



HEIDENHAIN



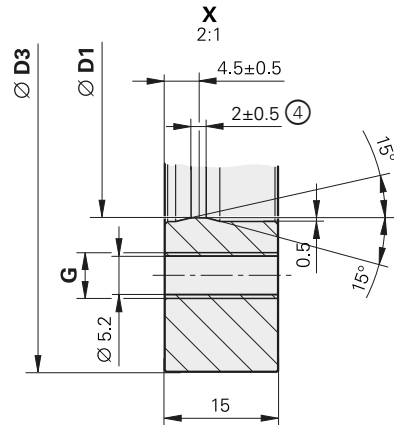
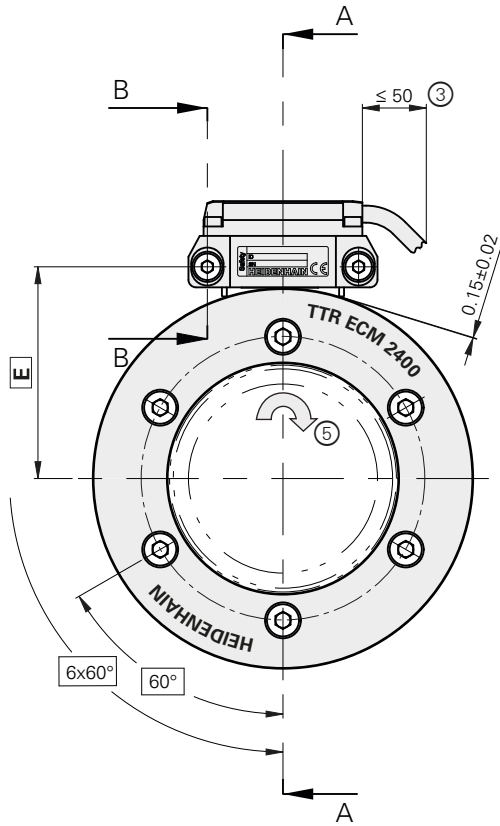
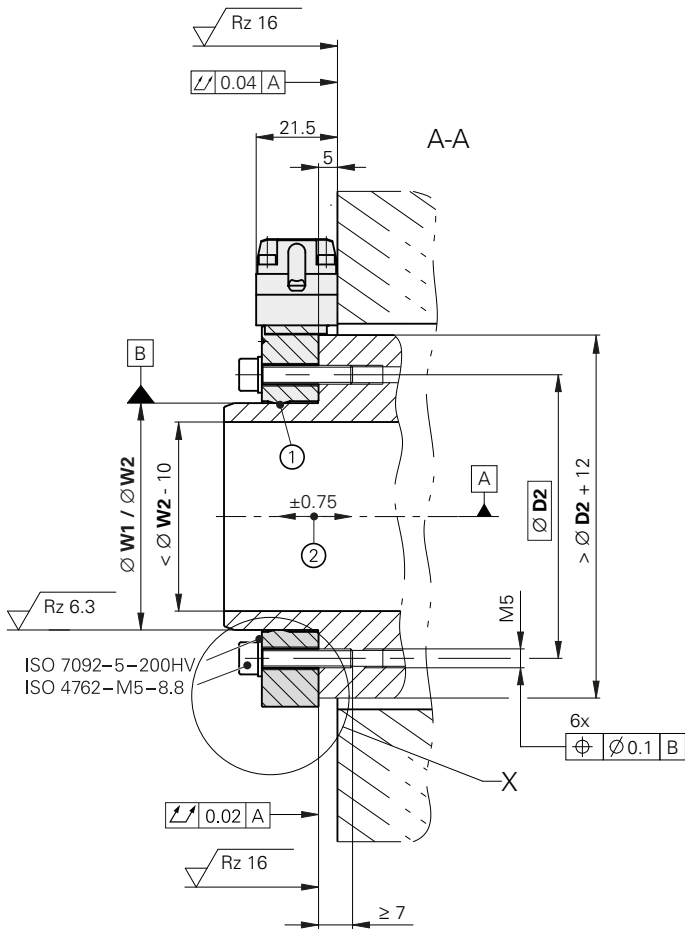
**Functional
Safety**

产品信息

ECM 2400系列
高安全性应用的绝对式
模块型角度编码器

ECM 2400

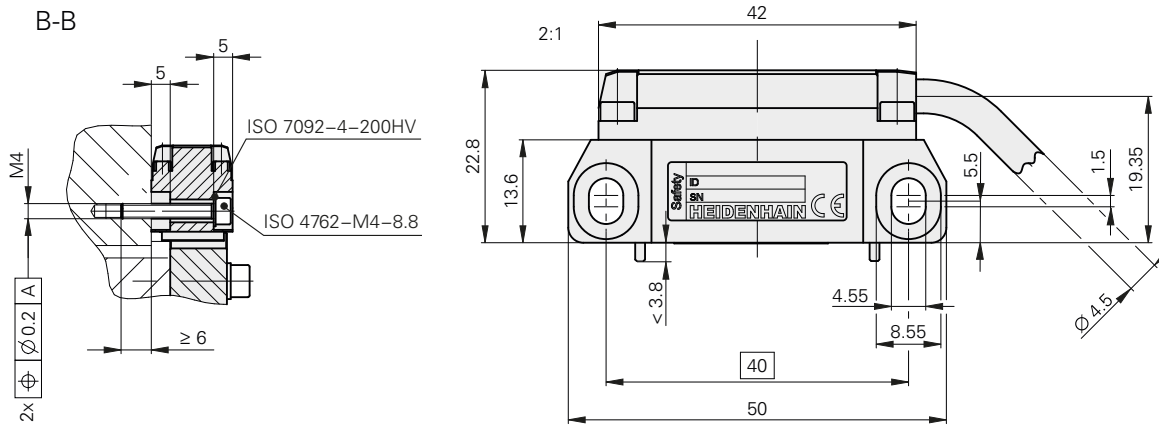
尺寸



mm
 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ±0.2 mm

W1 = 无机械防松防护
W2 = 带机械防松防护

⊠ = 配合轴的轴承
 1 = 轴配合; 确保全表面接触
 2 = 配合轴的轴向公差
 3 = 电缆支撑
 4 = 定心环
 5 = 位置值增加的轴旋转方向



	D1	W1	W2	D2	D3	E	G
TTR ECM 2400	∅ 70 +0/-0.008	∅ 70 +0.010/+0.002	∅ 70 +0.019/+0.011	∅ 85	∅ 113.16	62.3	6x M6
	∅ 80 +0/-0.008	∅ 80 +0.010/+0.002	∅ 80 +0.022/+0.014	∅ 95	∅ 128.75	70.1	6x M6
	∅ 95 +0/-0.010	∅ 95 +0.013/+0.003	∅ 95 +0.029/+0.019	∅ 110	∅ 128.75	70.1	6x M6
	∅ 105 +0/-0.010	∅105 +0.013/+0.003	∅105 +0.031/+0.021	∅ 120	∅ 150.88	81.2	6x M6
	∅ 130 +0/-0.012	∅130 +0.015/+0.003	∅130 +0.041/+0.029	∅ 145	∅ 176.03	93.7	6x M6
	∅ 160 +0/-0.012	∅160 +0.015/+0.003	∅160 +0.049/+0.037	∅ 175	∅ 213.24	112.3	6x M6
	∅ 180 +0/-0.012	∅180 +0.015/+0.003	∅180 +0.055/+0.043	∅ 195	∅ 257.50	134.5	6x M6
	∅ 260 +0/-0.016	∅260 +0.020/+0.004	∅260 +0.082/+0.066	∅ 275	∅ 326.90	169.2	6x M6

ECM 2400系列

磁电扫描的绝对式角度编码器

- 含读数头和栅鼓
- 也适用于高安全性应用
- 抗污染



读数头

接口

订购标识

时钟频率

计算时间 t_{cal}

功能安全特性
适用于

PFH

电气连接

电缆长度¹⁾

供电电压

功率消耗 (最高)

电流消耗 (典型值)

振动55 Hz至2000 Hz

冲击6 ms


带机械防松防护
无机械防松防护

工作温度

防护等级EN 60529

重量 读数头
电缆
连接器 (M12)

¹⁾ 海德汉电缆;
时钟频率 ≤ 8 MHz

	AK ECM 2410 	AK ECM 2490 F	AK ECM 2490 M
	EnDat 2.2	发那科串行接口; αi接口	三菱高速接口
	EnDat22	Fanuc05	Mit03-4
	≤ 16 MHz	-	
	≤ 5 μs	-	
	<ul style="list-style-type: none"> • SIL 2, EN 61 508标准 (其它测试基础: EN 61800-5-2) • 3级, PL “d” EN ISO 13849-1:2015标准 	-	
	≤ 25 · 10 ⁻⁹ (海拔高度可达6000 m)	-	
	电缆 (1 m) 带8针M12连接器 (针式)		
	≤ 30 m		
	DC 3.6 V至14 V		
	3.6 V时: 1.1 W 14 V时: 1.3 W		
	5 V时: <200 mA (空载)		
	≤ 400 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 400 m/s ² (EN 60068-2-27) ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)		
	-10 °C至80 °C		
	IP67		
	40 g (不含电缆) 35 g/m 15 g		

ECM 2400系列

栅鼓	TTR ECM 2400 栅距 $\approx 400 \mu\text{m}$		
测量基准 热膨胀系数	钢光栅鼓 $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$		
信号周期数	900	1024	1200
栅鼓内径*	70 mm	80 mm/95 mm	105 mm
栅鼓外径*	113.16 mm	128.75 mm	150.88 mm
磁栅精度	$\pm 8''$	$\pm 7''$	$\pm 6''$
单信号周期细分误差	$\pm 9''$	$\pm 8''$	$\pm 7''$
位置值数/圈	8 388 608 (23 bit)	16 777 216 (24 bit)	
测量步距	0.154"	0.077"	
安全测量步距	0.70° (9 bit)	0.35° (10 bit)	
安全位置 ¹⁾²⁾	1.76°	0.88°	
机械允许转速	$\leq 14\,500 \text{ rpm}$	$\leq 13\,000 \text{ rpm}/12\,500 \text{ rpm}$	$\leq 10\,500 \text{ rpm}$
最大角加速度	9000 rad/s^2	$6000 \text{ rad/s}^2/9000 \text{ rad/s}^2$	4900 rad/s^2
转动惯量	$1.5 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2$	$2.6 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2/2.1 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2$	$4.4 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2$
允许的轴向跳动	$\leq \pm 0.75 \text{ mm}$		
重量	0.69 kg	0.89 kg/0.65 kg	1.0 kg

* 请订购时选择

1) 位置值比较后在后续电子电路中可能还有其他误差 (请联系后续电子电路制造商)

2) 机械连接器: 读数头与栅鼓间防松保护 (参见第8页)

	1400	1696	2048	2600
	130 mm	160 mm	180 mm	260 mm
	176.03 mm	213.24 mm	257.5 mm	326.9 mm
	±5.5"	±4.5"	±4"	±3.5"
	±6"	±5"	±4"	±3"
			33554432 (25 bit)	
			0.039"	
			0.18° (11 bit)	
			0.44°	
	≤ 9000 rpm	≤ 7000 rpm	≤ 6000 rpm	≤ 4500 rpm
	3300 rad/s ²	1900 rad/s ²	820 rad/s ²	560 rad/s ²
	7.4 · 10 ⁻³ kgm ²	16 · 10 ⁻³ kgm ²	37 · 10 ⁻³ kgm ²	76 · 10 ⁻³ kgm ²
	1.2 kg	1.8 kg	3.0 kg	3.5 kg

功能安全特性

在高安全性应用中，海德汉ECM 2410绝对式角度编码器是旋转轴位置测量的理想选择。结合安全控制系统，该编码器可组成单编码器系统，满足控制级别SIL 2（EN 61508标准）和性能等级“d”（EN ISO 13849标准）的应用要求。

可靠的位置值传输是基于为安全控制系统提供的两路独立生成的绝对位置值和错误码。编码器的这些功能适用于EN 61800-5-2标准对整套系统内的多个安全功能的要求。

机械连接的防松保护

设备制造商负责选定驱动系统的机械连接规格。在机械设计阶段，OEM厂商最好考虑应用中的条件。然而，验证安全连接需要花费大量的成本和时间。

为此，海德汉为ECM 2410系列编码器开发了已通过型号审定的机械防松保护装置。

ECM 2410角度编码器随时提供安全的绝对位置值，包括开机后立即提供绝对位置。通过双向EnDat 2.2接口传输纯串行数据。

其防松保护方式适用于光栅尺或编码器广泛的应用范围，并满足以下工作条件要求。考虑到温度范围宽和材质性能各异，以及最高允许的轴速和加速度较高，栅鼓需要压配安装。有关压配的尺寸要求需要考虑安全因素，栅鼓需要热压安装并直接影响压配温度要求。

除数据接口外，该编码器与电机间的机械连接也符合相关安全要求。有关电机的EN 61800-5-2标准，其中的表D16中定义了编码器与电机间需考虑的机械连接松动故障。由于无法确保数控系统可检测到这类故障，在大多数情况下，机械连接需要防松防护。

机械防松保护为可选安装。如果安全性设计不需要机械防松保护，栅鼓的安装可以不用过盈配合（参见尺寸中的**W1**）。

其中介绍了安装方式和不同的要求。

机械连接	固定	机械连接的安全位置 ²⁾	受限技术参数 ³⁾
栅鼓	按照螺栓连接尺寸图的压配： ¹⁾ 螺栓M5 ISO 4762 8.8	±0.025°	参见 技术参数 ： <ul style="list-style-type: none"> 冲击 最大角加速度 工作温度
读数头	螺栓连接： ¹⁾ ； 螺栓：M4 ISO 4762 8.8		参见 尺寸 ： <ul style="list-style-type: none"> 安装公差 被测轴壁厚 更多安装信息： <ul style="list-style-type: none"> 可用材料 安装条件

¹⁾ B级摩擦，基于VDI 2230标准

²⁾ 防松保护仅适用于在安装条件中明确注明此要求时

³⁾ 不适用于无防松保护的ERM/ECM 2xxx

材质

有关配合轴和定子，使用该表中材质。

安装温度

有关螺栓连接的全部信息均基于15 °C至35 °C的安装温度。

安装栅鼓

为提供防松保护功能，轴的尺寸需要为正偏差。应优先选用热缩方式，将栅鼓安装在配合轴上并用螺栓固定。为此，必须在安装前，慢慢加热栅鼓。优选使用加热箱或加热板（不应使用感应加热）。该图显示为不同栅鼓直径推荐的最低温度。最高温度不应超过140 °C。

热缩期间，必须确保栅鼓与配合轴上的阵列孔正确对正。安装时使用适当的定心辅件（固定螺丝），以方便安装。栅鼓冷却后，必须用正确扭矩再次紧固全部安装螺栓。读数头和栅鼓组装使用的安装螺栓只能用于固定读数头和栅鼓。不能将这些螺栓用于固定其它部件。

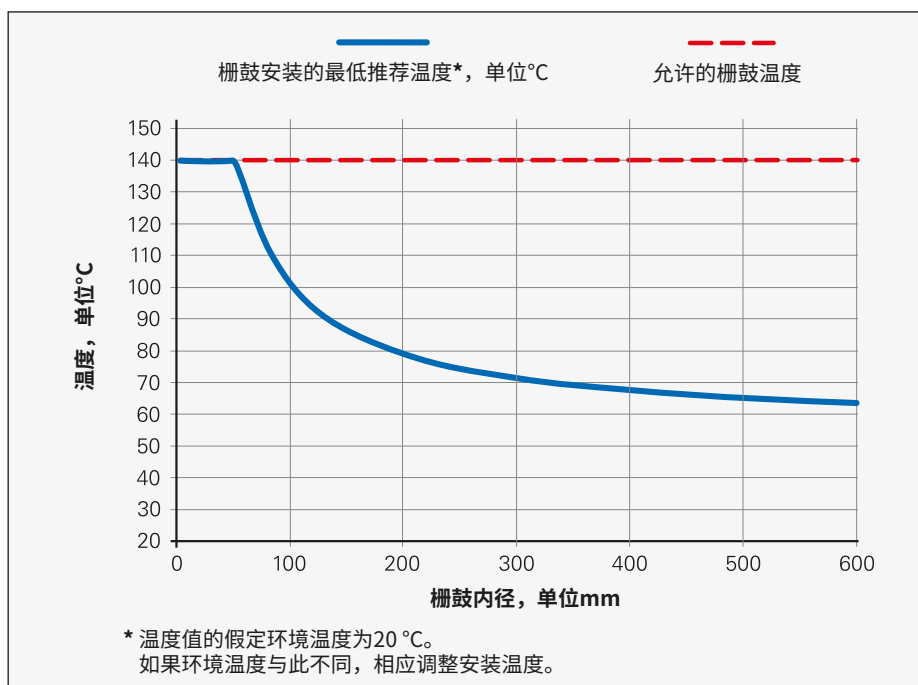
拆卸栅鼓

用栅鼓上相关的拆卸螺纹拆卸栅鼓。为此，插入带润滑脂的螺栓，并成排地紧固螺栓直到栅鼓脱离轴。拆卸中，可用配合轴上的固定螺丝。然后，将拆卸螺纹中的螺栓顶住固定螺丝。

安装读数头

必须谨慎操作，确保仅使用相配的栅鼓与读数头（栅距规格和栅鼓外径）。为安装读数头，将所提供的间隔片放在圆周栅鼓的表面上。读数头顶住间隔片并固定。然后，拆下间隔片。

	配合轴（栅鼓连接）	配合定子（读数头连接）
材质	钢	钢/铸铁
抗拉强度 R_m	$\geq 600 \text{ N/mm}^2$	$\geq 250 \text{ N/mm}^2$
剪切强度 τ_m	$\geq 390 \text{ N/mm}^2$	$\geq 290 \text{ N/mm}^2$
弹性模量E	200 000 N/mm ² 至215 000 N/mm ²	110 000 N/mm ² 至215 000 N/mm ²
热膨胀系数 α_{therm}	$10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 至 $13 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	



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)

☎ 010-80420000

[FAX] 010-80420010

Email: sales@heidenhain.com.cn

www.heidenhain.com.cn

本产品信息是以前版本文件的替代版，所有以前版本不再有效。订购海德汉公司的产品仅以订购时有效版本的“产品信息”为准。



更多信息：

为确保编码器正常工作，必须满足以下技术文档中的要求：

- 样本：磁电扫描模块型角度编码器 745168-xx
- 样本：海德汉编码器接口 1078628-xx
- 样本：电缆和接头 1206103-xx
- “技术信息”文档：高安全性位置测量系统 596632-xx
- 安全数控系统或变频器应用的技术参数 533095-xx
- 安装说明：TTR ECM 2400 1308375-xx
- 安装说明：AK ECM 24x0 1308377-xx