



HEIDENHAIN



**Functional
Safety**

产品信息

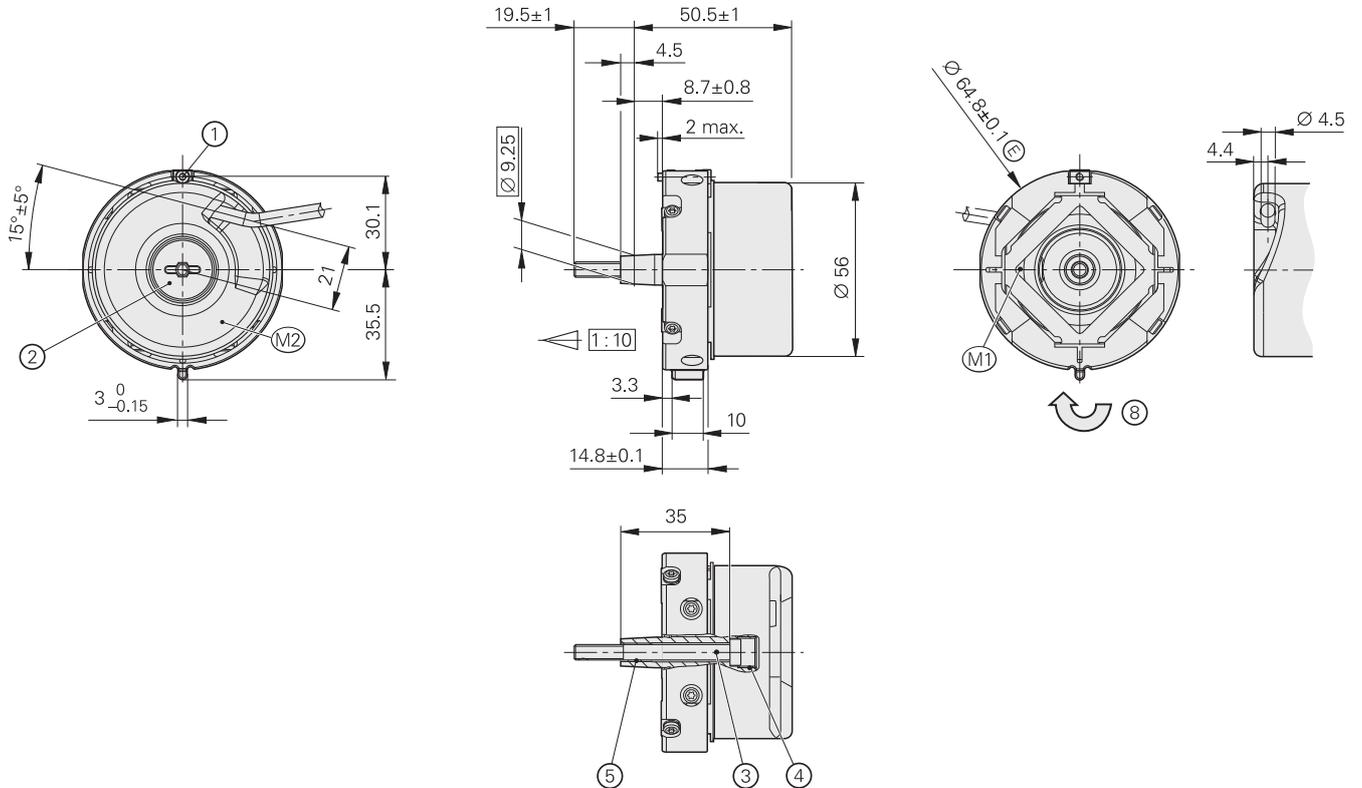
ECN 425
EQN 437

高安全性应用的锥度轴和涨紧圈联轴器的绝对式旋转编码器

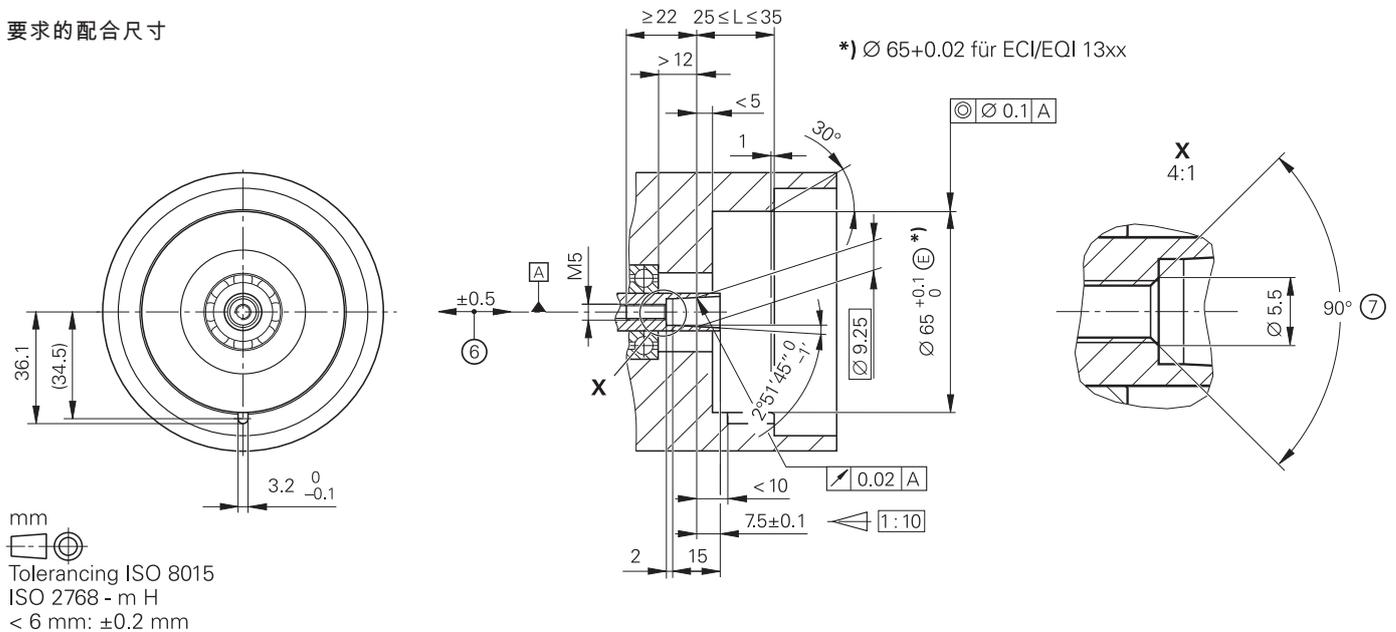
ECN 425, EQN 437

带安全信息的单圈绝对式位置旋转编码器

- 安装直径65 mm
- 涨紧圈联轴器07B
- 锥度轴G5B
- 防护等级IP 64



要求的配合尺寸



- ⊠ = 配合轴的轴承
- M1 = 工作温度测量点
- M2 = 振动测量点, 参见D 741714
- 1 = 环形联轴器夹紧螺栓, 宽度A/F 2, 紧固扭矩1.25-0.2 Nm
- 2 = 丝堵, 宽度A/F 3和4, 紧固扭矩5+0.5 Nm
- 3 = 螺栓 DIN 6912 - M5x50 - 08.8 - MKL宽度A/F 4, 紧固扭矩5+0.5 Nm
- 4 = 拆卸用螺栓M10
- 5 = 拆卸用螺栓M6
- 6 = 安装公差和热膨胀补偿, 不允许动态运动
- 7 = 螺纹头处必须倒角确保牢固粘锁紧防转
- 8 = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

技术参数	ECN 425 – 单圈	EQN 437 – 多圈
这些数据适用于	ID 678920-02	ID 678922-02
功能安全 适用于	监测应用的单编码器系统 <ul style="list-style-type: none"> • SIL 1, 基于EN 61508 (测试标准: EN 61800-5-2) • 2级, PL c, 基于EN ISO 13849-1:2008 闭环应用的单编码器系统 <ul style="list-style-type: none"> • SIL 2, 基于EN 61508 (测试标准: EN 61800-5-2) • 3级, PL d, 基于EN ISO 13849-1:2008 单圈范围内安全	
PFH	$\leq 10 \times 10^{-9}$ (每小时失效概率)	
安全位置 ¹⁾	编码器: $\pm 1.76^\circ$ (安全测量步距: $SM = 0.7^\circ$) 机械式联轴器: $\pm 2^\circ$ (轴和定子联轴器防松机构, 设计应用的加速度 $\leq 300 \text{ m/s}^2$)	
接口	EnDat 2.2	
订购标识	EnDat22	
位置值/圈	33 554 432 (25 bit)	
圈数	-	4096 (12 bit)
计算时间 t_{cal} 时钟频率	$\leq 7 \mu\text{s}$ $\leq 8 \text{ MHz}$	
系统精度	$\pm 20''$	
电气连接	1 m 电缆, 带M12连接器 (针式, 8针)	
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)	
电源电压	3.6 V至14 V DC	
功率消耗 ²⁾ (最大值)	3.6 V时: $\leq 600 \text{ mW}$; 14 V时: $\leq 700 \text{ mW}$	3.6 V时: $\leq 700 \text{ mW}$; 14 V时: $\leq 800 \text{ mW}$
电流消耗 (典型值)	5 V时: 85 mA (无负载)	5 V时: 105 mA (无负载)
轴径	锥度轴 $\varnothing 9.25 \text{ mm}$; 锥度1:10 (65B)	
主轴转速	$\leq 15\,000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 12\,000 \text{ min}^{-1}$
启动扭矩, 20° C时	$\leq 0.01 \text{ Nm}$	
转子转动惯量	$2.6 \times 10^{-6} \text{ kgm}^2$	
转子角加速度	$\leq 1 \times 10^5 \text{ rad/s}^2$	
定子联轴器固有频率	$\geq 1700 \text{ Hz}$	
被测轴的轴向窜动	$\leq \pm 0.5 \text{ mm}$	
振动 55 Hz至2000 Hz 冲击 6 ms	$\leq 300 \text{ m/s}^2$ (EN 60 068-2-6); 波峰间4.9 mm距离范围内10 Hz至55 Hz保持不变 $\leq 2000 \text{ m/s}^2$ (EN 60 068-2-27)	
最低工作温度	固定敷设电缆: -40° C ; 反复弯曲电缆: -10° C	
最高工作温度	100° C	
阈值灵敏度 超出温度时的出错信息	125° C (内部温度传感器的测量精度: $\pm 7 \text{ K}$)	
相对湿度	$\leq 93\%$ ($40^\circ \text{ C}/21 \text{ d}$, 基于EN 60 068-2-78); 无结露	
防护等级 EN 60 529	IP 64 (参见伺服驱动编码器样本中一般机械信息标题下的隔离; 必须避免液体进入)	
重量	$\approx 0.25 \text{ kg}$	

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) 参见海德汉编码器接口样本中的一般电气信息部分

安装

将旋转编码器的锥度轴滑入电机的驱动轴中并用中心螺栓固定。特别重要的是必须保证定子联轴器的锁紧元件牢固结合在相应配合件的槽中。需使用带防松粘结剂的螺栓（参见安装辅件）。定子联轴器用定位孔中的轴向紧固螺栓固定。

安全机械连接的电机端所需条件：

	相配轴	相配定子
材料	钢	铝
抗拉强度 R_m	$\geq 600 \text{ N/mm}^2$	$\geq 220 \text{ N/mm}^2$
接口压力 P_G	$\geq 500 \text{ N/mm}^2$	$\geq 200 \text{ N/mm}^2$
表面粗糙度 R_z	$\leq 10 \mu\text{m}$	$\leq 10 \mu\text{m}$
膨胀系数 α_{therm}	$(10\text{至}17) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$\leq 25 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

设计轴的机械防松连接时，需用以下最大扭矩 M_{max} ：

$$M_{\text{max}} = J \times \alpha + 0.2 \text{ Nm}$$

其中

J ：转子转动惯量（参见“编码器技术参数”）

α ：转子角加速度（参见“编码器技术参数”）

必须确保客户方的机械设计能传动应用所需的最大扭矩 M_{max} 。

安装辅件

螺栓

螺栓（中心螺栓，安装螺栓）不在供货范围内。它们需单独订购。海德汉公司的螺栓带符合DIN 267-27标准要求的涂层，粘结剂固化后能防止螺栓转动。因此，该螺栓只能使用一次。未用的螺栓不能无限期地保存。可存放时间为2年（存放温度为 $\leq 30^\circ \text{C}$ 和相对湿度为 $\leq 65\%$ ）。有效期印制在包装上。

ECN 425, EQN 437	螺栓 ¹⁾		批次大小
中心螺栓 用于固定轴	DIN 6912-M5×50-08.8-MKL	ID 202264-54	10或100件

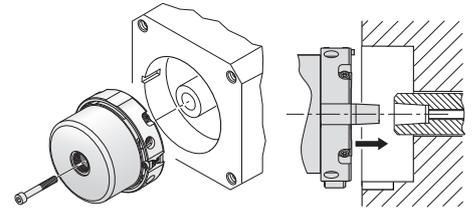
1) 带防转锁紧粘结剂涂层

请注意：螺栓上防转的粘结剂固化速度很快。紧固螺栓和并达到紧固扭矩（参见图纸）必须在5分钟内完成。室温条件下，大约6小时后达到所需粘结强度。固化时间随温度降低而缩短。如果温度低于 5°C 将无法固化。

安装辅件 用于连接和断开PCB接头连接。安装辅件用于避免电缆被损坏，因为仅接头受力。电线本身不受力。

ID 1075573-01

有关安装和安装辅件的更多信息，参见安装说明和伺服驱动编码器样本。



内置的温度信号处理

该旋转编码器的电子电路中带一个温度传感器。数字化的温度值通过纯串行的EnDat协议传输。必须注意温度测量和温度传输不具有功能安全意义上的“安全”特性。

对于内部温度传感器，旋转编码器支持两级级联的温度过高信号。它包括EnDat报警和EnDat错误检测。

根据EnDat技术参数，达到内部温度传感器报警阈值时，传送EnDat报警信息（EnDat存储区“工作状态”，word1 – “报警”，bit 2¹ – “温度超限”）。内部温度传感器报警阈值保存在EnDat存储区“工作参数”，word6 – “温度超限报警bit的阈值灵敏度”中，并且允许分别调整。编码器出厂时，在此处保存特定设备的默认值。内部温度传感器的温度测量值比尺寸图中测量点M1处的特定设备和特定应用温度测量值高。

旋转编码器还有一个不可调的阈值灵敏度，它是EnDat出错信息“温度超限”，由内部温度传感器触发，并在触发时传送EnDat出错信息（EnDat存储区“工作状态”，word0 – “出错信息” bit 2² – “位置”和附加原点2“工作状态错误源”，bit 2⁶ – “温度超限”）。这个阈值灵敏度与编码器型号有关，并显示在技术参数中。

根据具体应用，海德汉建议调整该阈值灵敏度，使其低于EnDat出错信息“温度超限”的阈值灵敏度足够的裕度。对于编码器的目标用途，必须满足测量点M1的允许工作温度要求。

电气连接

电缆带M12连接件

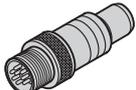
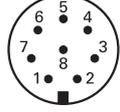
PUR连接电缆 PUR Ø 6 mm; [(4×0.4 mm ²) + (4×0.34 mm ²)]; A _P = 0.34 mm ²		
全套 带M12接头（孔式）和M12连接器（针式），都为8针		ID 368330-xx
全套 带8针M12接头（孔式）和15针D-sub接头（孔式）		ID 533627-xx
全套 带M12接头（孔式），8针和sub-D接头（针式），15针		ID 524599-xx
带1个 M12接头（孔式），8针		ID 634265-xx ¹⁾

A_P: 电源线截面积

1) 连接件必须适用于所用的最高时钟频率

安全应用注意事项： 根据技术条件533095提供误码率！

针脚编号

8针连接器 M12								
								
	电源				绝对位置值			
	8	2	5	1	3	4	7	6
	U_P	传感器 U_P	0 V	传感器 0 V	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK
	棕色/绿色	蓝色	白色/绿色	白色	灰色	粉色	紫色	黄色

电缆屏蔽 连接外壳； **U_P** = 电源

传感器： 传感器线在编码器内与相应电源线相连

禁止使用空针脚或空线！

高安全性应用说明： 只允许使用带接头的海德汉电缆。更换接头或改造电缆前必须征得海德汉公司同意。

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

☎ 010-80420010

Email: sales@heidenhain.com.cn

www.heidenhain.com.cn

本“产品信息”是以前样本的替代版，所有以前版本均不再有效。订购海德汉公司的产品仅以订购时有效的“产品信息”为准。

相关资料： 符合以下技术文档中要求，以确保编码器正常工作：

- 伺服驱动编码器样本：208922-xx
- ECN 425, EQN 437安装说明：727583-xx
- 高安全性位置测量系统技术信息：596632-xx
- 安全数控系统或变频器应用：技术条件：533095