Made in Germany

www.lenord.cn



技术信息

GEL 2475FD

CombiCODER - 平面位置检测器

高度集成的转速传感器、振动传感器和温度传感器，带集成分析功能

D-07T-2475FD | 版本 2026-09-15

LENORD +BAUER

Finding solutions.
Founding trust.

运动传感器和集成驱动技术

概述

- 1/2通道霍尔效应转速传感器，集成死区检测和温度监测功能
- 可可靠检测从高转速到蠕动（0 Hz...20 kHz）的各种转速
- 可靠检测平段、焊接处和轨缝
- 通过NTC热敏电阻进行温度监测，监测范围为-55 °C至+150°C
- 非常适合状态监测和预测性维护

特性

- 转速、振动和温度测量集成于单一外壳中
- 采用最先进的MEMS技术进行三轴振动测量
- 内置分析算法通过PWM信号以离散等级输出轨道平坦点和焊缝的严重程度
- 通过使用多个平头检测器，可检测轨道接头
- 信号采用电隔离设计，可在不同控制系统中实现可靠分析
- 可通过自由选择的电缆出口、电缆保护和插头类型实现灵活配置
- 已通过 DIN EN 50155 标准型式认证，可安全应用于铁路领域
- 符合 DIN EN 45545-2 标准（最高达 HL3 等级）的电缆及电缆保护措施，具备防火性能
- 产品品质卓越，可选配DNV认证及众多其他标准认证

优势

- 最大程度的兼容性
- 免维护且无磨损
- 平点检测功能不受传感器安装位置的影响
- 通过模拟PWM信号实现最简便的数据分析
- 对车辆和基础设施进行并行状态监控
- 最大限度提高维护计划的效率
- 集成简便
- 易于安装
- 电隔离测量系统
- 高信号质量

应用领域

铁路技术与交通运输
轨道车辆行业： ▪ 牵引控制、防侧滑、电机转速、防打滑、自动列车保护、里程计
轨道车辆状态监测： ▪ 对轮面平斑的自动、客观检测与评估



您对法兰形状、管长、通道数量、电缆保护、电缆引出、插头组装或电磁兼容（EMC）方案有特殊要求吗？欢迎联系我们。 我们的专家能够从丰富的模块化产品库中为您量身打造最适合您应用的解决方案，并乐意为您提供建议，以实现最具成本效益的定制化调整。

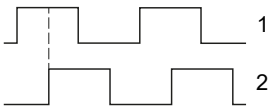
support@lenord.de 或 +49(0)208 9963-215

电压输出技术数据

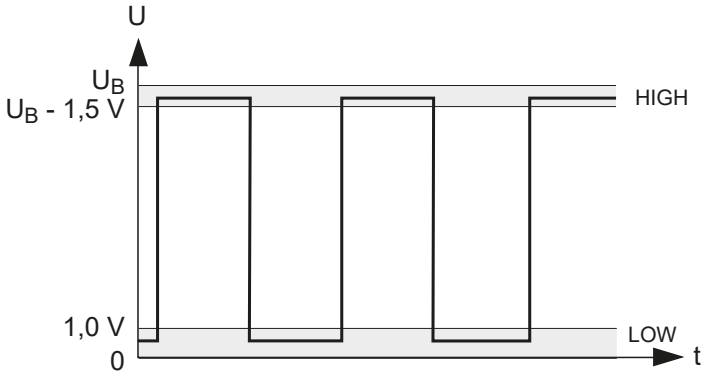
信号模型	E-	V-	EM	VM
电气参数				
供电电压 U_B（带反极性保护）	10 ... 30 V 直流		10 ... 20 V DC	
电流消耗 I_B（无负载）	≤ 30 mA		≤ 25 mA	
输出信号（短路保护）	方波信号			
输出信号电平（高） (1)	≥ U_B - 1.5 V		≥ U_B - 1.8 V	
输出信号电平（低） (2)	≤ 1.0 V		≤ 1.5 V	
每通道输出电流	≤ 20 mA		≤ 10 mA	
频率范围	0 ... 20 kHz		0 ... 8 kHz	
占空比	50% ± 20% (2)			
相位偏移	–	典型值 90°	–	典型值 90°
PWM信号的电气参数				
供电电压 U_B（带反极性保护）	10 ... 30 V 直流			
输出信号电平（高） (1)	≥ U_B - 1.5 V			
输出信号电平（低） (1)	≤ 1.0 V			
输出电流	≤ 20 mA			
频率	1 kHz			
NTC热敏电阻的电气参数				
测量电阻	25 °C 时为 1 至 100 kOhm			
测量范围	-55 °C 至 +70 °C（最大 100 mW） -55 °C 至 150 °C（最大 1 mW）			
测量误差	25 °C 时为 1%			
机械数据				
传感器管材质	不锈钢			
法兰材质	不锈钢			
传感器重量（含 2 米电缆）	500 克			
环境测试				
工作温度和运行温度	-40 °C ... +120 °C			
储存温度	-40 °C ... +120 °C			
绝缘强度	500 V AC / 750 V DC（DIN EN 50155:2022-06）			
电磁兼容性 (3)	DIN EN 50121-3-2:2017-11			
测量端防护等级 (4)	IP 68			
抗振动性	DIN EN 61373:2011-04 第3类			
抗冲击性	DIN EN 61373-2011-04 第 3 类			
防火	DIN EN 45545-2:2023-12 NFPA 130（应要求提供）			
MTTF值（转速）	在 55 °C 时 > 2,000,000 小时			
MTTF值（平坦期）	在 55 °C 时 > 950,000 小时			

(1) 取决于输出电流和温度
(2) 适用于按 DIN 867 标准规定的额定气隙和齿形进行运行的情况
(3) 请遵守安装/操作说明书中的电磁兼容性（EMC）注意事项
(4) 电缆出口侧的防护等级取决于电缆螺纹接头或电缆保护装置

输出信号与连接

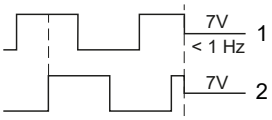
电压输出（E、V）的信号模型			
输出信号		**供电电压**	**脉冲波形图**
E-	1 通道方波信号	10 ... 30 V 直流	
V-	2路相位偏移为90°的方波信号	10 ... 30 V 直流	

输出信号电平 – 电压输出 (E-, V-)

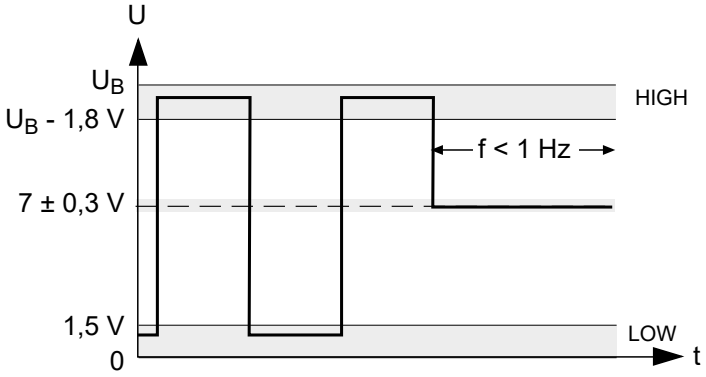


引脚分配 – 电压输出（E-、V-）		
信号	**E-**	**V-**
第1通道转速	YE	YE
第2通道转速	-	WH
GND (0 V)	BU	BU
$+U_B$	RD	RD
PWM U_B	PK	PK
PWM GND	GY	GY
PWM通道1	BK	BK
PWM通道2	BN	BN
NTC+	RD-BU	RD-BU
NTC-	PK-BU	PK-BU
电缆 / 屏蔽层	1 / 1	1 / 1
传感器内的电缆屏蔽层可直接连接，也可选配电容式连接 导线标识：**BK** 黑色，**BN** 棕色，**BU** 蓝色，**GY** 灰色，**PK** 粉红色，**RD** 红色，**WH** 白色，**YE** 黄色		

输出信号与连接

带静态电压的信号模型（EM、VM）			
输出信号		**供电电压**	**脉冲图**
EM	1 通道方波信号和静态电压	10 ... 20 V 直流	
VM	2路相位偏移为90°的方波信号及静态电压	10 ... 20 V DC	

输出信号电平——电压输出（EM、VM）



引脚分配——电压输出（EM、VM）		
信号	**E-**	**V-**
第 1 通道转速	YE	YE
第2通道转速	-	WH
GND (0 V)	BU	BU
$+U_B$	RD	RD
PWM U_B	PK	PK
PWM GND	GY	GY
PWM通道1	BK	BK
PWM通道2	BN	BN
NTC+	RD-BU	RD-BU
NTC-	PK-BU	PK-BU
电缆 / 屏蔽层	1 / 1	1 / 1

传感器内的电缆屏蔽层可直接连接，也可选配电容式连接
导线标识：**BK** 黑色，**BN** 棕色，**BU** 蓝色，**GY** 灰色，**PK** 粉红色，**RD** 红色，**WH** 白色，**YE** 黄色

平面位移检测器

平面位置检测器的工作原理
周期性出现的冲击载荷已在内部完成分析，并以基频为1kHz的脉冲宽度调制（PWM）信号形式输出至相应的传感器输出端。PWM信号的占空比可根据选配项的不同而有所差异。
平底点和冲击强度——选项1（参见型号代码）
参阅 „2通道PWM——谷值和脉冲强度——选项1 “, 6 页
平底现象的强度和发生概率——选项2（参见型号代码）
参阅 „2通道PWM——平坦区强度与出现概率——选项2 “, 7 页

2通道PWM——谷值和脉冲强度——选项1

通道1的占空比 - 平坦段强度	
10% (±4%)	当前车速不允许进行评估，或者测量值过低，无法得出结论。
20% (±4%)	当前车速处于允许的分析范围内。 没有迹象表明存在平坦段。
30% (±4%)	当前车速处于允许的分析范围内。 已检测到周期性事件，但无法确定是否为轮胎扁平。
40% 至 80% (±4%)	**当前车速处于允许的分析范围内。** **检测到路面凹陷：** 40% 下限阈值——轻微路面凹陷 ... 80% 上限阈值——非常严重的平坦路段 “轻微”和“严重”的阈值可根据客户需求进行调整，因为安装位置（带减震/不带减震）会对测得的强度产生显著影响。
90% (±4%)	已发出故障状态信号。 平顶检测器检测到内部硬件问题。

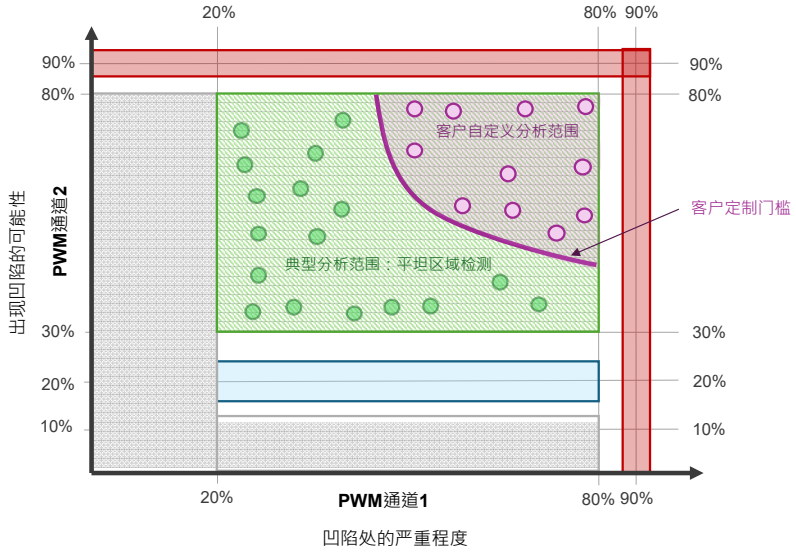
通道 2 占空比——轨道损伤检测（在使用多个平顶检测器时）	
当使用多个平段检测器时，可检测到在测量路段上非周期性、而是依次出现的冲击（例如轨道损坏）。	
低于 20% (±4%)	当前车辆速度不允许进行分析，或者测量值过低，无法得出结论。
20% 至 80% (±4%)	**当前车辆速度处于允许的分析范围内。** **检测到一个事件：** 20% 下限阈值——轻微事件 ... 80% 上限阈值——非常强烈的事件 “轻微”和“强烈”的阈值可根据客户需求进行调整，因为安装位置（带减震/不带减震）会对测得的强度产生显著影响。
90% (±4%)	已发出故障状态信号。 平面探测器检测到内部硬件问题。

2通道PWM——平坦区强度与出现概率——选项2

通道1的占空比——平坦段的强度	
低于 20% (±4%)	当前车速不允许进行评估，或者测量值过低，无法得出结论。
20% 至 80% (±4%)	**当前车速处于允许的分析范围内。** **检测到一个平坦段：** 20% 下限阈值——轻微平坦段 ... 80% 上限阈值——非常严重的平坦段 “轻微”和“严重”的阈值可根据客户需求进行调整，因为安装位置（带减震/不带减震）会对测得的强度产生显著影响。
90% (±4%)	已发出故障状态信号。 凹陷检测器检测到内部硬件问题。

通道2的占空比——检测到平坦段的概率	
10% (±4%)	当前车辆速度不允许进行评估，或者测量值过低，无法得出结论。
20% (±4%)	当前车速处于允许的分析范围内。 没有迹象表明存在胎面凹陷。
30% 至 80% (±4%)	**当前车速处于允许的分析范围内。** **检测到轮胎扁平：** 30% 下限阈值——出现胎压不足的可能性较低 ... 80% 上限阈值——出现车轮扁平的概率较高
90% (±4%)	已发出故障状态信号。 平坦点检测器已检测到内部硬件问题。

事件评估基于PWM通道1和PWM通道2在定义的评估范围内信号成分的组合。 在平底检测方面，可设定客户特定的阈值，当信号超过该阈值时，相关事件将被判定为有效并进行进一步分析。由此，检测功能可灵活适应客户的具体运行需求、经验数据以及期望的灵敏度。



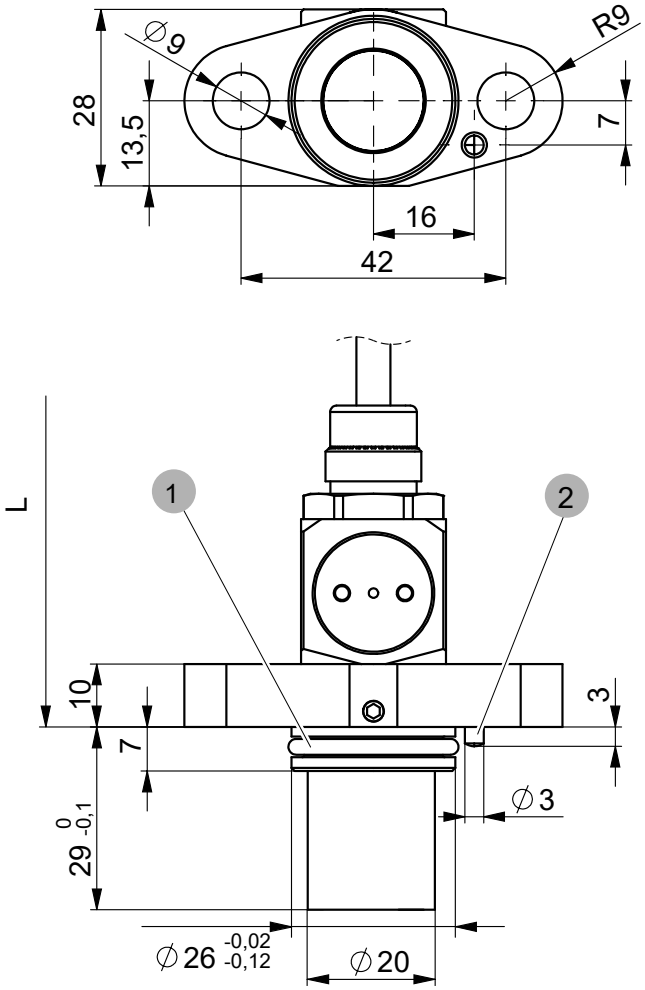
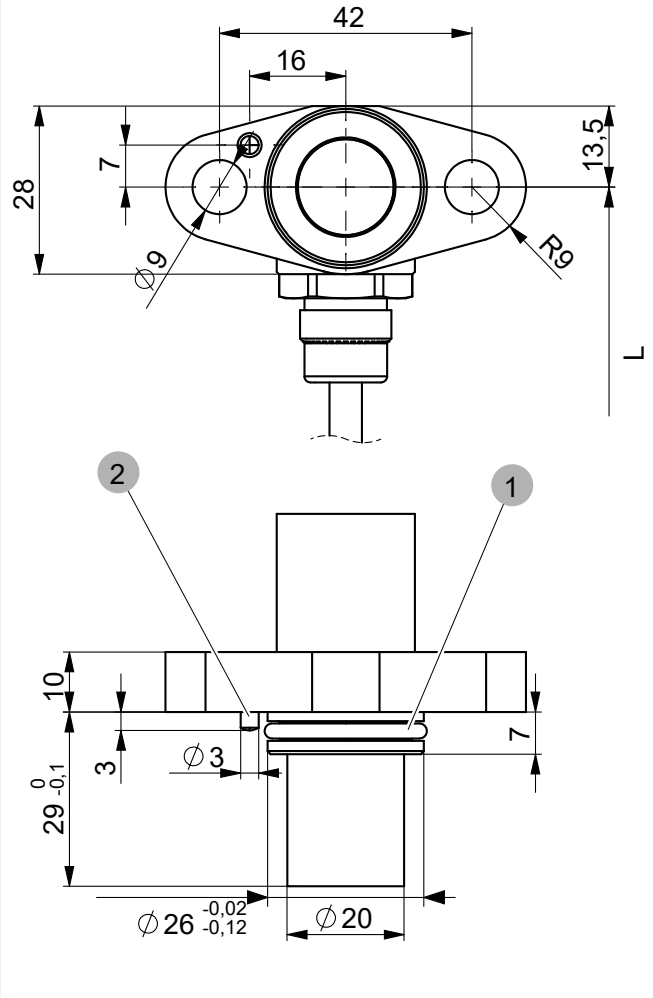
力学性能

测量齿轮	
对测量齿轮的要求	
材料	铁磁钢
齿形	▪ 符合 DIN 867 标准的渐开线齿形（参见型号代码） ▪ 矩形齿形，典型比例为1:1（其他比例可按要求提供）
宽度	≥ 15 毫米（更窄的尺寸可按要求提供）
模数 m	可在 1.00 至 3.50 范围内以 0.25 为增量进行选择（参见型号代码）
齿间隙（额定齿间隙）	0.2 ...1.5 毫米（0.7 毫米）

屏蔽方案	
屏蔽垫片的选择	**屏蔽层安装在传感器外壳上**
SD选项——直接安装（参见型号代码）	直接与传感器外壳连接
选项 **SC**——电容式连接（参见型号代码）	通过电容方式与传感器外壳连接
选项 **SI**——与外壳隔离（参见型号代码）	与外壳隔离
尽管该传感器具有很高的抗干扰能力，但仍需将其集成到屏蔽方案中，以确保其电磁兼容性（EMC）性能。	

如果电磁环境需要特殊的屏蔽方案，Lenord+Bauer 将凭借其丰富的专业知识和经验，协助将传感器集成到应用的屏蔽方案中。

请遵守相关文档中的电磁兼容性（EMC）说明。

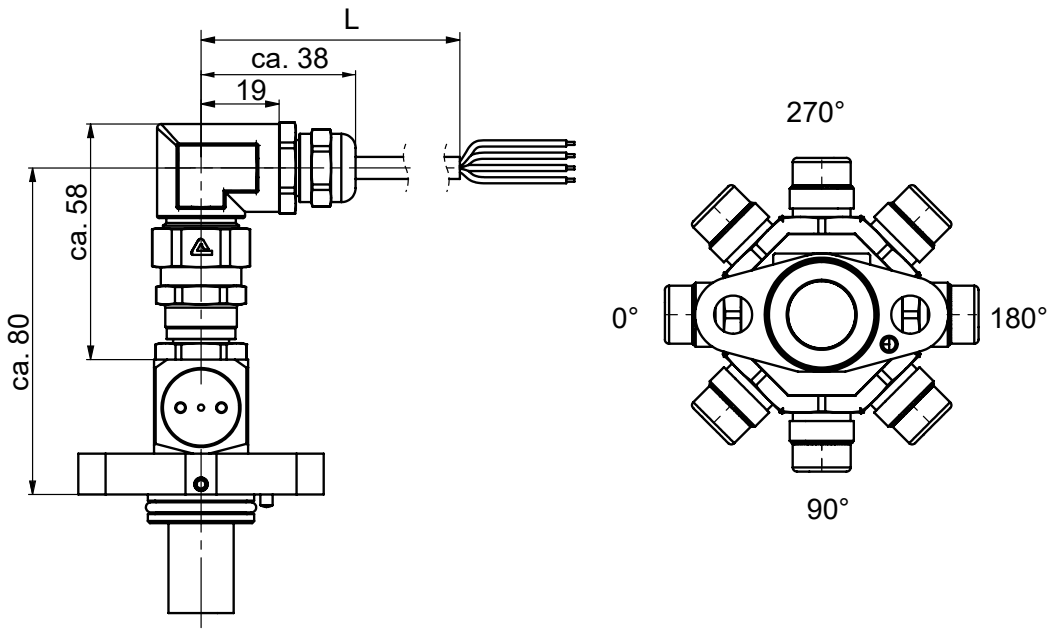
电缆出口	
直通式电缆出口 选项 **S**（参见型号代码）	**侧面电缆出口** 选项 **L**（参见型号代码）
此外，在直通式电缆出口处，还可通过角度进行连接： **„直出线带角度“**, 10 页	此外，侧面电缆出口也可通过角度进行连接： **„带角度的侧向电缆引出“**, 10 页
	

1	密封圈：O型圈 21 x 2.5 毫米；NBR
2	定位销
L	电缆长度 **L** 由型号代码决定 （公差取决于预制电缆的长度）

直出线带角度

带角度的直通式电缆出口——在电缆出口处选择选项 **S** 时（参见型号代码）

角度选择以45°为增量，可选000°、045°、090°、135°、180°、225°、270°、 315°（公差 ± 10°）（参见型号代码）。

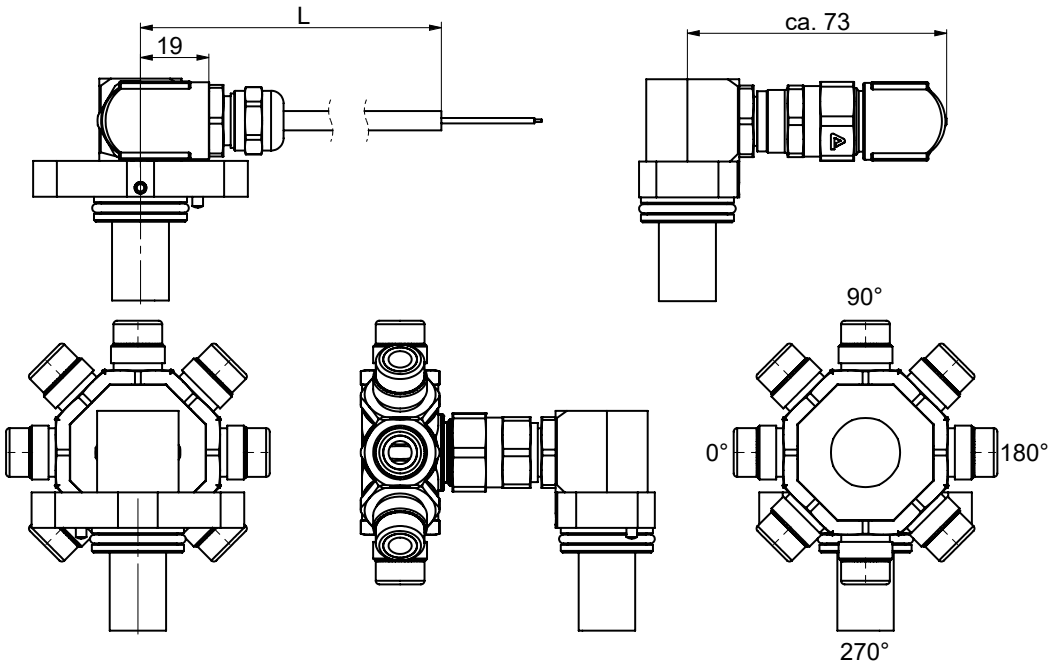


电缆长度 **L** 由型号代码决定
（公差取决于预制电缆的长度）

带角度的侧向电缆引出

带角度的侧向电缆引出 - 若在电缆引出方式中选择选项 **L**（参见型号代码）

可按45°为增量进行选择：000°；045°；090°；135°；180°；225°；270°； 315°（公差 ± 10°）（参见型号代码）。



电缆长度 **L** 由型号代码决定
（公差取决于预制电缆的长度）

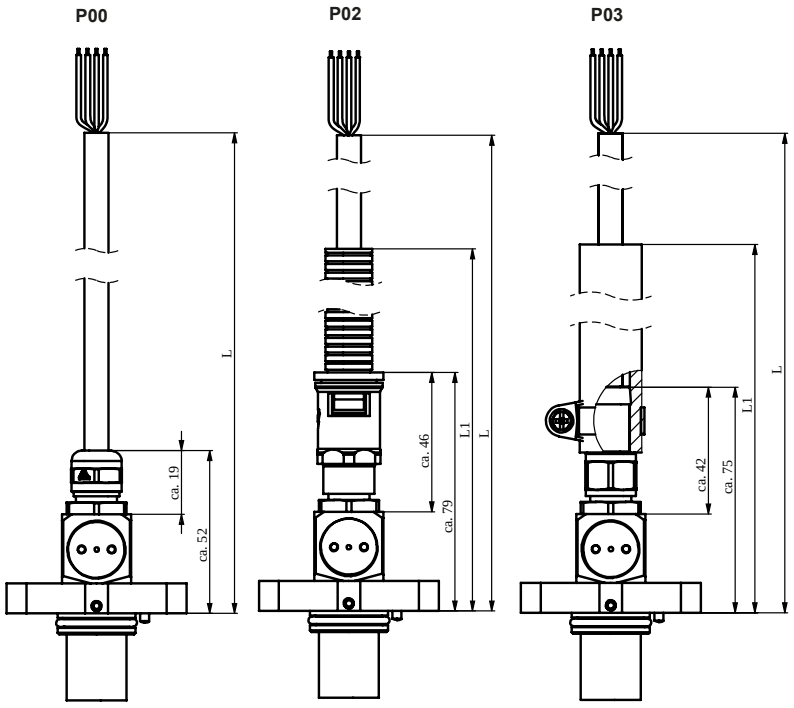
电缆出口处的电缆保护	
GEL 2475FD 可根据需要，在电缆出口处配备不同类型的电缆保护装置。	
▪ 直通式电缆出口的尺寸图： „**直通式电缆出口**“, 11 页 ▪ 侧面电缆出口的尺寸图： „**侧面电缆引出**“, 12 页	
选项 **P00**	无电缆保护
选项 **P02**	波纹管 NW12
选项 **P03**	液压软管 DN12

电缆保护的技术数据			
选项	**P00**	**P02**	**P03**
类型	12 × 0.34 mm²	波纹管 NW12	液压软管 DN12
材质	无卤（规格可应要求提供）	聚酰胺，无卤	橡胶配方
外径	8.0 ± 0.3 毫米	15.8 毫米	19.5 ± 0.5 毫米
最小弯曲半径	24 毫米（静态） 40 mm（动态）	35 毫米（静态） 80 毫米（动态）	70 毫米

直通式电缆出口

直线电缆出口的电缆保护——当选择电缆出口选项 **S** 时（参见型号代码）

执行取决于电缆出口处的电缆保护选项： „**电缆出口处的电缆保护**“, 11 页

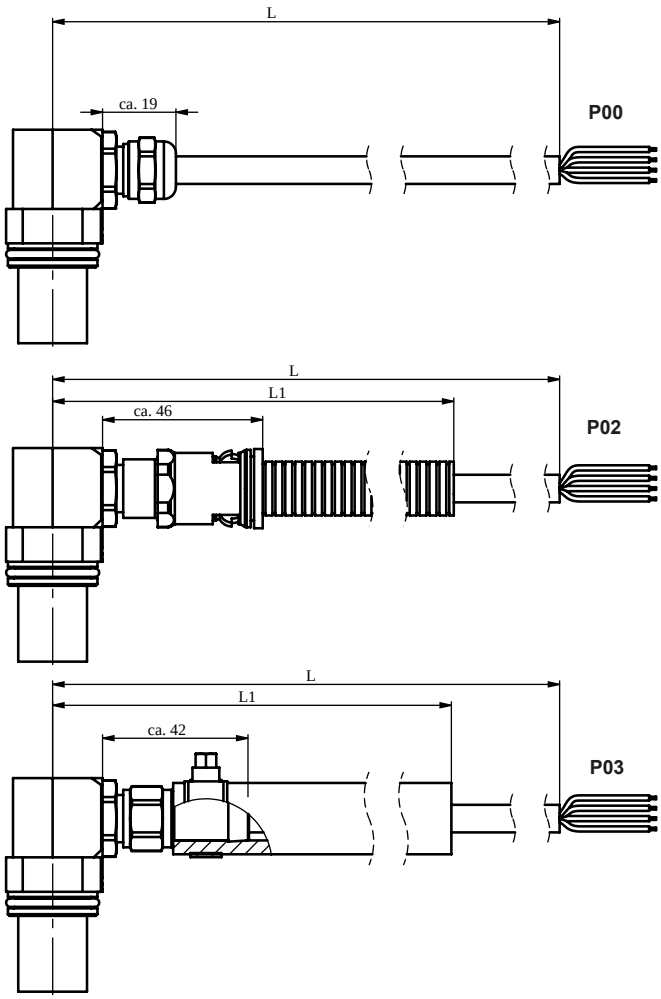


P00	无电缆保护
P02	NW12波纹管
P03	液压软管 DN12
L	电缆长度 **L** 由型号代码决定 （公差取决于预制电缆的长度）
L1	保护软管长度 L1；根据电缆连接方式和加工情况，保护软管长度 L1 等于电缆长度 L 减去 100 毫米

侧面电缆引出

侧面电缆出口的电缆保护——当选择电缆出口选项 **L** 时（参见型号代码）

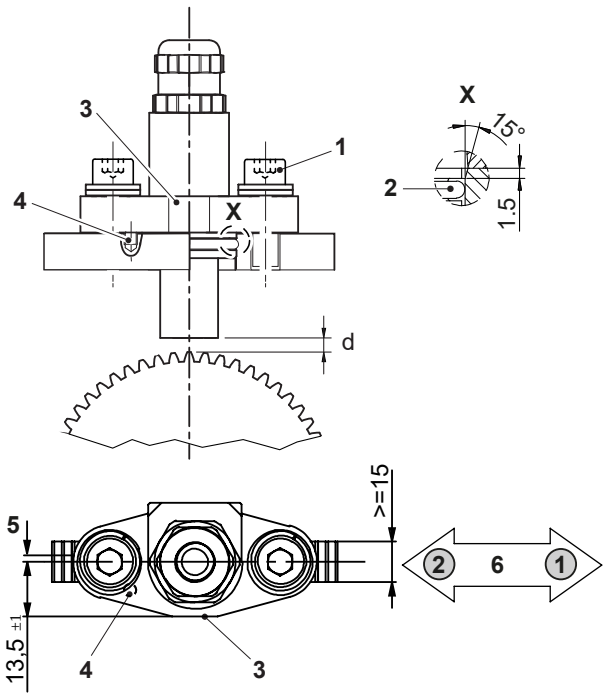
执行取决于电缆出口处的电缆保护选项： „**电缆出口处的电缆保护**“, 11 页



P00	无电缆保护
P02	波纹管 NW12
P03	液压软管 DN12
L	电缆长度 **L** 由型号代码决定 （公差取决于预制电缆的长度）
L1	保护软管长度 L1；根据电缆连接方式和加工情况，保护软管长度 L1 等于电缆长度 L 减去 100 毫米

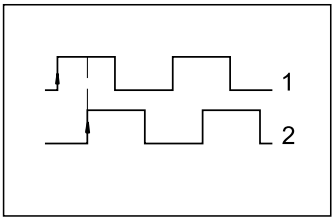
安装图

所有尺寸单位为毫米，通用公差符合 DIN ISO 2768 mK 标准

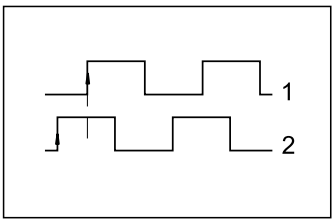


X 导入斜面
d 间隙：0.2 ... 1.5 mm
标称间隙：0.7 mm（最大值）
允许的径向跳动： ± 0.3 毫米
1 紧固螺钉
（推荐：M8 x 20，DIN EN ISO 4762）
2 密封圈
3 基准面
4 定位销
5 轴向偏移
6 对测量齿轮的旋转方向

旋转方向 1 的信号



旋转方向 2 信号



其他安装位置（例如旋转45°）可根据要求提供。

参考面 (3) 或定位销 (4) 用于确定旋转方向。

定位销

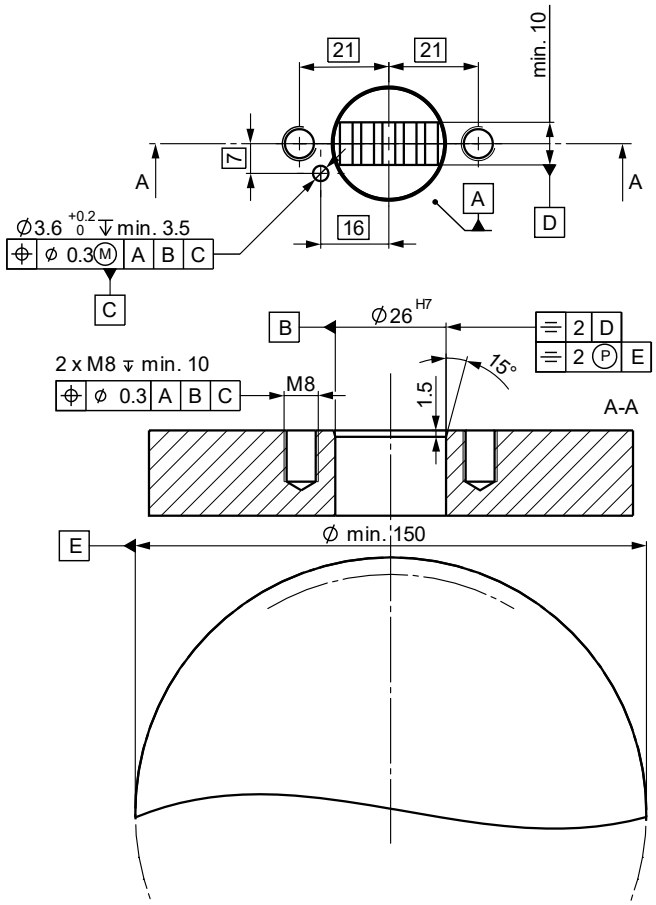
- 如果对测量齿轮从定位销方向向传感器中心旋转，则为旋转方向 1。
- 如果对测量齿轮从传感器中心向定位销方向旋转，则为旋转方向 2。

参考面

- 从参考面方向观察，如果对测量齿轮进行顺时针旋转，则为旋转方向 1。
- 如果从参考面观察，对测量齿轮进行逆时针旋转，则属于旋转方向2。

钻孔布局

所有尺寸单位均为毫米，通用公差符合 DIN ISO 2768 mK 标准



型号代码 GEL 2475FD

2475FD	产品类型									
	信号模型									
	E- 1通道方波信号									
	V- 2通道带90°相位偏移的方波信号									
	EM 1通道方波信号和静态电压									
	VM 具有90°相位偏移和静态电压的2通道方波信号									
		状态监测接口								
		1 2通道PWM——谷值和脉冲强度——选项1								
		2 2通道PWM——平坦区强度与出现概率——选项2 通								
			屏蔽垫							
			SD 直接接触							
			SC 电容式接触							
			SI 与外壳隔离							
				模块						
				M01 m = 1.00，钢制，渐开线式						
				M02 m = 1.25，钢，渐开线齿轮						
				M03 m = 1.50，钢，渐开线齿形						
				M04 m = 1.75，钢制，渐开线齿轮						
				M05 m = 2.00，钢，渐开线齿轮						
				M06 m = 2.25，钢，渐开线齿轮						
				M07 m = 2.50，钢，渐开线齿轮						
				M08 m = 2.75，钢制，渐开线型						
				M09 m = 3.00，钢制，渐开线齿形						
				M10 m = 3.25，钢制，渐开线齿轮						
				M11 m = 3.50，钢制，渐开线齿轮						
				模块						
				M12 m = 1.00，钢，矩形						
				M13 m = 1.25，钢，矩形						
				M14 m = 1.50，钢制，矩形						
				M15 m = 1.75，钢制，矩形						
				M16 m = 2.00，钢制，矩形						
				M17 m = 2.25，钢制，矩形						
				M18 m = 2.50，钢制，矩形						
				M19 m = 2.75，钢制，矩形						
				M20 m = 3.00，钢制，矩形						
				M21 m = 3.25，钢，矩形						
				M22 m = 3.50，钢制，矩形						
					电缆出口					
					S 直通式电缆出口					
					L 侧面电缆出口					
						角度				
						0 无角度				
						1 带角度，0度				
						2 带角度，45度				
						3 带角度，90度				
						4 带角度，135度				
						5 带角度，180度				
						6 带角度，225度				
						7 带角度，270度				
						8 带角度，315度				
							线缆保护			
							P00 无			
							P02 波纹管 NW12			
							P03 液压软管 DN12			
								电缆长度 L		
								L2 2000 毫米		
								L3 3000 毫米		
								L4 4000 毫米		
									齿缘	
									XXX 齿轮齿数	
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	
2475FD	_	_	_	___	-	-	___	_	___	**# 产品代码**

配件

ZB247XM8	2 颗 M8 x 20 EN ISO 4762 螺栓，配垫圈和弹簧圈

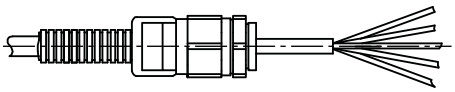
定制执行将分配一个Y编号。特殊执行根据图纸或应用说明制造，可能与技术标准规格有所不同。

推荐类型示例

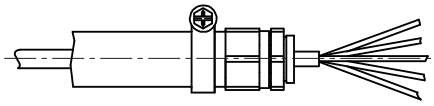
我们可根据您的要求为您定制：

除了在电缆引出和电缆保护方面提供丰富的选择（参见型号代码）外，电缆端部也有多种配置可供选择。

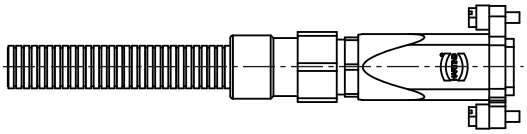
电缆端部示例，推荐型号



波纹管和开放式电缆端头

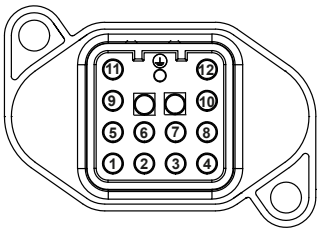


橡胶软管和飞线



波纹管配哈丁 HAN HPR 插头

哈丁 HAN HPR 插头引脚分配（推荐型号）



引脚	E-	V-	EM	VM
1	PWM通道1	PWM通道1	PWM通道1	PWM通道1
2	PWM通道2	PWM通道2	PWM通道2	PWM通道2
3				
4	-	转速通道 2	-	转速通道 2
5	GND (0V)	GND (0V)	GND (0V)	GND (0V)
6	$+U_B$	$+U_B$	$+U_B$	$+U_B$
7				
8	PWM GND	PWM GND	PWM GND	PWM GND
9	PWM U_B	PWM U_B	PWM U_B	PWM U_B
10	NTC+	NTC+	NTC+	NTC+
11	第1通道转速	第1通道转速	第1通道转速	第1通道转速
12	NTC-	NTC-	NTC-	NTC-

如果您决定委托我们为转速传感器配备电缆保护套和连接器，我们建议您选用图中所示的推荐型号。相关材料均经过大量现场测试验证，且库存充足。 因此，凭借最佳的材料供应能力，我们可以实现最快的交货时间；同时，得益于大规模采购，我们还能提供最低的销售价格。如果您在确定所需产品规格时需要协助，请通过support@lenord.de或致电 +49(0)208 9963-215 联系我们的内勤部门。

欧洲

德国

Lenord, Bauer & Co. GmbH
Dohlenstrasse 32
46145 Oberhausen
电话 +49 (0)208 9963 0
电子邮箱 info@lenord.de
www.lenord.de

意大利

Lenord+Bauer Italia S.r.l.
Viale Famagosta 61
20124 Milano
电话 +39 02 36536936
电子邮箱 salesitaly@lenord.com
www.lenord.com

西班牙

Lenord Bauer Iberica, S.L.
Carrer de Balmes, 150, 5°
08008 Barcelona
Tel. +34 603 607 499
E-Mail info@lenord.es
www.lenord.com

北美洲

美国

Lenord+Bauer USA Inc.
32000 Northwestern Highway, Suite 150
Farmington Hills, MI 48334
电话 +1 248 446 7003
orders@lenord.com
www.lenord.com

亚洲

中国

莱诺德包尔自动化技术（上海）有限公司
上海市金海路 1000 号
42 幢 302 室，邮编 201206
电话 +86 21 50398270
电子邮箱 Info@lenord.cn
www.lenord.cn

印度

Lenord+Bauer India Private Limited
417 Golden Square Prime Serviced Office
Davanam Sarovar Portico Suites
Hosur Main Road, Bengaluru 560068
Karnataka
电话 +919901516814
电子邮箱 info@lenord.co.in
www.lenord.co.in

品质认证，安全无忧

DIN EN ISO 9001 CERTIFIED
DIN EN ISO 14001 CERTIFIED
DIN EN ISO 22163 CERTIFIED

LENORD +BAUER
Finding solutions. Founding trust.