

MiniCODER

可设定参数的带有
转速矩阵图的转速
和位置传感器

GEL 2449

技术信息

状态 2023-09-05

概述

- 测量系统由一个 MiniCODER 和一个用于安装在机器轴上的测量齿轮组成
- 测量齿轮须单独订购
- MiniCODER 无接触地扫描带有磁阻传感器的测量齿轮并测定旋转方向、转速和位置
- 可设定参数的 MiniCODER 用于记录最低温度、最高温度和转速矩阵图，且可通过测试仪和编程设备自动进行校正
- 认证安全集成

属性

- 输出信号 1 V_{PP} 差分信号（正弦/余弦）
- 方波差分基准信号
- 频率范围：
- 温度范围
- 保护等级

优势

- 无磨损和电气免维护的测量系统
- 低温度波动和高信号质量
- 通过全屏蔽式金属外壳实现最高的抗干扰强度
- 防常用油
- 在已安装状态下，无需打开主轴，即可通过测试仪和编程设备快速调试可设定参数的 MiniCODER
- 通过定制客户专属的测量齿轮实现高度的设计灵活性

应用领域

- 在机床制造领域内进行位置和转速测量



MiniCODER 带切向电缆输出端

保留技术变更和打印错误的权利。

网址：www.lenord.cn
电子邮件：info@lenord.cn
电话：+49 208 9963-0

Lenord, Bauer & Co. 有限公司
Dohlenstraße 32
46145 Oberhausen, 德国

 LENORD
+BAUER

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机器轴位置。

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：

模数

可选模数：1.0 和 0.4。

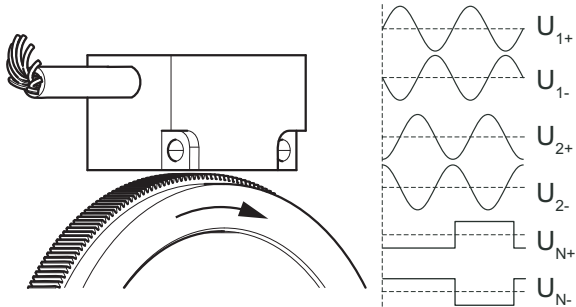


订购的 MiniCODER 必须符合基准点规格和测量齿轮的模数。

信号模型 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。

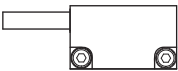


顺时针输出信号

U_{N+} 基准信号（基准轨迹 N）

电缆出口 MiniCODER

MiniCODER 可以连同以下电缆出口一起供应：



左切向

特殊装备

可设定参数 (P)

MiniCODER 可以通过 GEL 211CS0 测试仪和编程设备进行调整、分析和配置。

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 211CS0 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

测量系统的技术数据

	GEL 2449_1	GEL 2449_4
测量齿轮		
材料	铁磁性钢	
测量齿轮的宽度	10.0 mm	
基准点	齿 (Z)	
模数 $m^{(1)}$	1.0	0.4
几何数据		
许可的气隙	0.50 mm $\pm$ 0.02 mm	0.20 mm $\pm$ 0.01 mm

技术数据 GEL 2449

电气数据	
电源电压 U_B (反极性保护, 过电压保护)	5 V DC $\pm$ 5%
电流消耗量 (无负荷)	$\leq$ 50 mA
输出信号电平	1 V _{PP} 差分信号
输出信号	两个偏置 90° 正弦信号和它们的反相信号, 防短路; 方波基准信号
输出频率	0...200 kHz ⁽²⁾
无负荷时的功率消耗	$\leq$ 0.3 W
机械数据	
外壳材料	压铸锌
质量	100 g
电缆数据 (电缆规格 —)	
电缆结构 (芯数 x 芯横截面)	9 x 0.15 mm ² [26 AWG]
电缆直径	5 mm
最小弯曲半径	25 mm
许可的最大电缆长度	100 米 ⁽³⁾
环境数据	
工作温度范围	0 °C 至 +70 °C
运行温度及仓储温度范围	-30 °C 至 +120 °C
保护等级	IP 68
绝缘强度	500 V AC; 符合 DIN EN 61439-1:2012-06
电磁兼容性	干扰发送 DIN EN 61000-6-4:2011-09; DIN EN 61000-6-3:2011-09 抗干扰强度 DIN EN 61000-6-2:2006-03; DIN EN 61000-6-1:2007-10
抗振性	200 m/s ² (EN 60068-2-6:2008-10)
抗冲击性	2000 m/s ² (EN 60068-2-27:2010-02)
MTTF FIT	55 °C 时为 4,405,286 h 55 °C 时为 227 10 ⁻⁹ h ⁻¹
许可	
欧洲经济区	一致性符合 EMC 指令 2014/30/EU CE

(1) 其它模数敬请咨询

(2) 当电缆容量为 5 nF 时

(3) 注意供电电缆上的压降。

电气连接



- 在 MiniCODER 的标准规格中，连接线的插头套
- 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

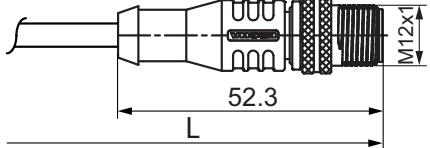
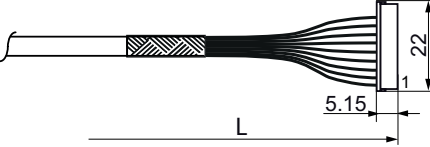
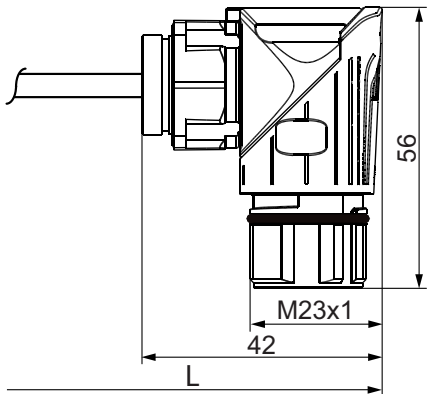
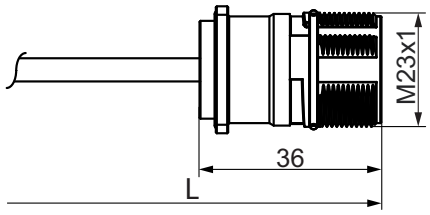
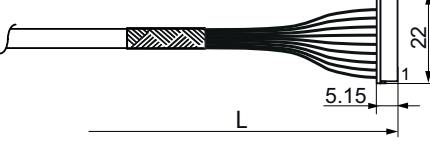
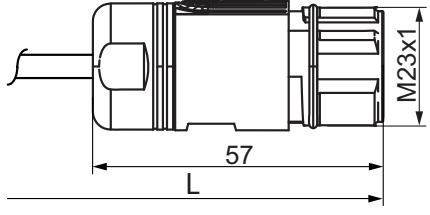
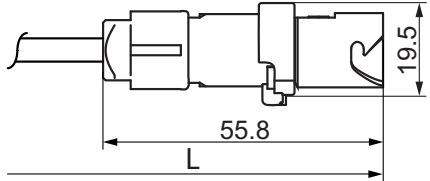
MiniCODER 电缆出口



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 $2 \times 0.14 \text{ mm}^2$ [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 $4 \times 0.14 \text{ mm}^2$ [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 $6 \times 0.14 \text{ mm}^2$ [26 AWG] — 外径：3.5 mm (± 0.2) — 最小弯曲半径：7 mm	

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

电气连接

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 对于长供电电缆必须进行外部感应调节！

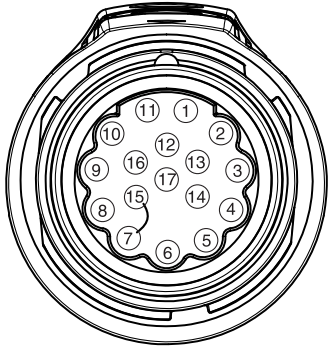
接口类型 K

开放型电缆终端 (10 极插座插头 ¹⁾) (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		

¹⁾ 使用 Lenord+Bauer 的连接测试插头进行交付。

i 如果要使用测试仪和编程设备进行功能检查，则不得拔下测试插头！

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

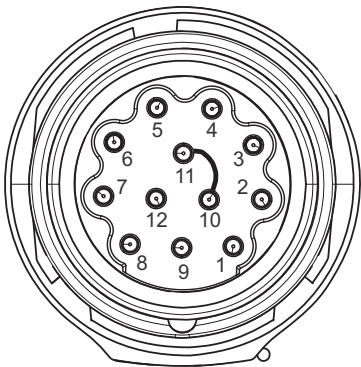
带触针的 17 极安装插座	芯的颜色	引脚	信号/功能
2 芯温度传感器电缆 (电缆规格 M)	棕色	8	温度 +
	蓝色	9	温度 -
4 芯温度传感器电缆 (电缆规格 N)	棕色	8	温度 1 +
	白色	9	温度 1 -
	绿色	4	温度 2 +
	粉色	14	温度 2 -
6 芯温度传感器电缆 (电缆规格 P)	棕色	8	温度 1 +
	白色	9	温度 1 -
	灰色	6	温度 2 +
	黄色	5	温度 2 -
	绿色	4	温度 3 +
	粉色	14	温度 3 -

电气连接

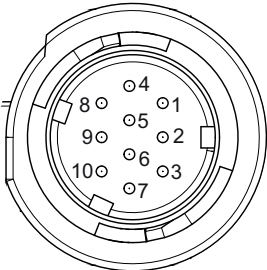
接口类型 P

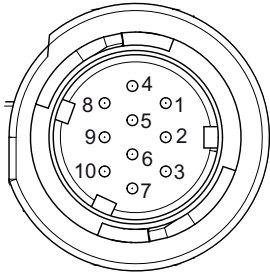
10 极插座插头 (插头视图)	引脚	信号/功能	
	1	U_B	+ 5 V 电源电压
	2	U_{1+}	轨迹 1 信号
	3	U_{1-}	轨迹 1 反相信号
	4	U_{2+}	轨迹 2 信号
	5	U_{2-}	轨迹 2 反相信号
	6	U_{Sense}	5 V Sense
	7	U_{N+}	基准轨迹 N 信号
	8	U_{N-}	基准轨迹 N 反相信号
	9	0 V	GND
	10	未使用	

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

接口类型 Z

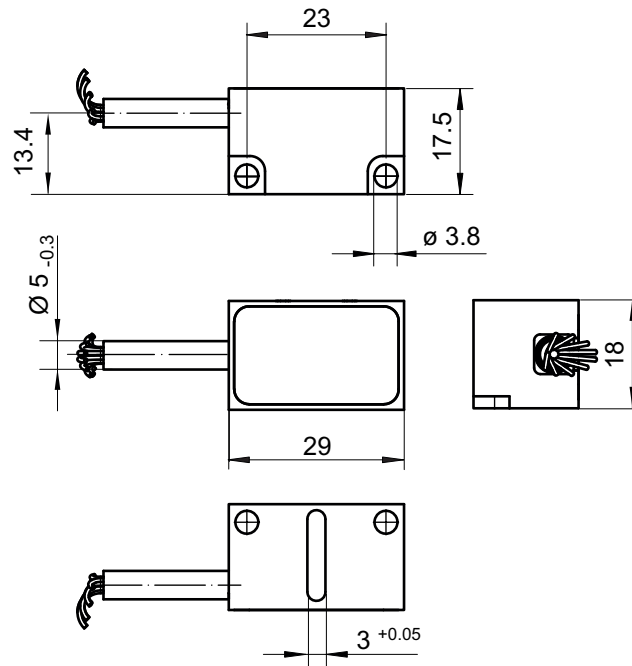
10 极插针插头 (插头视图)	引脚	信号/功能	
	1	U_{2+}	轨迹 2 信号
	2	U_{2-}	轨迹 2 反相信号
	3	插头套	
	4	U_B	+ 5 V 电源电压
	5	U_{1+}	轨迹 1 信号
	6	U_{1-}	轨迹 1 反相信号
	7	0 V	GND
	8	U_{N+}	基准轨迹 N 信号
	9	U_{N-}	基准轨迹 N 反相信号
	10	未使用	



i 无法进行感应调节！

尺寸图

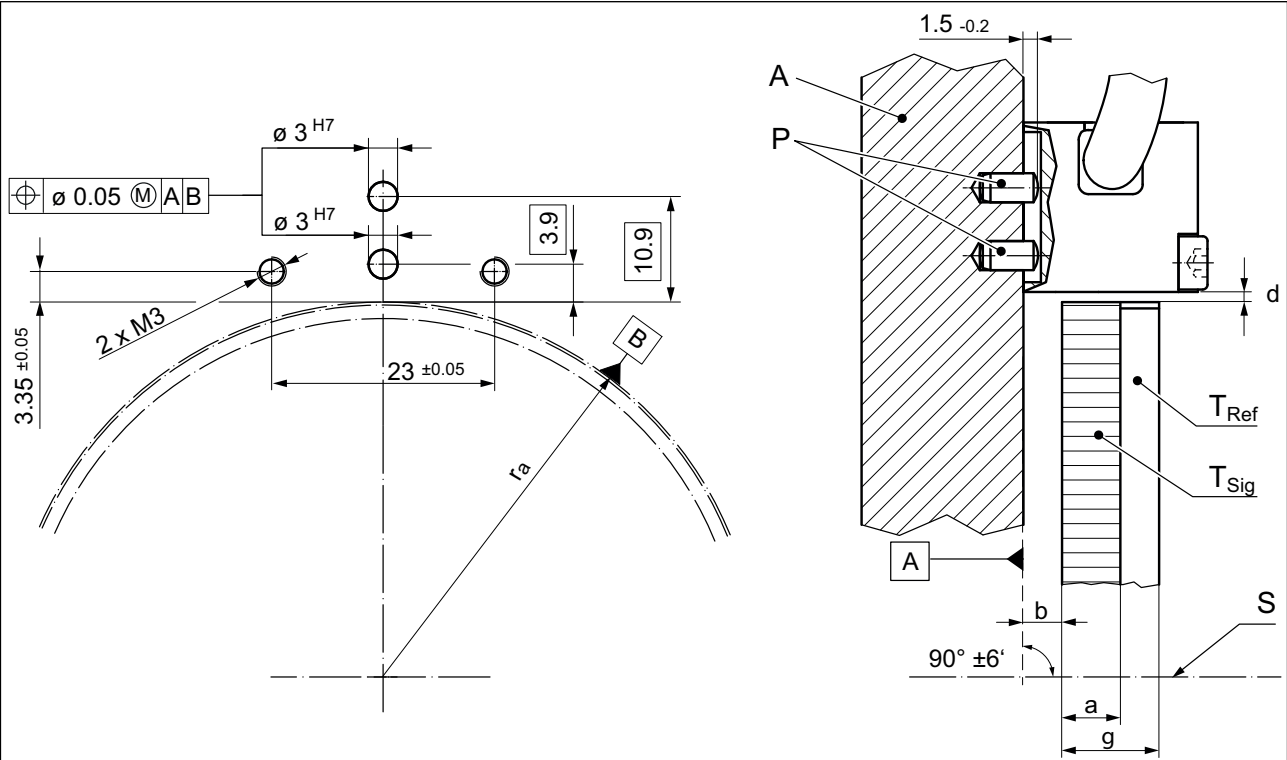
尺寸图 – 左切向电缆出口



所有尺寸以毫米为单位
一般公差 DIN ISO 2768 -mK

钻孔图和安装尺寸、气隙表

钻孔图和安装尺寸

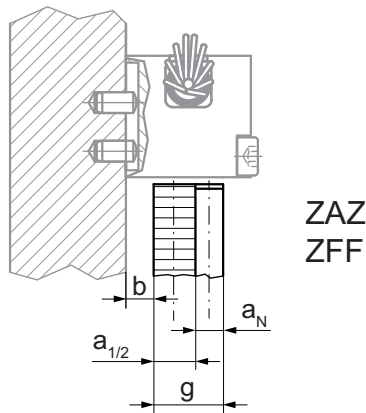


所有尺寸以毫米为单位

- a 信号轨迹的宽度
- b 装配面与测量齿轮的间距：取决于测量齿轮的几何形状（例如：信号轨迹的宽度）
- d 气隙：取决于模数（参见气隙表 → 页 11）
- g 测量齿轮的宽度
- $r_a = d_a/2$ (d_a = 测量齿轮的齿顶圆直径)
- A 安装设备
- P 定位销 M3
- S 机器轴中线/测量齿轮
- T_{Ref} 基准轨迹（测量齿轮）
- T_{Sig} 信号轨迹（测量齿轮）

标准测量齿轮的安装尺寸

尺寸	ZAZ	ZFF
g	10	8.6
$a_{1/2}$	6	4.6
a_N	4	4
b	4 ± 0.2	4.7 ± 0.2



气隙表

型号	模数 m	许可的气隙 d
1	1.0	
4	0.4	

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

信号模型									
K 正弦/余弦信号 1 V _{pp}									
基准点									
Z 基准齿 (齿对齿咬合)									
特殊装备									
P 可设定参数									
MiniCODER 电缆出口									
L 左切向电缆输出端									
模数 ⁽¹⁾									
1 扫描模数 m = 1.0 的测量齿轮									
4 扫描模数 m = 0.4 的测量齿轮									
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 开放型电缆终端 ⁽²⁾ (仅供应长度为 030 / 050 / 150 / 250 / 600 的电缆)									
M 带触针的 17 极成角度的安装插座									
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 米									
050 0.5 米									
120 1.2 米									
150 1.5 米									
200 2.0 米									
250 2.5 米									
600 6.0 米									
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 (仅适用于接口类型 M、N)									
N 带有 4 芯的温度传感器电缆 (仅适用于接口类型 M、N)									
P 带有 6 芯的温度传感器电缆 (仅适用于接口类型 M、N)									
2449	-	-	-	-	-	-	-	-	-

i 有关 MiniCODER 和其他信号模型的技术信息，请参见网址：www.lenord.de 或向我们的支持部门 (support@lenord.de) 索取。

(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 米

缺陷检测对安全功能的可用性有实质性影响。它必须通过控制器来实现，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只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⁾

因此可以假定：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 MTTFd 值也与此相关。

特性值

应用温度 [°C]	FIT [10 ⁻⁹ h ⁻¹] ⁽⁴⁾	MTTF [h] ⁽²⁾
55	227	4,405,286

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 控制器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 控制器中检测缺陷，只需在安全应用中使用一个传感器。”

其他制造商的控制器

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

- 通过在后续控制器中监测差分正弦/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机器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，通过控制器实现的部分缺陷检测措施已在 DIN EN 61800-5-2 表 16 (用于转速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

对测量齿轮的解释

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

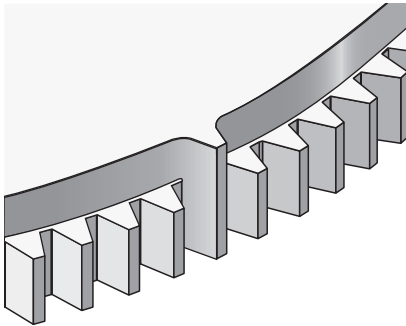
可以立即从工厂供应标准测量齿轮。详细说明和结构设计参见“技术信息 ZAx / ZFx (DS21–ZAx/ZFx)”。

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。



Z = 基准点 – 齿

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。

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。



订购的 MiniCODER 必须符合基准点规格和测量齿轮的模数。

测试仪和编程设备



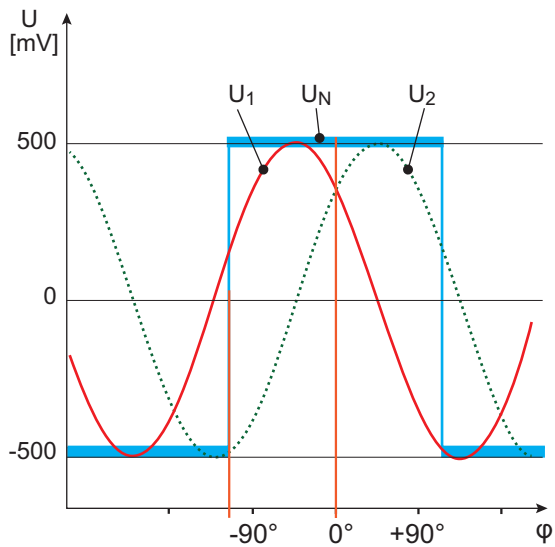
- 测试正弦/余弦输出端为 $1 V_{pp}$ 的 Lenord+Bauer 公司传感器，例如 MiniCODER
- 通过 WLAN 或 Ethernet 将数据传输至移动终端设备（例如平板电脑或计算机）
- 可视化网络浏览器中的数据，不受操作系统限制
- 用于检查信号是否符合可调节公差范围
 - 正弦/余弦信号（振幅、偏移、相位偏差）
 - 基准信号（振幅、偏移、位置和宽度）
 - 测量齿轮（损坏、同心度、啮合质量）
- 确定和保存不同的公差范围
- 用于 MiniCODER 参数化
 - 正弦/余弦信号的自动调整
 - 配置/读取运行时间计数器（转速矩阵图）
 - 将配置的 7 种运行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

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

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
- 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。
服务部门可以在网站上找到，网址为：www.lenord.de。

您的摘要

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

Dohlenstraße 32
46145 Oberhausen

德国

电话 +49 (0)208 9963-0

www.lenord.de

Lenord+Bauer Italia S.r.l.

Via Gustavo Fara, 26
20124 Milano

意大利

电话 +39 340 1047184

www.lenord.com

Lenord+Bauer USA Inc.

32000 Northwestern Highway
Suite 150

Farmington Hills, MI 48334

美国

电话 +1 248 446 7003

www.lenord.com

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号楼302

邮政编码 201206

中国

电话 +86 21 50398270

www.lenord.cn