

概述

- 测量系统由一个 MiniCODER 和一个用于安装在轴上的精密测量齿轮组成。
- MiniCODER 使用磁阻传感器非接触式扫描精密测量齿轮，并提供用于检测旋转方向、转速和位置的信号。

属性

- 输出信号电平
 - 1 V_{PP} 差分信号 (Sin/cos) 或 TTL / RS422
- 方波差分基准信号 (可选)
- 可以用于提高每旋转一圈的脉冲数的可选插补系数 (TTL / RS 422)
- 可以记录温度和转速矩阵图以及自动调整
- 频率范围：0 ... 200 kHz ⁽¹⁾ (Sin/cos) 或 0 ... 500 kHz ⁽¹⁾ (TTL / RS422)
- 温度范围 -40 °C ... +120 °C
- 保护等级 IP 68
- 认证安全集成 (信号模型 K)

优势

- 免维护和无磨损
- 低温度波动和高信号质量
- 通过全屏蔽式金属壳体实现最高的抗干扰强度
- 量身定制的精密测量齿轮可灵活集成到各种结构中。

应用领域

- 机床
 - HSC (高速切割) 轴
 - 真空泵中的定位螺钉
 - 车床、磨床和铣床
- 试验台和电机 (混合动力驱动装置、扭矩电机)



MiniCODER 带有轴向电缆输出端

⁽¹⁾ 当功率容量为 5 nF 时

保留技术变更和打印错误的权利。

描述

结构

MiniCODER 用于非接触式测量旋转运动或纵向运动，主要应用于机器、传动装置、电机或者高速轴中。其采用最新的微系统技术制造并完全封装，因此对击打和震动特别不敏感。

测量系统

测量系统由一个 MiniCODER 和一个测量齿轮构成。此外，该系统不自带轴承结构，因为测量齿轮被直接安装到机器轴上。

测量系统采用非接触式工作，无磨损，电气免维护。它可测量旋转机器轴的旋转方向、转速和位置。

测量齿轮由铁磁性材料制成，必须单独订购。

MiniCODER 拥有一个磁场，它会因旋转的测量齿轮而发生变化。传感技术测定磁场的变化情况。内置的电子装置将这种变化转化为相应输出信号。

一个外部电子设备可以读取输出信号并且测量出机器轴的旋转方向、转速和位置。

对于非接触式测量，需要在测量齿轮和 MiniCODER 之间定义一个气隙。MiniCODER 随附了一个相应的距离量规，使组装更加容易。

基准点

MiniCODER 可以通过测定基准点确定轴位置。其作用相当于方波差分基准信号（基准轨迹 N）。

MiniCODER 评估以下基准点：

切槽 (M)、簧片 (N)、齿 (Z)。

模数

可选模数：0.3 / 0.5。



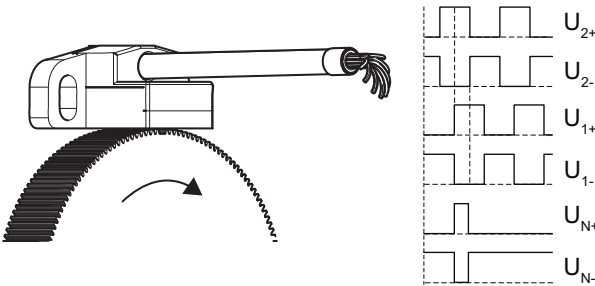
订购的 MiniCODER 必须符合基准点规格和测量齿轮的模数。

信号模型

信号模型 D,T

输出信号是用于方向识别的两个相位偏置 90° 的方波信号（轨迹 1 和 2）和它们的反相信号。

信号序列取决于旋转方向。



U_{N+} 基准信号（基准轨迹 N）

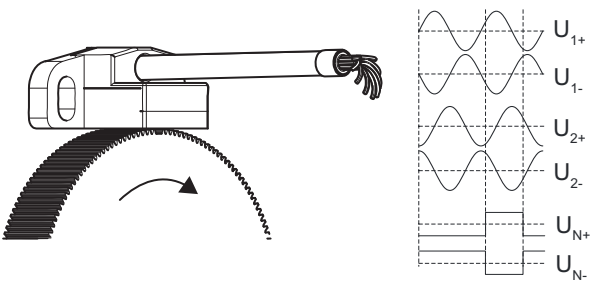


信号模型 D：MiniCODER 检测并保存总运行时间。这些可以通过 GEL 211 测试仪和编程设备读出。

信号模型 K

输出信号是用于方向识别的两个相位偏置 90° 的正弦信号（轨迹 1 和 2）和它们的反相信号。

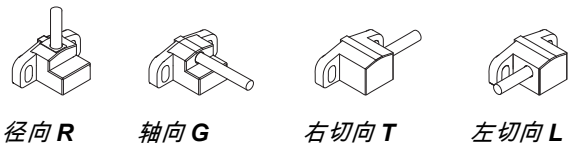
信号序列取决于旋转方向。



U_{N+} 基准信号（基准轨迹 N）可选

MiniCODER 电缆出口

可供应带以下电缆出口的 MiniCODER：



信号模型 D、T 的特殊设备

插补系数 (1 / 2 / 4 / 8 / A / B / C / D / G)

直接在 MiniCODER 上进行插补。
在使用带 250 个齿且插补系数为 20 的测量齿轮时，
MiniCODER 会产生 5000 个方波信号。

信号模型 K 的特殊设备

可设定参数 (P)

- 通过连接插头设定 MiniCODER 的参数
- 无需重新机械调整气隙，即可调整正弦/余弦振幅
 - 消除偏移和振幅误差来补偿安装公差
 - 确定 7 个转速范围以激活 MiniCODER 中的转速矩阵图
 - 输入主轴序列号（驱动装置的分配）

另外，各种数据被存储在
MiniCODER 中，可以用 GEL 211 读出：

- 用于驱动装置使用条件分析的转速矩阵图
- 启动次数
- MiniCODER 的最小/最大温度
- MiniCODER 的商品编号和序列号
- 自上次配置以来的总运行时间和时间

i MiniCODER 可以通过 GEL 211 测试仪和编程设备进行调整、分析和配置。

不可设定参数，带内部振幅调节系统 (M)

当气隙和温度发生变化时，MiniCODER 调节正弦/余弦振幅的波动。

不可设定参数 (S)

技术数据

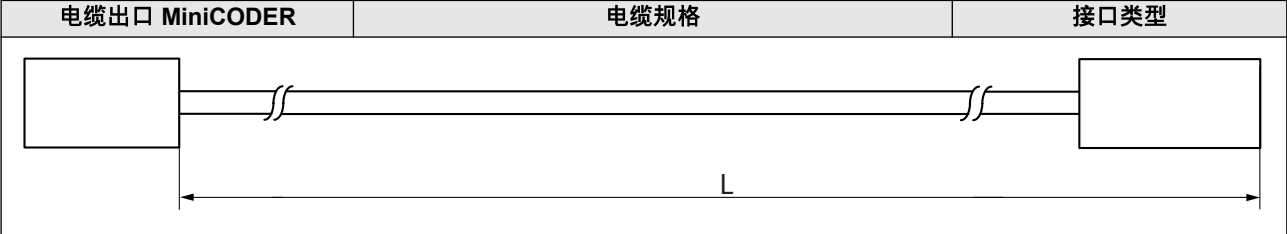
	GEL 2444_...3	GEL 2444_...5
测量齿轮		
模数 ⁽¹⁾	0.3	0.5
信号轨迹的宽度	≥ 4.0 mm	
材料	铁磁性钢	
基准点	切槽 (M)、簧片 (N)、齿 (Z)	
几何数据		
传感器元件之间的中心距离 (1/2 和 N) c ₂	6 mm	
装配面与传感器元件的间距 (1/2) c ₁	9.5 mm	
许可的气隙	0.15 mm ± 0.02 mm	0.20 mm ± 0.03 mm
电气数据		
电源电压 U _B	5 V DC ± 5%，防逆极性，防过压	
输出信号电平 • GEL 2444D • GEL 2444K • GEL 2444T	TTL / RS422 1 V _{pp} 差分信号 TTL / RS422	
输出信号 • GEL 2444D • GEL 2444K • GEL 2444T	两个偏置 90° 的方波信号和它们的反相信号，防短路； 选项：基准信号 两个偏置 90° 正弦信号和它们的反相信号，防短路； 选项：基准信号 两个偏置 90° 的方波信号和它们的反相信号，防短路； 选项：基准信号	
输出频率 • GEL 2444D • GEL 2444K • GEL 2444T	0 ... 500 kHz ⁽²⁾ 0 ... 200 kHz ⁽²⁾ 0 ... 500 kHz ⁽²⁾	
无负荷时的功率消耗	≤ 0.3 W	
电磁兼容性 干扰发送 抗干扰强度	DIN EN 61000-6-4:2011-09；DIN EN 61000-6-3:2011-09 DIN EN 61000-6-2:2006-03；DIN EN 61000-6-1:2007-10	
绝缘强度	500 V，根据 DIN EN 60439–1	
机械数据		
质量	30 g	
外壳材料	压铸锌	
工作温度范围	-30 °C ... +85 °C	
运行温度及存放温度范围	-40 °C ... +120 °C	
保护等级	IP 68	
耐振性	200 m/s ² ，根据 DIN EN 60068-2-6	
抗冲击性	2000 m/s ² ，根据 DIN EN 60068-2-27	
MTTF FIT	55 °C 时为 5,000,000 h 55 °C 时为 204 10 ⁻⁹ h ⁻¹	
电缆数据 (电缆规格 —)		
芯数 x 芯横截面	9 x 0.15 mm ²	
电缆直径	5 mm	
最小弯曲半径	25 mm	
许可的最大电缆长度	100 m ⁽³⁾	

(1) 其它模数敬请咨询
(2) 当功率容量为 5 nF 时
(3) 注意供电线路上的压降

- i

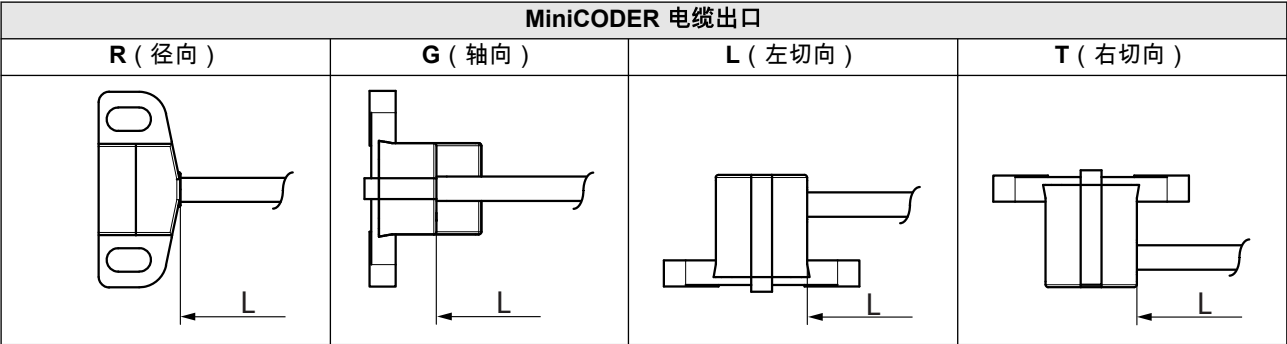
在 MiniCODER 的标准规格中，连接电缆的外部屏蔽层

 - 已连接到 MiniCODER 外壳
 - 如果是金属制插头连接器，则连接到插头连接器外壳
 - 如果是塑料制插头连接器，则连接到插头引脚



L = 电缆长度

MiniCODER 电缆出口

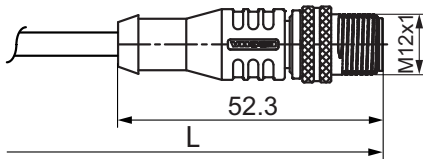
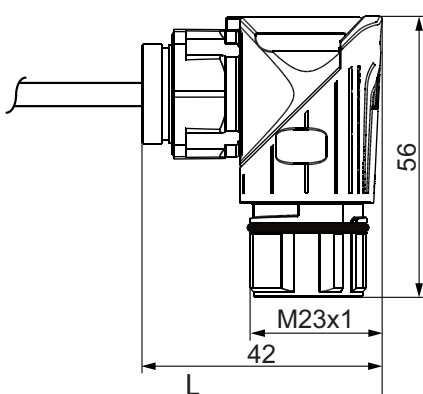
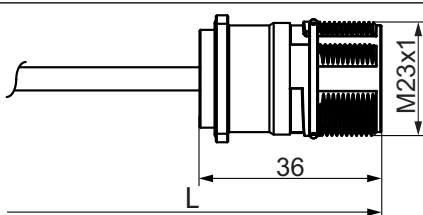
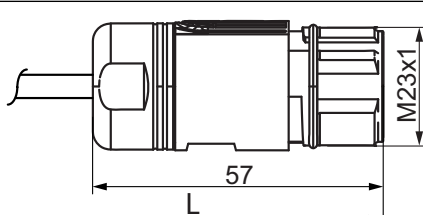
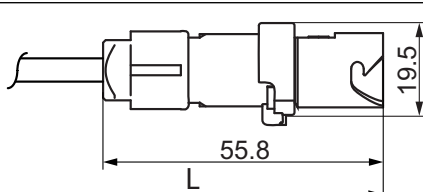


温度传感器的电缆类型

电缆规格	
— (没有温度传感器电缆)	
M (2 芯的温度传感器电缆，2 m 长) 电缆数据 — TEFLON 电缆 2 × 0.14 mm ² [26 AWG] — 外径：2.8 mm (± 0.1) — 最小弯曲半径：20 mm	
N (4 芯的温度传感器电缆，2 m 长) 电缆数据 — ETFE 电缆 4 × 0.14 mm ² [26 AWG] — 外径：3.5 mm (± 0.2) — 最小弯曲半径：7 mm	
P (6 芯的温度传感器电缆，2 m 长) 电缆数据 — ETFE 电缆 6 × 0.14 mm ² [26 AWG] — 外径：3.5 mm (± 0.2) — 最小弯曲半径：7 mm	

连接

接口类型

接口类型		提示
J (12 极插针插头)		不提供温度传感器电缆！ 可提供的电缆长度： 030 / 050 / 150 / 250 / 600
K ¹⁾ (开放型电缆终端)		不提供温度传感器电缆！ 可提供的电缆长度： 030 / 050 / 150 / 250 / 600
M (带触针的 17 极成角度的安装插座)		EMC 屏蔽装置、耐拉连接器和密封件，IP 67 (插入)
N (带触针的 17 极安装插座)		EMC 屏蔽装置、耐拉连接器和密封件，IP 67 (插入)
P (10 极插座插头)		不提供温度传感器电缆！ 电缆长度可以精确到厘米供应！
U (带触针的 12 极连接器)		不提供温度传感器电缆！
Z (10 极插针插头)		不提供温度传感器电缆！ 可提供的电缆长度： 120 / 200 / 250

¹⁾ 使用 Lenord+Bauer 的连接测试插头进行交付。

所有尺寸以毫米为单位

接口布局

接口类型 J

12 极插针插头 (插头视图)	引脚	信号/功能	
	1	U_{1+}	轨迹 1 信号
	2	U_{1-}	轨迹 1 反相信号
	3	U_{N+}	基准轨迹 N 信号
	4	0 V	GND
	5	U_B	+ 5 V 电源电压
	6	U_{2+}	轨迹 2 信号
	7	U_{2-}	轨迹 2 反相信号
	8	U_{N-}	基准轨迹 N 反相信号
	9	未使用	
	10	U_{Sense}	5 V Sense
	11	未使用	
	12	未使用	

i 对于长电源线必须进行外部感应调节！

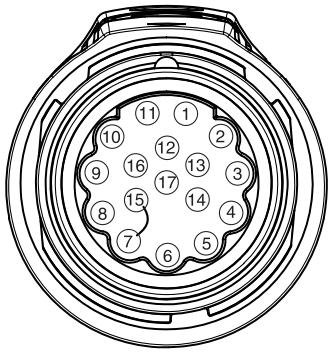
接口类型 K

开放型电缆终端 (10 极插座插头，接口类型 P) (插头视图)	引脚	芯的颜色	信号/功能	
	1	红色	U_B	+ 5 V 电源电压
	2	白色	U_{1+}	轨迹 1 信号
	3	棕色	U_{1-}	轨迹 1 反相信号
	4	粉色	U_{2+}	轨迹 2 信号
	5	黑色	U_{2-}	轨迹 2 反相信号
	6	绿色	U_{Sense}	5 V Sense
	7	灰色	U_{N+}	基准轨迹 N 信号
	8	黄色	U_{N-}	基准轨迹 N 反相信号
	9	蓝色	0 V	GND
	10	未使用		

i 基准点-：黄色和灰色的电缆芯线输入电压。请您将电缆芯线绝缘或通过电阻 (> 2 kΩ) 将电缆芯线连接到 U_B 或 0 V。

连接

接口类型 M 和 N

带触针的 17 极安装插座 (插头视图)	引脚	信号/功能	
	1	U_{1+}	轨迹 1 信号
	2	U_{1-}	轨迹 1 反相信号
	3	U_{N+}	基准轨迹 N 信号
	4 – 6	未使用	
	7	0 V	GND
	8	未使用	
	9	未使用	
	10	U_B	+ 5 V 电源电压
	11	U_{2+}	轨迹 2 信号
	12	U_{2-}	轨迹 2 反相信号
	13	U_{N-}	基准轨迹 N 反相信号
	14	未使用	
	15	0 V	GND (引脚 7 的桥连)
	16	U_{Sense}	5 V Sense
	17	未使用	

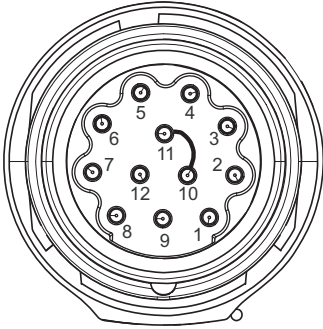
接口类型 M 和 N : 连接温度传感器电缆的其他排布方式

带触针的 17 极安装插座	芯的颜色	引脚	信号/功能
2 芯温度传感器电缆 (电缆规格 M)	棕色	8	温度 +
	蓝色	9	温度 -
4 芯温度传感器电缆 (电缆规格 N)	棕色	8	温度 1 +
	白色	9	温度 1 -
	绿色	4	温度 2 +
	粉色	14	温度 2 -
6 芯温度传感器电缆 (电缆规格 P)	棕色	8	温度 1 +
	白色	9	温度 1 -
	灰色	6	温度 2 +
	黄色	5	温度 2 -
	绿色	4	温度 3 +
	粉色	14	温度 3 -

接口类型 P

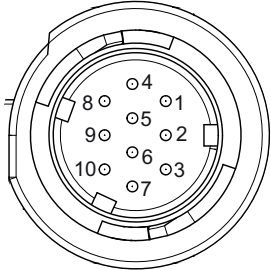
10 极插座插头 (插头视图)	引脚	信号/功能	
	1	U_B	+ 5 V 电源电压
	2	U_{1+}	轨迹 1 信号
	3	U_{1-}	轨迹 1 反相信号
	4	U_{2+}	轨迹 2 信号
	5	U_{2-}	轨迹 2 反相信号
	6	U_{Sense}	5 V Sense
	7	U_{N+}	基准轨迹 N 信号
	8	U_{N-}	基准轨迹 N 反相信号
	9	0 V	GND
	10	未使用	

接口类型 U

带触针的 12 极连接器 (插头视图)	引脚	信号/功能	
	1	U_{2-}	轨迹 2 反相信号
	2	U_{Sense}	5 V Sense
	3	U_{N+}	基准轨迹 N 信号
	4	U_{N-}	基准轨迹 N 反相信号
	5	U_{1+}	轨迹 1 信号
	6	U_{1-}	轨迹 1 反相信号
	7	未使用	
	8	U_{2+}	轨迹 2 信号
	9	未使用	
	10	0 V	GND
	11	0 V	GND (引脚 10 的桥连)
	12	U_B	+ 5 V 电源电压

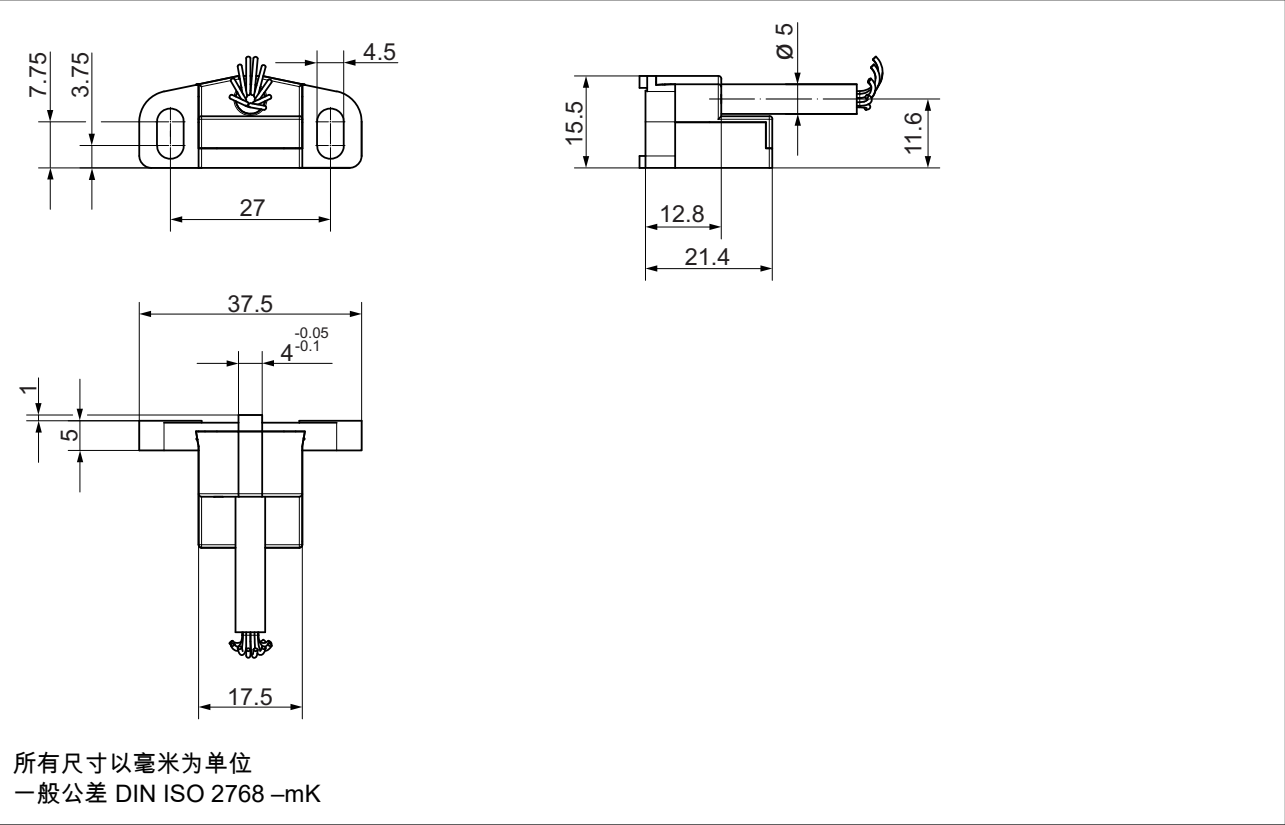
连接

接口类型 Z

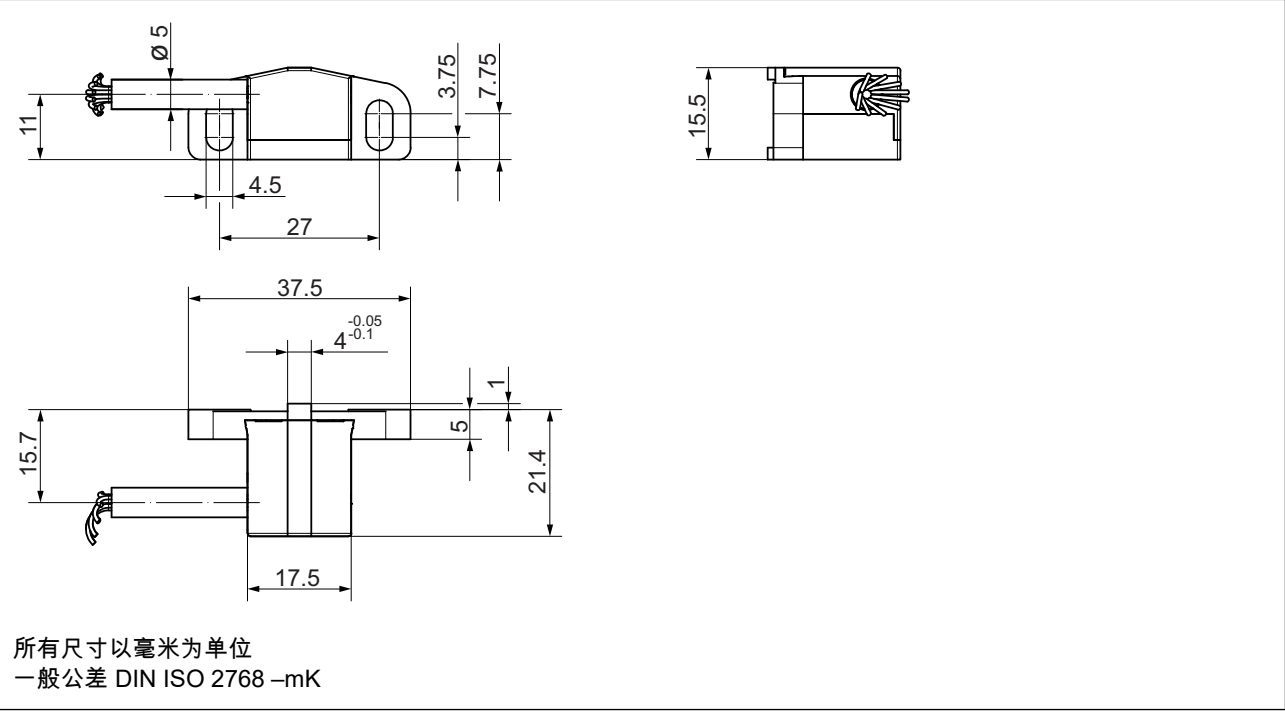
10 极插针插头 (插头视图)	引脚	信号/功能	
	1	U_{2+}	轨迹 2 信号
	2	U_{2-}	轨迹 2 反相信号
	3	屏蔽	
	4	U_B	+ 5 V 电源电压
	5	U_{1+}	轨迹 1 信号
	6	U_{1-}	轨迹 1 反相信号
	7	0 V	GND
	8	U_{N+}	基准轨迹 N 信号
	9	U_{N-}	基准轨迹 N 反相信号
	10	未使用	

 无法进行感应调节！

尺寸图 GEL 2444 电缆出口 MiniCODER (G) — 轴向

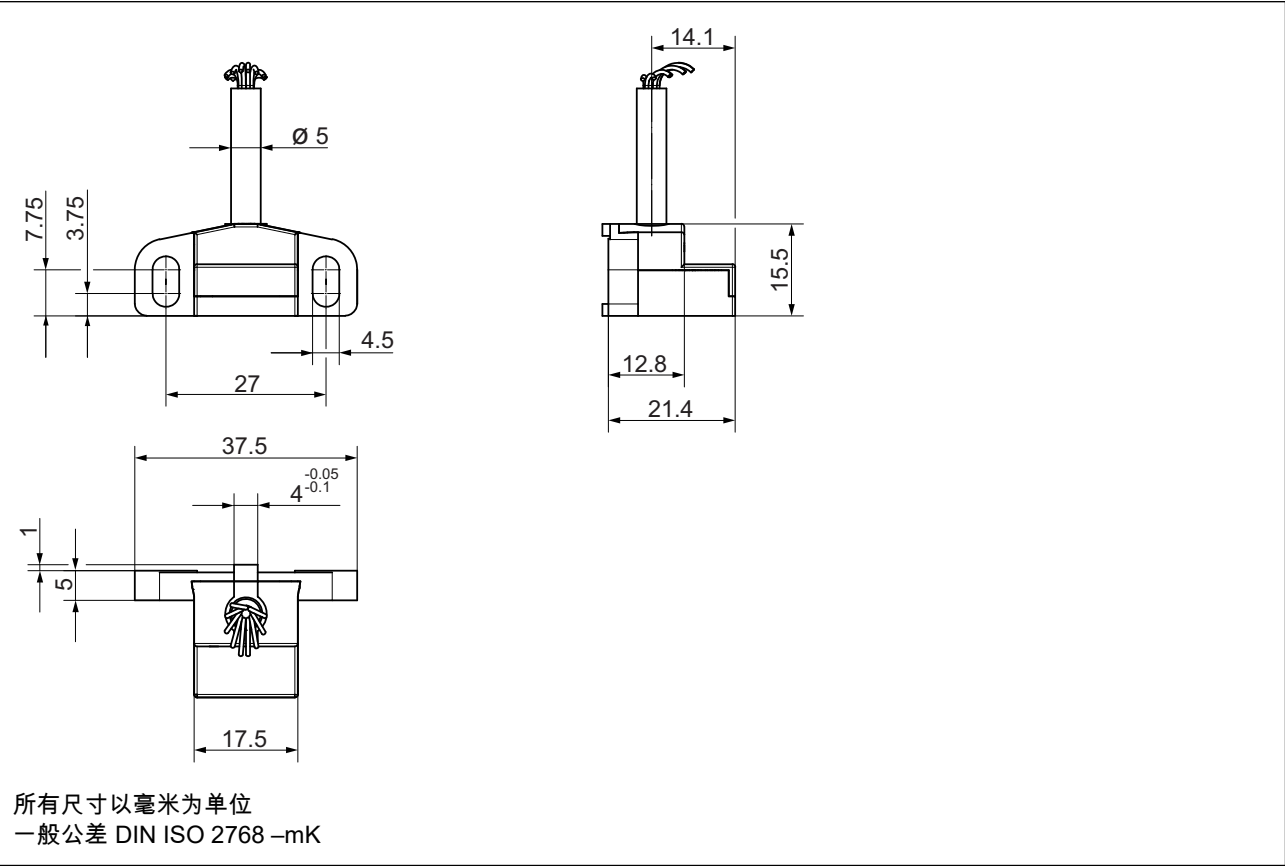


尺寸图 GEL 2444 电缆出口 MiniCODER (L) — 左切向电缆输出端

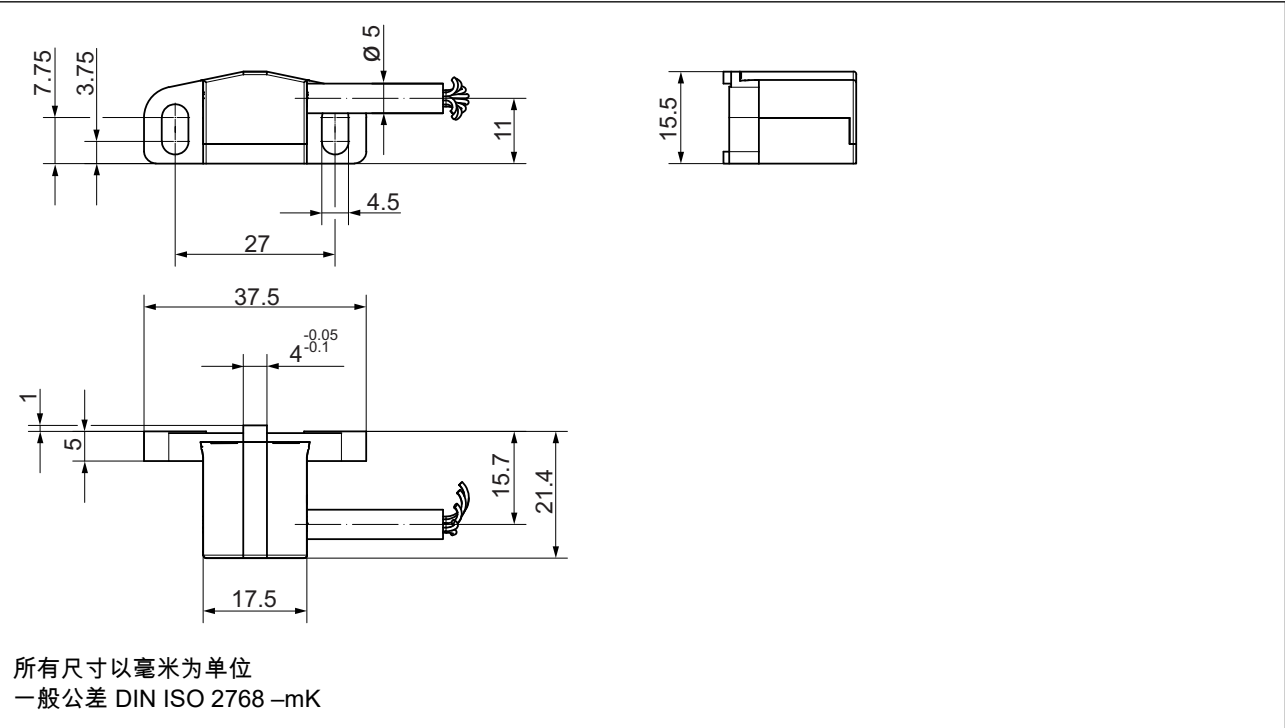


尺寸图

尺寸图 GEL 2444 电缆出口 MiniCODER (R) — 径向

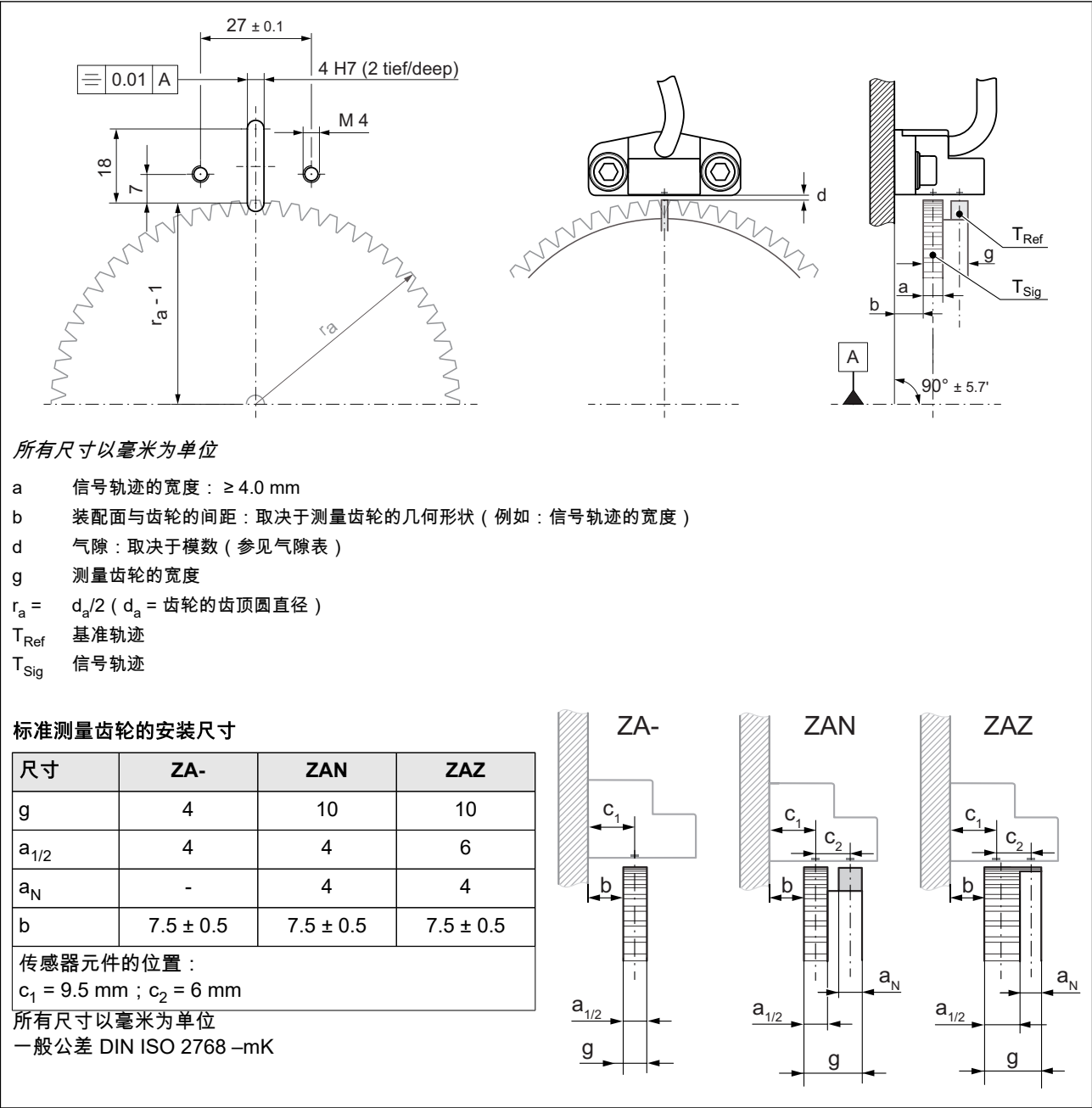


尺寸图 GEL 2444 电缆出口 MiniCODER (T) — 右切向电缆输出端



钻孔图和安装尺寸、气隙表

钻孔图和安装尺寸



气隙表

型号	模数	气隙 d ，调整尺寸 ± 间距公差
3	0.3	0.15 mm ± 0.02 mm
5	0.5	0.20 mm ± 0.03 mm

MiniCODER 随附了一个相应的距离量规，使组装更加容易。

类型代码

类型代码 GEL 2444

信号模型									
D	方波信号 TTL / RS422 , 转速矩阵图								
K	正弦/余弦信号 1 V _{pp}								
T	方波信号 TTL / RS422								
基准点									
-	无								
M	切槽								
N	簧片								
Z	齿对齿咬合								
特殊装备									
1	插补系数 1								
2	插补系数 2								
4	插补系数 4								
8	插补系数 8								
A	插补系数 10								
B	插补系数 12								
C	插补系数 16								
D	插补系数 20								
G	插补系数 32								
M	不可设定参数 , 带内部振幅调节系统								
P	可设定参数								
S	不可设定参数								
MiniCODER 电缆出口									
G	轴向								
L	左切向电缆输出端								
R	径向								
T	右切向电缆输出端								
模数 ⁽¹⁾									
3	0.3								
5	0.5								
接口类型									
J	12 极插针插头 (仅供应长度为 030 / 050 / 150 / 250 / 600 的电缆)								
K	开放式电缆终端 ⁽²⁾ (仅供应长度为 030 / 050 / 150 / 250 / 600 的电缆)								
M	带触针的 17 极角度安装插座								
N	带触针的 17 极安装插座								
P	测试插头 (10 极插座插头) , 电缆长度选择可以精确到厘米								
U	带触针的 12 极连接器								
Z	10 极插针插头 (仅供应长度为 120 / 200 / 250 的电缆)								
电缆长度 L ⁽³⁾									
030	0.3 m								
050	0.5 m								
120	1.2 m								
150	1.5 m								
200	2.0 m								
250	2.5 m								
600	6.0 m								
温度传感器的电缆规格 (2 m)									
-	没有温度传感器的电缆								
M	带有 2 芯的温度传感器电缆 (只适用于接口类型 M、N)								
N	带有 4 芯的温度传感器电缆 (只适用于接口类型 M、N)								
P	带有 6 芯的温度传感器电缆 (只适用于接口类型 M、N)								

2444



具有数字接口的 MiniCODER 可以在 GEL 244x 数字接口 (D-07T-244X-S) 技术信息中找到。

(1) 其它模数敬请咨询

(2) 使用 Lenord+Bauer 的连接测试插头进行交付。

(3) 其他电缆长度敬请咨询；最大电缆长度：6.0 m

信号模型、特殊装备和基准点

信号模型	基准点	特殊装备	备注
D	M / N / Z	1 / 2 / 4 / 8 / A / B / C / D / G	插补系数
K	— / M / N / Z	M	不可设定参数， 带内部振幅调节系统
	— / M / N / Z	S	不可设定参数
	— / M / N / Z	P	可设定参数
T	— / M / N / Z	1 / 2 / 4 / 8 / A / B / C / D / G	插补系数

GEL 211 功能概览

GEL 2444			GEL 211 功能		
信号模型	基准点	特殊装备	信号优化	信号测试	转速矩阵图
K	M / N / Z	P	是	是	是
K	—	P	是	是	否
K	— / M / N / Z	M / S	否	是	否
T	— / M / N / Z	1 / 2 / 4 / 8 / A / B / C / D / G	否	否	否
D	M / N / Z	1 / 2 / 4 / 8 / A / B / C / D / G	否	否	是

在安全应用中的使用

缺陷检测对安全功能的可用性有实质性影响。它必须通过控制系统来实现，因为传感器自身未集成任何缺陷监测功能。

i **整个系统的安全**
动力总成和机器的安全性评估仅能由机器制造商在遵守相关的指令、标准和安全规定的条件下执行。

MTTF_d⁽¹⁾

可以简单假定：只有 50 % 的电子元件硬件故障将带来危险。MTTF_d 数值通常被定为 MTTF 值的两倍⁽²⁾
(来源：EN ISO 13849-1:2008 (D)；附件 C，第 5.2 章半导体；EN 61800-5-2:2007，附件 B，第 3.1.3 章安全故障的比例)。
此外，须注意所需的应用温度。

PFH_d⁽³⁾

性能水平或者安全完整性等级并非关于子部件的可靠性，而是涉及安全功能的可用性。
传感器的 MTTF_d 值也与此相关。

受温度影响的特性值

应用温度 [°C]	FIT [10 ⁻⁹ h ⁻¹] ⁽⁴⁾	MTTF [h] ⁽²⁾
85	1611	620732
75	805	1242236
65	402	2487562
55	204	5000000
45	105	9523810

安全集成

带正弦/余弦信号的 MiniCODER (信号模型 K) 由 IFA 采用西门子 Sinumerik 控制系统按照安全集成要求进行检验。

IFA 的评估

(IFA 检验报告编号：2013 23874)：
“本传感器适用于输出两个独立的转速信息。通过在 Sinumerik 控制系统中检测缺陷，只需在安全应用中使用一个传感器。”

其他制造商的控制系统

使用其他制造商配备安全功能的控制系统时，须与使用 Sinumerik 一样在控制系统中执行缺陷检测：

- 通过在后续控制系统中监测差分正弦/余弦信号，识别编码器功能上存在的缺陷。对此，须检验正弦/余弦信号的振幅、频率、偏移或者相位的可信度。
- 在运行过程中或静止时，可以通过例如无缝对接排除轴上的机械滑动或测量齿轮松动。

使用正弦形传感器信号时，通过控制系统实现的部分缺陷检测措施已在 DIN EN 61800-5-2 表 16 (用于速度可调式电力驱动系统) 中列出。

(1) “危险”平均失效时间；从中间运行时间到可产生危险的失效时间

(2) 平均失效时间；从中间运行时间到失效时间

(3) 每小时的危险故障概率；产生一次危险事件的平均概率

(4) 故障次数；故障率，即每 10⁹ 小时的故障数

测量齿轮

MiniCODER 和测量齿轮组成一个单元，用于记录旋转运动。测量齿轮尺寸及直径直接由模数和齿数决定。

标准测量齿轮

可以立即从工厂供应标准测量齿轮。详细说明和结构设计参见“技术信息 ZAx / ZFx (DS21-ZAx/ZFx)”。

客户专属的测量齿轮

根据客户要求生产个性化的客户专属测量齿轮。请将您的测量齿轮设计图发送到：info@lenord.de。

基准点

MiniCODER 可以检测切槽、簧片或轮齿形式的基准点。所测定的基准信号可以被用作设定基准位置。这对于诸如自动将模具转换到铣削或磨削主轴上来说非常必要。

基准点的选择由所使用的测量齿轮的尺寸和转速决定，因为这两个数值可以影响基准点上的受力大小。当进行新设计时，我们推荐使用一个带有“Z”基准点的测量齿轮。

基准点 N – 簧片

将探测出集成在测量齿轮中的金属簧片，其位置在两齿的正中间，簧片必须采用铁磁材料制成并且不能超出测量齿轮的齿顶圆。根据基准簧片上的受力，只允许在严格限制的转速范围内使用该型号。

基准点 M – 切槽

MiniCODER 将检测位于两个齿之间的基准切槽。出于技术原因，测量齿轮是由两个部分组合而成。

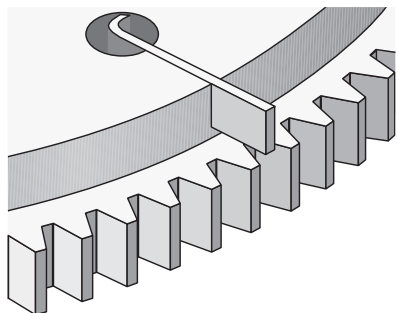
基准点 Z – 齿对齿咬合

这种测量齿轮由一个组件制成。

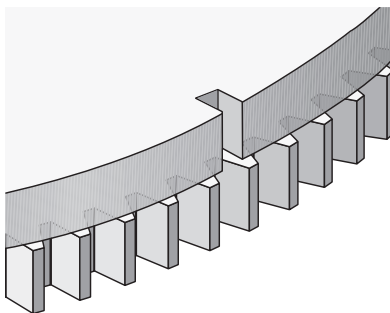
模数

这个模数是测量齿轮的一个啮合值，描述齿数和测量齿轮直径之间的关系。当齿数相同时，模数越小，外径也越小。

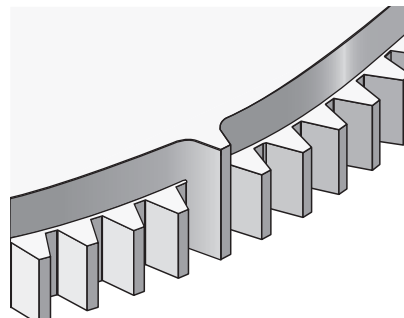
i 订购的 MiniCODER 必须符合基准点规格和测量齿轮的模数。



N = 基准点 – 簧片



M = 基准点 – 切槽



Z = 基准点 – 齿
标准测量齿轮

配件

测试仪和编程设备



- 测试正弦/余弦输出端为 $1 V_{pp}$ 的 Lenord+Bauer 公司传感器，例如 MiniCODER
- 通过 WLAN 或 Ethernet 将数据传输至移动终端设备（例如平板电脑或计算机）
- 可视化网络浏览器中的数据，不受操作系统限制
- 用于检查信号是否符合可调节公差范围
 - 正弦/余弦信号（振幅、偏移、相位偏差）
 - 基准信号（振幅、偏移、位置和宽度）
 - 测量齿轮（损坏、同心度、啮合质量）
- 确定和保存不同的公差范围
- 用于 MiniCODER 参数化
 - 正弦/余弦信号的自动调整
 - 配置/读取运行时间计数器（转速矩阵图）
 - 将配置的 7 种运行时间计数器转速范围保存在一个数据组中；
可以在 GEL 211 中保存多个数据组

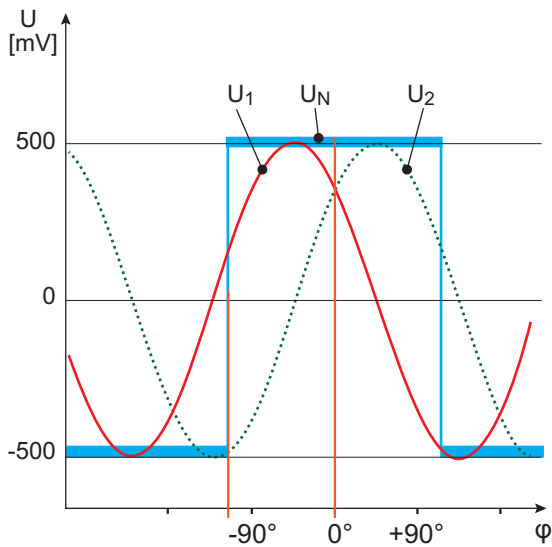
配件 (1)

商品编号：	名称：
PK211C-244XK-E	设定参数套件 (Ethernet)，由以下部件组成： ■ 测试仪和编程设备 GEL 211CS04E2M ■ 传感器连接线 GG211 ■ 电源 5V，ZB211CB ■ 操作手册 D-71B-211CS0 ■ 箱子，XW1303
PK211C-244XK-W	设定参数套件 (WLAN)，由以下部件组成： ■ 测试仪和编程设备 GEL 211CS04W2M ■ 传感器连接线 GG211 ■ 电源 5V，ZB211CB ■ 操作手册 D-71B-211CS0 ■ 箱子，XW1303
GG211-JAE	带接口类型 Z 的 MiniCODER 的适配电缆 GEL 211
GG211-12POL-M12	带接口类型 J 的 MiniCODER 的适配电缆 GEL 211
GG211-12POL-M23	带接口类型 U 的 MiniCODER 的适配电缆 GEL 211
GG211-17POL-M23	适配电缆 GEL 211 用于连接 精度盒 GEL SDA10

(1) 带有信号模型 **T** 的传感器不能通过测试仪和编程设备进行分析。

有关方波基准信号的信息

设备控制器评估基准信号的上升沿和下降沿的交零，以确定基准信号的宽度和位置。



$$\begin{aligned}U_1 &= U_{1+} - U_{1-} \\U_2 &= U_{2+} - U_{2-} \\U_N &= U_{N+} - U_{N-}\end{aligned}$$

方波基准信号取决于

- 基准点的宽度和形式
- 到信号轨迹的齿的基准点位置
- 精密测量齿轮的模数

对于方波基准信号：

- 基准信号的振幅高度与气隙无关，理想情况下设置到 +500 mV。
- 开路电压的偏移电平固定设置到 -500 mV，以产生高信噪比。

基准信号符合使用 1 V_{PP} 接口时的基准信号通用规范。



如果您有问题，请您与我们的客服联系。
您可以在我们的主页上找到客服联系方式 www.lenord.cn。

本文件及其内容是 Lenord, Bauer & Co. 有限公司的 知识 产权。未经 Lenord, Bauer & Co. 有限公司的书面批准，禁止将内 容（含专利权的登记）公布和转发给第三方以及禁止各种使用。



Lenord, Bauer & Co. GmbH	Lenord+Bauer Italia S.r.l.	Lenord+Bauer USA Inc.	莱诺德包尔
Dohlenstraße 32	Via Gustavo Fara, 26	32000 Northwestern Highway	自动化技术（上海）有限公司
46145 Oberhausen	20124 Milano	Suite 150	上海市金海路1000号42号楼302
德国	意大利	Farmington Hills, MI 48334	邮政编码 201206
电话 +49 (0)208 9963-0	电话 +39 340 1047184	美国	中国
www.lenord.de	www.lenord.com	电话 +1 248 446 7003	电话 +86 21 50398270
		www.lenord.com	www.lenord.cn