

操作说明书

ProLine P50000

适用于高电压和电流测量的
测量变送器



目录	2
安全提示	4
为了您的安全考虑!	4
符号和标识.....	5
用途	6
铭牌	7
产品系列	9
功能说明	12
测量功能.....	12
可转换的增益.....	13
可转换的截止频率	13
宽范围电源适配器	13
出厂测试报告.....	14
调试	15
配置	16
安装	18
P50000 – 输入连接	20
P51*00 – 连接分流电阻.....	21
端子与接口分配概览	22
用于输出和辅助电源的电缆连接	23
防护罩	24
技术数据	25
连接示例	32
尺寸图	34
图表	35

维护、故障查找、废弃处理.....	36
维修	36
退货	36
清洁	36
故障查找初步措施	36
储存	37
废弃处理	37
标准和指令	38
欧盟符合性声明.....	38
材料评估	39
易燃材料清单.....	40
索引.....	41

警告：触电危险电压！

如果未使用防护罩选配件，则在采用高工作电压运行时，必须注意与相邻设备保持足够的间距或绝缘隔离，并采取接触保护措施！

小心：防护装置与安全装置！

仅允许按照预期用途使用测量变送器！否则测量变送器的防护装置与安全装置可能失效！

小心：由系统制造商和运营单位实施适应性试验！

系统制造商和运营单位必须确保测量变送器的适用性和正确用途！

为了您的安全考虑！

在配置和安装测量变送器之前，请注意以下事项：

- 请在安装测量变送器前阅读本操作说明书并妥善保管以备后续信息查找！
- 请遵守本操作说明书中的安全提示以及测量变送器上的信息！
- 为辅助电源和测量变送器的输入端各安装一个双极断开装置！
- 在进行配置和安装之前，确保测量变送器的输入端和辅助电源已断电！
- 仅可在断电状态下转换两个旋转开关（多范围型）上的输入和输出范围！
- 仅允许在完成专业安装后使用辅助电源为测量变送器供电。
- 仅限由电工或具有同类培训认证的专业人员按照本操作说明书进行测量变送器的配置和安装！

符号和标识

对测量变送器上或操作说明书内的符号和标识说明：

测量变送器上和操作说明书内的警告符号

符号	含义
	接触电气部件时的危险电压警告！禁止打开测量变送器！
	请阅读本操作说明书，注意技术数据并遵守安全提示！

标识

符号	含义
	CE 标识
	UL 标识

缩写

符号	含义
HE	辅助电源
HIGH-Z	高阻抗
HV	高电压 (High Voltage)
LV	低电压 (Low Voltage)
P50000	P50000 是产品线的总称。
P51*00	P51*00 中的 "*" 是用于产品类型 P51000、P51100、...的通配符
P52*00	P52*00 中的 "*" 是用于产品类型 P52000、P52100、...的通配符

用途

ProLine P50000 产品系列的测量变送器适用于测量轨道车辆以及轨道交通基础设施和工业设施中的电压和电流（通过分流电阻）。测量变送器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，测量变送器必须安装在具有防火安全技术保护的封闭式开关柜内（参见第18页上的详细安装信息）。输入端允许直接连接到初级电路（高电位）。由测量变送器对输入信号进行采集、处理、电气隔离，并将其输出为成比例的浮动模拟信号。

输出信号将被馈送到控制装置、防护装置、指示器或数据采集系统以进行进一步处理。测量变送器的应用条件如下：

- 符合预期用途
- 在技术数据规定的限值之内
- 在指定的环境条件下

典型应用领域

- 轨道车辆
- 铁路牵引变电所
- 高压驱动器
- 工业设施
- 基础设施
- 电力电子设备
- 整流器和逆变器
- 蓄电池电源和应急电源

铭牌

铭牌上附有以下信息以供识别：

- 输入和输出范围标识
- 测试电压
- 可通过旋转开关 S1 和 S2 调节的测量范围（固定范围型除外）
- 辅助电源连接信息

提示：测量变送器铭牌上的信息具有基准作用。

P51100 铭牌和测量范围

示例图

Knick > ProLine High-Voltage Transducer		  	
Type P51100K11-M1M/11	Power ≈	24 to 230 V AC (50/60 Hz) / DC DC: -30 % / +10 %, 2.5 W AC: -20 % / +10 %, 6 VA	
No. 0000000 ES01	Isolation	Input - Output/Supply 16 kV~	
14163 Berlin Made in Germany	Routine Test	Output - Supply 4 kV~	
	Operating Temperature	-40 to +85 °C	
nnnnn / 0000000 / jjww			

Input (End of Scale)				Output (Input Bipolar)			Output (Input Unipolar)		
Switch	S1	Switch	S1	10Hz 14kHz		10Hz 14kHz			
30 mV	0	30 mV *)	5	Switch	S2	Switch	S2		
50 mV	1	50 mV *)	6	±20 mA	0 4	0 to 20 mA	0 4		
60 mV	2	60 mV *)	7	4 to 20 mA	1 5	4 to 20 mA	8 9		
90 mV	3	90 mV *)	8	±5 V	2 6	0 to 5 V	2 6		
100 mV	4	100 mV *)	9	±10 V	3 7	0 to 10 V	3 7		

*) Shunt Monitoring

↑
↑
旋转开关 S1 上对测量范围
和分流监控的校准后转换

↑
↑
旋转开关 S2 上对输出的校准后转换

P52100 铭牌和测量范围

示例图

Knick  ProLine High-Voltage Transducer		 LISTED E356768					
Type P52100K11-M6M/11		Power \approx		24 to 230 V AC (50/60 Hz) / DC DC: -30 % / +10 %, 2.5 W AC: -20 % / +10 %, 6 VA			
No. 0000000		ES01		Isolation		Input - Output/Supply 16 kV~	
14163 Berlin		Made in Germany		Routine Test		Output - Supply 4 kV~	
				Operating Temperature -40 to +85 °C			
nnnnn / 0000000 / jjww							

Input (End of Scale)				Output (Input Bipolar)				Output (Input Unipolar)			
Switch	S1	Switch	S1	10Hz		9kHz		10Hz		9kHz	
900 V	0	2000 V	5	Switch	S2		Switch	S2			
1000 V	1	2500 V	6	± 20 mA	0	4	0 to 20 mA	0	4		
1200 V	2	3000 V	7	4 to 20 mA	1	5	4 to 20 mA	8	9		
1500 V	3	3600 V	8	± 5 V	2	6	0 to 5 V	2	6		
1800 V	4	4200 V	9	± 10 V	3	7	0 to 10 V	3	7		

↑
旋转开关 S1 上对测量范围的
校准后转换

↑
旋转开关 S2 上对输出的校准后转换

UL 铭牌

示例图

Additional Input Ratings to UL 347					
Types	Input Ranges	Input Load	Rated Isolation*	BIL	
P510*	30 mV to 120 V	<50 μ A	2200 V	30 kV	
P511*	30 mV to 120 V	<50 μ A	3600 V	30 kV	
P520*	100 V to 2000 V	>1 M Ω (0,4 VA)	2200 V	30 kV	
P521*	100 V to 4200 V	>1 M Ω (1,1 VA)	4800 V	33 kV	

* AC (45 to 66 Hz) / DC Overvoltage Cat. III,
Pollution Degree 3

Contains no serviceable parts.
Use copper wires only.


HIGH VOLTAGE INDUSTRIAL CONTROL
EQUIPMENT ACCESSORY E356768

ProLine P50000 产品系列的测量变送器分为两种标准类型：

- P52*00 – 适用于高输入电压的测量变送器
- P51*00 – 适用于低输入电压的测量变送器，特别是通过分流电阻进行的电流测量

P51*00

该产品类型覆盖从 $\pm 30 \text{ mV}$ 到 $\pm 125 \text{ V}$ 的测量范围（差分电压），最大工作电压可达 3.6 kV （通过加强绝缘安全隔离）或 4.8 kV （基本绝缘）。



P52*00

该产品类型覆盖从 $\pm 100 \text{ V}$ 到 $\pm 4200 \text{ V}$ 的测量范围（差分电压），最大工作电压可达 3.6 kV （通过加强绝缘安全隔离）或 4.8 kV （基本绝缘）。



ProLine P50000 标准类型*)

基本绝缘/加强绝缘 2000/1000 V, 输入范围:

(±) 30、50、60、90、100 mV (可接通分流监控)	P51	0	0	0	K	1	1-	M	1	M	/1	1
(±) 120、150、180、250、300 mV (可接通分流监控)	P51	0	0	0	K	1	1-	M	2	M	/1	1
(±) 2、3、4、5、6、7、8、9、10、20 V	P51	0	0	0	K	1	1-	M	3	M	/1	1
(±) 20、30、40、50、60、70、80、90、100、120 V	P51	0	0	0	K	1	1-	M	4	M	/1	1
(±) 100、200、300、400、500、600、700、750、800、900 V	P52	0	0	0	K	1	1-	M	5	M	/1	1

基本绝缘/加强绝缘 4800/3600 V, 输入范围:

(±) 30、50、60、90、100 mV (可接通分流监控)	P51	1	0	0	K	1	1-	M	1	M	/1	1
(±) 120、150、180、250、300 mV (可接通分流监控)	P51	1	0	0	K	1	1-	M	2	M	/1	1
(±) 2、3、4、5、6、7、8、9、10、20 V	P51	1	0	0	K	1	1-	M	3	M	/1	1
(±) 20、30、40、50、60、70、80、90、100、120 V	P51	1	0	0	K	1	1-	M	4	M	/1	1
(±) 100、200、300、400、500、600、700、750、800、900 V	P52	1	0	0	K	1	1-	M	5	M	/1	1
(±) 900、1000、1200、1500、1800、2000、2500、3000、3600、4200 V	P52	1	0	0	K	1	1-	M	6	M	/1	1

输入范围单极/双极, 输出 U/I, 单极/双极, 活零点/死零点 (live-/dead-zero), 截止频率 (10/15 kHz, 10 Hz), 均可转换, 辅助电源 24 ... 230 V AC/DC, 带诊断功能和防护罩

*) 所有产品系列的最新清单参见网址 www.knick.de

订购矩阵说明

订货编号示例	P52	100	K	1	1-	B	3500V	B	/1	1
--------	-----	-----	---	---	----	---	-------	---	----	---

示例说明:

P52100型, 带最高3600VAC/DC的加强绝缘, 带防护罩, 双极输入: ± 3500V, 输出: 4...20 mA, 10 kHz 截止频率, 带诊断功能和宽范围电源适配器。

ProLine P50000 订购矩阵

	P5		0	0	K	1-			/	
输入 30 mV ... 125 V (电流测量通过分流电阻)	1									
输入 100 ... 4200 V (电压测量)	2									
基本绝缘/加强绝缘 2000/1000 V		0								
基本绝缘/加强绝缘 4800/3600 V		1								
无输入与输出端子防护罩						0				
带输入与输出端子防护罩						1				
辅助电源输出端子: 直插式弹簧加载接线端子							1-			
多范围型: 最多 10 个输入范围 ^{a)} (5 个带/不带分流监控的输入范围)								M	n	n
固定范围型: 1 个双极输入范围 ^{b)} , 测量范围终值 xxxxM [mV] 或 xxxxV [V]								B	x	x
固定范围型: 1 个单极输入范围 ^{b)} , 测量范围终值 xxxxM [mV] 或 xxxxV [V]								U	x	x
固定范围型: 1 个用于能量测量的双极输入范围 ^{b)} , 测量范围终值 xxxxM [mV] 或 xxxxV [V]								E	x	x
输出 U/I 和截止频率可转换 ^{d)}									M	
输出 0...20 mA ^{e)}									A	
输出 4...20 mA ^{e)}									B	
输出 0...10 V ^{e)}									C	
输出 0...5 V ^{e)}									D	
输出 ±20 mA ^{e)}									E	
输出 ±10 V ^{e)}									F	
输出 ±5 V ^{e)}									G	
输出 (±) 0/4 ... 40 mA/250 Ω 和截止频率可转换 (按需求) ^{d)}									H	
其他输出范围									S	
无诊断功能										0
带诊断功能										1
辅助电源 24 V AC/DC										0
辅助电源 24 ...230 V AC/DC										1

a) 输入范围可在以下 ProLine P51000/P51100 限值内任意选择:

± 30 mV ... 300 mV (带/不带分流监控) 或 200 mV ...12.5 V 或 2 V ...125 V;

ProLine P52000: ± 100 ... 900 V 或 750 ...1800 V/ProLine P52100: ± 100 ...900 V 或 750 ...4200 V

b) 仅与不带旋转开关的固定输出范围/固定范围型组合使用

c) 用于能量测量的产品仅作为固定范围型, 双极输出范围

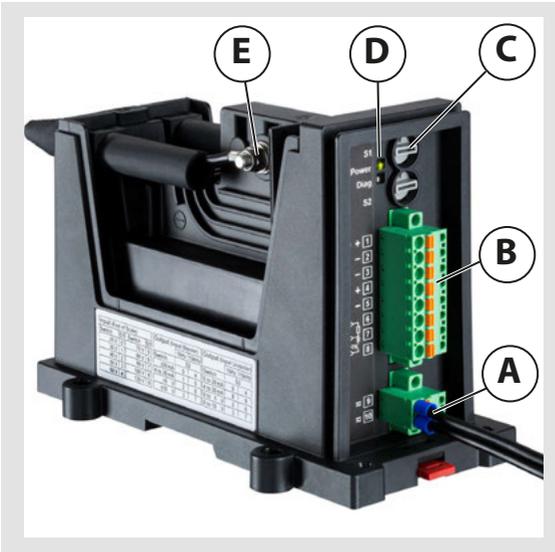
d) 截止频率 14 kHz (P51*00)/9 kHz (P52*00) 和 10 Hz

e) 截止频率 14 kHz (P51*00)/9 kHz (P52*00), 可根据需求提供不同的截止频率

ProLine P50000 附件

订货编号

P50000 防护罩, 带螺钉固定件, 对输入 (黑色) 和输出/辅助电源 (透明) 各一个	ZU 1030
P50000 电缆套管, 2 个	ZU 1031

**图例：**

- 辅助电源接口 (Power) (A)
- 输出 (B)
- 旋转开关 S1、S2 (C)
- 辅助电源与诊断 LED (D)
- 输入 (高电压接口) (E)

测量功能

测量变送器用于对模拟直流和交流电压信号进行调理、滤波以及电气隔离。测量变送器将模拟信号从常规的高电位传输到近地电位，以便对检测到的信号进行无风险、低干扰的后续处理。测量变送器的输出端发出一个模拟信号，其显示为测量变送器输入端模拟测量信号的映射。根据不同的设备规格，输入电压的振幅可以达到几千伏特。单极和双极输入信号均可处理。在测量变送器的输出端提供了一个单极或双极标准信号。单个测量范围将在校准后执行。

三端口隔离以及由此实现的输入、输出和辅助电源之间的完全电气隔离不仅提升了人身安全和系统设施安全，同时提高了测量装置的信号完整性。测定值的检测无需接地回路，不会出现干扰耦合。外壳材料由无硅原料制成。绝缘性能主要通过无硅聚氨酯浇注树脂以浇注的方式实现。

可转换的增益

在多范围型产品上，测量范围和输出电压范围均可通过旋转开关进行校准后转换。

两个旋转开关 S1 和 S2 的开关位置被转化为对应经过校准的增益范围或截止频率的控制信号。微控制器对测量变送器的功能进行监控。对于测量范围固定设置的测量情况，可使用不带旋转开关的固定范围型产品。

可转换的截止频率

根据产品类型的不同，可以通过旋转开关对截止频率及至模拟输出信号的建立时间进行配置。

宽范围电源适配器

ProLine 产品系列的测量变送器配有一个宽范围电源适配器，可以采用直流或交流电在大电压范围内运行。因此，测量变送器可以例如通过辅助电源直接从蓄电池供电。

诊断功能

测量变送器具有内部设备诊断装置：

- 发生错误时，模拟输出信号（测量信号）将被设置为一个定义值（参见第 28 页）。
- 浮动开关量输出端在错误情况下断开，并用于向下游控制装置（例如防护装置或 PLC，参见第 33 页）发出信号。信号电平基于 PLC 信号输入类型 1（按照 DIN EN 61131-2 标准）。
- 亮为红色的 LED 指示出设备错误（参见第 22 页）。

输入电路监控 - 分流监控

- 仅适用于测量变送器 P51*00

启用分流监控时，可以检测到分流电阻与输入端之间的断线。发生断线时，模拟输出信号将被设置为一个定义值（参见第 28 页）。

活零点 (Live-Zero) 功能

活零点功能可以实现对输出信号的监控。采用 4...20 mA 输出信号 (Live-Zero) 时，可以检测到输出线路的中断或短路。此时 < 3.6 mA 的输出电流将被释码为错误状态。

监视器输出

在监视器输出端，可以通过万用表（位于输出端子测试插口）在不间断的情况下对电流输出进行临时检查，或者固定连接一台浮动指示设备。由于断线等原因导致的监视器输出中断不会造成电流输出受损或故障。

出厂测试报告

每台测量变送器均经过全面的最终测试，并通过符合 EN 10204 标准的单独出厂测试报告证明其合格。

按照以下步骤将测量变送器投入运行：

- 配置
- 安装
- 加载测量电压和辅助电源

如果您在开始安装或调试前有任何不明之处，请联系我们的售后服务技术人员：

+49 30 80191-0

此外，您也可以到网站上填写联系表格

www.knick.de > 联系方式 > 发送电子邮件至 Knick

或者直接将电子邮件发送至：info@knick.de

警告：触电危险电压！

采用高工作电压运行时，必须注意与相邻设备保持足够的间距或绝缘隔离，并采取接触保护措施！仅允许在完成专业安装后使用辅助电源为测量变送器供电并加载测量电压。

警告：安装接触保护选配件！

正确安装所有绝缘电缆、电缆套管和防护罩可以防止意外接触危险电压。

小心：在断电状态下进行安装和设置作业！

如已加载测量电压或辅助电源，请勿在测量变送器上进行任何设置作业。

小心：静电放电！

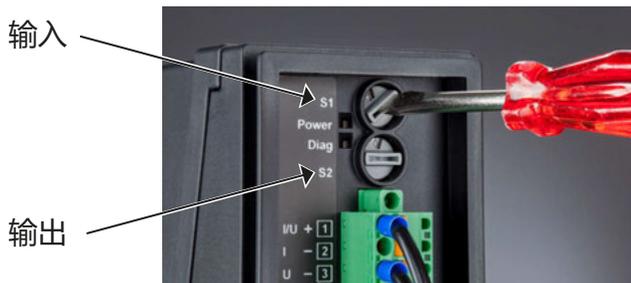
在测量变送器上进行组装和设置作业时，必须注意采取静电放电 (ESD) 防护措施。

小心：安装电源线！

在安装及选择电源线时，请遵守国家标准（例如德国 DIN VDE 0100 标准）。

配置

测量范围（输入）和输出参数可以通过两个旋转开关进行设置。



提示：仅多范围型产品配有旋转开关。为了有效更改范围，必须将辅助电源 2 极断开

两个旋转开关的功能概览：

- 旋转开关 S1（输入）
 - 选择输入范围
- 旋转开关 S2（输出）
 - 在电流输出和电压输出之间选择
 - 选择输出范围
 - 选择截止频率

输入旋转开关标准类型

S1	P51*00 K11-M1M/11	P51*00 K11-M2M/11	P51*00 K11-M3M/11	P51*00 K11-M4M/11
0	30 mV	120 mV	2 V	20 V
1	50 mV	150 mV	3 V	30 V
2	60 mV	180 mV	4 V	40 V
3	90 mV	250 mV	5 V	50 V
4	100 mV	300 mV	6 V	60 V
5	30 mV + 分流监控	120 mV + 分流监控	7 V	70 V
6	50 mV + 分流监控	150 mV + 分流监控	8 V	80 V
7	60 mV + 分流监控	180 mV + 分流监控	9 V	90 V
8	90 mV + 分流监控	250 mV + 分流监控	10 V	100 V
9	100 mV + 分流监控	300 mV + 分流监控	20 V	120 V

输入旋转开关标准类型

S1	P52*00K11-M5M/11	P52100K11-M6M/11
0	100 V	900 V
1	200 V	1000 V
2	300 V	1200 V
3	400 V	1500 V
4	500 V	1800 V
5	600 V	2000 V
6	700 V	2500 V
7	750 V	3000 V
8	800 V	3600 V
9	900 V	4200 V

输出旋转开关

S2	双极输入	单极输入	截止频率 A 10 Hz ^{a)}	截止频率 B 14/9 kHz ^{a)}	输出
0	•		•		±20 mA
1	•		•		4-20 mA
2	•		•		±5 V
3	•		•		±10 V
4	•			•	±20 mA
5	•			•	4-20 mA
6	•			•	±5 V
7	•			•	±10 V
0		•	•		0 ... 20 mA
8		•	•		4-20 mA
2		•	•		0 ... 5 V
3		•	•		0 ... 10 V
4		•		•	0 ... 20 mA
9		•		•	4-20 mA
6		•		•	0 ... 5 V
7		•		•	0 ... 10 V

A) 产品选项: 14 kHz (仅 P51*00)、9 kHz (仅 P52*00)、5 kHz、100 Hz、10 Hz

安装

供货范围

请检查交付货物的运输损坏和完整性！

- 测量变送器，置于运输包装内
- 垫圈和自锁螺母 (M5)，用于高电压连接
- 2 针连接器（直插式），用于辅助电源
- 8 针连接器（直插式），用于输出
- 文档
- 出厂测试报告

针对带有防护罩 (ZU 1030) 的测量变送器：

- 防护罩，用于输入
- 防护罩，用于输出/辅助电源
- 2 个电缆套管 (ZU 1031)，用于高压电缆

组装

- 在平坦的安装表面上

在轨道车辆上，建议使用 4 个螺栓 (M6) 在平坦的安装表面上进行装配。用 2Nm 的推荐拧紧力矩将 M6 螺栓固定在平坦的导电或不导电的安装表面上（参见第 21 页插图 L）。

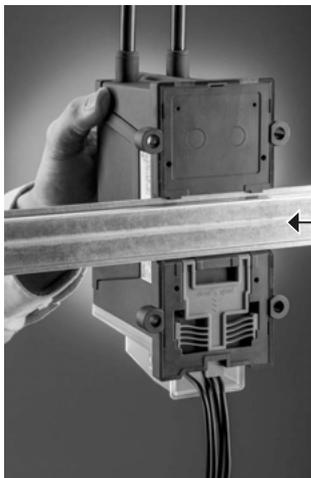
- 在 DIN 导轨上

在保养良好的空间内，可以嵌装在 DIN 导轨 TS35 上，或者安装在平坦的安装表面上。

小心：防护装置与安全装置！

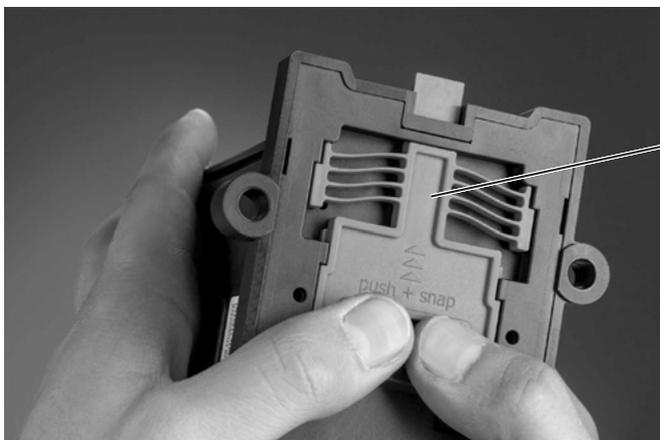
在轨道车辆内部，必须将测量变送器安装在具有防火安全技术保护的封闭式开关柜内。必须遵守以下 EN 45545-2 4.2 (h) 要求：

- 开关柜容积 $\leq 2 \text{ m}^3$ ：E10 耐火等级证明
- 开关柜容积 $> 2 \text{ m}^3$ ：E15 耐火等级证明，
I15 隔热性能（与客厢或乘务员室相邻的表面）
- 或者可以在安装空间内通过火警/灭火系统进行防护



组装示例:

← 在 DIN 导轨 TS 35 上安装-顶部输入, 底部输出



测量变送器底侧

用双手拇指沿箭头方向打开 DIN 导轨夹 (F), 直至其卡入到位。将测量变送器放到 DIN 导轨上之后, 重新关闭 DIN 导轨夹。

如需将测量变送器从 DIN 导轨上拆卸, 建议使用螺丝刀 (参见第 20 页图示 F) 打开 DIN 导轨夹。

P50000 – 输入连接

小心：注意高压电缆的安装！

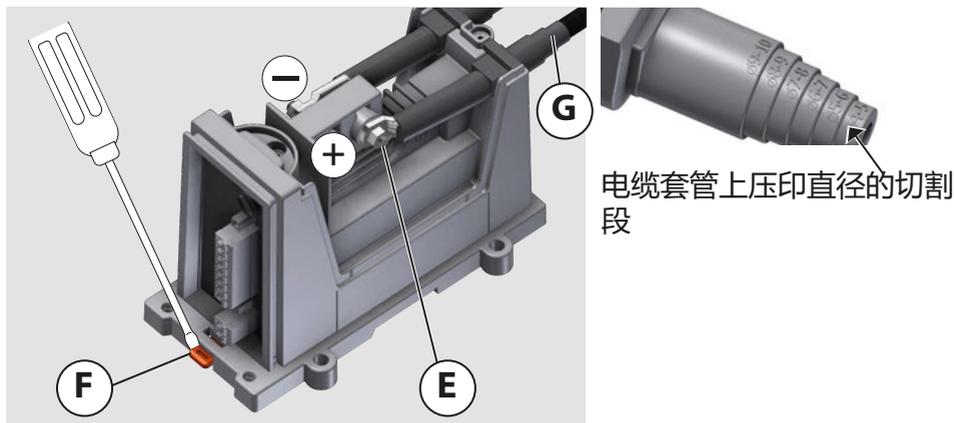
按照第 20 页图示，引入高压电缆。

高压电缆规格：

- 纯铜电缆
- 横截面 1.5 mm² 至 16 mm²
如 Huber & Suhner RADOX® 9 GKW-AX 3600V M 单芯

高压输入端子概览

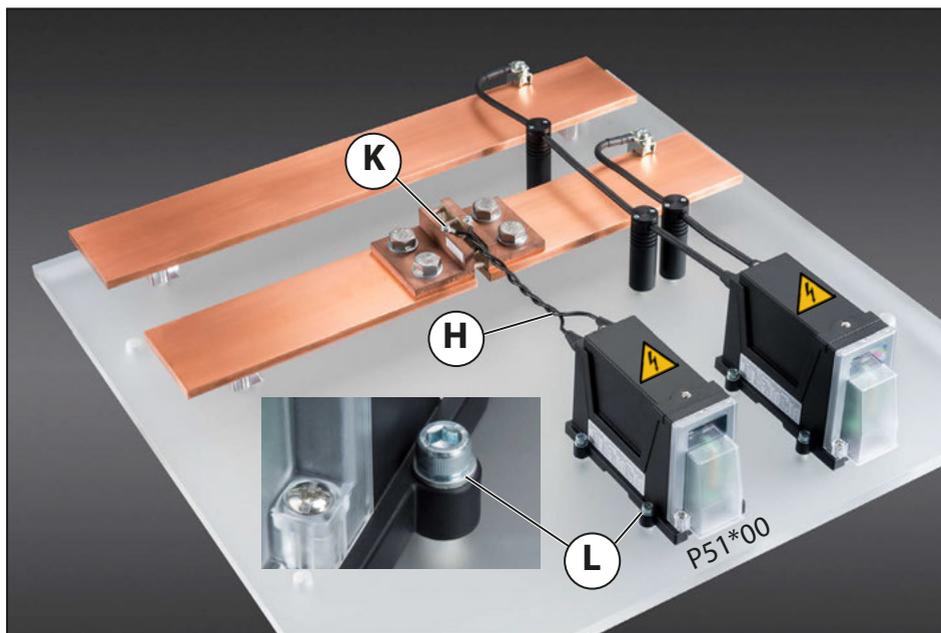
信号	接口	接口横截面	条件/注释
HV+	M5 环形接线片	最大 16 mm ²	+ 输入
HV-	M5 环形接线片	最大 16 mm ²	- 输入



连接高压电缆

1. 按照高压电缆（HV 电缆）的直径对电缆套管（G）进行剪切。
2. 将电缆套管推到高压电缆上。
3. 按照接线片制造商的说明，将高压电缆剥皮。
4. 将环形接线片分别插到高压电缆上并压接（请使用接线片制造商许可的工具）。
5. 用垫圈和 M5 螺母将高压电缆安装到 HV+ 端子（E）和 HV- 端子上（推荐拧紧力矩：2 Nm）。

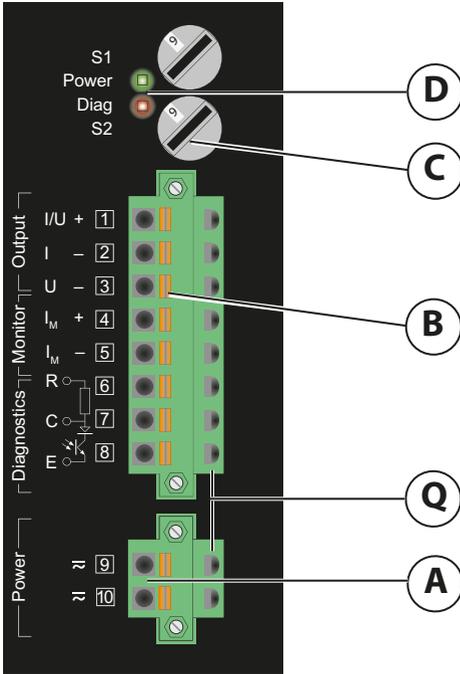
P51*00 – 连接分流电阻



将用于 mV 范围内测量的测量电缆 (H) 扭绞在一起，然后安装到对应的分流接口 (K) 上。将测量电缆扭绞到靠近外壳的位置。

用四个 M6 螺栓和各一个垫圈 (L) 将外壳固定在平坦的安装表面上。请注意推荐拧紧力矩为 2 Nm。

端子与接口分配概览



示意图

LED 和报错信号

提示: 测量变送器启动时, 红色 LED (D, 诊断) 将会短暂闪烁。

绿色: 辅助电源 (Power) 正常可用

红色: 错误状态, 参见第 18 页。

图例:

LED (D)

旋转开关 S1、S2 (C)

输出 (B)

测试插口 1-10 (Q)

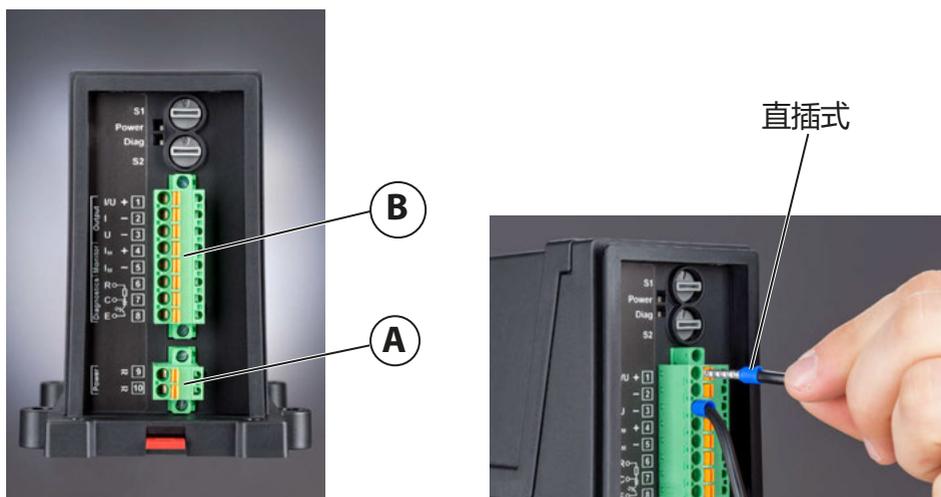
辅助电源接口 (A)

提示: 连接辅助电源时, 无需考虑极性。

类型	信号	接口
输入	IN +	HV + + 输入
	IN -	HV - - 输入
极性	⊕ 和 ⊖ 在外壳上压印 位于 M5 连接螺栓旁	
模拟输出 “Output”	I + / U +	1 + 电流/电压输出
	I -	2 - 电流输出
	U -	3 - 电压输出
模拟输出 “Monitor”	I _M +	4 + 监视器电流输出
	I _M -	5 - 监视器电流输出
二进制开关量输出 (浮动) “Diagnostics”	R	6 内部工作电阻
	C	7 (开路) 集电极开关量输出
	E	8 发射极开关量输出
辅助电源 “Power”	≈	9 辅助电源 24 ... 230 V AC/DC
	≈	10

用于输出和辅助电源的电缆连接

连接器 (A 和 B) 可在组装时拧下。按照端子与接口分配安装电缆。刚性电缆或带端箍的细线电缆可以直接插入 (直插式) 对于不带端箍的细线电缆, 插入时必须用螺丝刀将橙色锁销按下。电缆安装完毕后, 将连接器的两个螺钉拧紧。



接口横截面

接口横截面

接口横截面	最小	最大	单位	
输入	1.5	16	mm ²	单芯电缆, 带 M5 环形接线片
输出, 辅助电源	0.25	2.5	mm ²	单芯电缆, 细线或刚性, 细线电缆带端箍 (含有或不含凸缘)

提示:

- 请注意剥皮长度或端箍长度 (长度不包括可能含有的凸缘) : 10 mm
- 单芯电缆, 护套直径或端箍凸缘直径不超过 4 mm
- 当直径不同时: 检查适用性!

防护罩

根据产品类型的不同，选配附件包含在供货范围之内或可以单独订购：

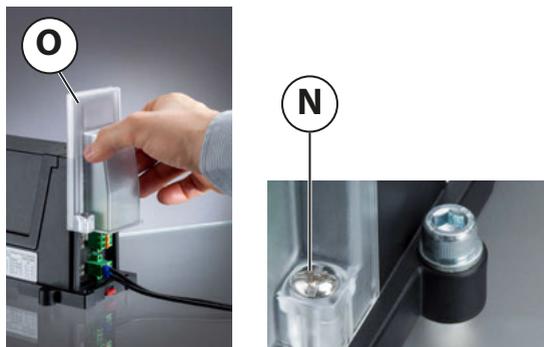
- 防护罩套件（防接触、防尘、防污）：
 - 防护罩 (P)，适用于输入端子（高电压）
 - 电缆套管 (G)，适用于高压电缆（高压输入）
 - 防护罩 (O)，适用于输出端子和辅助电源（低电压）

输入端子上的电缆套管 (G) 通过防护罩固定。测量变送器的输入和输出端子通过防护罩防止接触和脏污。防护罩下的脏污减少，由此提高了测量变送器的绝缘性能。



安装防护罩

- 将用于输出端子和辅助电源的防护罩 (O) 推到导引边上。各用两个松不脱螺钉 (N) 将防护罩 (P) 和 (O) 安装到测量变送器上。



ProLine P51*00 输入

测量范围限值	30 mV ...125 V	线性范围可达测量范围的 120 %		测量范围 (±)
过载能力	± 5 V			30 mV ...300 mV
	± 80 V			300 mV ...12.5 V
	± 200 V	瞬时 (1 s)	± 300 V	12.5 V ...125 V
输入电阻	100 kΩ			30 mV ...200 mV
	70 ...100 kΩ			200 mV ...12.5 V
	360 kΩ			12.5 V ...125 V
输入电容	< 3.3 nF			30 mV ...12.5 V
	< 10 nF			12.5 V ...125 V

ProLine P52*00 输入

测量范围限值	100 V ... 4200 V	ProLine P52100	单极/双极, 线性范围可达测量范围的 120 %, 最大 ± 4800 V DC	
	100 V ... 1800 V	ProLine P52000	单极/双极, 线性范围可达测量范围的 120 %, 最大 ± 2000 V DC	
过载能力	± 1350 V	瞬时 (1 s)	± 2700 V	100 ...900 V
ProLine P 52000 型	± 2000 V	瞬时 (1 s)	± 3400 V	750 ...1800 V
ProLine P 52100 型	± 4800 V	瞬时 (1 s)	± 7100 V	750 ...4200 V
输入电阻	> 2 MΩ			100 ...900 V
	10 MΩ			900 ...4200 V
输入电容	< 10 pF			100 V ...4200 V

输出

电流输出	± 20 mA	线性范围可达 ± 24 mA ^{a)}	最大 ± 30 mA	
	0(4) ...20 mA	线性范围可达 ± 24 mA ^{a)}	最大 ± 30 mA	
	± 40 mA	线性范围可达 ± 40 mA	最大 ± 48 mA (可选)	
	0(4) ...40 mA	线性范围可达 40 mA	最大 ± 48 mA (可选)	
负载	(±) 0(4) ... 20 mA	600 Ω	线性范围可达 12.6 V	
	(±) 40 mA	250 Ω	线性范围可达 10 V	
残余纹波/Ripple	10 μA _{rms}			

a) 负载最大 500 Ω, 在 600 Ω 负载时线性范围可达 ± 21 mA, 在采用产品选项 E (能量测量) 的 P52000 上的线性范围可达 ± 26 mA

电压输出	$\pm 10\text{ V}$	线性范围可达	$\pm 12\text{ V}$	最大	$\pm 15\text{ V}$
	0 ...10V	线性范围可达	12V	最大	15V
	$\pm 5\text{ V}$	线性范围可达	$\pm 6.5\text{ V}$	最大	$\pm 15\text{ V}$
	0 ...5V	线性范围可达	6.5V	最大	15V
负载	最小 1 k Ω	防短路	短路电流 < 70 mA		
残余纹波/Ripple	2.5 mV _{rms}				

监视器输出

对输出电流的不间断监控（例如通过万用表）或连接一台现场浮动指示器
监视器输出中断（例如由于断线）不会造成电流输出受损或故障

最大负载	10 Ω	最大电压降	0.3 V
最大允许电缆长度	3 m		

传输性能

增益误差	$\leq 0.1\%$	按测量值计	在 23 °C 时
温度影响导致的增益误差	$\leq 50\text{ ppm/K}$	按测量值计	参考温度 23 °C
偏移电压 (电压输出)	$\leq 10\text{ mV}$		在 23 °C 时
偏移电流 (电流输出)	$\leq 20\text{ }\mu\text{A}$		在 23 °C 时
温度影响导致的偏移漂移	$\leq 50\text{ ppm/K}$	按满量程输出计	参考温度 23 °C

产品选项：能量测量

精度等级按照 EN 50463-2 标准			
ProLine P51*00K*-E 固定范围型	0.5 R ^{d)}		
ProLine P52*00K*-E 固定范围型	0.5 R ^{d)}		
ProLine P51*00	截止频率 (-3dB)	14 kHz (典型)	
	响应时间 T _{90 resp}	45 μs	
	上升时间 T _{10-90 rise}	25 μs	
ProLine P52*00	截止频率 (-3dB)	9 kHz (典型)	
	响应时间 T _{90 resp}	60 μs	
	上升时间 T _{10-90 rise}	36 μs	
ProLine P51*00 / P52*00	10 Hz	可接通低通滤波器	
	响应时间 T _{90 resp}	35 ms	
	上升时间 T _{10-90 rise}	35 ms	
(可选)		5000 Hz	100 Hz
	响应时间 T _{90 resp}	120 μs	4 ms
	上升时间 T _{10-90 rise}	75 μs	4 ms
共模增益	典型	截止频率 (滤波器设置)	备注
CMG ^{a)}	-150 dB	9/14 kHz	DC
	-90 dB	9/14 kHz	AC 50 Hz
T-CMG ^{b)} 矩形阶跃 输入: T _r = 1 μs	-60 dB	9/14 kHz	
	电压输出	-80 dB	10 Hz
	电流输出 ^{c)}	-60 dB	

a) 共模增益 CMG [dB] = 20 x log (U_{Out_com}/U_{In_com})

b) 瞬态共模增益 T-CMG [dB] = 20 x log (U_{T_Out_com}/U_{T_In_com})

c) 在 500 Ω 负载时

d) 最大负载 400 Ω

诊断功能

通过模拟输出信号指示设备错误和输入电路监控/分流监控 ^{a)} (P51*00)		报错信号	
电压输出	0 ... (±) 5/10V	12.25 ...14 V	负载最小 1 kΩ
电流输出	0/4 ... (±) 20 mA	24.5 ...28 mA	负载最大 500 Ω
		21.0 ...28 mA	负载最大 600 Ω
电流输出 (可选)	0 ... (±) 40 mA	41 ...48 mA	负载最大 250 Ω
电流输出		21 ...28 mA	负载最大 600 Ω
通过二进制开关量输出指示设备错误	浮动半导体开关 (漏型、源型) 依据 EN 61131-2 (PLC) 标准, 兼容性以 PLC 数字量输入类型 1 为主, 连接漏型、源型输入, 连接高阻抗输入		
开关电压	24 V DC (5 ...30 V DC)	触点在错误情况下断开 ^{b)}	
开关电流	最大 15 mA	短路极限 I < 70 mA	
电压降	最大 3 V		

a) 额定电流约 20 μA

b) 诊断输出具有反极性保护和最大 30 V DC 的防短路保护。电流/电压输出和诊断输出之间各允许存在最高 50 V 电压。
未使用的端子必须无电位。

辅助电源

宽范围电源适配器	供电电压范围	24 ...230 V AC/DC ^{c)}
	最大允许供电电压	253 V AC/DC
	AC 供电不足极限值	19.2 V AC
	DC 供电不足极限值	16.8 V DC 按照 EN 50155 标准
24 V 电源适配器	供电电压范围	24 V ± 30 % (DC)/± 20 % (AC)
宽范围电源适配器/24 V 电源适配器	DC 供电不足极限值 - 短期	14.4 V DC/100 ms 按照 EN 50155、RIA 12 标准 (Brownout)
	短时断电	最大 10 ms
	符合 EN 50155 标准等级 S2, 在 40 mA 输出时带桥接监视器输出	
	AC 频率	48 ... 440 Hz
	最高耗电量	2.5 W / 6 VA

C) 针对 H (±) 0/4 ... 40 mA 选项: 辅助电源 24 ... 120 V AC/DC ± 30 % (DC)/± 20 % (AC)

ProLine P5*100 绝缘性能

输入至输出/辅助电源

测试电压	18 kV AC	型式试验
	16 kV AC	100 % 器件测试
局部放电熄灭电压	> 8 kV AC	10 pC
额定绝缘电压	基本绝缘	过电压类别 OV3, 污染等级 PD3
EN 50124-1、IEC 62497-1、 EN 50123-1、EN 50178	最大 4800 V AC/DC	额定浪涌电压: 33 kV
UL 347 P51100 P52100	3600 V AC/DC 4800 V AC/DC	额定浪涌电压: 30 kV 额定浪涌电压: 33 kV
额定绝缘电压	通过加强绝缘防护 危险电击电流	过电压类别 OV3, 污染等级 PD3, 对应于 EN 50178 PD2
EN 50124-1、IEC 62497、EN 50178	最大 3600 V AC/DC	额定浪涌电压: 33 kV
接触保护 (防护危险电击电流)	最大 3600 V AC/DC	在使用防护罩 ZU 1030、电缆套管 ZU 1031 的条件下 按照 EN 50153 标准区域 I 至 III
电气间隙	最小 60 mm	
爬电距离	最小 90 mm	CTI 600, 绝缘材料组别 I, 按照 EN 50123-1、 EN 50124-1 标准

ProLine P5*000 绝缘性能

输入至输出/辅助电源

测试电压	12 kV AC	型式试验
	10 kV AC	100 % 器件测试
局部放电熄灭电压	> 6 kV AC	10 pC
额定绝缘电压	基本绝缘	过电压类别 OV3, 污染等级 PD3
EN 50124-1、IEC 62497-1、 EN 50123-1、 EN 50178、UL 347	最大 2000 V AC/DC	额定浪涌电压: 20 kV
额定绝缘电压	通过加强绝缘防护 危险电击电流	过电压类别 OV3, 污染等级 PD3, 对应于 EN 50178 PD2

EN 50124-1、IEC 62497、EN 50178	最大 1000 V AC/DC	额定浪涌电压：20 kV
接触保护 (防护危险电击电流)	最大 1000 V AC/DC	在使用防护罩 ZU 1030、电缆套管 ZU 1031 的条件下 按照 EN 50153 标准区域 I 至 III
电气间隙	最小 60 mm	
爬电距离	最小 90 mm	CTI 600, 绝缘材料组别 I, 按照 EN 50123-1、EN 50124-1 标准

绝缘防护

测试电压	4 kV	100 % 器件测试/型式试验
额定绝缘电压	通过加强绝缘防护 危险电击电流	过电压类别 OV3, 污染等级 PD3, 对应于 EN 50178 PD2
EN 50124-1、IEC 62497、 EN 50178、 EN 61140/EN 61010-1、UL347	最大 300 V AC/DC	额定浪涌电压：6.4 kV

输出至辅助电源

环境条件

温度等级	TX	EN 50125-1、EN 50155
运行温度	-40 ...85 °C	
储存温度	-50 ...90 °C	
相对湿度	20 ...95 %	连续运行极限值
	75 %	年平均值
	95 ...100 %	偶然
海拔高度等级	A1、AX	EN 50125, 简化绝缘数据 适用于海拔高度 2000 – 4000 m
运行气压	600 ... 1060 hPa	

标准与许可

机械应力	EN 61373 (振动和冲击) 已获独立检测机构认证	类别 1, 等级 B
EMC	EN 50121-1、EN 50121-3-2 (铁路应用) EN 61326-1 (产品系列标准)	
	AC 辅助电源: AC 和 DC 辅助电源: 已获独立检测机构认证	辐射干扰符合等级 B 辐射干扰符合等级 A
防火保护	EN 45545-2 (NF F 160-101/-102) 应用于最高至 HL 3 的户外区域 已获独立检测机构认证	
UL	按照 UL 347 列示于 E356768	
RoHS 符合性	符合 2011/65/EU 指令	

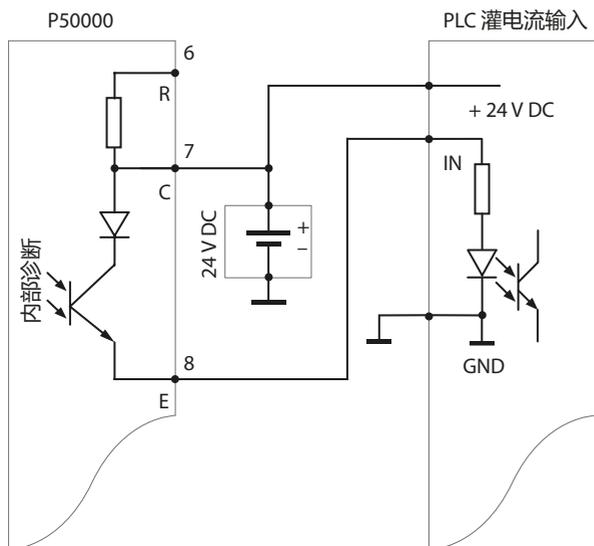
其他数据

MTBF	155 / 131 年	40 °C/45 °C 平均环境温度, 持续运行, 在维护良好的房间内固定式运行, 无通风, EN 61709 (SN 29500)。 具有差异的 MTBF 值适用于轨道车辆
重量包括/不包括防护罩	约 780 g / 650 g	
输入防护等级	高压接口位于防护罩下方, 高压电缆包覆橡胶套管 无防护罩	IP54, 按照 EN 60529 标准 IP00
输出防护等级	输出端子位于防护罩下方 无防护罩	IP51, 按照 EN 60529 标准 IP20
封装	采用无硅聚氨酯浇注树脂以浇注的方式对电子元件完全封装	
组装	用 4 个螺栓固定在金属导电或非导电平面上 (开孔图参见尺寸图) 按照 EN 60715 固定在 35 mm 支承轨上	
维护	设备免维护	
废弃处理	由专业废弃物处理公司按照国家规定进行处理	

接口分配与横截面, 参见第 22 页调试。

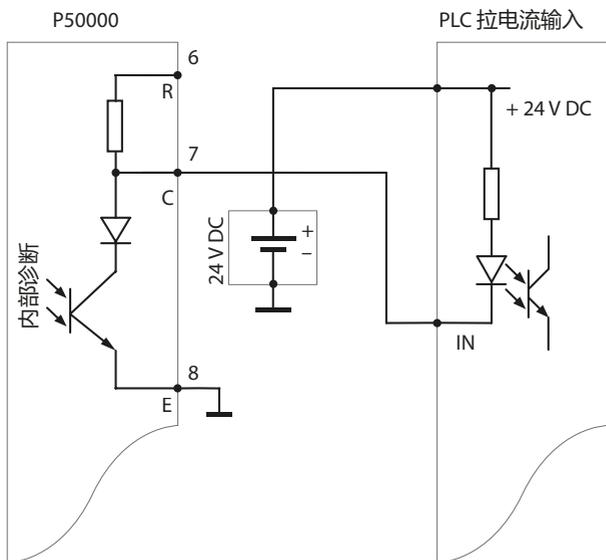
漏型 PLC 数字量输入 (灌电流输入)

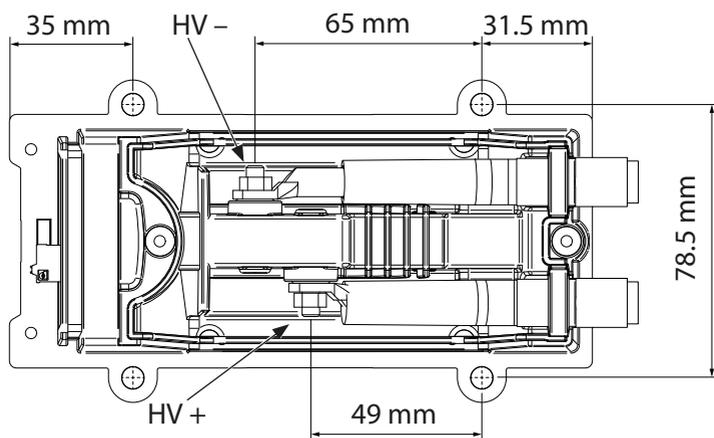
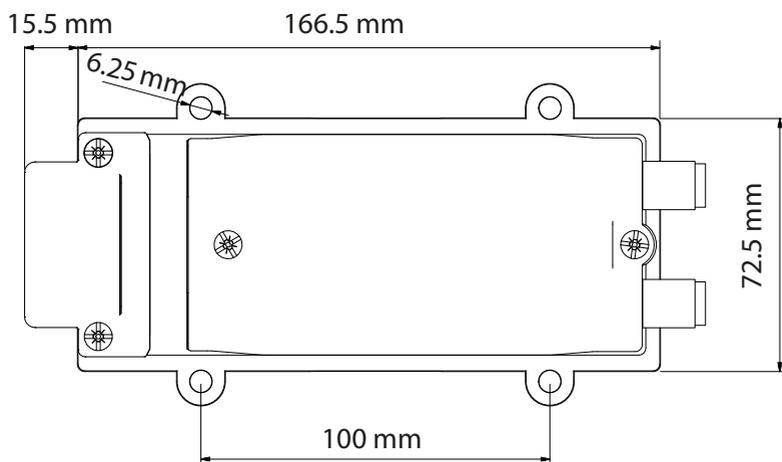
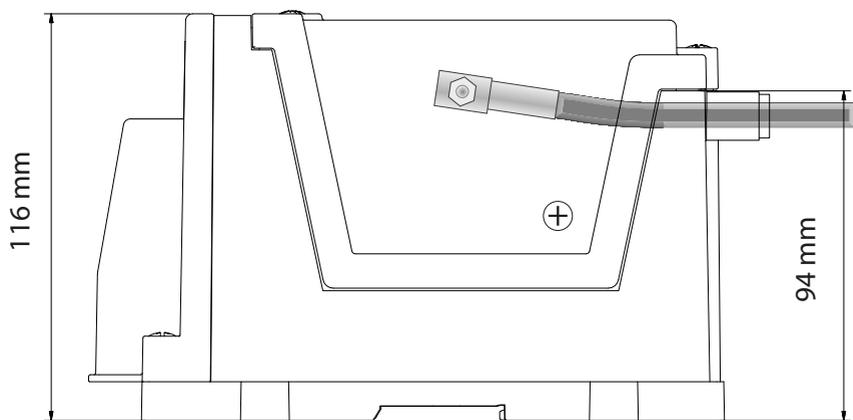
- 浮动诊断开关位于 24 V DC 和 PLC 输入之间



源型 PLC 数字量输入 (拉电流输入)

- 浮动诊断开关位于接地和 PLC 输入之间





在我们的“ProLine P50000”产品图册上

<https://www.knick-international.com/export/media/13380.pdf>

为您提供关于以下主题的图示：

- 特征图
- 共模特性
- 残余纹波
- 频率响应
- 阶跃响应
- 信号输入

测量变送器免维护。禁止将测量变送器打开。

维修

由于测量变送器采用浇注的方式封装，因此 Knick 公司仅能够在有限的范围内实施维修。

退货

禁止打开测量变送器！如有投诉意见，请您在寄返测量变送器之前与 Knick 取得联系，并注意网站上对寄返程序的说明：

www.knick.de > 服务 > 维修

清洁

可以使用无油压缩空气对测量变送器进行清洁。

- 清洁前，请将测量变送器的输入端和辅助电源断电！

故障查找初步措施

- 检查所有绝缘电缆的正确连接。
- 检查辅助电源。
 - 当电源 LED 呈绿色亮起时，辅助电源供电正常。
- 检查诊断输出。
 - 发生错误时，诊断 LED 亮为红色。诊断输出断开（高阻抗）。

请遵守安全提示，参见第 4 页。

- 检查输入信号。
 - 检查输入信号是否确实存在。
- 检查输出信号。
 - 用例如万用表在输出端子测试插口处测量电压输出。
 - 用例如万用表在输出端子测试插口处测量通过监视器输出端的电流输出。

- 检查电流输出是否可能过载。
 - 测量电流输出端子处的电压以及输出电流，以此判定负载。负载不得超过 600 欧姆。（备选项：参见技术数据）
- 检查电压输出是否可能过载。
 - 测量电压输出回路中的电流以及输出电压。由此所得的负载电阻不得低于 1000 欧姆。（备选项：参见技术数据）
- 测量输出信号。
 - 当分流监控 (P51*00) 激活时，断开的输入电路将会通过一个明显超出指定信号范围的高输出信号作为指示（备选项：参见技术数据）。
- 检查输入过调制。
 - 负向过调制将输出一个较大的负信号（备选项：参见技术数据）
 - 正向过调制将输出一个较大的正信号（备选项：参见技术数据）
- 检查输出。
 - 在 4 ... 20 mA 输出条件下，检查输出电流是否 < 3.6 mA。如果信号 < 3.6 mA，则将被释码为错误状态。原因可能在于输出断路或短路。

储存

- 请遵守技术数据中有关存储温度和相对湿度的信息。

废弃处理

请遵守有关废旧电气与电子设备废弃处理的国家规定！

测量变送器可交由经过认证的废弃物处理公司进行专业处理。

标准

测量变流器专为动车组和机车上的应用而设计，以检测短路情况并对牵引变流器、牵引电机、辅助变流器和蓄电池组进行监控。

项目	标准/指令
宽范围电源适配器 24...230 V DC/AC, 在断电等级 S2 时保持稳定	EN 50155, RIA12/1984
防火保护 (HL 3)	EN 45545-2 ^{a)}
轨道车辆应用	EN 50155
温度等级 TX (-40...+85 °C) 和 高度等级 Ax (海拔高度 2000 m 或 4000 m)	EN 50155, EN 50125-1, EN 50125-2
铁路牵引变电所应用	EN 50123-1
可靠性	EN 61709
对危险电击电流的防护	EN 61140
振动与机械冲击耐抗性 (铁路应用)	EN 61373
铁路应用和工业应用中的 EMC	EN 50121-1, EN 50121-3-2; EN 61326-1
与电气危险相关的防护措施 (通过防护罩实施接触保护; 外壳采用 IP 防护等级, 高压侧 IP 54; 低压侧 IP 33)	EN 50153
铁路与工业应用的绝缘配合	EN 50124-1, EN 50123-1, EN 50178
能量测量精度等级	EN 50463-2

A) 参见第 39 页材料评估

欧盟符合性声明

您可以从我们的网站 <https://www.knick-international.com/zh/products/interface-technology> 下载欧盟符合性声明。

材料评估

测量变送器 ProLine P51*00K ... 和 P52*00K ... 及其可燃材料均符合 EN 45545-2 标准中针对轨道车辆外部区域中安装时危险等级 HL 3 的材料要求。对此，包括机车和牵引车的底箱、顶箱和机械间。在轨道车辆内部，测量变送器必须安装在具有防火安全技术保护的封闭式开关柜内（参见第 18 页上的详细安装信息）。

可燃材料列示于第 40 页的易燃材料清单中。根据易燃材料清单，必须通过材料测试证明电路板的防火性能。其他所有可燃材料均已分组。

如果可燃材料或可燃材料组的可燃物质量低于 10 g，则无需证明其防火安全性。

EN 45545-2 标准第 4.7 节中的材料：

- 电路板上的电子元器件（数字器件和模拟器件）

满足 EN 45545-2 标准第 4.1 节中的基本要求。

易燃材料清单

元器件名称	可燃物质量 [g]	原则/要求	结果	危险等级
P51*00K				
电路板	31	EL9/R24	满足	HL 3
P51000 外壳	287	GR2/R24	满足	HL 3
浇注料 1	190	GR1/无	n/a	n/a
浇注料 2	86	GR1/无	n/a	n/a
输入防护罩	101	GR2/R24	满足	HL 3
输出防护罩	31	GR1/无	n/a	n/a
P52*00K				
电路板	35	EL9/R24	满足	HL 3
P52000 外壳	305	GR2/R24	满足	HL 3
浇注料 1	199	GR1/无	n/a	n/a
浇注料 2	90	GR1/无	n/a	n/a
输入防护罩	101	GR2/R24	满足	HL 3
输出防护罩	31	GR1/无	n/a	n/a

按照 EN 45545-2 标准的易燃材料清单图例：

EL9	列示部件：电路板
GR1/GR2	分组原则 1 / 分组原则 2
HL	Hazardous Level = 危险等级
n/a	不适用
R24	要求条款

A

安全提示 4
安装 18

B

报错信号 22
标识 5
标准 38

C

材料评估 39
残余纹波 25
操作说明书中的警告
符号 5
测量变换器 12
测量变送器上的警告
符号 5
测量电缆 21
测量范围 7
测量范围限值 25
测量功能 12
测试电流 28
测试电压 29
拆卸 19
产品类型 9
产品密钥, 参见订购
矩阵 11
出厂测试报告 14
传感器, 参见测量变
送器 12
存储 37

D

低压电缆 23
低压电缆规格 23
低压防护罩 24
低压接口 23
低压接口横截面 23
电工 4
电缆, 高电压 20
电缆, 输出/辅助电
源 23
电缆套管 20
电流/电压输出 22
电路图 32
电路原理图 32
电气隔离 12
电位 12
电源 13
电源线 15
调理 12
调试 15
订购代码 10
订购矩阵 11
端子分配 22
多范围型 11

H

范围转换 16
方框图, 电路原理
图 32
防尘 24
防护罩 24
防火保护 18
防污 24
废弃处理 37
分流电阻 21

分流监控 13

封装 31
符号 5
符合性声明 38
辅助电源, 技术数
据 28
辅助电源, 接口 23
辅助电源接口 23
负载 25, 26
附件 24

G

概览, 参见测量功
能 12
高压电缆 20
高压电缆规格 20
高压防护罩 24
高压隔离放大器 12
高压接口 20
高压接口横截面 20
功能说明 12
供货范围 18
固定范围型 11
故障查找 36
故障查找措施 36
过载能力 25

F

环形接线片 20
活零点功能 13

J

技术数据 25
监视器电流输出 22
监视器输出 13

- 浇注 12
 接触保护, 触摸保护 15
 接口分配 22
 接线片, 参见环形接线片 20
 截止频率, 可转换 13
 静电放电 15
 绝缘 29
- K**
 开关柜 18
 宽范围电源适配器 13
- L**
 连接器 23
 连接示例 32
 滤波 12
- M**
 铭牌 7
- N**
 能量测量 27
- O**
 欧盟符合性声明 38
- P**
 配置 16
- Q**
 切割段 20
 清洁 36
- R**
 人身安全 12
- S**
 三端口隔离 12
 输出旋转开关 16
 输入 20
 输入电路 13
 输入电路监控 13
 输入旋转开关 16
 缩写 5
- T**
 特征图 35
 通用电源, 参见宽范围电源适配器 13
 图表 35
- W**
 外壳, 固定 21
 危险等级 40
 维护 36
 维修 36
- X**
 系统设施安全 12
 系统设施运营单位 4
 线缆, 高电压 20
 线缆, 输出/辅助电源 23
- Y**
 压接 20
 易燃材料 40
 应用领域 6
 用途 6
 用途, 预期用途 6
 运行就绪状态指示 22
- Z**
 增益 13
 诊断, 参见接口分配 22
 诊断功能 13
 诊断功能, 技术数据 28
 诊断开关量输出 22
 支承轨, 组装示例 19
 直插式 23
 专业人员, 参见电工 4
 组装 18
 钻孔模板, 参见尺寸图 34
 罗马字
- D**
 DIN 导轨 19
 DIN 导轨夹 19
- E**
 ESD 15
- M**
 MTBF 31

O

Output, 电流/电压
输出 22

P

P51000 9

P52000 9

Power, 辅助电源

22

S

S1 旋转开关 16

S2 旋转开关 17

U

UL 铭牌 8



Knick
Elektronische Messgeräte
GmbH & Co. KG

Beuckestraße 22 • 14163 Berlin

德国

电话: +49 30 80191-0

传真: +49 30 80191-200

info@knick.de

www.knick.de

Copyright 2018 • 保留更改权利

版本: 2.0

本文档最后更新于 2018 年 12 月 20 日

您可以在我们网站的相应产品下方找到最新下载文件。



100636

TA-257.101-KNZH02