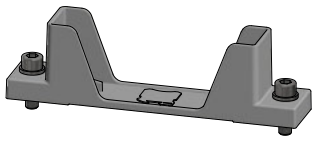
进行故障排除时需时刻保持小心谨慎。不遵守此处所述的要求可能会导致严重的人身伤害和/或财产损失。

故障状态	可能原因	解决办法
LED 亮为红色，开关量输出 SW 开路。	过温	检查环境温度
	电压供电	检查辅助电源
	转速传感器电压接口 < 9.5 V	检查接口
	转速传感器信号电流 < 2.2 mA	检查转速传感器、电缆和接口
	U/I 线路断开	检查电缆和接头
	U/I 低	检查控制装置
	设备内部错误	更换设备
	断线	检查电缆
LED 不亮，开关量输出 SW 开路。	欠电压	检查辅助电源

另请参见

→ LED 信号装置, 页 32

10 附件



(无图)

ZU1472 P16800 壁式安装适配器，选配

附件 ZU1472 用于将 P16800 安装在一个平坦表面上。附件中包含一个壁式安装适配器。

对壁式安装适配器进行组装时，需使用两套 M6 螺栓 (DIN EN 912/ISO 4762) 和垫圈 (DIN EN 125/ISO 7089)。(螺栓和垫圈不包含在供货范围内。)

ZU1473 二极管套件和跳线套件

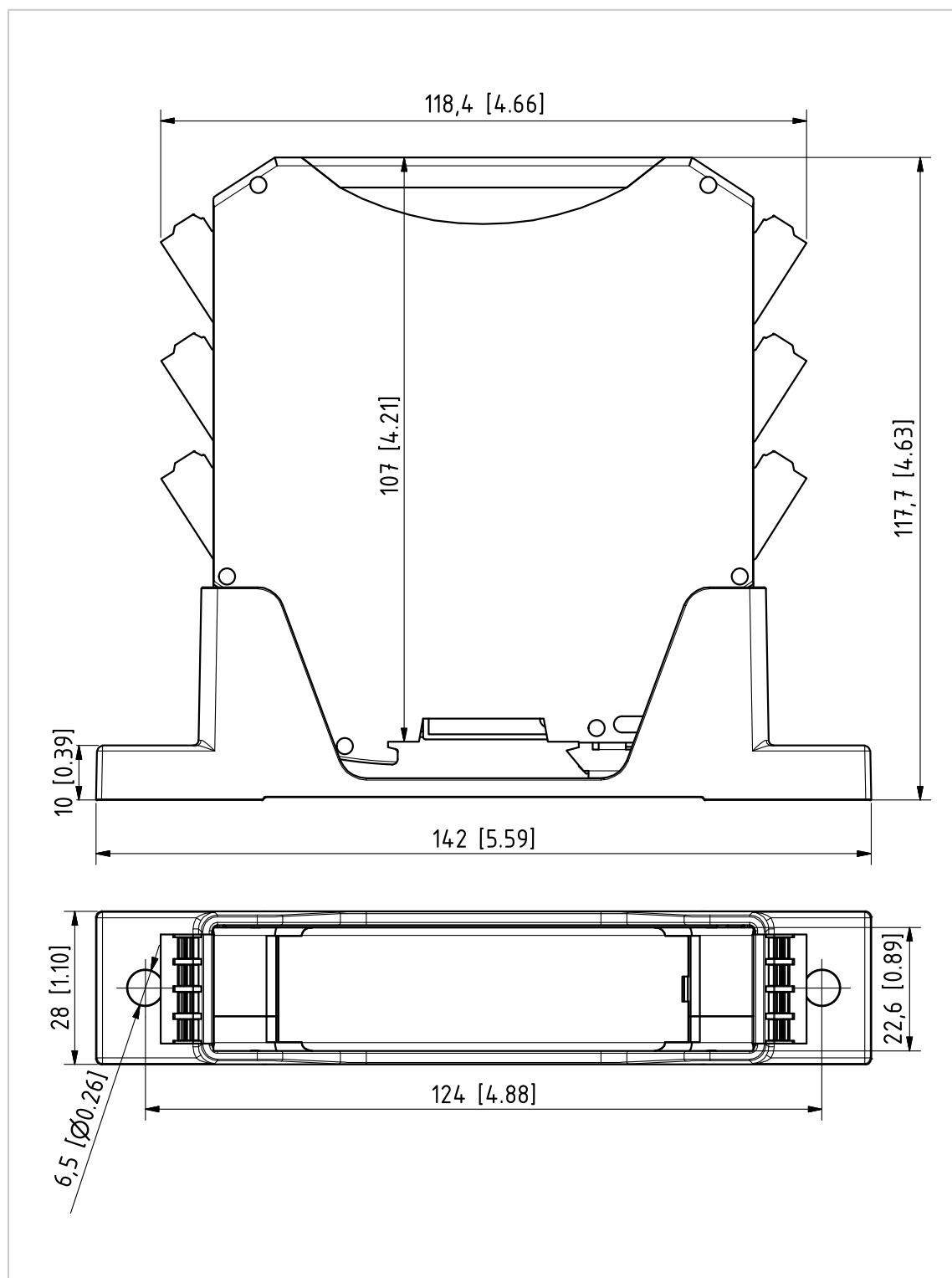
附件 ZU1473 中包含以下部件：

- 2 个带接线的二极管，用于在双层接线端子上并联内部分流电阻。即使某一个输入插拔端子从产品上脱落，转速传感器的信号电流仍然能够继续流动。
- 6 个双极性跳线
用于连接辅助电源 ($V_s - U_b$) 以及连接地线和屏蔽层。→ 电气安装, 页 24

11 尺寸图

图中展示了 P16800 连同 ZU1472 壁式安装适配器。附件 ZU1472 壁式安装适配器可订购，其不包括在 P16800 的供货范围内。 → 附件, 页 36

提示: 所有尺寸单位均为毫米[英寸]。



12 技术数据

12.1 输入

信号波形	矩形
输入源	来自转速传感器的信号
旋转编码器供电	来自初级控制装置 或通过外部供电

12.2 电压输入

电压输入 U_s	10 ... 33.6 V DC \pm 峰峰值 2 % (最大 35 V)
错误检测	$U_s <$ 约 9.5 V ; 断线 U_s , 开关 SW 断开
开关电平	逻辑 0 : $< U_s$ 的 30 % 逻辑 1 : $> U_s$ 的 70 %
开关电平容差	< 10 %
过载/外部电压保护	最高 35 V DC 持续负载
输入电阻	> 120 k Ω 在 SIL 4 免干扰状态下 : > 60 k Ω
输入电容	≤ 100 pF

12.3 电流输入

开关电平 (取决于 DIP 开关设置)	
低 : 6/7 mA ;	逻辑 0 (低) : < 8.5 mA
高 : 14/20 mA	逻辑 1 (高) : > 12.5 mA
错误检测	< 2.2 mA , 断线 , 开关 SW 断开
开关电平容差	< 5 %
电压降	< 0.7 V
过载保护	最高 0.2 A 持续负载
输入电阻	< 20 Ω
在免干扰状态下 : 电压降	< 1 V

12.4 输出

信号波形	矩形
输出类型	电流信号或电压信号 两个输出电路无需采用相同配置。
信号变换方式	电流 \rightarrow 电流 电压 \rightarrow 电压 电流 \rightarrow 电压 电压 \rightarrow 电流

12.5 电压输出

电平	低 < 1 V 高 $\approx U_B$ 高 (U_B 开路) $\approx 5 V$ 当识别到停滞状态时 $7.2 V \pm 0.3 V$ (U_B 不允许开路)
对 P16800 输入端中压的响应	取决于 U_S 和此前的输入电平
电压信号的负载能力	最大 20 mA 当识别到停滞状态时最大 2 mA
外部电压过载保护	最大 U_B /最大 200 mA
短路特性	防短路 (限于 50 mA)
电压输出电缆长度	最长 100 m (0.25 nF/m)
上升时间	$t_{10...90} < 10 \mu s$

12.6 电流输出

无源电流输出, 可配置	适用于以下控制输入: 低 6/7 mA, 高 14 mA 适用于以下控制输入: 低 6/7 mA, 高 20 mA
有源电流输出, 可配置	适用于以下控制输入: 低 6/7 mA, 高 14 mA 适用于以下控制输入: 低 6/7 mA, 高 20 mA
故障电流信号	否 出厂时可激活: 当识别到错误时 0 mA
电流信号电平错误	最大 2 mA
最大负载电压	在 20 mA 时 $< U_B - 2 V$ 当 U_B 开路时 $< 5 V$
对输出的内部并联电阻	$> 150 k\Omega$
过载能力, 外部电压	最大 U_B / 最大 200 mA
开路特性	防开路
上升时间	$t_{10...90} < 10 \mu s$ (阻性负载的脉冲边沿陡度)

12.7 开关量输出

开关量输出 (半导体开关) : SW	报错触点, 常闭触点 (NC), 在错误情况下断开
$U_{SW\ max} / I_{SW\ max}$	33.6 V / 100 mA
内部电压降	在 20 mA 时 < 0.2 V
当开关断开且无外部切换电压时的 U_{sw}	> 1 V
当开关断开时的 I_{sw}	约 130 μ A
参考电位	GND
错误响应时间	< 1 s

12.8 传输性能

额定频率范围	0 ... 25 kHz
待传输的转速传感器信号的占空比	20 % ... 80 %
响应时间	$t_{99} < 1$ ms
双通道响应时间的差值	< 10 μ s
分频, 出厂时已设置	P168*****/2* : 1:1, 2:1, 可转换 P168*****/4* : 1:1, 4:1, 可转换 P168*****/8* : 1:1, 8:1, 可转换
无分频时输出信号相对输入信号占空比的最大偏差	± 10 %
在不考虑输入信号占空比的条件下分频时的输出信号占空比	50 % ± 10 %
停滞检测	$f < 1$ Hz ± 0.3 Hz
用于发出停机信号的中压发生器	$U_{out} = 7.2$ V
真零点速度 (True Zero Speed)	输出电平依循输入电平 (适用于 1:1 转移)
输入跳频时的表现	具有指定延迟时间的实时传输
DOT 行进方向信号 (无 SIL) , 仅限 P16840	$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$; $\Delta\varphi > 0 \rightarrow$ 高 ; $\Delta\varphi < 0 \rightarrow$ 低

12.9 对输入信号的响应

	输入电平	U_{out} 1/2	I_{out} 1/2	开关量输出 SW 1/2
电压输入 U	低	低	低	闭合
	高	高	高	闭合
	中压	低或高， 取决于输入电平/迟滞	低或高， 取决于输入电平/迟滞	闭合
	$f < 1$ Hz (仅当中压发生器激活时)	7.2 V	无效设置	闭合
	断开	低	低	闭合
U_s	10... 33.6 V	取决于输入电平/迟滞	取决于输入电平/迟滞	闭合
	< 约 9.5 V	未定义	未定义	断开
电流输入 I	低	低	低	闭合
	高	高	高	闭合
	< 低	高	高	断开
	断开	高	高	断开

通过 DIP 开关使输入信号有源反相：高低电平互换。

中压发生器评估输出信号。与此同时对所有输入错误进行评估。

12.10 辅助电源

输入通道供电	通过各自的输出电路，采用电气隔离
输出通道供电	V_s ：输出电路 U_B ：输出驱动器 → 电压供给, 页 17
V_s 、 U_B 供电 (铁路应用)	24 V、SELV、PELV
V_s 、 U_B 供电 (工业应用)	12... 24 V、SELV、PELV
电气安全性	所有相连的电流回路或电压回路必须符合 EN 50153 对 SELV、PELV 或 I 级范围的要求。
过电压与欠电压限值	V_s ：10... 33.6 V DC U_B ：10... 33.6 V DC
中断级别	S1，根据 EN 50155 表 6
转换级别	C1，根据 EN 50155 表 8
每通道 V_s 产生的功耗	最大 600 mW
每通道 U_B 产生的电流	最大 5 mA + I_{OUT} 最大 5 mA + U_{OUT}/R_L
最大功率转换 P_{Max}	< 2.2 W P1681****/** : < 1.1 W
直流电压纹波因数	5 %，根据 EN 50155 表 7
运行就绪状态 (开启辅助电源后)	≤ 50 ms
每通道 V_s 上的浪涌电流 当 $V_s = 24$ V, R_L 上的 $U_{OUT} = 1$ kΩ	< 每秒 0.0002 A ²
每通道 U_B 上的浪涌电流 当 $U_B = 24$ V, R_L 上的 $U_{OUT} = 1$ kΩ	< 每秒 0.0001 A ²

12.11 绝缘防护

电气隔离	输入电路对输出电路， 通道 1 对通道 2，按照 EN 50124、 EN、61010-1、UL 61010-1 标准
型式试验电压	输入对输出： 8.8 kV AC/5 s 5 kV AC/1 min 通道 1 对通道 2： 3.55 kV AC/5 s 3 kV AC/1 min
器件测试电压	输入对输出： 4.6 kV AC/10 s 通道 1 对通道 2： 1.9 kV AC/10 s
额定绝缘电压	→ 关于绝缘、隔离距离、污染和过电压的详细信息, 页 45
加强绝缘	→ 关于绝缘、隔离距离、污染和过电压的详细信息, 页 45

12.12 安全功能：免干扰，输入

安全等级	SIL 4
FFR	$< 2.0 \cdot 10^{-9}$
U, U _s	输入阻抗 > 60 kΩ 来自输入的电流 $< \pm 100 \mu\text{A}$
I	$U < 1 \text{ V}$
加强绝缘	→ 关于绝缘、隔离距离、污染和过电压的详细信息, 页 45
屏蔽层与通道残余信号之间的加强绝缘	50 V, OV IV, 4000 m, PD 2
屏蔽层与通道残余信号之间的绝缘器件测试	1.4 kV AC, 持续时间 60 s

12.13 安全功能：信号传输

安全等级	SIL 2
FFR	$< 1.0 \cdot 10^{-7}$
安全功能	高精度频率传输 $f_{\text{out}} = f_{\text{in}} \pm \text{测定值的 } 0.1 \%$

12.14 环境条件

应用环境	在轨道车辆上封闭、无强制通风的区域内使用
安装地点 (按照 EN 50155 标准)	锁闭的开关柜, 附录 C : 1 和 2
污染等级	PD 2
高度等级 (按照 EN 50125 标准)	AX, 简化绝缘数据适用于 海拔高度 2000 - 4000 m
温度等级 (按照 EN 50125 标准)	TX
工作温度等级 (按照 EN 50155 标准)	OT4
开启时提高的工作温度等级 (按照 EN 50155 标准)	ST1、ST2
针对快速温度变化的温度变化等级 (按照 EN 50155 标准)	H1
环境温度范围：运行	-40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F) 短时 85 °C (185 °F)
环境温度范围：储存和运输	-40 ... 90 °C (-40 ... 194 °F)
外壳温度	最高 95 °C (203 °F)
相对湿度 (运行、储存和运输)	
年平均值	≤ 75 %
持续运行	15 ... 75 %
在一年中连续 30 天	75 ... 95 %
在其他日期不定时	95 ... 100 %

12.15 其他数据

接线端子	采用直插式结构的双层接线端子, 可插拔
接口横截面	0.2 ... 1.5 mm ² AWG 24 ... 16, 带端箍的细线电缆或刚性电缆
电缆类型	屏蔽电缆
防护等级 (按照 EN 60529 标准)	输入, IP20 输出, IP20
机械应力	1 类, B 级
振动和冲击 (按照 EN 61373、IEC 61373 标准)	已通过独立检测机构检验
MTBF	> 2.6 · 10 ⁶ h (每通道 383 FIT)
使用寿命 (按照 EN 50155 标准)	20 年, L4, 按照 EN 50155 标准
有效工作寿命 (按照 EN 13849 标准)	20 年
重量	约 170 g

13 附录

13.1 标准和指令

设备开发遵守以下标准和指令：

指令

2014/30/EU (EMC) 指令

2014/35/EU (低电压) 指令

2011/65/EU (RoHS) 指令

2012/19/EU (WEEE) 指令

(EC) 第 1907/2006 号 (REACH) 法规

标准

铁路应用	EN 50155、EN 50153
耐振动及冲击性能	EN 61373、IEC 61373
防火保护	EN 45545-1、EN 45545-2、EN 45545-5
EMC	EN 50121-1、EN 50121-3-2
功能安全性	EN 50129
绝缘要求	EN 50124-1
气候条件	EN 50125-1
工业应用	EN 61010-1
EMC	EN IEC 61326-1
绝缘要求	EN 61010-1、EN IEC 60664-1
有害物质限制/RoHS	EN IEC 63000
电气安全与防火保护 (加拿大)	CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12
电气安全与防火保护 (美国)	UL 61010-1, UL File : E340287

最新标准和指令可能与此处所述有所不同。所应用的标准均记录在符合性声明和对应的证书中。在 www.knick.de 网站内的相应产品下方为您提供了这些信息。

13.2 材料评估

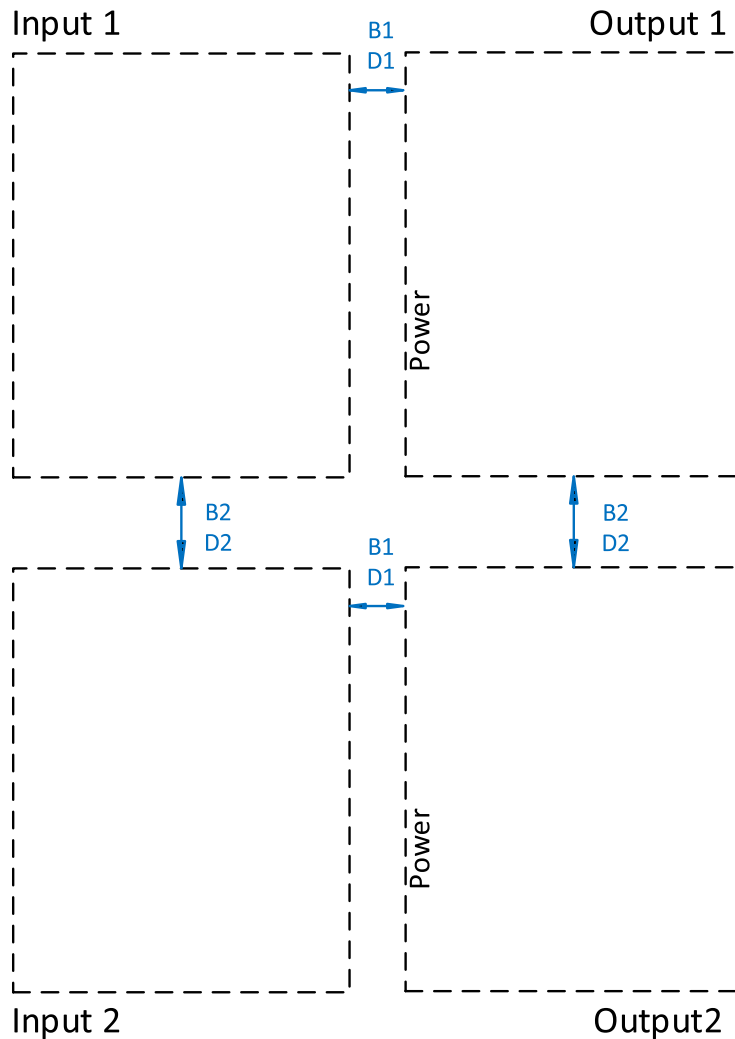
防火保护

根据 EN 45545 标准，本产品不含任何易燃材料。本产品已通过 EN 45545-2 认证，适用于最高危险等级为 HL3 的内部和外部区域。

防护涂层

配备的所有电路板均覆有 PC2 级双面防护涂层。

13.3 关于绝缘、隔离距离、污染和过电压的详细信息



额定绝缘电压（摘录）

距离	实际值 [mm]		ISO	OV	PD	≤ 海拔 [km]		额定绝缘电压 [V]
	电气间隙	爬电距离				2	4	
B1	11	11	B	III	2	x	x	1000
D1	11	11	D	II	2	x		1000
D1	11	11	D	III	2	x		600
D1	11	11	D	II	2	x	x	600
D1	11	11	D	III	2	x	x	300
B2 ^{1) 2)}	3	3	B	III	2	x		300
D2 ^{1) 2)}	3	3	D	II	2	x		300
D2 ^{1) 2)}	3	3	D	II	2	x	x	150

图例：

D：加强绝缘

OV：过电压类别

B：基本绝缘

PD：污染等级

¹⁾ 在配有 DOT 功能的型号上，无输出电气隔离。

²⁾ 当两个输入并联时，无输入电气隔离。

14 缩写

AWG	美国线规 (American Wire Gauge)
CE	欧洲统一认证 (Conformité Européenne)
CH	通道 (Channel) : 单通道或双通道的产品类型
DIP	双列直插封装 (Dual Inline Package) : 滑动开关, 位置 ON = 打开, 位置 OFF = 关闭
DOT	行进方向识别 (Direction of Travel)
FFR	功能性故障 (Functional Failure Rate)
f_{in}	输入信号频率
FIT	单位时间内故障 (Failures in Time, 在 10^9 小时内的故障次数)
f_{out}	输出信号频率
GND	接地 (Ground)
GND (Output 1)	U_{B1} 、 V_{S1} 、 SW_1 输出端 (Output) 的公共接地 (Ground)
GND (Output 2)	U_{B2} 、 V_{S2} 、 SW_2 输出端 (Output) 的公共接地 (Ground)
I	电流输入
I_B	V_B 接口中的电流
I_{GND}	来自 GND 接口的电流
I_{out}	输出电流
I_S	V_S 接口中的电流
NC	常闭触点 (Normally closed)
Out	输出 (Output)
OV	针对浪涌电压的过电压类别 (Overvoltage Category)
PD	污染等级 (Pollution Degree)
PELV	保护特低电压 (Protective Extra Low Voltage)
P_{max}	设备消耗的最大功率
R_L	输出端电阻
R_{max}	最大电阻值
Screen, SHLD	屏蔽 (输入/输出)
SELV	安全特低电压 (Safety Extra Low Voltage)
SIL	安全完整性等级 (Safety Integrity Level)
SW	开关量输出 (Switch)
$t_{10...90}$	电压曲线在 10... 90 % 的上升时间
t_{99}	响应时间: 从输入端事件开始直至输出信号达到其值 99 % 的时间。
U	电压输入
U_B	电压供给 (输出驱动器)
UL	美国保险商试验所 (Underwriter Laboratories®, 是一所公认的测试中心与认证机构)
U_S	转速传感器供电, 输入侧, 电源电平检测规格
V_S	供电/辅助电源

关键词索引

35 mm 支承轨	22	关于安全信息的提示	2
安全提示	2	规格	7
安全信息的补充提示	2	海拔高度	43
安全章程	5	行进方向识别	13, 23
安装	22	环境损害	5
安全提示	6	环境温度范围	43
安装方式	22	环境影响	5
安装条件	22	接口	25
报错触点	40	接口分配	23
壁式安装适配器	36	接线	24
不含 SIL 认证的 DOT 功能		结构	11
材料评估	44	解决办法, 故障	35
财产损失	5	警告提示	2
测量范围		绝缘防护	45
设置	29	开关量输出	40
产品密钥		开启时的工作温度等级	43
编码	7	类型代码	7
常闭触点	40	连接配置	25
尺寸图	37	屏蔽设计	21
冲击	44	剩余风险	5
储存	33	输出参数	
错误响应时间	40	设置	29
单通道铭牌	8	双层接线端子	24
导言安全章节	2	双通道铭牌	9
电缆准备	24	调试	31
电路	24	跳线套件和二极管套件	36
电路板	44	铁路标准	44
电气安全性	44	停用	34
电气安装	24	停滞检测	16
电源电压, 参见电压供给	17	维护	33
订货编号	7	维修	33
端子分配	23	温度变化等级	43
对人员的要求	5	温度等级	43
额定绝缘电压	45	污染等级	43
二极管套件和跳线套件	36	相对湿度	43
发出报错信号	32	信号输出 OUT	16
发出脉冲信号	32	旋转编码器, 参见转速传感器	12
防护涂层	44	旋转方向识别	23
防火保护	44	用途	5
废弃处理	6	原因, 故障	35
风险评估	5	诊断开关	16
符号和标识	10	振动	44
辅助电源, 连接	17	支承轨	22
附件	36	支架	36
隔离距离	45	中压	41
工业标准	44	专业人员	5
工作温度等级	43	组装	22
功能说明	12	35 mm 支承轨	22
供电, 连接	17	ZU1472 “壁式安装适配器”	22
供货范围	7		
故障排除	35		
故障状态	35		

D

DIN 导轨	22
DIN 导轨, 参见 35 mm 支承轨	22
DIP 开关	29
DOT 功能	13
DOT 功能, LED (可选)	32
DOT 铭牌, 选配	9

L

LED 信号装置	32
----------	----

R

RoHS	44
------	----

S

SELV、PELV 电源	17
SIL 产品	12
Switch (诊断开关)	16

**Knick
Elektronische Messgeräte
GmbH & Co. KG**

中心

Beuckestraße 22 • 14163 Berlin

德国

电话: +49 30 80191-0

传真: +49 30 80191-200

info@knick.de

www.knick.de

地区代表

www.knick-international.com

原版操作说明书译文

版权 2022 • 保留变更权利

版本 3 • 本文档发布于 2022/9/16。

您可以在我们网站的相应产品下方下载最新版文档。

TA-257.401-KNZH03



099167