



HEIDENHAIN



产品信息

ECI 4010

EBI 4010

90 mm空心轴的绝对式
旋转编码器

增加措施后可满足SIL 3级
高安全性应用要求

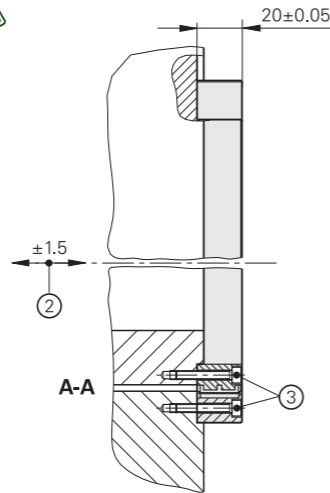
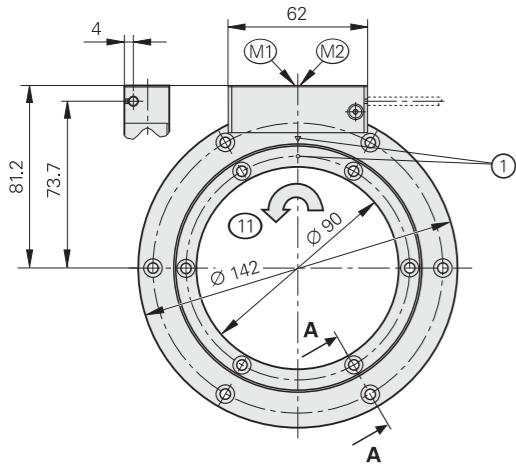


04/2024

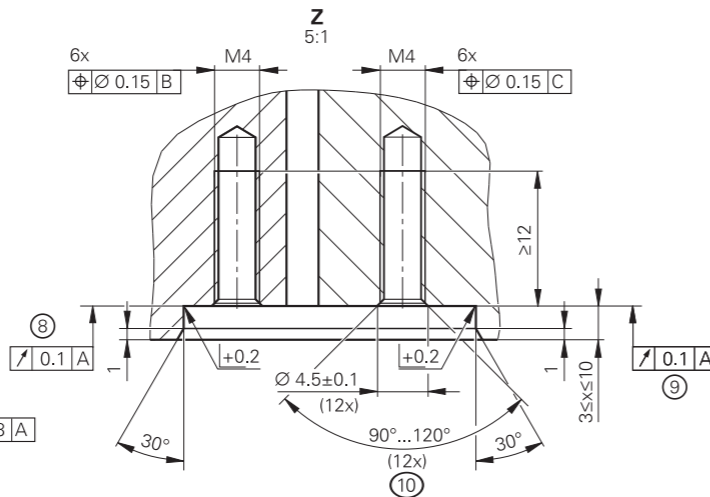
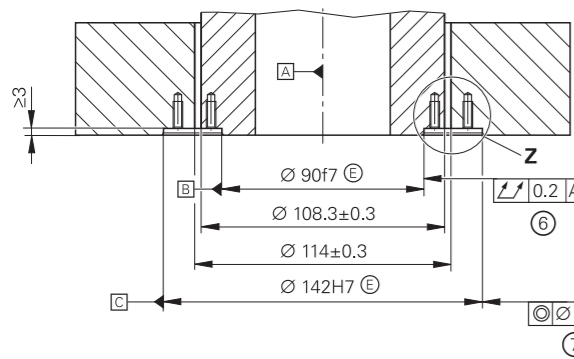
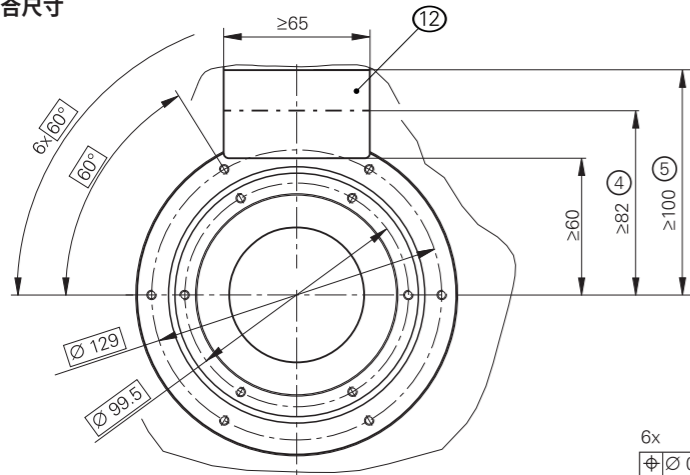
ECI 4010, EBI 4010

安全的单圈绝对式位置测量旋转编码器

- 高性能抗噪的感应式扫描
- 空心轴 (Ø 90 mm)
- **EBI 4010**: 多圈功能, 配后备电池供电的圈数计数器
- 包括读数头和栅鼓



要求的配合尺寸



- ⊕ = 配合轴的轴承
- M1 = 外壳上的工作温度测量点
- M2 = 外壳上的振动测量点
- 1 = 零点位置±5°
- 2 = 轴面与法兰面间的最大允许轴向偏差; 安装公差与热膨胀的补偿, 全范围上允许动态窜动
- 3 = 使用带防松固定剂的螺栓: ISO 4762 - M4 x 25 - 8.8 - MKL, 标准为DIN 267-27 (非供品, ID 202264-88); 紧固扭矩: 2.2 Nm ± 0.13 Nm
- 4 = 关闭编码器盖需要的空间
- 5 = 打开编码器盖需要的空间
- 6 = 配合轴的总跳动
- 7 = 定子配合面的同轴度
- 8 = 转子的支撑面
- 9 = 定子的支撑面
- 10 = 为确保螺纹固定剂的防松效果, 螺纹开始处必须倒角
- 11 = 轴沿此方向旋转为接口所描述的情况
- 12 = 配合面的该部位不需要完全被读数头覆盖

mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768:1989-mH
≤ 6 mm: ±0.2 mm

技术参数	ECI 4010单圈	EBI 4010多圈
包括	AE ECI4010读数头: ID 1130167-02	AE EBI4010读数头: ID 1130173-02
	TTR EXI4000栅鼓: ID 1130175-02	
功能安全特性 适用于以下应用	监测功能和闭环功能的单编码器系统 • SIL 2, EN 61508标准 (测试的进一步基础: IEC 61800-5-3) • 3级, PL d, EN ISO 13849-1:2015标准 采用文档1000344所述的附加措施后, 可在单圈范围内满足SIL 3或4级PL e的安全要求	
PFH	SIL 2: $\leq 15 \cdot 10^{-9}$ (单位小时危险失效概率) SIL 3: $\leq 2 \cdot 10^{-9}$	
安全位置 ¹⁾	编码器: ± 0.44° (安全测量步距: SM = 0.176°) 机械联轴器: ± 0.5° (AE读数头和TTR栅鼓的防松保护, AE允许的加速度: $\leq 400 \text{ m/s}^2$, 其中TTR: $\leq 600 \text{ m/s}^2$)	
接口/订购标识	EnDat 2.2/EnDat22	
位置值数/圈	1048576 (20 bit)	
圈数	-	65536 (16 bit)
计算时间 t_{cal} /时钟频率	$\leq 5 \mu\text{s}/\leq 16 \text{ MHz}$	
模拟延迟时间 t_{AD} (典型值)	13.9 μs	
系统精度	±25"	
电气连接	15针PCB接头 (连接外部温度传感器 ²⁾)	
电缆长度	$\leq 100 \text{ m}$ (参见海德汉编码器接口样本中的EnDat说明)	
供电电压	DC 3.6 V至14 V	旋转编码器 U_P : DC 3.6 V至14 V 后备电池 U_{Bat} : DC 3.6至5.25 V
功率消耗 ³⁾ (最大)	3.6 V时: $\leq 630 \text{ mW}$; 14 V时: $\leq 700 \text{ mW}$	
电流消耗 (典型值)	5 V时: 95 mA (空载)	5 V时正常模式: 95 mA (空载) 后备模式 ⁴⁾ : 220 μA (旋转轴) 25 μA (静止时)
轴	空心轴 (Ø 90 mm)	
轴速	$\leq 6000 \text{ rpm}$	
转子转动惯量	$4.26 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$ (无螺栓)	
转子角加速度	$\leq 2 \cdot 10^4 \text{ rad/s}^2$	
被测轴的轴向窜动	$\leq \pm 1.5 \text{ mm}$	
振动55至2000 Hz ⁵⁾ 冲击6 ms	AE读数头: $\leq 400 \text{ m/s}^2$; TTR栅鼓: $\leq 600 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) $\leq 2000 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27)	
工作温度	-40 °C至115 °C (在测量点处和整个栅鼓处)	
触发阈值, 温度过高的出错信息	130 °C (内部温度传感器的测量精度: ±1 K)	
相对湿度	$\leq 93 \%$ (40 °C/21 d, EN 60068-2-78标准); 不允许结露	
防护等级EN 60529	完整编码器, 已安装: IP20 ⁶⁾ ; 读数头: IP40 (请参见海德汉编码器接口样本中电气安全性标题下有关绝缘的部分)	
质量	AE读数头: $\approx 0.27 \text{ kg}$; TTR栅鼓: $\approx 0.17 \text{ kg}$	

- ¹⁾ 位置值比较后, 在后续电子电路中可能还有其它误差 (请联系后续电子电路制造商)
- ²⁾ 参见伺服驱动编码器样本中的电机温度测量
- ³⁾ 参见海德汉编码器接口样本中的一般电气信息
- ⁴⁾ T = 25 °C时; $U_{Bat} = 3.6 \text{ V}$
- ⁵⁾ AE: 10 Hz至55 Hz, 波峰间稳定为6.5 mm; TTR: 10 Hz至55 Hz, 波峰间稳定为10 mm
- ⁶⁾ 必须保护编码器, 避免被工作中的磨料和有害工作介质伤害; 根据需要正确使用防护罩。

EBI 4010: 外部后备电池

EBI 4010设有圈数计数器，提供多圈功能。为确保断电后仍可提供绝对位置信息，EBI必须用外部后备电池供电。

建议选用3.6 V、1200 mAh锂亚硫酰氯的后备电池。正常情况下，典型使用寿命可达6年以上（两班制正常使用，每班10小时；电池温度25 °C；典型自放电）。要达到典型使用寿命，必须在连接后备电池时或连接后备电池后立即为编码器提供主电源供电（U_P），使编码器从完全无电状态进行完整的初始化。否则，编码器将消耗大量电池电流直到开始从主电源供电。

要避免损坏编码器，必须确保后备电池极性正确。海德汉建议为每一个编码器单独配其电池。

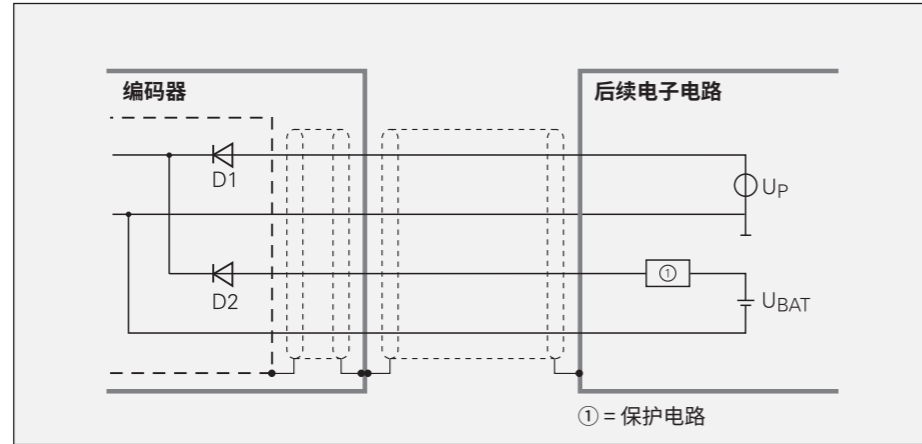
如果应用条件需满足DIN EN 60086-4或UL 1642的要求，需使用适当防护电路，以避免连线错误。

如果后备电池电压低于一定阈值，编码器则通过EnDat接口报告以下报警信息或出错信息：

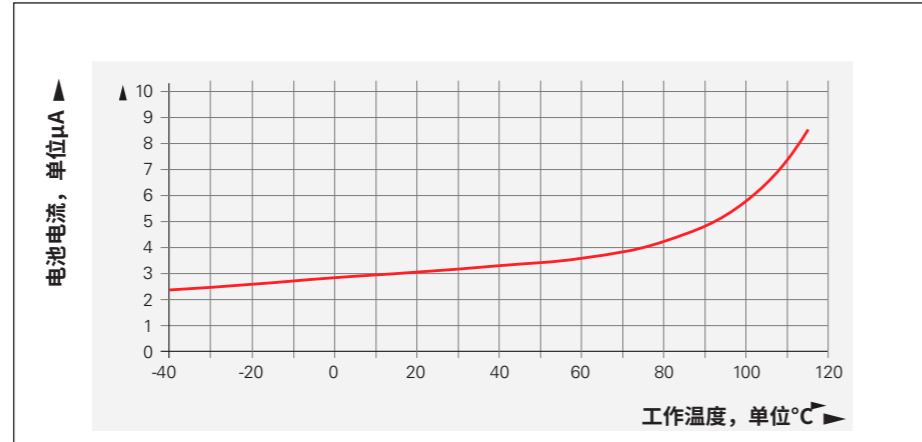
- “**电池充电**”报警
≤ 2.8 V ± 0.2 V，正常模式下
- “**M断电**”出错信息
≤ 2.2 V ± 0.2 V，后备电池模式下（编码器必须重新执行参考点回零）

即使EBI正常工作期间，电池继续消耗少量电流。电流大小取决于工作温度。

请注意：
为正确控制编码器，必须符合EnDat技术条件297403号和EnDat应用说明722024号，第13章**后备电池供电编码器的技术要求**。



后备电池连接



正常模式下，典型放电电流（U_{BAT} = 3.6 V）

安装

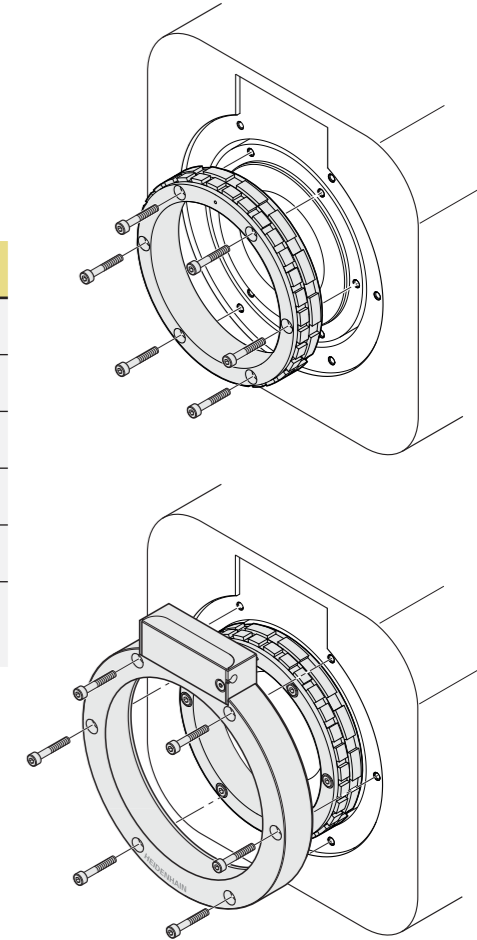
旋转编码器的栅鼓压配在被测轴定心环上并紧固。定子用外定心圆安装。任何情况下，都必须使用带防转固定剂的螺栓（参见**安装辅件**）。

安全机械联轴器的电机端要求：

	配合轴 / 相配定子	
材质	钢	铝
抗拉强度R _m	≥ 600 N/mm ²	≥ 220 N/mm ²
剪切强度τ _m	≥ 390 N/mm ²	≥ 130 N/mm ²
接触压力P _G	≥ 660 N/mm ²	≥ 250 N/mm ²
表面粗糙度R _z	≤ 16 µm	
热膨胀系数α _{therm} (20 °C时)	(10至17) · 10 ⁻⁶ K ⁻¹	≤ 25 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹

接触防护 (EN 60529)

编码器安装后，必须保护所有旋转零件，避免其在工作时被意外触碰。



安装辅件

螺栓

这些螺栓不随产品一起提供。需单独订购。

ECI 4010/EBI 4010	螺栓 ¹⁾	批次大小
固定螺栓 固定定子和转子	ISO 4762-M4×25-8.8-MKL	ID 202264-88

¹⁾ 带防松固定剂涂层

请注意有关海德汉螺栓的信息，详见**伺服驱动编码器**样本中**一般机械信息**标题下的**带功能安全特性的旋转编码器**部分。

安装辅件

用安装辅件插入和拆下PCB接头。因为仅接头受力，因此能避免损坏电线和接线头。不允许电线受力。

ID 1075573-01

有关安装和安装辅件的更多信息，请参见相应“**安装说明**”和**伺服驱动编码器**样本。



电气连接：针脚编号

ECI的针脚编号

8针 M12连接器		9针 M23直角插座				15针 PCB接头					
	电源				串行数据传输				其它信号 ¹⁾		
	M12	8	2	5	1	3	4	7	6	/	/
	M23	3	7	4	8	5	6	1	2	/	/
		13	11	14	12	7	8	9	10	5	6
		U _P	传感器 U _P	0V	传感器 0V	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK	T+ ²⁾	T- ²⁾
		棕色/绿色	蓝色	白色/绿色	白色	灰色	粉色	紫色	黄色	棕色	绿色

EBI的针脚编号

8针 M12连接器		9针 M23直角插座				15针 PCB接头					
	电源				串行数据传输				其它信号 ¹⁾		
	M12	8	2	5	1	3	4	7	6	/	/
	M23	3	7	4	8	5	6	1	2	/	/
		13	11	14	12	7	8	9	10	5	6
		U _P	U _{BAT}	0V ³⁾	0V BAT ³⁾	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK	T+ ²⁾	T- ²⁾
		棕色/绿色	蓝色	白色/绿色	白色	灰色	粉色	紫色	黄色	棕色	绿色

- 1) 仅限输出电缆在电机外壳内
- 2) 连接外部温度传感器（取决于电机内的编码器电缆）；KTY 84-130优化的信号处理（参见伺服驱动编码器样本中的电机内温度测量）
- 3) 编码器内连接

电缆屏蔽层连接外壳；U_P = 电源电压
传感器：传感线在编码器内连接相应的电源线。
 禁止使用空针脚或空线！
高安全性应用需要注意：仅允许使用完整组装的海德汉电缆。未与海德汉总部联系之前，严禁改动电缆或更换接头！

电气连接

电缆

电机壳内EPG编码器电缆 ∅ 3.7 mm; [(1 x 4 x 0.06) + (4 x 0.06)] mm ² ; A _P = 0.06 mm ² ; 温度传感器的TPE导线[2 x 0.16] mm ²		
带15针PCB接头和9针M23 SpeedTEC直角插头（针式）： 温度传感器导线		ID 1120940-30 ¹⁾ ；长度：0.3 m
带15针PCB接头和9针M23 SpeedTEC直角插头（针式）		ID 1121041-03 ¹⁾ ；长度：0.3 m
带15针PCB接头和8针M12连接器（针式）		ID 1287818-01 ²⁾ ；长度：1 m

- 必须文档化整个系统的CE相符性。
¹⁾ 工作温度范围（有条件）：-20°C至120°C
²⁾ 工作温度范围（有条件）：-40°C至85°C

PUR连接电缆 ∅ 6 mm; [(4 x 0.14 mm ²) + (4 x 0.34 mm ²)]；A _P = 0.34 mm ²		8针M12接头	9针M23接头
带M12接头（孔式）和8针M12连接器（针式）		ID 368330-xx	ID 745796-xx
8针M12接头（孔式）和15针D-sub接头（孔式）		ID 533627-xx	-
8针M12接头（孔式）和15针D-sub接头（针式）		ID 524599-xx	-
带一个8针M12接头（孔式）		ID 634265-xx ¹⁾	-

- A_P：电源线截面积
¹⁾ 连接件必须适用于所用最高时钟频率
高安全性应用需要注意：遵守533095技术条件要求，记录误码率！



欢迎关注
海德汉官方微信

SpeedTEC是Intercontec Pfeiffer Industriesteckverbindungen GmbH的注册商标。

HEIDENHAIN

约翰内斯·海德汉博士（中国）有限公司
 北京市顺义区天竺空港工业区A区
 天纬三街6号（101312）
 ☎ 010-80420010
 📠 010-80420000
 Email: sales@heidenhain.com.cn

www.heidenhain.com.cn

更多信息：

遵守以下技术文档中要求，以确保正确和符合预期地工作：

- 伺服驱动编码器样本：ID 208922-xx
- AE ECI4010、EBI4010安装说明：ID 1152725-xx
- 和 TTR EXI4000：ID 1147618-xx
- 技术信息：高安全性位置测量系统：ID 596632-xx
- 有关在安全控制系统或变频器上的应用：技术参数：ID 533095-xx
- 和补充措施样本（SIL 3, PLe）：ID 1000344-xx
- 样本：海德汉编码器接口 ID 1078628-xx