



P16800

实现旋转编码器信号的倍增、转换和隔离

转速信号倍增器 ProLine P16800 用于转速传感器的信号倍增。该装置按照 EN 50129 (SIL 4) 标准，以功能安全且免于干扰的方式将来自单通道或双通道速度传感器的信号解耦。从输入到输出之间的脉冲按 1:1 比例传输，这意味着频率和相位关系均保持不变。对旋转编码器信号的传输同样以功能安全的方式按照 EN 50129 (SIL 2) 标准进行，此外，P16800 在该过程中还将对信号实施电气隔离。对于相连接的控制器的，P16800 的输出则类似于旋转编码器。与旋转编码器一样，P16800 也通过所连接的控制器获得供电。

如有需要，可以将信号从一个电流信号转换为一个电压信号，或者从一个电压信号转为一个电流信号。另外，还可选择以 2:1、4:1 或 8:1 的比例降低相对于输入端的输出端频率。

在轨道车辆上加装需要运用速度信息的控制器时，使用 P16800 能够简化这一操作或者使此类加装成为可能。同时，在新车上也可以减少速度传感器的数量，从而优化购置和维护成本。

功能

- 转速信号加倍，由此简化轨道车辆上的系统集成
- 转速信号转换（可选），由此提升旋转编码器的兼容性
- 转速信号电气隔离，以此保护下游组件
- 按照 EN 50129 (SIL 4 和 SIL 2) 标准进行功能安全的信号处理
- 紧凑型模块化外壳，适用于 DIN 导轨安装或壁式安装

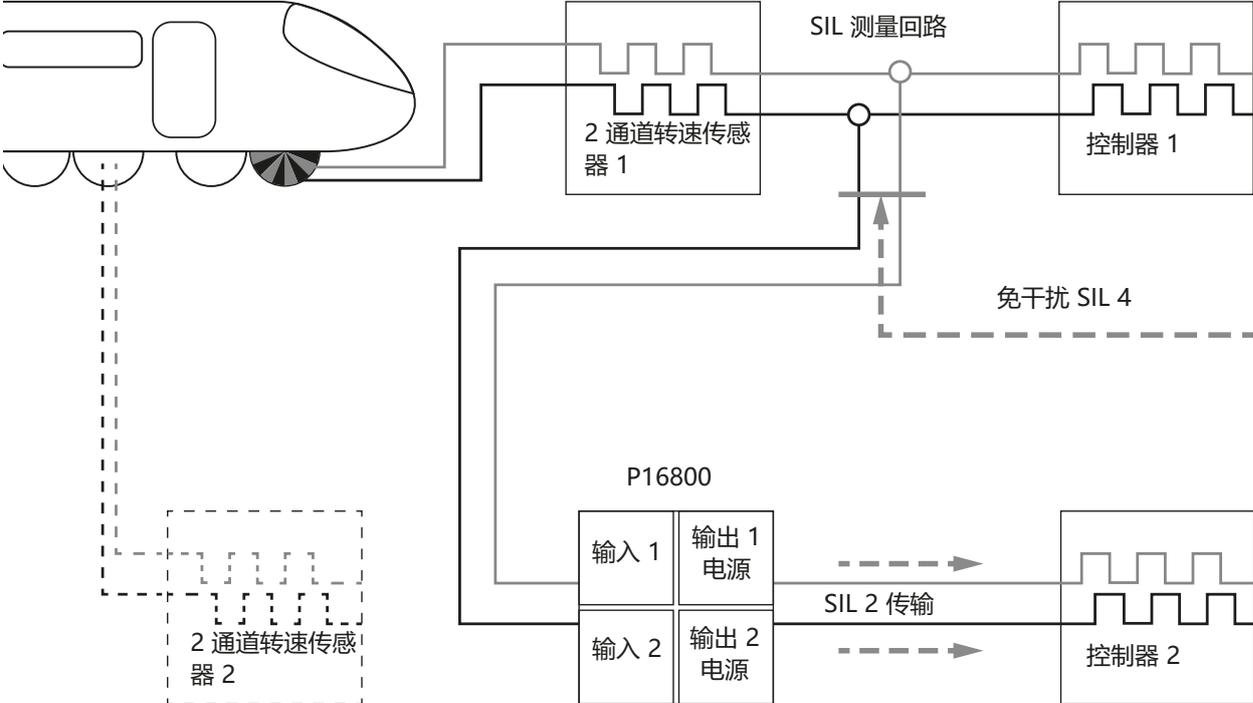


P16800

型号说明

		P	1	6	8			P	3	1	/		0
转速信号倍增器													
输入/输出	脉冲				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)					3							
SIL	无					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								P	3				
双层接线端子	采用直插式结构, 可插拔									1			
分频	1:1 和 2:1											2	
	1:1 和 4:1											4	
	1:1 和 8:1											8	
供电/辅助电源	12 ...24 V												0
附件													
壁式安装适配器													ZU1472

应用示例



P16800

技术数据

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	来自初级控制器或通过外部供电

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	$U_S < \approx 9.5V$; 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 %
信号电平容差	$< 10 %$	
过载/外部电压保护	最高 35 V DC 持续负载	
输入电阻	$> 120 \text{ k}\Omega$	
	在 SIL 4 免干扰状态下:	$> 60 \text{ k}\Omega$
输入电容	$\leq 100 \text{ pF}$	

电流输入

信号电平 (取决于 DIP 开关的设置)	低: 6/7 mA	逻辑 0 (低): $< 8.5 \text{ mA}$
	高: 14/20 mA	逻辑 1 (高): $> 12.5 \text{ mA}$
错误检测	$< 2.2 \text{ mA}$; 断线	开关 SW 断开
信号电平容差	$< 5 %$	
电压降	$< 0.7 \text{ V}$	
过载保护	最高 0.2 A DC 持续负载	
输入电阻	$< 20 \Omega$	
在免干扰状态下:	电压降	$< 1 \text{ V}$

输出

信号波形	矩形
输出类型	电流信号或电压信号
	2 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

技术数据

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 电压信号的负载能力	取决于 U_S 和此前的输入电平 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	$t_{10 \dots 90} < 10 \mu s$

电流输出

无源电流输出, 可配置	适用于以下控制输入:	低 6 mA / 高 14 mA, 低 7 mA / 高 14 mA 低 6 mA / 高 20 mA, 低 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 mA / 高 14 mA, 低 7 mA / 高 14 mA 低 6 mA / 高 20 mA, 低 7 mA / 高 20 mA $R_{\text{输出}} < 250 \Omega$
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	$t_{10 \dots 90} < 10 \mu s$ (阻性负载的脉冲边沿陡度)	

P16800

技术数据

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

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	$U_{\text{输出}} = 7.2$ 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

技术数据

对输入信号的响应

	输入电平	U _{输出 1/2}	I _{输出 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

P16800

技术数据

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
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	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, 按照 EN 50155 标准	
转换级别	C1, 按照 EN 50155 标准	
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 + $I_{\text{输出}}$	最大 5 mA + $U_{\text{输出}}/R_L$
最大功率转换 $P_{\text{最大值}}$	< 2.2 W	P1681****/**: < 1.1 W
直流电压纹波因数	5 %, 按照 EN 50155 标准	
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 时, $R_L = 1$ k Ω 上的 $U_{\text{输出}}$	< 每秒 0.0002 A ²
每通道 U_B 上的浪涌电流	当 $U_B = 24$ V 时, $R_L = 1$ k Ω 上的 $U_{\text{输出}}$	< 每秒 0.0001 A ²

技术数据

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

安全功能:

免干扰, 输入

安全等级

SIL 4

FFR

 $< 2.0 \cdot 10^{-9}$ U_I, U_S

输入阻抗

 $> 60 \text{ k}\Omega$

来自输入的电流

 $< \pm 100 \mu\text{A}$

I

 $U < 1 \text{ V}$

加强绝缘

屏蔽层与通道残余信号之间

50 V, OV IV, 4000 m, PD 2

绝缘器件测试

1.4 kV AC, 持续时间 60 s

安全功能:

信号传输

安全等级

SIL 2

FFR

 $< 1.00 \cdot 10^{-7}$

安全功能

精密频率传递

 $f_{\text{输出}} = f_{\text{输入}} \pm \text{测定值的 } 0.1 \%$

P16800

技术数据

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	
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	
环境温度范围: 运行	-40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)	OT4 / ST1 & ST 2 / H2, 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 %

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	振动和冲击 按照 EN 61373、IEC 61373 标准	1 类, B 级 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	

指令和标准

本设备的开发依照以下指令和标准

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**

耐振动及冲击性能
 防火保护

EMC

功能安全性
 绝缘要求
 气候条件

工业应用

EMC
 绝缘要求

有害物质限制/RoHS

电气安全与防火保护 (加拿大)
 电气安全与防火保护 (美国)

EN 50155、EN 50153

EN 61373、IEC 61373

EN 45545-1、EN 45545-2、
 EN 45545-5

EN 50121-1、EN 50121-3-2

EN 50129

EN 50124-1

EN 50125-1

EN 61010-1

EN IEC 61326-1

EN 61010-1、EN IEC 60664-1

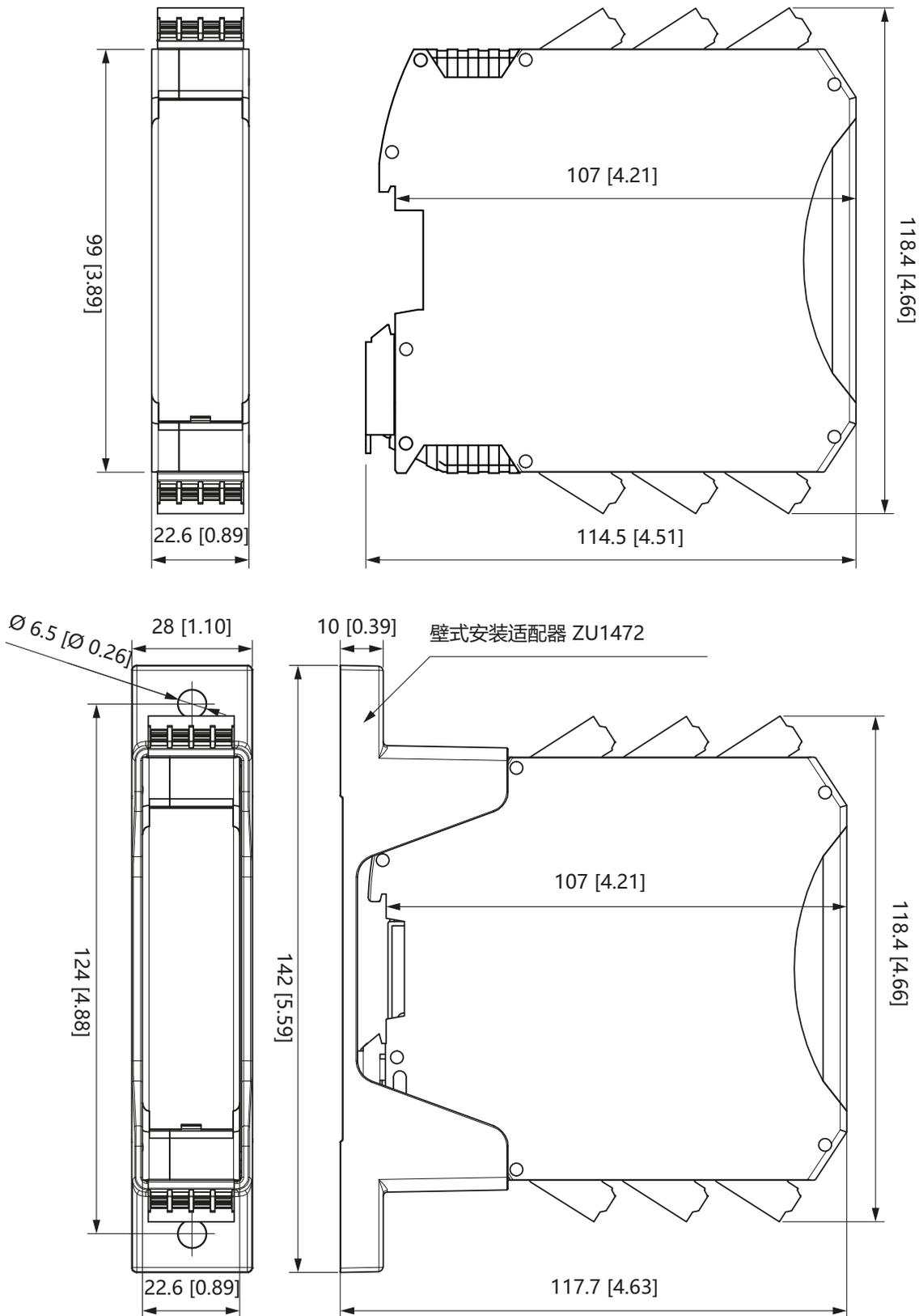
EN IEC 63000

CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-12

UL 61010-1, UL File: E340287

P16800

尺寸图



所有尺寸单位均为 mm [英寸]

端子分配

端子	标记	输入/输出	通道	功能
1.1	V _S	输出	2	供电电压
1.2	U _B	输出	2	供电电压 (输出驱动器) 如果 UB 连接断开, 输出驱动器将通过供电电压以及一个内部 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, 出现错误状态时断开。
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	供电电压
3.2	U _B	输出	1	供电电压 (输出驱动器) 如果 UB 连接断开, 输出驱动器将通过供电电压以及一个 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, 行进方向识别) : 相位比较结果
3.4	SW	输出	1	开关量输出, 出现错误状态时断开。
4.1	US	输入	1	转速传感器供电电压
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	US	输入	2	转速传感器供电电压
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

P16800

端子分配和方框图

