

技术信息

状态 2019-10

概述

- 测量体系由一个 MiniCODER 和一个用于安装在轴上的精密测量齿轮组成
- 精密测量齿轮须单独订购
- MiniCODER 无接触地扫描带有磁阻传感器的精密测量齿轮并测定旋转方向、转速和位置
- 通过数字接口实现数据传输
- MiniCODER 可以通过测试仪和编程设备进行测试和配置

可用接口

MHSSI

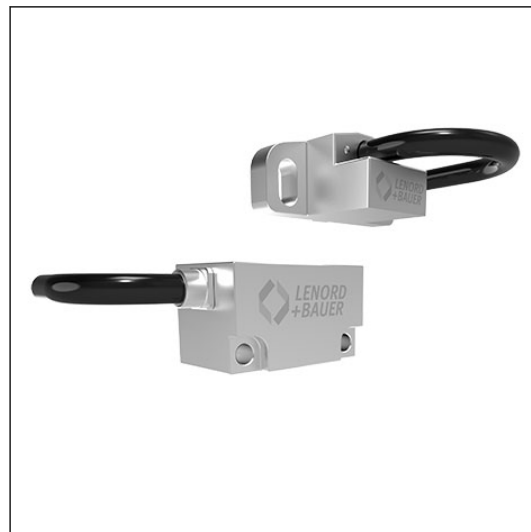
- MHSSI (三菱高速串行接口)
2.5 Mbit (符合 RS 422)
- CNC 系列 M800/M80/E80/C80

优势

- 免保养和无磨损
- 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
- 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配置的 MiniCODER
- 通过定制客户专属的精密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 GEL 2449 / GEL 2444

概述

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。它们采用最先进的微系统技术进行制造和全灌封。因此，它们能够经受住冲击和振动。

测量系统

测量系统由一个 MiniCODER 和一个精密测量齿轮构成。此外，该系统不自带轴承结构，因为精密测量齿轮被直接安装到轴上。

测量系统采用非接触式工作并且免维护且不发生磨损。它可测量旋转轴的旋转方向、转速和位置。

精密测量齿轮由铁磁材料制成，必须单独订购。

MiniCODER 拥有一个磁场，它会因旋转的精密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扫入输出信号并且测量出轴的旋转方向、转速和位置。

对于非接触式测量来说，一个在精密测量齿轮和

MiniCODER 间界定的气隙是必要的。为了简化安装，还随 MiniCODER 提供相应的间隔规。

基准点

MiniCODER 可以通过测定基准点确定轴位置。

模数

订购的 MiniCODER 必须符合基准点规格和测量齿轮的模数。

对测量齿轮的解释

测量齿轮

MiniCODER 与测量齿轮构成一个单元，用于测量旋转运动。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”。

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（最好是 dxf 格式）发送到：

info@lenord.cn.

基准点

MiniCODER 可以检测切槽、簧片或轮齿形式的基准点。所测定的脉冲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

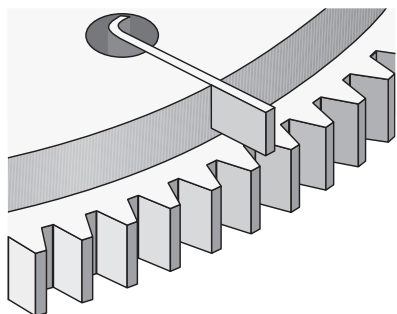
这种测量齿轮由一个组件制成。

模数

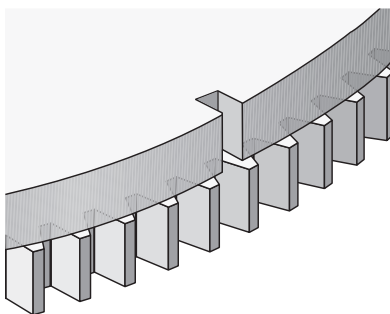
这个模数是齿轮的一个啮合值，描述齿数和直径之间的关系。当齿数相同时，模数越小，外径也越小。



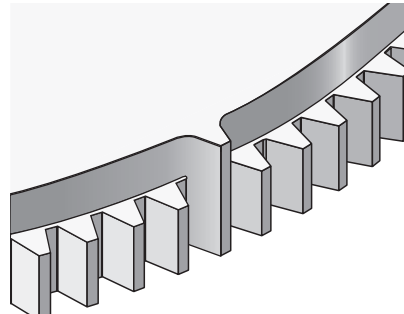
订购的 MiniCODER 必须符合基准点规格和测量齿轮的模数。



N = 基准点 – 簧片



M = 基准点 – 切槽



Z = 基准点 – 齿

概述

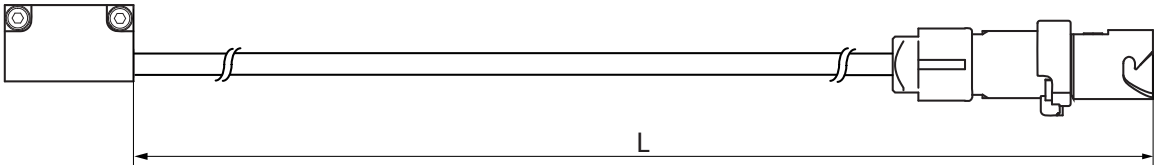
接口类型

L = 电缆长度

接口示例

GEL 2449M

电缆出口 MiniCODER	电缆类型	接口类型
L (左切向)	— (没有温度传感器电缆)	Z (10 极插头)

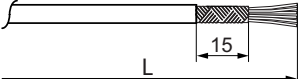


接口布局

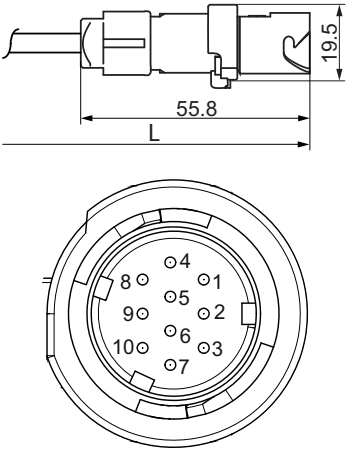


连接电缆的插头套具有导电性，与 MiniCODER 壳体连接。

接口类型 K

开放式电缆终端	芯的颜色	信号/功能	
	白色	RQ+	正向请求信号
	棕色	RQ-	逆向请求信号
	灰色	n.c.	未使用
	蓝色	0 V	GND
	红色	U _B	+ 5 V 电源电压
	粉色	数据+	正向数据
	黑色	数据-	逆向数据
	黄色	n.c.	未使用
	绿色	n.c.	未使用

接口类型 Z

10 极插头	引线	信号/功能	
	1	n.c.	未使用
	2	n.c.	未使用
	3	RQ+	正向请求信号
	4	RQ-	逆向请求信号
	5	数据+	正向数据
	6	数据-	逆向数据
	7	U _B	+ 5 V 电源电压
	8	0 V	GND
	9	screen	屏幕
	10	n.c.	未使用

信号模型 M

MiniCODER GEL 244xM 是一款带有基准信号的增量式旋转编码器。它通过数字串行接口（三菱高速串行接口）传输数据。

只能按要求传输数据。MiniCODER 解译由控制器发送的要求 (RQ+/RQ-)，然后将要求的数据（数据+/数据-）发送至控制器。

MiniCODER 可直接连接到三菱 CNC 系列 M800/M80/E80/C80 上。

使用范围 M800/M80/E80/C80	
主轴驱动	伺服驱动
产品系列 ■ MDS-E-SP 系列 ■ MDS-EH-SP 系列 ■ MDS-EJ-SP 系列 ■ MDS-EM-SP 系列 ■ MDS-EMH-SP 系列	产品系列 ■ MDS-E-Vx 系列 ■ MDS-EH-Vx 系列 ■ MDS-EJ-Vx 系列 ■ MDS-EHG-Vx 系列 ■ MDS-EM-Vx 系列 ■ MDS-EMH-Vx 系列
固件编号：BND-1501W202	固件编号：BND-1501W201
固件版本：B2 或以上	固件版本：B2 或以上



即插即用

可选择任意齿轮直径及齿数。通过使用测试仪和编程设备配置测量系统，可将应用直接连接到三菱控制器上。

警报及警告表

警报编号 (MiniCODER 已与 CN2 连接)	2B	2C	2D	2E	48	49	4A	4B
警报编号 (MiniCODER 已与 CN3 连接)	1B	1C	1D	1E	27	28	29	2A
GEL 244xM... (ID: 9F)	信号 错误	振幅 警告	EEPROM 错误	低 电压	硬件 错误	超速 警告	计数器 错误	温度 错误

特殊装备 P (可配置)

MiniCODER 可以通过测试仪和编程设备 GEL 211CST4_2M- 进行测试和配置。

以下功能可用：

- MiniCODER 功能测试
- 测量齿轮的功能测试
- 更改分辨率

MHSSI 接口配件

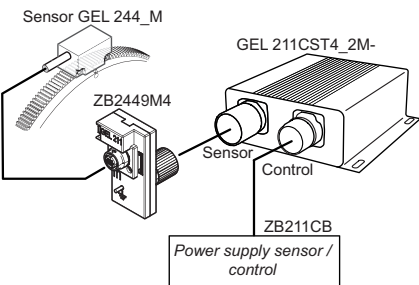
GEL 211CST4_2M-



- 测试 Lenord+Bauer 公司的传感器，例如 MiniCODER GEL 244_M
- 通过 Ethernet 或 WLAN 传输数据
- 可视化网络浏览器中的数据，不受操作系统限制
- 在安装状态下快速调试，无需打开主轴
- 配置分辨率
- MiniCODER 和测量齿轮的功能测试

244_M 配件

商品编号：	名称：
ZB2449M1	GEL 244_M 的适配电缆，3.0 m（连接三菱控制器）
ZB2449M3	GEL 244_M 的适配电缆，2.0 m（连接三菱控制器）
ZB2449M2	GEL 244_M 的适配电缆（连接 GEL 211CST4_2M-）
GEL 211CST4E2M-	带 Ethernet 接口的测试仪和编程设备
GEL 211CST4W2M-	带 WLAN 接口的测试仪和编程设备
ZB211CB	电源 211C 5V（将传感器电源连接至 GEL 211CST4_2M- 上）
ZB2449M4	通用适配盒子（将 GEL 244_M 连接至 GEL 211CST4_2M-）
PK211C-244XM-E	设定参数套件，由以下部件组成： ■ GEL 211CST4E2M- ■ 通用适配盒子，ZB2449M4 ■ 电源 211C 5V，ZB211CB ■ 操作手册，D-71B-211C ■ 箱子，XW1303
PK211C-244XM-W	设定参数套件，由以下部件组成： ■ GEL 211CST4W2M- ■ 通用适配盒子，ZB2449M4 ■ 电源 211C 5V，ZB211CB ■ 操作手册，D-71B-211C ■ 箱子，XW1303



GEL 211CST4_2M-: 连接方案

带 MHSSI 接口的 GEL 2444

技术数据

	GEL 2444M_...3	GEL 2444M_...4	GEL 2444M_...5
测量齿轮			
模数 ⁽¹⁾	0.3	0.4	0.5
信号轨迹的宽度	≥ 4.0 mm		
材料	铁磁性钢		
基准点	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 ± 0.02 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、防电压突增		
电流消耗量 (无负荷)	≤ 80 mA		
数字接口	MHSSI (三菱高速串行接口) 2.5 Mbit (符合 RS 422)		
信号名称	要求：控制器的数据要求信号 数据：MiniCODER 数据输出，作为对数据要求信号的响应		
数据传输率	2.5 Mbit/s		
无负荷时的功率消耗	≤ 0.5 W		
接通时间	< 0.5 s		
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		
绝缘强度	500 V AC；符合 DIN EN 61439-1:2012-06 标准		
机械数据			
质量	30 g		
外壳材料	压铸锌		
转速	≤ 40,000 min ⁻¹ (2)		
工作温度范围	0 °C 至 +70 °C		
运行温度及存放温度范围	-30 °C 至 +105 °C		
保护等级	IP 68		
耐振性	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 4,325,201 h 55 °C 时为 231.203 10 ⁻⁹ h ⁻¹		
电气连接			
芯数 x 芯横截面	9 x 0.15 mm ²		
许可的最大电缆长度	≤ 30 m (3) (4)		
电缆直径	5 mm		
最小弯曲半径	25 mm		

⁽¹⁾ 其它模数敬请咨询

⁽²⁾ 取决于齿数和分辨率

⁽³⁾ 开发中

⁽⁴⁾ 注意供电线路上的压降；建议的电缆长度：最长 2.5 m (无双绞线)

带 MHSSI 接口的 GEL 2444

标准测量齿轮 (1) (2)

应用	标准		转速					定位 (高分辨率)
插补	512		256					1024
齿数	128	192	160	204	256	384	512	512
最大转速 (min ⁻¹) (3)	41199	27466	65918	51700	41199	27466	20599	5150
分辨率	65536	131072	32768	65536	65536	131072	131072	524288
步幅 (以度为单位)	0.0055	0.0027	0.0110	0.0055	0.0055	0.0027	0.0027	0.0007

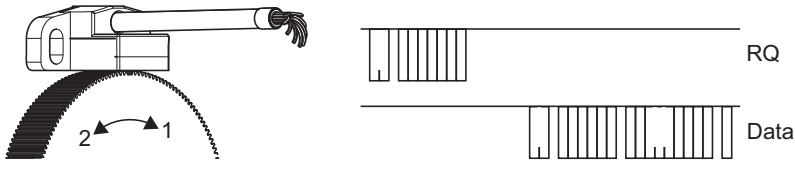
Maximum rotational speed = $\frac{2.7 \cdot 10^9}{\text{Number of teeth} \cdot \text{Interpolation}}$ min⁻¹

出厂设置

名称	模数 0.3	模数 0.4	模数 0.5
应用	标准	标准	标准
插补	512	512	512
齿数	250	192	150
最大转速 (min ⁻¹)	21094	27466	35156
分辨率	131072	131072	65536
步幅 (以度为单位)	0.0027	0.0027	0.0055

 如果您有问题，请联系我们的支持部门。
请发送电子邮件至：support@lenord.de。

旋转方向的分配



1 顺时针旋转方向
→ 计数器数值增加

2 逆时针旋转方向
→ 计数器数值降低

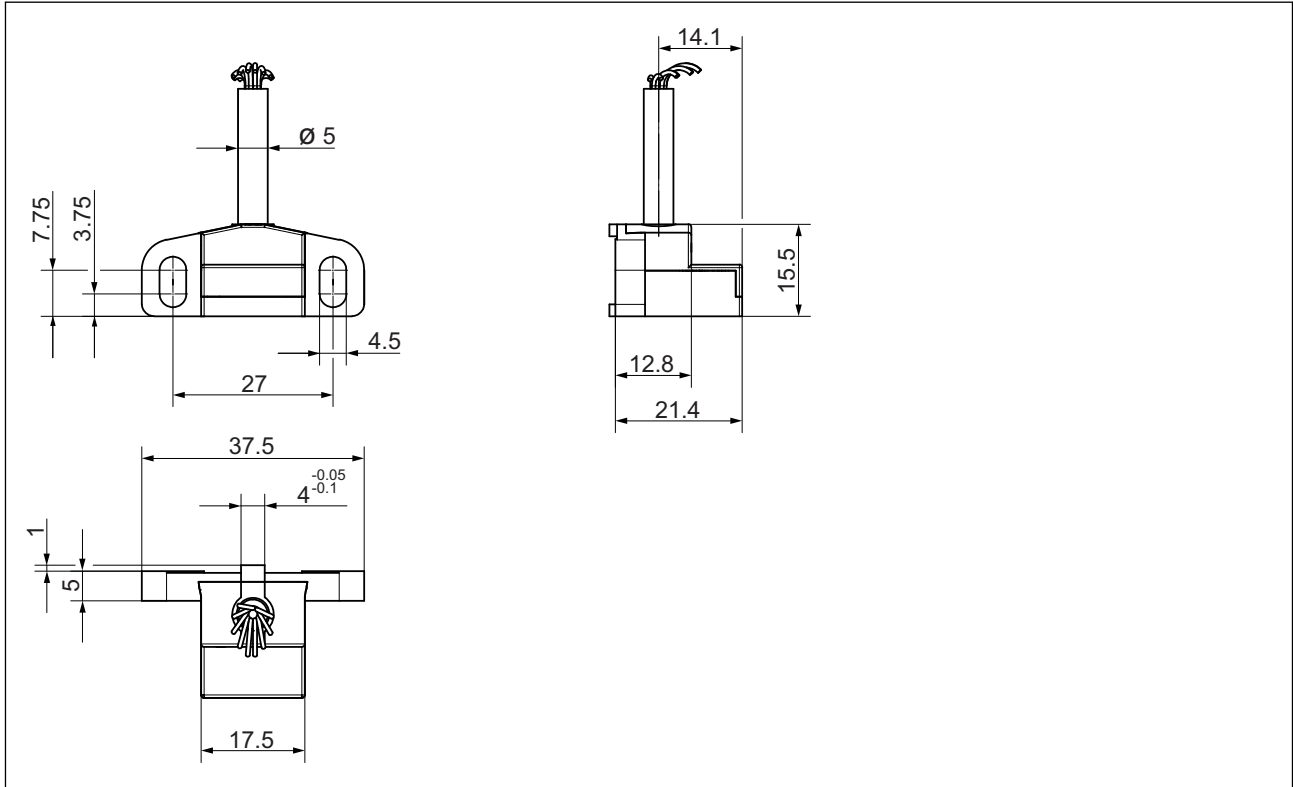
(1) 开发中
(2) 其它信息敬请咨询
(3) 最大转速受内置电子装置限制。最大的机械转速取决于测量齿轮的选择。

带 MHSSI 接口的 GEL 2444

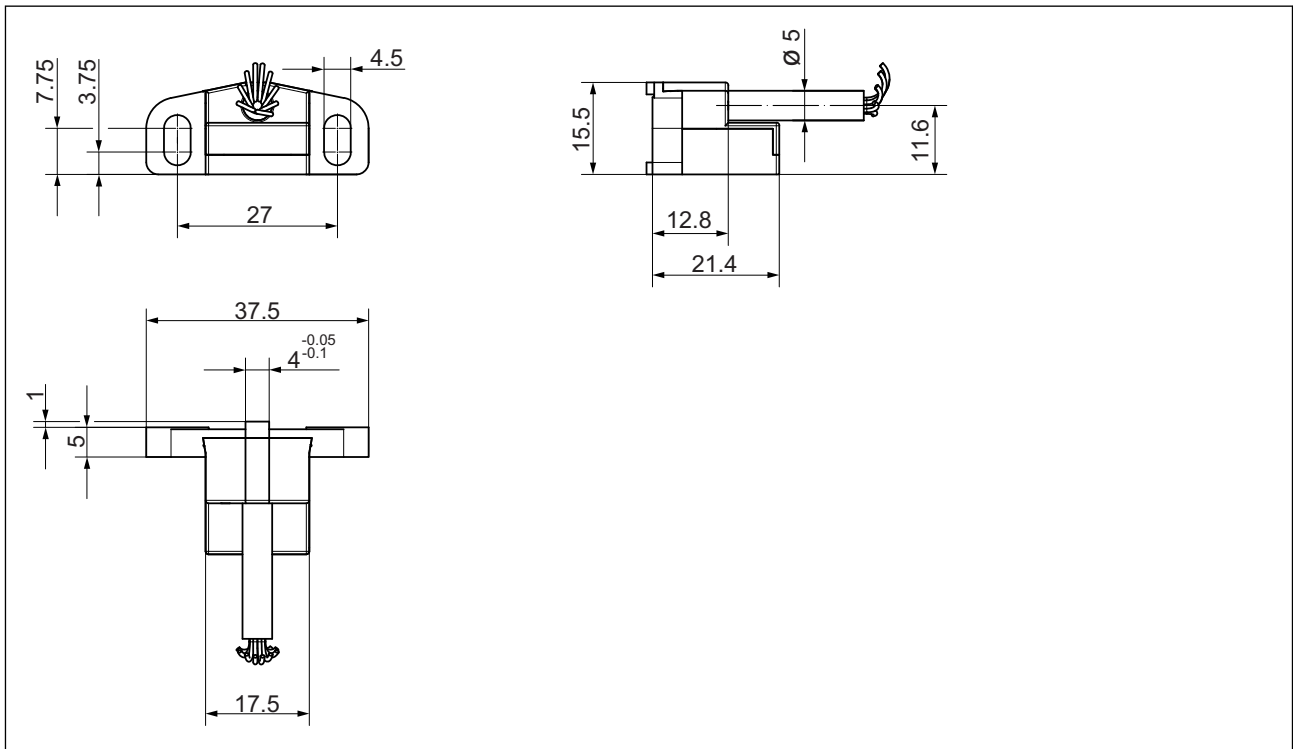
尺寸图

所有尺寸以 mm 计；一般公差 ISO 2768-m

带有径向电缆出口的 GEL 2444 尺寸图

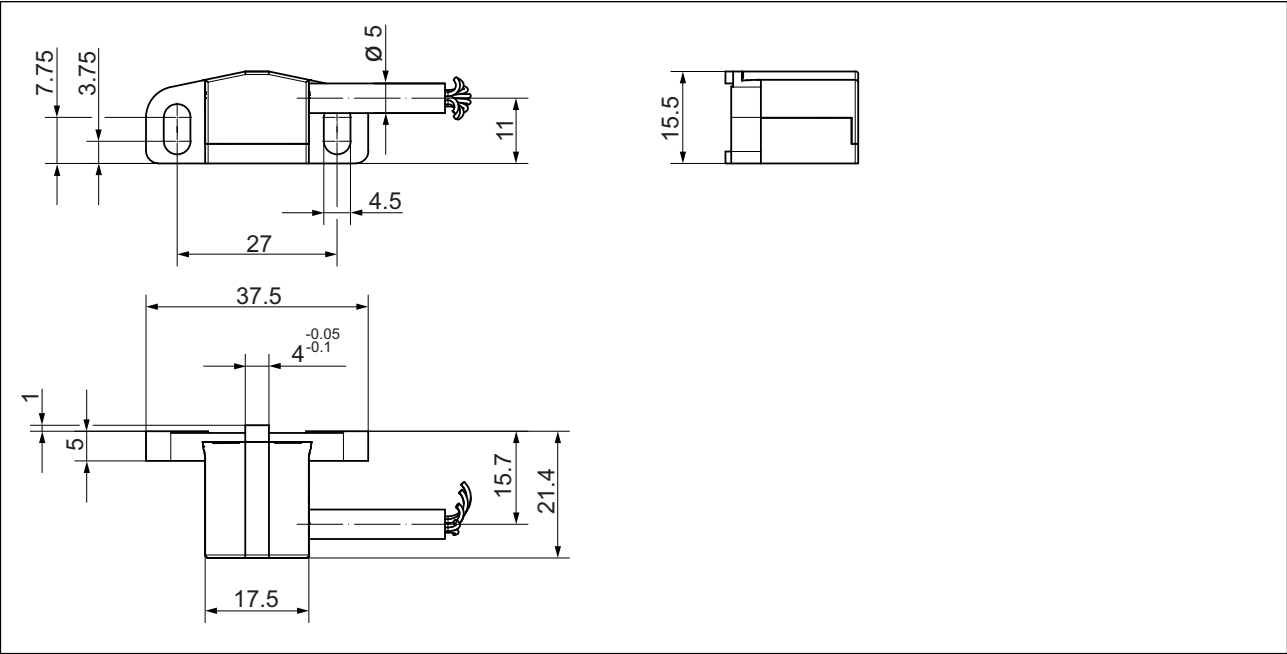


带有轴向电缆出口的 GEL 2444 尺寸图

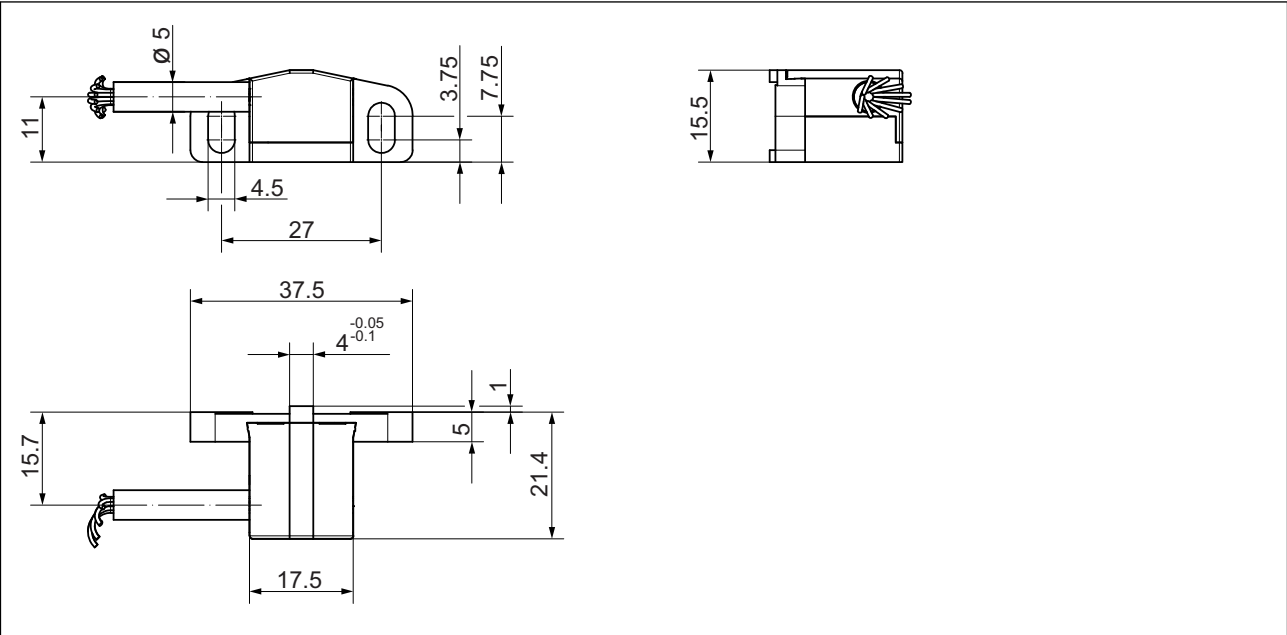


带 MHSSI 接口的 GEL 2444

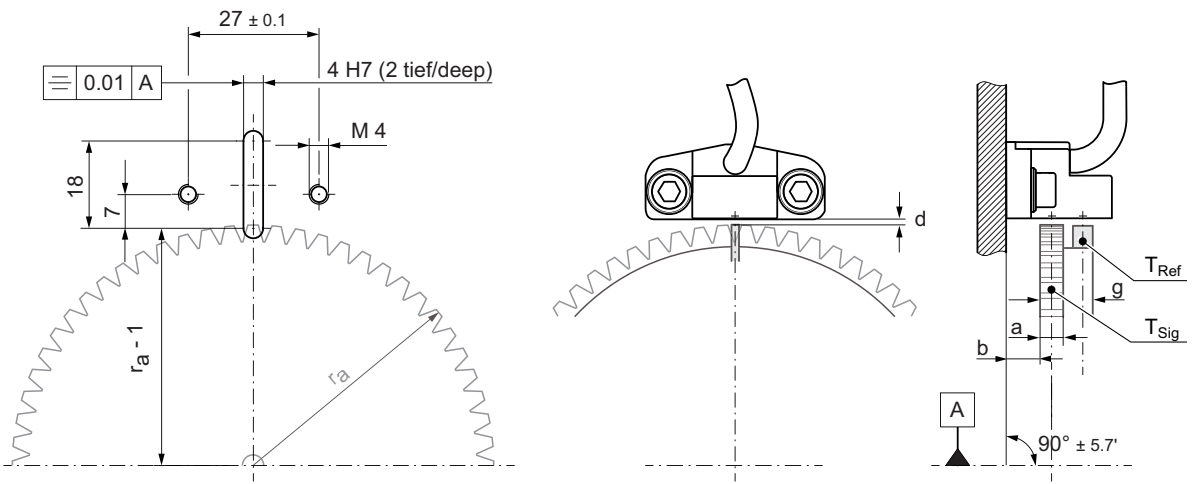
带有右切向电缆出口的 GEL 2444 尺寸图



带有左切向电缆出口的 GEL 2444 尺寸图



钻孔图和安装尺寸

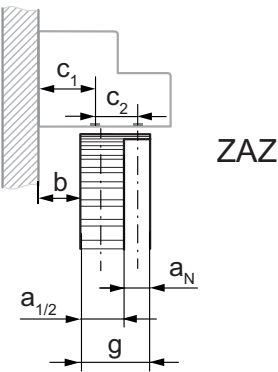


所有尺寸以 mm 计

- a 信号轨迹的宽度：≥ 4.0 mm
- b 装配面与齿轮的间距：取决于测量齿轮的几何形状（例如：信号轨迹的宽度）
- d 气隙：取决于测量齿轮模数
- g 测量齿轮的宽度
- $r_a = d_a/2$ (d_a = 齿轮的齿顶圆直径)
- T_{Ref} 基准轨迹
- T_{Sig} 信号轨迹

标准测量齿轮的安装尺寸

尺寸	ZAZ
g	10
$a_{1/2}$	6
a_N	4
b	7.5 ± 0.5
传感器元件的位置： $c_1 = 9.5 \text{ mm}$; $c_2 = 6 \text{ mm}$	



带 MHSSI 接口的 GEL 2444

类型代码

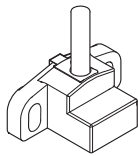
2444	信号模型									
	M	MHSSI (三菱高速串行接口) 2.5 Mbit								
		基准点								
	N	簧片								
	Z	齿对齿咬合								
		特殊装备								
	P	可设定参数 (通过数字基准信号)								
		MiniCODER 电缆出口								
	R	径向								
	G	轴向								
	T	右切向电缆出口								
	L	左切向电缆出口								
		模数 ⁽¹⁾								
	3	0.3								
	4	0.4								
	5	0.5								
		接口类型								
	K	开放型电缆终端								
	Z	10 极插头 (仅供应长度为 100 / 120 / 200 / 250 的电缆)								
		电缆长度 L								
	030	0.3 m								
	050	0.5 m								
	100	1.0 m								
	120	1.2 m								
	150	1.5 m								
	200	2.0 m								
	250	2.5 m								
		温度传感器的电缆规格 (2 m)								
	-	没有温度传感器的电缆								

 特殊装备 **P** 允许使用可配置的分辨率。
出厂设置请参见 → 页 8。可以根据询问提供其他出厂设置。

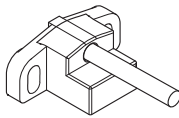
 MiniCODER 及其他信号波形请参见 GEL 2444 技术信息 (DS27-2444)。

MiniCODER 电缆出口

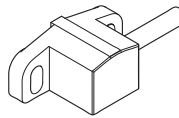
电缆出口



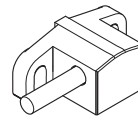
径向 **R**



轴向 **G**



右切向 **T**



左切向 **L**

(1) 其它模数敬请咨询

带 MHSSI 接口的 GEL 2449

技术数据

	GEL 2449M_1	GEL 2449M_4
测量齿轮		
模数 ⁽¹⁾	1.0	0.4
测量轨迹的宽度	≥ 8.6 mm	
材料	铁磁性钢	
基准点	齿 (Z)	
几何数据		
许可的气隙	0.50 mm ± 0.03 mm	0.20 mm ± 0.02 mm
电气数据		
电源电压 U _B	5 V DC ± 5% , 防逆极性、防电压突增	
电流消耗量 (无负荷)	≤ 80 mA	
数字接口	MHSSI (三菱高速串行接口) 2.5 Mbit (符合 RS 422)	
信号名称	要求 : 控制器的数据要求信号 数据 : MiniCODER 数据输出 , 作为对数据要求信号的响应	
数据传输率	2.5 Mbit/s	
无负荷时的功率消耗	≤ 0.5 W	
接通时间	< 0.5 s	
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	
绝缘强度	500 V AC ; 符合 DIN EN 61439-1:2012-06 标准	
机械数据		
质量	100 g	
外壳材料	压铸铝	
转速	≤ 40,000 min ⁻¹ ⁽²⁾	
工作温度范围	0 °C 至 +70 °C	
运行温度及存放温度范围	-30 °C 至 +105 °C	
保护等级	IP 68	
耐振性	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 3,828,120 h 55 °C 时为 261 10 ⁻⁹ h ⁻¹	
电气连接		
芯数 x 芯横截面	9 x 0.15 mm ²	
许可的最大电缆长度	≤ 30 m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
电缆直径	5 mm	
最小弯曲半径	25 mm	

⁽¹⁾ 其它模数敬请咨询

⁽²⁾ 取决于齿数和分辨率

⁽³⁾ 开发中

⁽⁴⁾ 注意供电线路上的压降 ; 建议的电缆长度 : 最长 2.5 m (无双绞线)

带 MHSSI 接口的 GEL 2449

标准测量齿轮 (1) (2)

应用	标准		转速					定位 (高分辨率)
插补	512		256					1024
齿数	128	192	160	204	256	384	512	512
最大转速 (min ⁻¹) (3)	41199	27466	65918	51700	41199	27466	20599	5150
分辨率	65536	131072	32768	65536	65536	131072	131072	524288
步幅 (以度为单位)	0.0055	0.0027	0.0110	0.0055	0.0055	0.0027	0.0027	0.0007

Maximum rotational speed = $\frac{2.7 \cdot 10^9}{\text{Number of teeth} \cdot \text{Interpolation}}$ min⁻¹

出厂设置

名称	模数 0.4	模数 1
应用	标准	标准
插补	512	512
齿数	192	75
最大转速 (min ⁻¹)	27466	70313
分辨率	131072	32758
步幅 (以度为单位)	0.0027	0.011



如果您有问题，请联系我们的支持部门。
请发送电子邮件至：support@lenord.de。

旋转方向的分配

	1 顺时针旋转方向 → 计数器数值增加 2 逆时针旋转方向 → 计数器数值降低
--	---

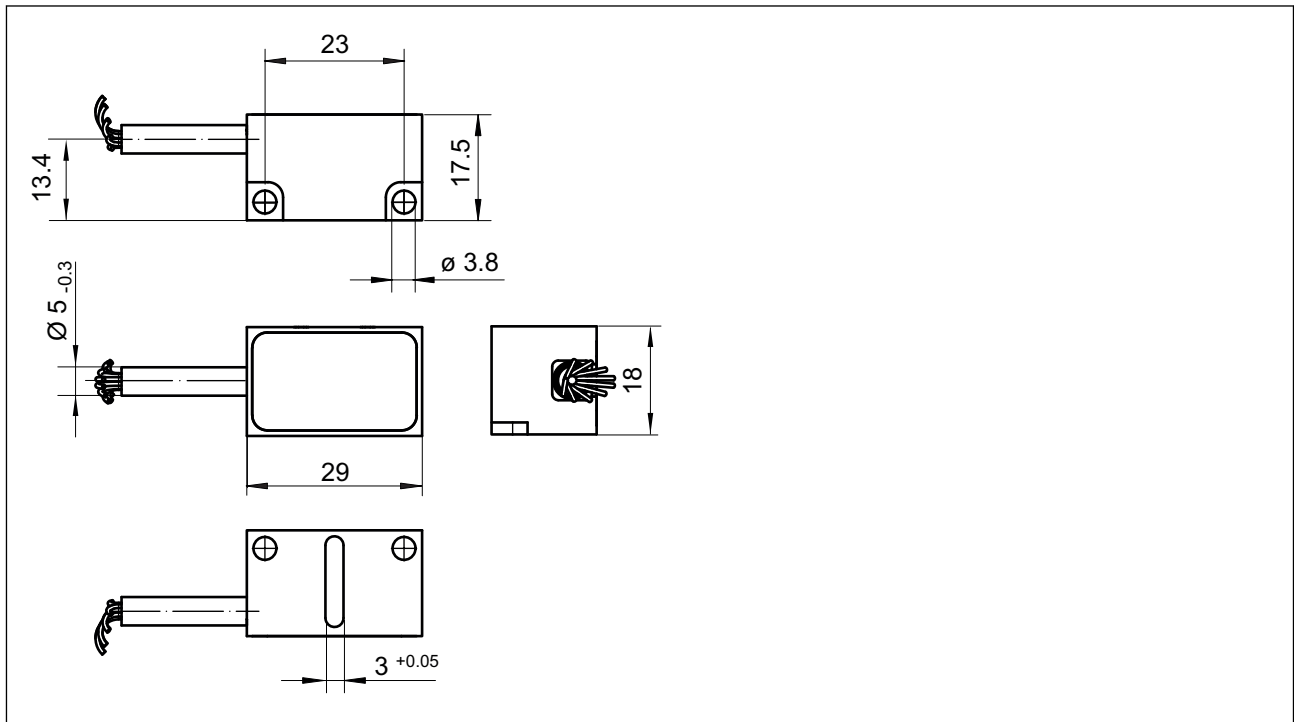
(1) 开发中
(2) 其它信息敬请咨询
(3) 最大转速受内置电子装置限制。最大的机械转速取决于测量齿轮的选择。

帶 MHSSI 接口的 GEL 2449

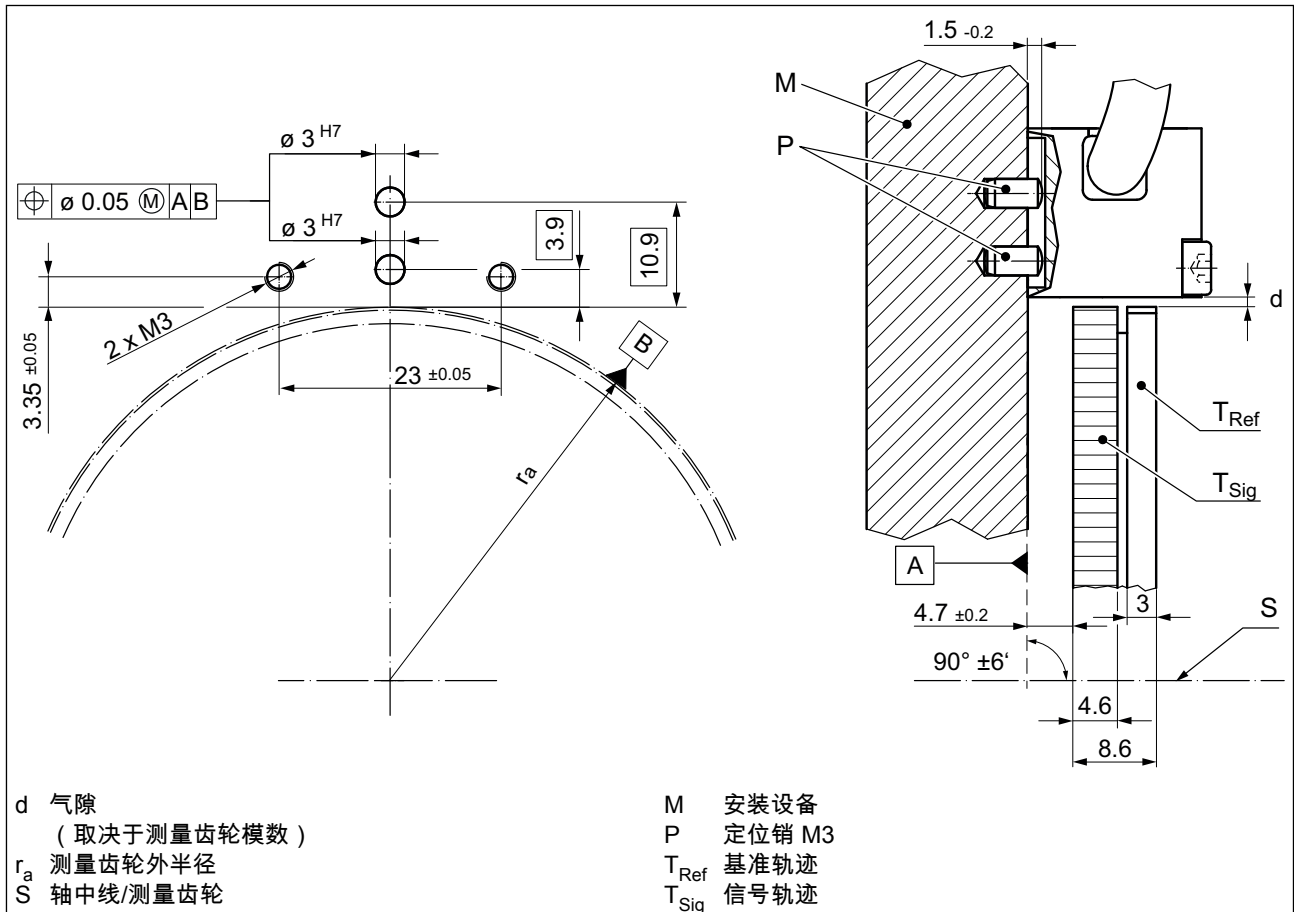
机械数据

所有尺寸以 mm 计；一般公差 ISO 2768-m

尺寸图 - 左切向电缆出口 (L)



钻孔图和安装尺寸



带 MHSSI 接口的 GEL 2449

类型代码

信号模型									
M MHSSI (三菱高速串行接口) 2.5 Mbit									
基准点									
Z 基准齿 (齿对齿咬合)									
特殊装备									
P 可配置的 MiniCODER plus									
MiniCODER 电缆出口									
L 左切向电缆出口									
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									
K 开放式电缆终端									
Z 10 极插头 (仅供应长度为 100 / 120 / 200 / 250 的电缆)									
电缆长度 L									
030 0.3 m									
050 0.5 m									
100 1.0 m									
120 1.2 m									
150 1.5 m									
200 2.0 m									
250 2.5 m									
温度传感器的电缆规格 (2 m)									
— 没有温度传感器的电缆									
2449	—	—	—	—	—	—	—	—	—



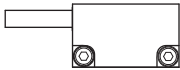
特殊装备 **P** 允许使用可配置的分辨率。
出厂设置请参见 → 页 14。可以根据询问提供其他出厂设置。



带 1 V 的 MiniCODER_{pp} 差分信号请参见技术信息 GEL 2449 (DS27-2449)。

电缆出口 MiniCODER

MiniCODER 可以连同以下电缆出口一起供应：



左切向 (L)

(1) 其它模数敬请咨询