



HEIDENHAIN



旋转编码器

2014年11月

海德汉公司的旋转编码器是测量旋转运动、角速度的传感器，也可与机械测量设备一起使用，例如丝杠，测量直线运动。应用领域包括电机、机床、印刷机、木工机器、纺织机器、机器人和运送设备以及各种测量，测试和检验设备。

高质量正弦增量信号可进行高倍率细分，用于数字速度控制。



分离式联轴器的旋转编码器



电子手轮



带安装式定子联轴器的旋转编码器

以下信息

- 伺服驱动编码器
 - 内置轴承角度编码器
 - 无内置轴承角度编码器
 - 模块型磁栅编码器
 - NC数控机床用直线光栅尺
 - 敞开式直线光栅尺
 - 接口电子电路
 - 海德汉数控系统
 - 海德汉编码器接口
- 欢迎索取，或访问
www.heidenhain.com.cn。

有关所有可用接口的全面说明和一般电气信息，参见海德汉编码器接口样本，ID 1078628-xx。

本样本是以前样本的替换版，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样本为准。

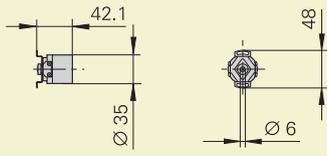
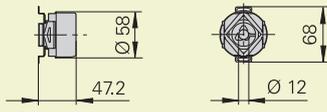
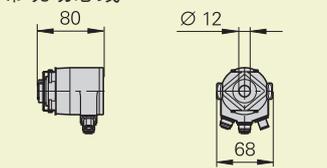
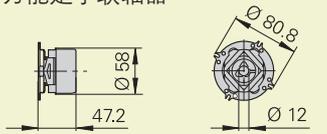
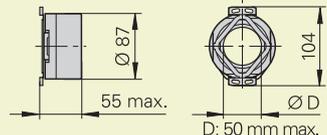
产品遵循的标准（ISO，EN等），
 请见样本中的标注。

目录

概要			
	选型指南		4
	测量原理，测量精度		12
	机械结构类型和装配	定子联轴器的旋转编码器	14
		分离式联轴器的旋转编码器	17
		联轴器	21
	高安全性位置测量系统		24
	一般机械信息		26
技术参数			
	绝对式旋转编码器	增量式旋转编码器	
安装式定子联轴器	ECN 1000/EQN 1000 系列	ERN 1000系列	28
	ECN 400/EQN 400系列	ERN 400系列	32
	ECN 400 F/EQN 400 F系列	–	36
	ECN 400 M/EQN 400 M系列	–	
	ECN 400 S/EQN 400 S系列	–	
	ECN 400/EQN 400 系列 带现场总线	–	38
	ECN 400/EQN 400系列 带万能定子联轴器	ERN 400系列 带万能定子联轴器	40
	ECN 100系列	ERN 100系列	44
独立联轴器；同步法兰	ROC/ROQ 1000系列	ROD 1000系列	46
	ROC/ROQ 400系列 RIC/RIQ 400系列	ROD 400系列	50
	ROC 400 F/ROQ 400 F系列	–	54
	ROC 400 M/ROQ 400 M系列	–	
	ROC 400 S/ROQ 400 S系列	–	
	ROC/ROQ 400系列 带现场总线	–	56
	ROC 425系列 高精度版	–	58
独立联轴器；夹紧法兰	ROC/ROQ 400系列 RIC/RIQ 400系列	ROD 400系列	60
	ROC 400 F/ROQ 400 F系列	–	64
	ROC 400 M/ROQ 400 M系列	–	
	ROC 400 S/ROQ 400 S系列	–	
	ROC/ROQ 400系列 带现场总线	–	66
独立联轴器；法兰/座固定	–	ROD 1930 设计坚固	68
手轮	–	HR 1120	70
电气连接			
	接口和引脚编号	增量信号	72
		位置值	75
	电缆和连接件		81
	接口电子电路		85
	诊断和测试设备		86

选型指南

标准用途的旋转编码器

旋转编码器	绝对式单圈				多圈4096圈	
	接口	发那科 三菱 西门子	SSI	PROFIBUS-DP 总线 PROFINET IO	EnDat	发那科 三菱 西门子
安装式定子联轴器						
ECN/EQN/ERN 1000系列 	ECN 1023 位置数/圈: 23 bit EnDat 2.2/22 ECN 1013 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	–	–	–	EQN 1035 位置数/圈: 23 bit EnDat 2.2/22 EQN 1025 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	–
ECN/EQN/ERN 400系列 	ECN 425 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22 ECN 413 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	ECN 425F 位置数/圈: 25 bit 发那科ai ECN 425M 位置数/圈: 25 bit 三菱 ECN 424S 位置数/圈: 24 bit DRIVE-CLiQ	ECN 413 位置数/圈: 13 bit	–	EQN 437 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22 EQN 425³⁾ 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	EQN 437F 位置数/圈: 25 bit 发那科ai ECN 435M 位置数/圈: 23 bit 三菱 ECN 436S 位置数/圈: 24 bit DRIVE-CLiQ
ECN/EQN 400系列 带现场总线 	–	–	–	ECN 413 位置数/圈: 13 bit	–	–
ECN/EQN/ERN 400系列带 万能定子联轴器 	ECN 425 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22 ECN 413 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	–	ECN 413 位置数/圈: 13 bit	–	EQN 437 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22 EQN 425 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	–
ECN/ERN 100系列 	ECN 125 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22 ECN 113 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	–	–	–	–	–

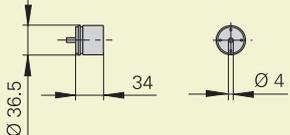
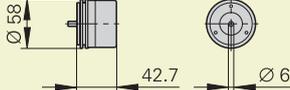
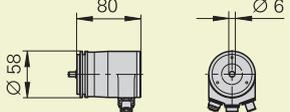
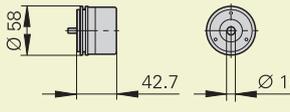
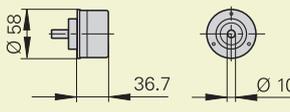
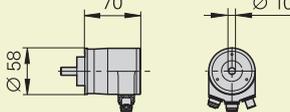
1) 内部5/10倍细分后最大36 000个信号周期 (如果需要更高细分倍数, 可按要求提供)

2) 供电电压10 V至30 V DC

3) 也可用TTL或HTL传输信号

			增量式				
	SSI	PROFIBUS-DP 总线 PROFINET IO	□ TTL	□ TTL	□ HTL	~ 1 V _{PP}	
	-	-	ERN 1020 100至3600线	-	ERN 1030 100至3600线	ERN 1080 100至3600线	 28
			ERN 1070 1000/2500/ 3600线 ¹⁾				
	EQN 425³⁾ 位置数/圈: 13 bit	-	ERN 420 250至5000线	ERN 460²⁾ 250至5000线	ERN 430 250至5000线	ERN 480 1000至5000线	 32
	-	EQN 425 位置数/圈: 13 bit	-	-	-	-	 38
	EQN 425 位置数/圈: 13 bit	-	ERN 420 250至5000线	ERN 460²⁾ 250至5000线	ERN 430 250至5000线	ERN 480 1000至5000线	 40
	-	-	ERN 120 1000至5000线	-	ERN 130 1000至5000线	ERN 180 1000至5000线	 44

标准用途的旋转编码器

旋转编码器		绝对式单圈			多圈4096圈	
接口	EnDat	发那科 三菱 西门子	SSI	PROFIBUS-DP 总线 PROFINET IO	EnDat	发那科 三菱 西门子
独立联轴器；带同步法兰						
ROC/ROQ/ROD 1000系列 	ROC 1023 位置数/圈：23 bit EnDat 2.2/22 ROC 1013 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01	–	–	–	ROQ 1035 位置数/圈：23 bit EnDat 2.2/22 ROQ 1025 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01	–
ROC/ROQ/ROD 400 RIC/RIQ 400系列 带同步法兰 	ROC 425 位置数/圈：25 bit EnDat 2.2/22 根据用户需要，可提供 功能安全特性 ROC 413 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01 RIC 418 位置数/圈：18 bits EnDat 2.1/01	ROC 425F 位置数/圈：25 bit 发那科ai ROC 425M 位置数/圈：25 bit 三菱 ROC 424S 位置数/圈：24 bit DRIVE-CLiQ 根据用户需要，可提供 功能安全特性	ROC 413 位置数/圈：13 bit	–	ROQ 437 位置数/圈：25 bit EnDat 2.2/22 根据用户需要，可提供 功能安全特性 ROQ 425 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01 RIQ 430 位置数/圈：18 bit EnDat 2.1/01	ROQ 437F 位置数/圈：25 bit 发那科ai ROQ 435M 位置数/圈：23 bit 三菱 ROQ 436S 位置数/圈：24 bit DRIVE-CLiQ 根据用户需要，可提供 功能安全特性
ROC/ROQ 400系列 带现场总线 	–	–	–	ROC 413 位置数/圈：13 bits	–	–
ROC 425 高精度 	ROC 425 位置数/圈：25 bits EnDat 2.2/01	–	–	–	–	–
独立联轴器；带夹紧法兰						
ROC/ROQ/ROD 400 RIC/RIQ 400系列 带夹紧法兰 	ROC 425 位置数/圈：25 bit EnDat 2.2/22 根据用户需要，可提供 功能安全特性 ROC 413 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01 RIC 418 位置数/圈：18 bit EnDat 2.1/01	ROC 425F 位置数/圈：25 bit 发那科ai ROC 425M 位置数/圈：25 bit 三菱 ROC 424S 位置数/圈：24 bit DRIVE-CLiQ 根据用户需要，可提供 功能安全特性	ROC 413 位置数/圈：13 bits	–	ROQ 437 位置数/圈：25 bit EnDat 2.2/22 根据用户需要，可提供 功能安全特性 ROQ 425 ⁴⁾ 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01 RIQ 430 位置数/圈：18 bit EnDat 2.1/01	ROQ 437F 位置数/圈：25 bit 发那科ai ROQ 435M 位置数/圈：23 bit 三菱 ROQ 436S 位置数/圈：24 bit DRIVE-CLiQ 根据用户需要，可提供 功能安全特性
ROC/ROQ 400系列 带现场总线 	–	–	–	ROC 413 位置数/圈：13 bit	–	–

1) 内部2倍频细分后可达10 000个信号周期

2) 内部5/10倍细分后可达36 000个信号周期（如果需要更高细分倍数，可按要求提供）

3) 供电电压10 V至30 V DC

4) 也可用TTL或HTL传输信号

			增量式			
SSI	PROFIBUS-DP 总线 PROFINET IO					$\sim 1 V_{PP}$

增量式

			ROD 1020 100至3600线		ROD 1030 100至3600线	ROD 1080 100至3600线
			ROD 1070 1000/2500/ 3600线 ²⁾			
ROQ 425 位置数/圈: 13 bit			ROD 426 50至5000线 ¹⁾	ROD 466 ³⁾ 50至5000线 ²⁾	ROD 436 50至5000线	ROD 486 1000至5000线
		ROQ 425 ⁴⁾ 位置数/圈: 13 bit				



46



50



56



58



60

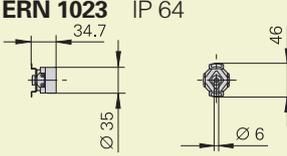
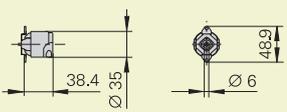
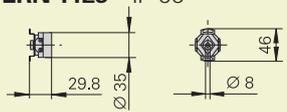
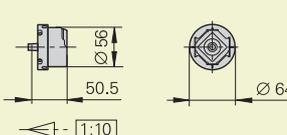
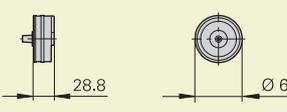
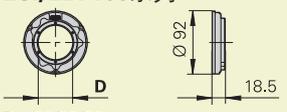
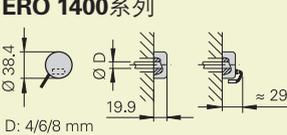


66

绝对式

ROQ 425 位置数/圈: 13 bit			ROD 420 50至5000线		ROD 430 50至5000线	ROD 480 1000至5000线
		ROQ 425 位置数/圈: 13 bit				

电机旋转编码器

旋转编码器	绝对式			
	单圈	多圈		
接口	EnDat	EnDat		
带内置轴承和安装式定子联轴器				
ERN 1023 IP 64 	-	-	-	-
ECN/EQN 1100系列 	ECN 1123 位置数/圈: 23 bit EnDat 2.2/22 根据用户需要, 可提供 功能安全特性	ECN 1113 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	EQN 1135 位置数/圈: 23 bit 4096圈 EnDat 2.2/22 根据用户需要, 可提供 功能安全特性	EQN 1125 位置数/圈: 13 bit 4096圈 EnDat 2.2/01
ERN 1123 IP 00 	-	-	-	-
ECN/EQN/ERN 1300系列IP 40 ECN/EQN/ERN 400系列IP 64 	ECN 1325 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22 根据用户需要, 可提供 功能安全特性 ECN 425 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22 根据用户需要, 可提供 功能安全特性	ECN 1313 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01 ECN 413 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	EQN 1337 位置数/圈: 25 bit 4096圈 EnDat 2.2/22 根据用户需要, 可提供 功能安全特性 EQN 437 位置数/圈: 25 bit 4096圈 EnDat 2.2/22 根据用户需要, 可提供 功能安全特性	EQN 1325 位置数/圈: 13 bit 4096圈 EnDat 2.2/01 EQN 425 位置数/圈: 13 bit 4096圈 EnDat 2.2/01
无内置轴承				
ECI/EQI/EBI 1100系列 	ECI 1118 位置数/圈: 18 bit EnDat 2.2/22	ECI 1118 位置数/圈: 18 bit EnDat 2.1/21或 EnDat 2.1/01	EBI 1135 位置数/圈: 18 bit 65536圈 (后备电池供电) EnDat 2.2/22	EQI 1130 位置数/圈: 18 bit 4096 revolutions EnDat 2.1/21或 EnDat 2.1/01
ECI/EQI 1300系列 	-	ECI 1319 位置数/圈: 19 bit EnDat 2.2/01	-	EQI 1331 位置数/圈: 19 bit 4096圈 EnDat 2.2/01
ECI/EQI 1300系列 	ECI 1319 位置数/圈: 19 bit EnDat 2.2/22 根据用户需要, 可提供 功能安全特性	-	EQI 1331 位置数/圈: 19 bit 4096圈 EnDat 2.2/22 根据用户需要, 可提供 功能安全特性	-
ECI/EBI 100系列  D: 30/38/50 mm	ECI 119 位置数/圈: 19 bit EnDat 2.2/22或 EnDat 2.1/01	-	EBI 135 位置数/圈: 19 bit 65536圈 (后备电池供电) EnDat 2.2/22	-
ERO 1400系列  D: 4/6/8 mm	-	-	-	-

1) 内部2倍频细分后8192个信号周期

2) 内部5/10/20/25倍频细分后多达37 500个信号周期

增量式

□ TTL

~ 1 V_{PP}

有关这些旋转编码器信息，
参见 **伺服驱动位置编码器** 样本。

ERN 1023

500至8192线
3个条块换向信号

-



-

-



ERN 1123

500至8192线
3个条块换向信号

-



ERN 1321

1024至4096线
ERN 1326 ¹⁾
1024至4096线
3个条块换向的TTL信号

ERN 421
1024至4096线

ERN 1381

512至4096线
ERN 1387
2048线
正弦换向的Z1刻轨
ERN 487
2048线
正弦换向的Z1刻轨



-

-



-

-



-

-



-

-



ERO 1420

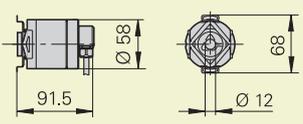
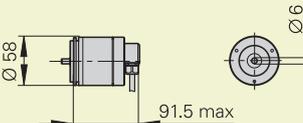
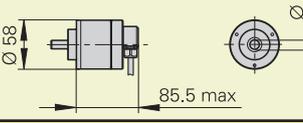
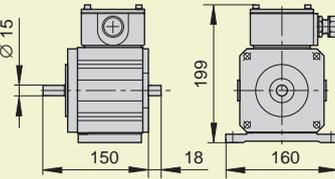
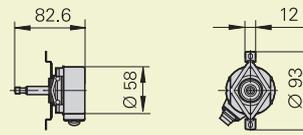
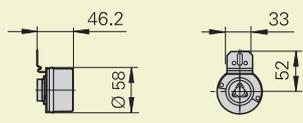
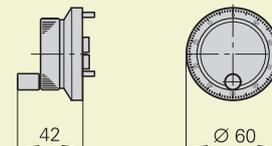
512至1024线
ERO 1470 ²⁾
1000/1500线

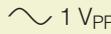
ERO 1480

512至1024线



特殊用途的旋转编码器

旋转编码器		绝对式 单圈		多圈4096圈	
接口	EnDat	SSI	EnDat	SSI	
适用于1, 2, 21和22区应用的爆炸性环境					
ECN/EQN/ERN 400系列 	ECN 413 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	ECN 413 位置数/圈: 13 bit	EQN 425 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	EQN 425 位置数/圈: 13 bit	
ROC/ROQ/ROD 400系列 带同步法兰 	ROC 413 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	ROC 413 位置数/圈: 13 bit	ROQ 425 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	ROQ 425 位置数/圈: 13 bit	
ROC/ROQ/ROD 400系列 带夹紧法兰 	ROC 413 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	ROC 413 位置数/圈: 13 bit	ROQ 425 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	ROQ 425 位置数/圈: 13 bit	
适用于轴承负荷大的应用					
ROD 1930 	-	-	-	-	
适用于西门子异步电机					
ERN 401系列 	-	-	-	-	
EQN/ERN 400系列 	-	-	EQN 425 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.1/01	EQN 425 位置数/圈: 13 bit	
电子手轮					
HR 1120 	-	-	-	-	

增量式			
			
ERN 420 1000至5000线	ERN 430 1000至5000线	ERN 480 1000至5000线	
ROD 426 1000至5000线	ROD 436 1000至5000线	ROD 486 1000至5000线	
ROD 420 1000至5000线	ROD 430 1000至5000线	ROD 480 1000至5000线	
绝对式			
-	ROD 1930 600至2400线	-	
高分辨率绝对式			
ERN 421 1024线	ERN 431 1024线	-	
ERN 420 1024线	ERN 430 1024线	-	
模拟式			
HR 1120 100线	-	-	

有关这些旋转编码器信息，参见“产品概要”中的**应用于有爆炸危险环境中的旋转编码器**



68

有关这些旋转编码器信息，参见样本**伺服驱动编码器**



70

测量原理

测量基准

海德汉公司的**光学扫描型**光栅尺或编码器的测量基准都是周期刻线-光栅。这些光栅刻在玻璃或钢材基体上。

这些精密光栅通过多种光刻工艺制造。

光栅的制造方式有

- 在玻璃上镀硬铬线
- 在镀金钢带上蚀刻线条
- 在玻璃或钢材基体上蚀刻三维结构图案

海德汉公司开发的光刻工艺生产的栅距典型值为 $50\mu\text{m}$ 至 $4\mu\text{m}$ 。

这些光刻工艺制作的光栅栅距非常小，而且线条边缘清晰和均匀。再加上光电扫描法，这些边缘清晰的刻线是输出高质量信号的关键。

母版光栅采用海德汉公司定制的精密刻线机制造。

采用**感应扫描原理**的编码器为铜/镍光栅。这种光栅刻在印刷电路板的基体材料上。

测量步骤

绝对测量法是指编码器通电时就可立即得到位置值并随时供后续信号处理电子电路读取。无需移动轴执行参考点回零操作。绝对位置信息来自**圆光栅码盘**，它由一系列绝对码组成。

单独的增量刻轨信号通过细分生成位置值，同时也能生成供选用的增量信号。

单圈编码器的绝对位置值信息每转一圈重复一次。**多圈编码器**也能区分每圈的位置值。



绝对式旋转编码器的圆光栅码盘

增量测量法的光栅由周期性栅条组成。位置信息通过**计算**自某点开始的增量数（测量步距数）获得。由于必须用绝对参考点确定位置值，因此圆光栅码盘还有一个**参考点轨**。

参考点确定的绝对位置值可以精确到一个测量步距。

因此，必须通过扫描参考点建立绝对基准点或确定上次选择的原点。



增量式旋转编码器的圆光栅码盘

扫描方法

光电扫描

大多数海德汉公司光栅尺或编码器都用光电扫描原理。对测量基准的光电扫描为非接触扫描，因此无磨损。这种光电扫描方法能检测到非常细的线条，通常不超过几微米宽，而且能生成信号周期很小的输出信号。

ECN, EQN, ERN和ROC, ROQ, ROD系列旋转编码器采用成像扫描原理。

简单的说，成像扫描原理是采用透射光生成信号：例如，两个具有相同或相近栅距的光栅尺光栅和扫描掩膜彼此相对运动。扫描掩膜为透明基体。测量基准的光栅刻线可在透明面，也可在反光面。

当平行光穿过一个光栅时，在一定距离处形成明/暗区。具有相同栅距的扫描光栅就位于这个位置处。当两个光栅相对运动时，穿过光栅尺的光得到调制。如果狭缝对齐，则光线穿过。如果一个光栅的刻线与另一个光栅的狭缝对齐，光线无法通过。光电池将这些光强变化转化成近似正弦电信号。如果对10 μm或更大栅距的编码器进行成像扫描，允许的编码器安装公差相对较大。

高质量扫描的绝对式旋转编码器使用单体大面积光电传感器，不再使用多个分立的光电元件。其条纹结构与测量基准光栅宽度相同。因此无需使用扫描掩膜匹配光栅结构。

其它扫描方法

ECI/EBI/EQI和RIC/RIQ旋转编码器采用感应式测量原理。因此，栅条结构调制高频信号的幅值和相位。位置值通过对圆周上均匀分布的所有接收线圈采样获得。

旋转编码器的位置测量精度主要取决于

- 径向光栅的方向偏差
- 刻线码盘相对轴承的偏心
- 轴承径向跳动
- 与联轴器的连接导致的误差（对带定子联轴器的旋转编码器，这项误差包含在系统精度内）
- 编码器内和编码器外细分和数字化电路中的信号处理细分误差

对于线数达5000的**增量式旋转编码器**：环境温度为20°C且转速较低（扫描频率在1 kHz和2 kHz之间）的最大方向偏差在以下范围内

$$\pm \frac{18^\circ \cdot \text{机械角} \cdot 3600}{\text{线数} z} [\text{角秒}]$$

等于

$$\pm \frac{1}{20} \text{ 栅距。}$$

ROD旋转编码器在2倍频后每圈生成6000至10000个信号周期。线数直接关系到系统精度。

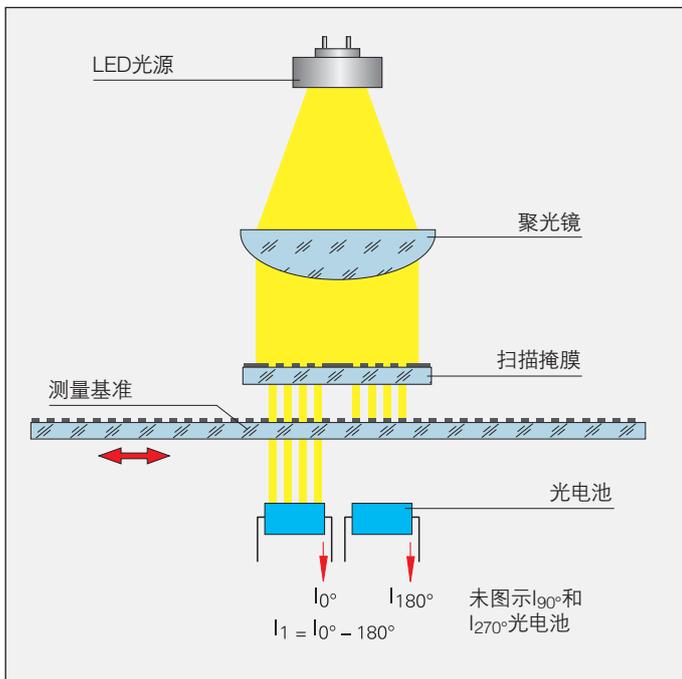
有关**绝对式旋转编码器**的绝对位置值精度，参见各编码器型号的相应技术参数。

对于带**附加增量信号**的绝对式旋转编码器，其精度取决于其线数：

线数	精度
16	± 280角秒
32	± 180角秒
512	± 60角秒
2048	± 20角秒
2048	± 10角秒

(ROC 425为高精度)

以上精度数据适用于环境温度为20°C且低转速的增量测量信号。



成像扫描原理的光电扫描

机械结构类型和装配

定子联轴器的旋转编码器

ECN/EQN/ERN系列旋转编码器有内置轴承和安装式定子联轴器。定子联轴器补偿径向跳动和对正误差且几乎不影响精度。编码器轴直接连接被测轴。轴角加速期间，定子联轴器必须只吸收轴承摩擦所导致的扭矩。定子联轴器允许被测轴轴向窜动量为：

ECN/EQN/ERN 400:	$\pm 1 \text{ mm}$
ECN/EQN/ERN 1000:	$\pm 0.5 \text{ mm}$
ECN/ERN 100:	$\pm 1.5 \text{ mm}$

安装

将旋转编码器的空心轴推到被测轴上，用两只螺栓或三个偏心夹固定定子。对空心轴旋转编码器，还能将转子固定在法兰对面的端面上。ECN/EQN/ERN 1300系列锥轴旋转编码器特别适合多次重复安装场合（参见伺服驱动位置编码器样本）。定子连接在无定心环的平面上。ECN/EQN/ERN 400系列的**万能定子联轴器**安装灵活，例如用自带的螺栓由外向内固定在电机盖处。

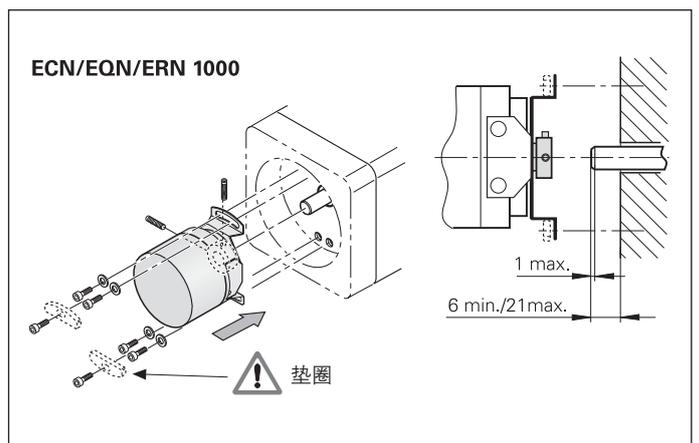
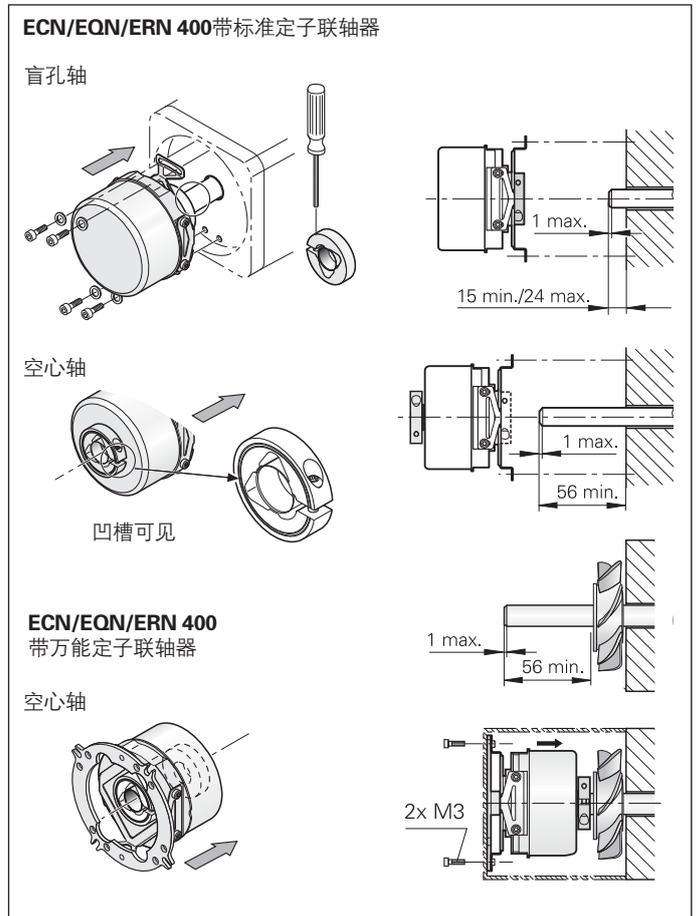
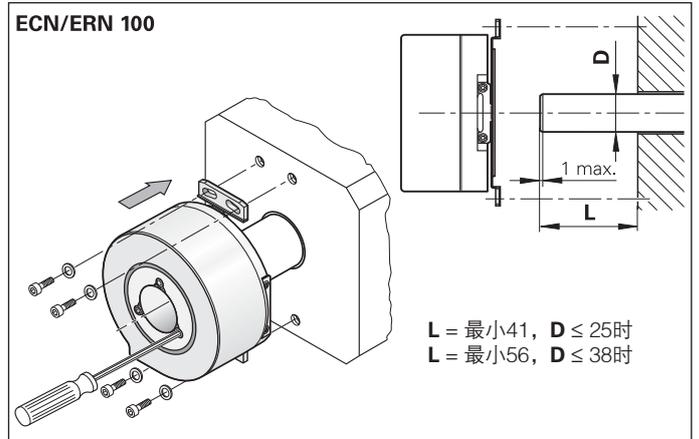
高动态应用要求系统具有尽可能高的固有频率 f_N （参见一般机械信息）。为此，可将轴固定在法兰端并用四只螺栓固定联轴器或对ECN/EQN/ERN 1000编码器用特殊垫片固定。

用四只螺栓固定联轴器的固有频率 f_N

	定子联轴器	电缆	法兰座	
			轴向	径向
ECN/EQN/ERN 400	标准通用	1550 Hz 1400 Hz ¹⁾	1500 Hz 1400 Hz	1000 Hz 900 Hz
ECN/ERN 100		1000 Hz	-	400 Hz
ECN/EQN/ERN 1000		1500 Hz ²⁾	-	-

1) 也适用于2只螺栓固定时

2) 也适用于用2只螺栓和垫圈固定时



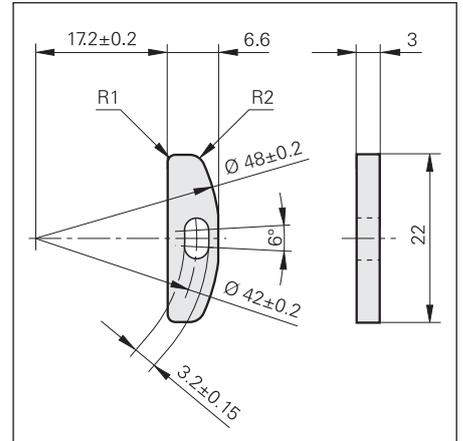
安装辅件

垫圈

ECN/EQN/ERN 1000

用于在仅用两只螺栓安装时提高固有频率 f_N 。

ID 334653-01

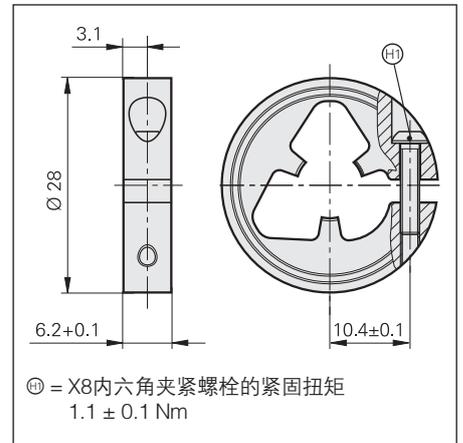


轴夹紧环

ECN/EQN/ERN 400

如果使用第二个轴夹紧环，空心轴旋转编码器的机械允许最高转速可提高至 12000 min^{-1} 。

ID 540741-xx



如果编码器轴**受力较大**，例如摩擦轮、皮带轮或链轮的作用力，海德汉公司建议使用ECN/EQN/ERN 400系列带轴承组件的编码器。

轴承组件

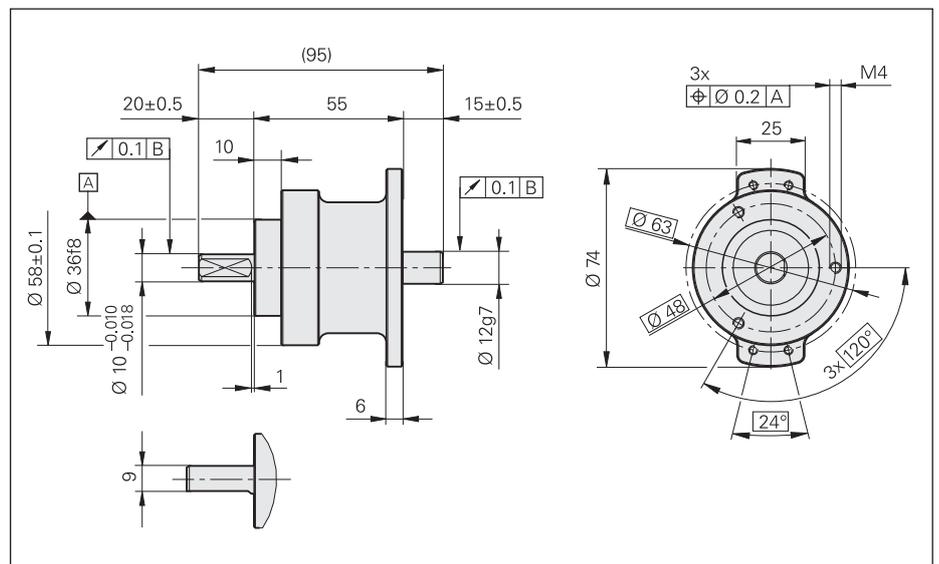
ECN/EQN/ERN 400

盲孔轴

ID 574185-03

轴承组件可吸收大量径向轴载荷。以防止编码器轴承过载。编码器端，轴承组件上有一根直径12 mm的短轴，它可以与ERN/ECN/EQN 400系列盲孔轴编码器配合。此外，它还有紧固定子联轴器的螺纹孔。轴承组件的法兰尺寸与ROD 420/430系列编码器的夹紧法兰相同。轴承组件可用端面的螺纹孔固定，或安装法兰或安装架固定（参见第19页）。

	轴承组件
允许转速 n	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$
轴载荷	轴向: 150 N; 径向: 350 N
工作温度	$-40 \text{ }^\circ\text{C}$ 至 $+100 \text{ }^\circ\text{C}$
防护等级 (EN 60 529)	IP 64



扭力架

ECN/EQN/ERN 400

ERN/ ECN/EQN 400系列编码器的简单应用，定子联轴器可用扭力架取代。可用套件有：

钢丝扭力架

定子联轴器被一个平金属板取代，通过它的钢丝连接轴。
ID 510955-01

钢销扭力架

不用定子联轴器，用“同步法兰”固定在编码器上。用作扭力架的钢销可轴向安装也可径向安装在法兰上。或者，也可以将钢销压入客户方零件内，在编码器法兰上为钢销插入一个导向柱。
ID 510861-01



一般辅件

力矩改锥组件

- 用于海德汉联轴器
- 用于ExN 100/400/1000联轴器
- 用于ERO联轴器

力矩改锥

可调扭矩

0.2 Nm至1.2 Nm

ID 350379-04

1 Nm至5 Nm

ID 350379-05

平口宽度	长度	ID
1.5	70 mm	350378-01
1.5 (球头)		350378-02
2		350378-03
2 (球头)		350378-04
2.5		350378-05
3 (球头)		350378-08
4		350378-07
4 (带止动点) ¹⁾	350378-14	
TX8	89 mm	350378-11
	152 mm	350378-12
TX15	70 mm	756768-42



¹⁾ DIN 6912标准螺栓
(带导向槽的短头螺栓)

分离式联轴器的旋转编码器

ROC/ROQ/ROD和RIC/RIQ系列旋转编码器带轴承和实心轴。编码器轴通过分离式定子联轴器连接被测轴。联轴器补偿编码器轴和被测轴间的轴向窜动和不对正误差（径向和角度偏移）。这样可以降低编码器轴承受到的外力作用，否则将缩短其使用寿命。膜片式联轴器和金属波纹管联轴器用于连接ROC/ROQ/ROD/RIC/RIQ系列旋转编码器的转子（参见联轴器）。

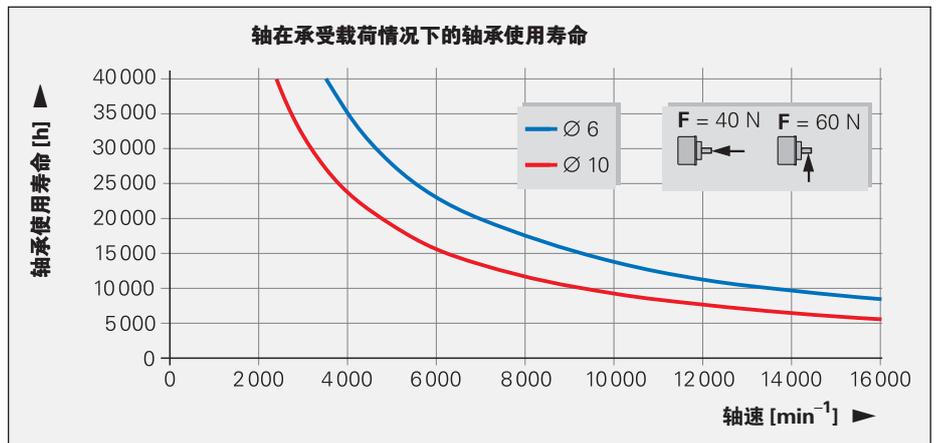
ROC/ROQ/ROD 400和RIC/RIQ 400系列旋转编码器能承载很高的轴承载荷（见图）。因此，可以将它直接连接在机械传动件上，例如齿轮或摩擦轮。

如果编码器轴受力较大，例如摩擦轮、皮带轮或链轮的作用力，海德汉公司建议使用ECN/EQN/ERN 400系列带轴承组件的编码器。ROD 1930允许极高轴承载荷。



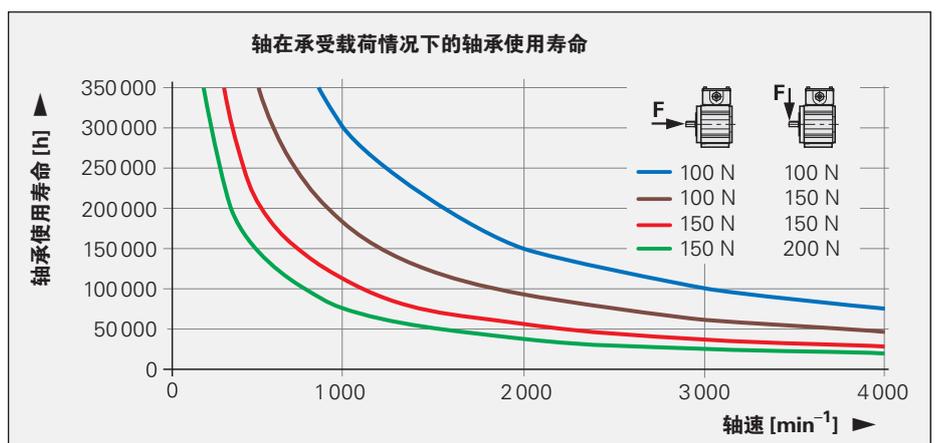
ROC/ROQ/ROD 400和RIC/RIQ 400轴承使用寿命

轴承的预期使用寿命与轴载荷，受力作用点和轴速有关。有关轴头位置的最大允许载荷，参见技术参数。有关6 mm和10 mm的轴径在轴载荷最大时轴承使用寿命与轴速间的关系如图显示。轴头位置处轴向受力10 N和径向受力20 N，在最大轴速时的预期轴承使用寿命超过40 000小时。



ROD 1930的轴承使用寿命

ROD 1930设计用于极高轴承载荷应用且使用寿命长。



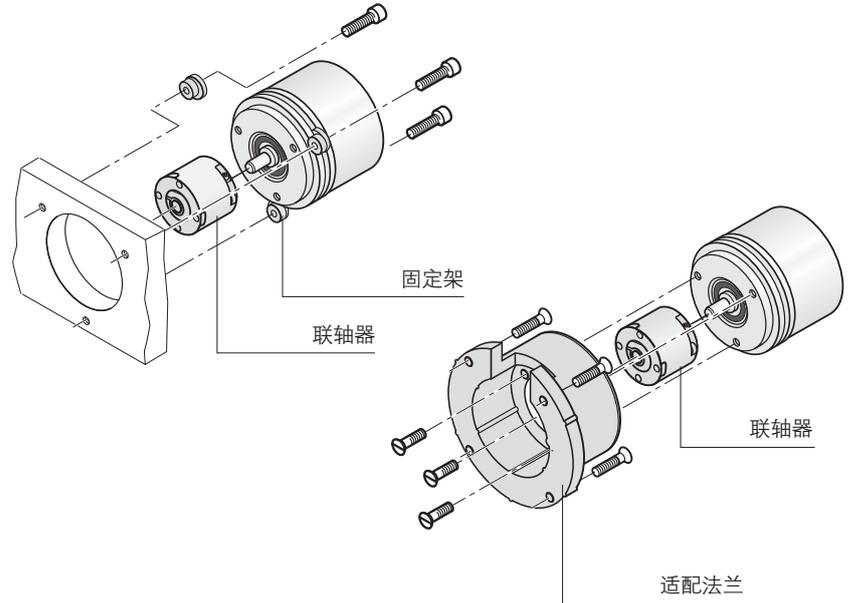
带同步法兰的旋转编码器

安装

- 用三个固定夹的同步法兰，或者
- 用编码器法兰的固定螺栓孔安装在适配法兰上（ROC/ROQ/ROD 400 或RIC/RIQ 400）。

咨询海德汉德国总部后，
可有机械防松机构。

带同步法兰的旋转编码器

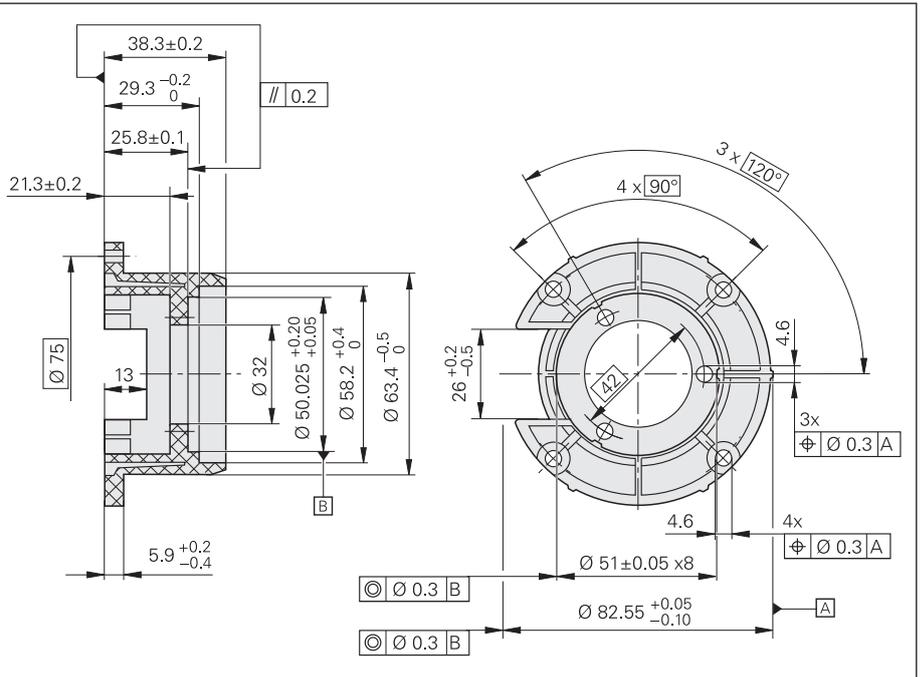


安装辅件

适配法兰

(电气绝缘)

ID 257044-01



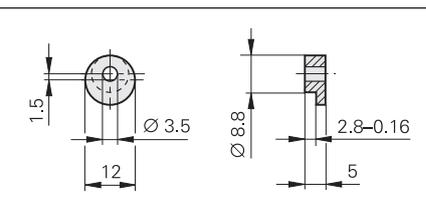
固定架

适用于ROC/ROQ/ROD 400和

RIC/RIQ 400系列

(每个编码器3个)

ID 200032-01

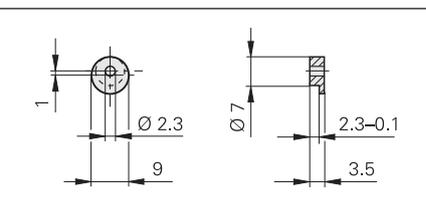


固定架

适用于ROC/ROQ/ROD 1000系列

(每个编码器3个)

ID 200032-02



带夹紧法兰的旋转编码器

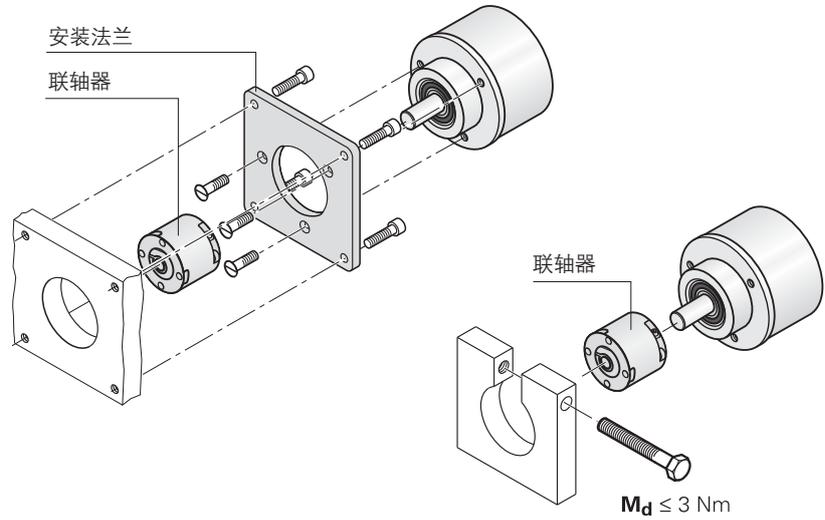
安装

- 用编码器法兰的螺纹孔安装至适配法兰，或
- 用夹紧法兰夹紧
- 或
- 对于带附加槽的编码器，用带三个固定夹夹紧法兰。

同步法兰或夹紧法兰上的定心环用于确定编码器转动中心。

咨询海德汉德国总部后，可有机械防松机构。

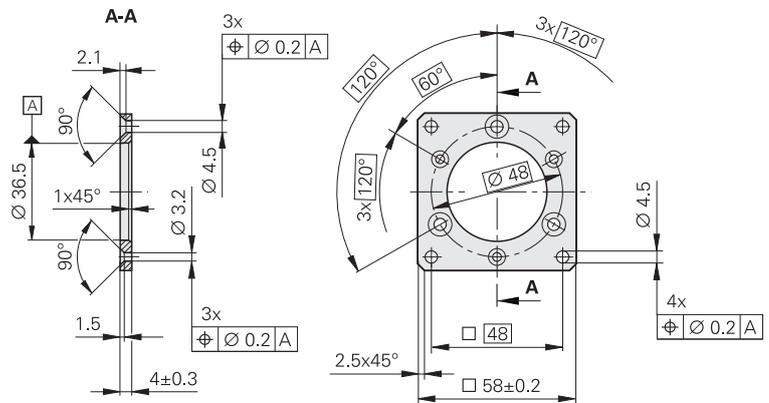
ROC/ROQ/ROD 400带夹紧法兰



安装辅件

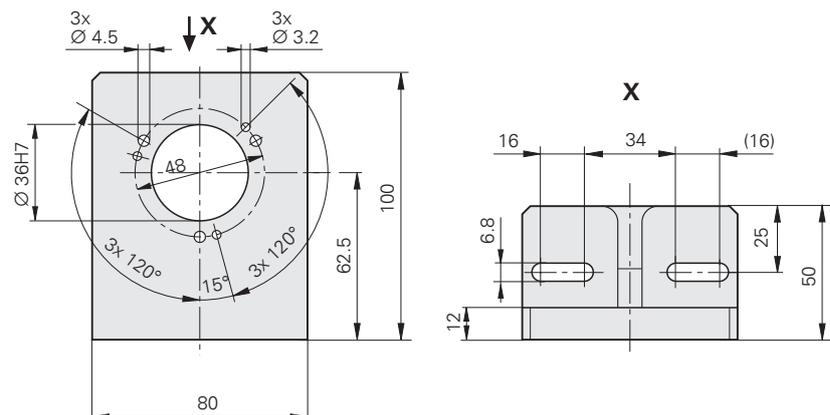
安装法兰

ID 201437-01



安装架

ID 581296-01



用法兰/座安装的旋转编码器

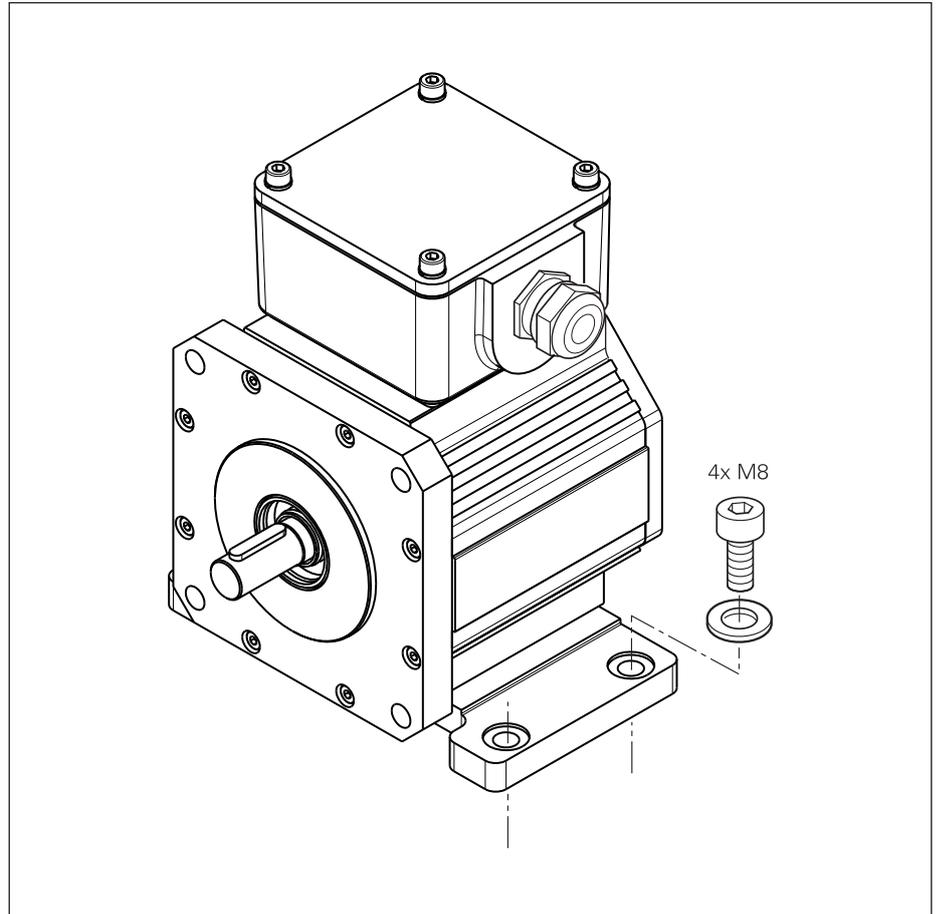
安装

- 法兰，或者
 - 底座
- 编码器用四个M8螺栓固定。

端子盒允许90°偏心安装。

联轴器

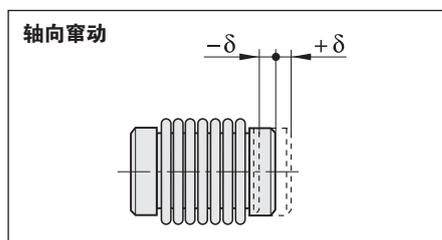
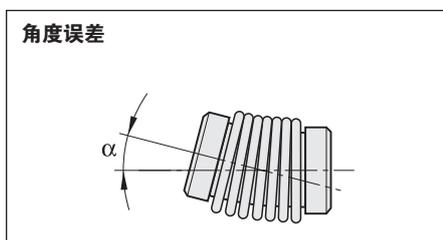
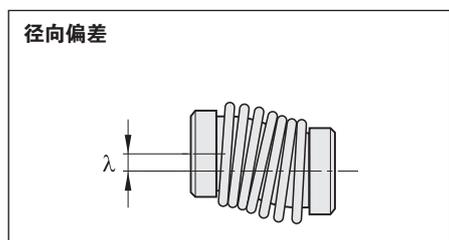
编码器轴带一个导向键，扭矩传动效果好。联轴器C19和C 212为辅件，它带相应固定机构。



联轴器

	ROC/ROQ/ROD 400				ROD 1930		ROC/ROQ/ ROD 1000
	膜片式联轴器				膜片式联轴器		金属波纹管 管式联轴器
	K 14	K 17/01 K 17/06	K 17/02 K 17/04 K 17/05	K 17/03	C 19	C 212	18EBN3
轮毂孔	6/6 mm	6/6 mm 6/5 mm	6/10 mm 10/10 mm 6/9.52 mm	10/10 mm	15/15		4/4 mm
电流隔离	–	✓	✓	✓	–	✓	–
运动传递误差*	± 6"	± 10"			± 13"		± 40"
扭转刚性	500 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$	150 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$	200 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$	300 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$	1700 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$		60 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$
扭矩	≤ 0.2 Nm	≤ 0.1 Nm		≤ 0.2 Nm	≤ 3.9 Nm	≤ 5 Nm	≤ 0.1 Nm
径向偏移 λ	≤ 0.2 mm	≤ 0.5 mm			≤ 0.3 mm		≤ 0.2 mm
角度误差 α	≤ 0.5°	≤ 1°			≤ 1.5°		≤ 0.5°
轴向窜动量 δ	≤ 0.3 mm	≤ 0.5 mm			≤ 1.7 mm		≤ 0.3 mm
转动惯量 (近似值)	$6 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$	$3 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$		$4 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$	$15 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$		$0.3 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$
允许转速	16000 min^{-1}				20000 min^{-1}	6000 min^{-1}	12000 min^{-1}
锁紧螺栓扭矩 (近似值)	1.2 Nm				1.37 Nm		0.8 Nm
重量	35 g	24 g	23 g	27.5 g	75 g		9 g

*对于径向偏移量 $\lambda = 0.1 \text{ mm}$ ，角度误差 $\alpha = 0.15 \text{ mm}$ ，100 mm的长度达0.09°，最高温度50 °C



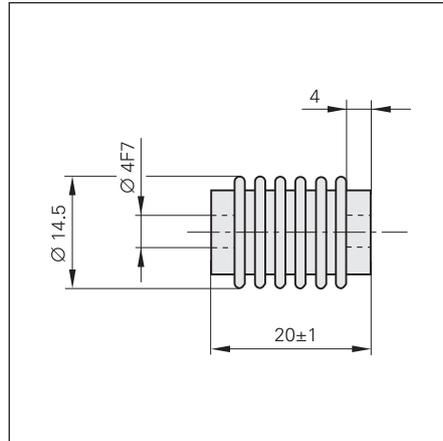
安装辅件

力矩改锥组件

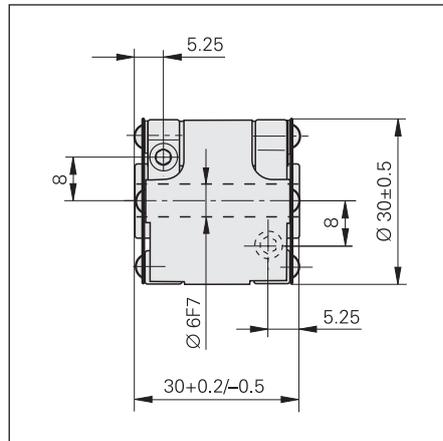
力矩改锥

参见第16页。

金属波纹管式联轴器18 EBN 3
 适用于ROC/ROQ/ROD 1000系列
 对于**4 mm**轴径
 ID 200393-02

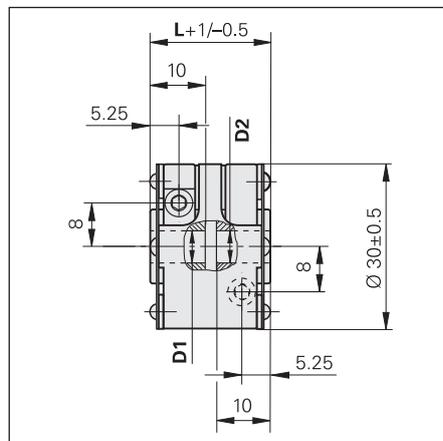


膜片式联轴器K 14
 适用于ROC/ROQ/ROD 400和
 RIC/RIQ 400系列
 对于**6 mm**轴径
 ID 293328-01



推荐的配合轴公差带: h6

膜片式联轴器 K 17带电气隔离
 适用于ROC/ROQ/ROD 400和
 RIC/RIQ 400系列
 对于**6或10 mm**轴径
 ID 296746-xx



K 17 型号	D1	D2	L
01	$\varnothing 6 F7$	$\varnothing 6 F7$	22 mm
02	$\varnothing 6 F7$	$\varnothing 10 F7$	22 mm
03	$\varnothing 10 F7$	$\varnothing 10 F7$	30 mm
04	$\varnothing 10 F7$	$\varnothing 10 F7$	22 mm
05	$\varnothing 6 F7$	$\varnothing 9.52 F7$	22 mm
06	$\varnothing 5 F7$	$\varnothing 6 F7$	22 mm

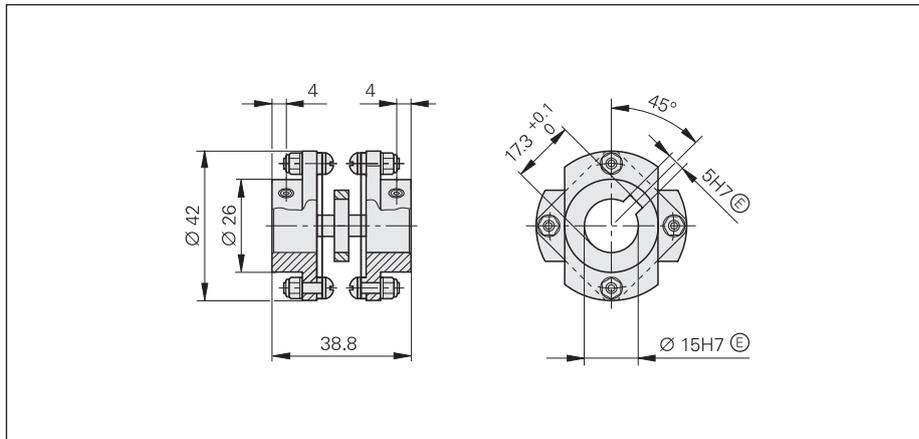
也适用于1, 2, 21和22区有爆炸
 危险的应用环境

mm

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

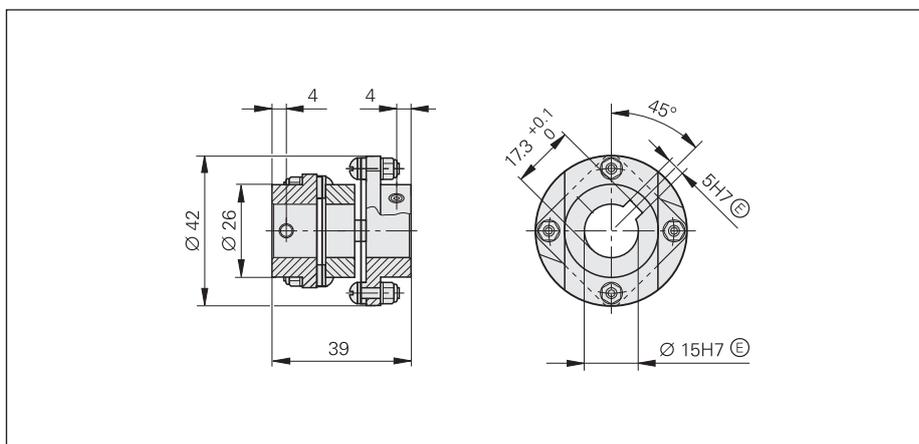
C 19膜片式联轴器

适用于ROD 1930旋转编码器，
轴径15 mm并带导向键
ID 731374-01



C 212膜片式联轴器

带电隔离
适用于ROD 1930旋转编码器，
轴径15 mm并带导向键
ID 731374-02



mm

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

高安全性位置编码器

海德汉公司的**功能安全**编码器可用于高安全应用中。这些编码器为单编码器系统，通过EnDat 2.2接口进行纯串行数据传输。位置值传输可靠的基础是两路独立生成的绝对位置值和错误码信息，这些信息提供给有安全功能的数控系统。

基本原理

面向高安全性应用的海德汉编码器符合EN ISO 13 849-1（原为EN 954-1）要求，也符合EN 61 508和EN 61 800-5-2要求。这些标准提供了高安全性系统的评价方法，例如基于整体部件和子系统的失效概率。这种模块化方法为面向高安全性系统制造商实施其全套系统提供了方便，因为可以从合格的子系统为起点。用EnDat 2.2纯串行数据传输技术的高安全性位置测量系统就支持这种技术。安全驱动系统中的高安全性位置测量系统就是这样一个子系统。

高安全性位置测量系统包括：

- 用EnDat 2.2数据传输组件的编码器
- EnDat 2.2通信的数据传输线和海德汉公司电缆
- 带监测功能的EnDat 2.2接收器（EnDat主单元）

实际应用中，**全套“安全伺服系统”**包括：

- 高安全性位置测量系统
- 高安全性控制系统（包括带监测功能的EnDat主单元）
- 带电机动力电缆和驱动的功率模块
- 编码器与电机驱动间的机械连接（例如转子/定子连接）

应用领域

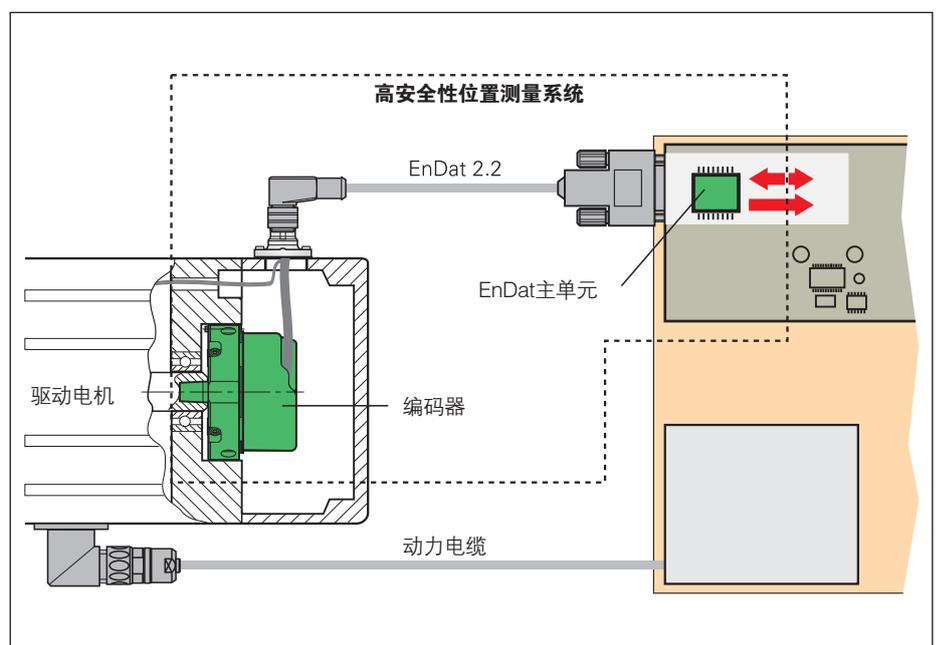
海德汉公司的高安全性位置测量系统设计用作控制级别SIL-2（基于EN 61 508标准），性能等级“d”，3类（基于EN ISO 13 849标准）应用中的单编码器系统。

如果在控制中实施更多措施，部分编码器可用于SIL-3，PL“e”，4类的应用。有关这些编码器的适用性，请见产品文档（样本/产品信息）。

高安全性位置测量系统的功能还允许在全套系统中用于以下安全任务（参见EN 61 800-5-2）：

SS1	安全停止1	安全停止1
SS2	安全停止2	安全停止2
SOS	安全停止工作	安全停止工作
SLA	安全范围加速	安全范围加速
SAR	安全加速范围	安全加速范围
SLS	安全限速	安全限速
SSR	安全速度范围	安全速度范围
SLP	安全限位	安全限位
SLI	安全限制步长	安全限制步长
SDI	安全方向	安全方向
SSM	安全速度监测	限速安全报告

基于EN 61 800-5-2的安全功能



全套安全驱动系统

功能

位置测量系统的安全基础是两路相互独立的位置值和编码器生成的附加错误码并通过EnDat 2.2协议传给EnDat主单元。EnDat主单元执行多项监测功能，监测编码器和传输期间发生的错误。例如，比较两个位置值。EnDat主单元再将数据提供给安全控制系统。控制系统定期检测高安全性位置测量系统，监测其是否正常工作。

EnDat 2.2协议的系统架构允许其处理所有安全相关信息和在非受控工作期间执行控制功能。这是因为安全相关信息保存在附加信息中。根据EN 61 508标准，位置测量系统架构被视为单通道检测系统。

有关集成位置测量系统的技术文档

位置测量系统应用对控制系统，机床设计人员，安装人员和服务人员等都有一些要求。这些必要信息在位置测量系统的技术文档中。

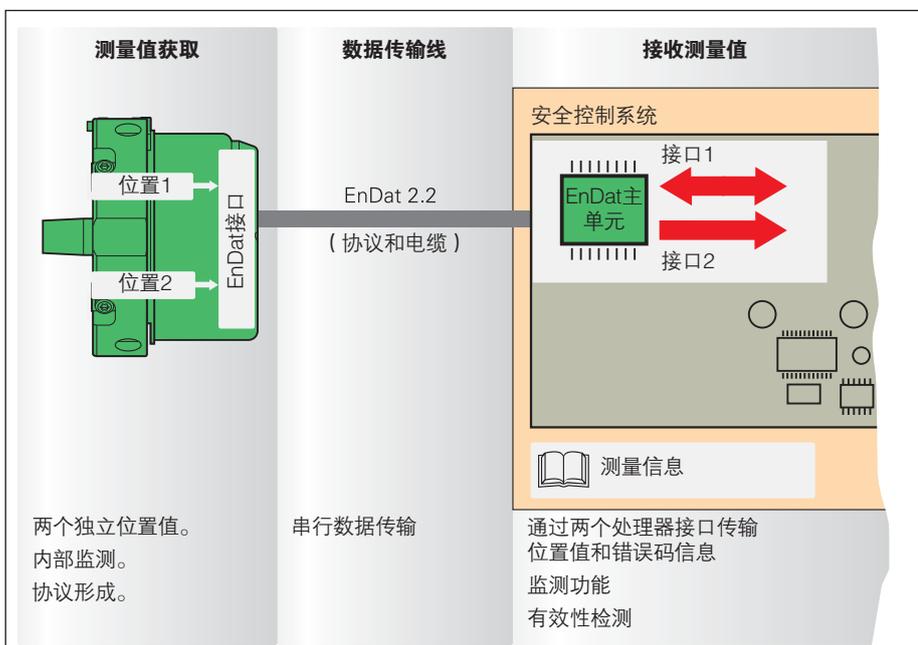
为将位置测量系统用于面向安全应用环境中，需选用适当控制系统。控制系统需能与编码器通信和能安全处理编码器数据。

有关安全控制系统中用带监测功能的EnDat主单元的要求，参见海德汉文档533095。其中包括位置值和错误码的计算和处理技术参数信息，电气连接和位置测量系统的周期检测信息。

编号1000344的文档介绍了可用于SIL 3，PL “e”，4类应用中相应编码器的附加措施。

机床和成套设备制造商不需要关心这些细节。这些功能必须由控制系统提供。用产品介绍，样本和安装说明帮助选用恰当编码器。**产品信息**和**样本**中提供有关编码器功能和应用的一般信息，以及技术参数和环境条件要求。**安装说明**提供详细的编码器安装信息。

安全系统的架构和控制系统的诊断功能可能还有其他要求。**例如，控制系统的操作指令必须明确表示编码器与驱动间的机械连接断开时是否需要排除故障。**例如，机床设计人员负责告知安装人员和服务人员有关要求。



高安全性位置测量系统



有关“功能安全”的更多信息，参见技术信息高安全性位置测量系统和高安全性控制技术以及有关“功能安全”编码器的产品信息。

一般机械信息

国家指定测试实验室 (NRTL) 认证

本样本中的所有旋转编码器都符合美国UL安全标准和加拿大“CSA”安全标准。

加速度

编码器在安装和工作时会受到不同类型的加速度作用。

• 振动

编码器在检测台上用“技术参数”中规定的加速度并以55至2000 Hz的频率按照EN 60068-2-6标准检测合格。但如果应用或安装质量问题导致编码器长时间共振，将影响其性能甚至造成其损坏。**因此，必须对整个系统进行综合测试。**

• 冲击

在测试台上对于非重复的半正弦冲击，编码器在“技术参数”中规定的加速度值和持续时间按照EN 60068-2-27标准检测合格。但这不包括**永久冲击载荷**，这是**必须在应用中检测的项目**。

- **最大角速加速度**是 10^5 rad/s^2 (DIN 32878)。这是最高允许加速度，加速度达到最大时转子转动不会损坏编码器。实际可获得的角加速度基本与大小有关 (有关ECN/ERN 100的偏差值，参见技术参数)，但与轴连接方式有关。需通过系统测试确定充分的安全系数。

有功能安全旋转编码器的其它值在相应产品资料中提供。

湿度

最大允许相对湿度为75%。允许短时间93%。不允许结露。

磁场

磁场强度大于30 mT将影响编码器正常工作。如有需要，请联系海德汉公司。

RoHS

海德汉已按照欧盟指令2002/95/EC (RoHS) 和2002/96/EC (WEEE) 进行了有害物质检测。有关RoHS的制造商声明信息，请与销售代理联系。

固有频率

ROC/ROQ/ROD和RIC/RIQ系列旋转编码器的转子和联轴器，以及ECN/EQN/ERN系列旋转编码器的定子和定子联轴器构成一个振动弹性质量体。

固有频率 f_N 需尽可能地高。为使**ROC/ROQ/ROD/RIC/RIQ系列旋转编码器**具有尽可能高的固有频率，需用高扭转刚性C型膜片式联轴器 (参见**联轴器**)。

$$f_N = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{C}{I}}$$

f_N : 联轴器固有频率，单位Hz
C: 联轴器的扭转刚性，单位Nm/rad
I: 转子转动惯量，单位 kgm^2

ECN/EQN/ERN旋转编码器与其定子联轴器构成整个弹性系统，其**联轴器的固有频率 f_N** 需尽可能高。如果增加径向及/或轴向加速度，编码器轴承和编码器定子的刚性也需要较大。如果应用中有这样载荷，建议联系海德汉公司总部。

接触防护等级 (EN 60 529)

编码器安装后，所有旋转零件必须被保护，避免工作时被意外触碰。

防护等级 (EN 60 529)

如果污物进入编码器内，将影响编码器的正常工作。除非另有注明，所有旋转编码器都满足EN 60 529的IP 64标准防护等级 (ExN/ROx 400; IP 67) 要求。其中包括接头固定后的壳体、电缆引线和法兰座。

输入轴防护等级为IP 64。飞溅的水中应不含任何会对编码器零件有损害的物质。如果输入轴的防护措施不充分 (如编码器垂直安装)，应采用迷宫密封圈。许多编码器对输入轴提供IP 66等级的防护能力。密封轴的密封环有摩擦，因此有磨损，磨损量取决于具体应用。

噪音

工作期间有工作噪音，特别是使用带轴承编码器或多圈旋转编码器 (带齿轮) 时。噪音大小与安装质量和转速有关。

长时间存放条件

如果编码器存放时间超过12个月，海德汉建议执行以下操作：

- 将编码器存放在原包装中。
- 存放地需干燥、无尘和有温度控制。不允许有振动、机械冲击或化学影响。
- 对于内置轴承编码器，每12个月 (例如磨合期)，需使轴低速运动，没有轴向或径向负载，以使轴承重新均匀润滑。

易损耗件

海德汉公司的光栅尺适用于长期工作。不需要预防性维护。但是，根据应用场合和操作方式，海德汉公司光栅尺的部分零件将被磨损。其中特别是频繁弯曲的电缆。

其它零件还有内置轴承编码器的轴承，旋转编码器和角度编码器的轴密封圈和封闭式直线光栅尺的密封条。

绝缘

编码器外壳与内部电路绝缘。

额定浪涌电压：500 V

推荐值参见DIN EN 60 664-1

过压类别II

污染等级2

(无电气感应污染)。

系统测试

海德汉公司的编码器常被集成到大型系统中。无论光栅尺具有怎样的技术参数，如果被应用在这样系统中，必须对**整个系统进行综合测试**。

样本中给出的技术参数仅适用于特定光栅尺，而非整个系统。如果将任何编码器用于非其设计要求或非其目标用途的场合，其风险由用户承担。

组装

安装步骤和安装中必须确保的尺寸只以随包装提供的安装手册为准。因此，本样本中的所有安装信息仅供参考，不具约束力，不构成合同条款。

带功能安全特性的旋转编码器

海德汉公司的安装螺栓和中心螺栓（不属于交货范围）带特殊涂胶层，其固化后，能牢固粘结，避免转动。因此，该螺栓只能使用一次。至少可存放2年（存放温度 $\leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 $\leq 65\%$ ）。有效期印制在包装上。

因此，插入螺栓和施加紧固扭矩的时间必须在5分钟以内。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 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 将无法固化。

带防松粘结剂的螺栓只能使用一次。如果需要更换，重新裁剪螺栓和用新螺栓。必须对螺纹孔倒角，避免胶层剥落。

改动编码器

海德汉公司编码器的正常工作精度只限对编码器无任何改造情况。任何改造，即使非常微小改造也将影响编码器工作和可靠性并且失去质量保证责任。对编码器的改造也包括使用其它固定件、润滑油（例如润滑螺栓）或粘合剂，除非明确允许。如有任何疑问，请联系海德汉公司德国总部。

温度范围

如果编码器存放在其包装中，**存放温度**为 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 至 $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ （HR 1120； $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 至 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）。**工作温度范围**是指编码器在工作中和实际安装环境中可达到的温度范围。在此范围内，编码器功能有保证（DIN 32 878）。工作温度在编码器的确定位置处测量（参见尺寸图），不允许将它与环境温度混淆。

编码器的温度还受以下因素影响：

- 安装条件
- 环境温度
- 编码器自身的发热

编码器的自身发热量主要取决于其结构特性（定子联轴器/实心轴，轴承密封圈等）以及工作参数（转速，电源）。如果长时间（数月）停止工作后，自身发热也可能短时间增大。请用低速工作二分钟。为了确保编码器工作在其允许的温度范围内，编码器的发热量越高意味着环境温度必须越低。

表中给出了编码器自身发热量的参考值。最坏情况是，多个工作参数叠加作用使发热量严重恶化，例如用30 V的电源和最高转速。因此，如果编码器工作在接近参数被允许的极限值附近，必须直接测量编码器实际工作温度。这就必须采取适当措施（风扇，散热器等）降低环境温度，足以使编码器在连续工作中不超过允许的最高工作温度。

对最高允许环境温度的高速应用，海德汉公司可根据用户需要提供特殊版本的编码器但要降低防护等级（无轴密封圈，避免摩擦热）。

n_{\max} 转速时的发热量

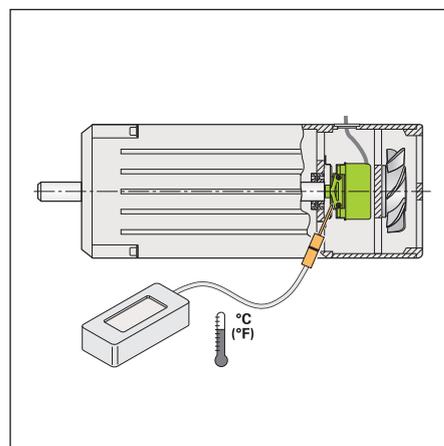
短轴/锥度轴 ROC/ROQ/ROD/ RIC/RIQ/ ExN 400/1300	约+ 5 K 约+ 10 K IP 66防护等级
--	--------------------------------

盲孔轴 ECN/EQN/ ERN 400/1300	约+ 30 K 约+ 40 K IP 66防护等级
---------------------------------	---------------------------------

ECN/EQN/ ERN 1000	约+ 10 K
----------------------	---------

空心轴 ECN/ERN 100 ECN/EQN/ERN 400	约+ 40 K IP 64防护等级 约+ 50 K IP 66防护等级
---------------------------------------	--

编码器的典型发热量取决于最高允许转速的结构特性。转速与发热量近似为线性关系。



在旋转编码器的指定位置测量实际工作温度（参见技术参数）

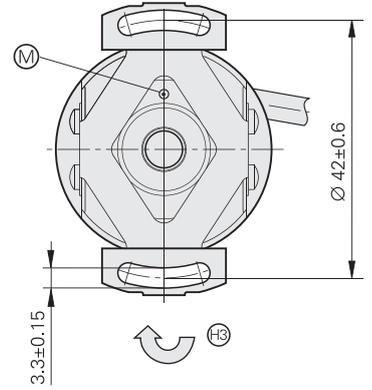
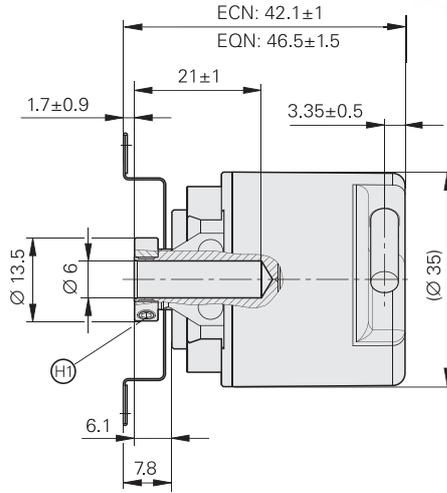
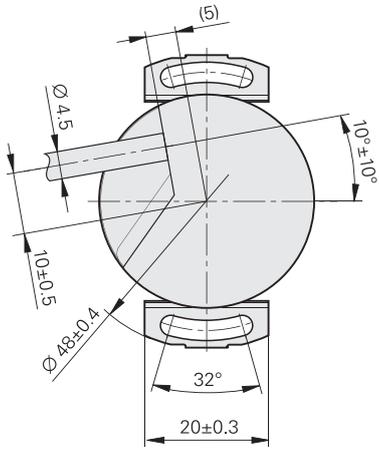
ECN/EQN/ERN 1000系列

绝对式和增量式旋转编码器

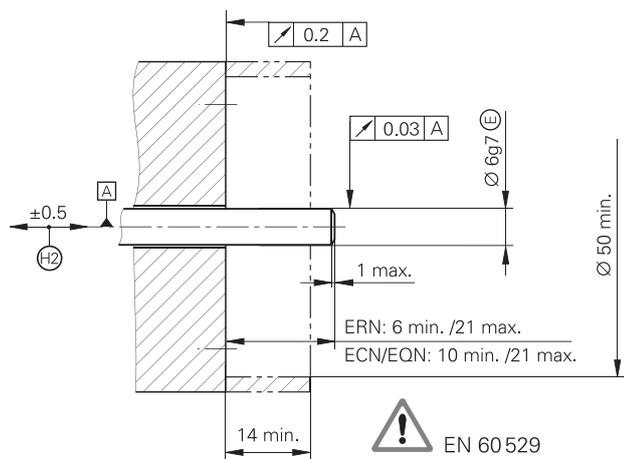
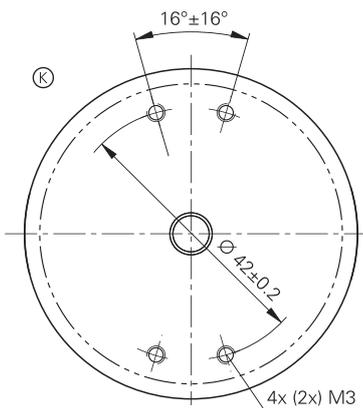
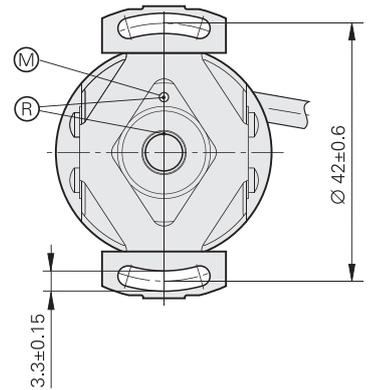
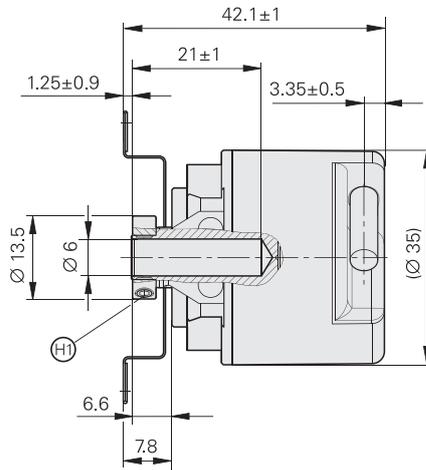
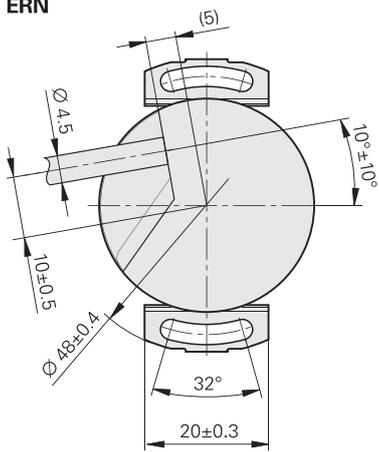
- 平表面定子联轴器
- 盲孔轴



ECN/EQN



ERN



mm

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

- ⊠ = 配合轴的轴承
- ⊙ = 要求的配合尺寸
- ⊙ = 工作温度测量点
- ⊙ = 参考点位置± 20°
- ⊙ = 2 x 螺栓夹紧环。紧固扭矩0.6±0.1 Nm，平口宽度1.5
- ⊙ = 安装公差和热膨胀补偿，无动态运动
- ⊙ = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向



	增量式								
	ERN 1020		ERN 1030		ERN 1080	ERN 1070			
接口	□ TTL		□ HTLs		~ 1 V _{PP} ¹⁾	□ TTL			
线数*	100 1000	200 1024	250 1250	360 1500	400 2000	500 2048	720 2500	900 3600	1000 2500 3600
参考点	一个								
内部细分倍数*	-						5倍	10倍	
截止频率-3 dB	-		-		≥ 180 kHz		-		-
扫描频率	≤ 300 kHz		≤ 160 kHz		-		≤ 100 kHz		≤ 100 kHz
边缘间距 a	≥ 0.39 μs		≥ 0.76 μs		-		≥ 0.47 μs		≥ 0.22 μs
系统精度	栅距的1/20								
电气连接*	电缆, 1 m/5 m, 带或不带M23连接器						电缆, 5 m, 不带M23连接器		
供电电压	5 V ± 0.5 V DC		10 V至30 V DC		5 V ± 0.5 V DC		5 V DC ± 0.25 V		
电流消耗 (空载)	≤ 120 mA		≤ 150 mA		≤ 120 mA		≤ 155 mA		
轴径	盲孔轴D = 6 mm								
机械允许转速 n	≤ 12000 min ⁻¹								
启动扭矩	≤ 0.001 Nm (20 °C时)								
转子转动惯量	≤ 0.5 · 10 ⁻⁶ kgm ²								
被测轴允许的轴向窜动	± 0.5 mm								
振动55至2000 Hz	≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-6)								
冲击6 ms	≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)								
最高工作温度 ²⁾	100 °C		70 °C		100 °C		70 °C		
最低工作温度	固定敷设电缆:		-30 °C		反复弯曲电缆:		-10 °C		
防护等级EN 60 529	IP 64								
重量	≈ 0.1 kg								

黑体: 这些优选型号的供货期较短

* 请订购时选择

1) 限制范围: 信号幅值0.8至1.2 V_{PP}

2) 工作温度与轴转速或电源电压的关系, 参见一般机械信息



绝对式

单圈

ECN 1023

ECN 1013

接口	EnDat 2.2	
订购标识	EnDat22	EnDat01
每圈位置数	8 388 608 (23 bit)	8192 (13 bit)
圈数	-	
编码类型	纯二进制	
电气允许转速 偏差 ¹⁾	12000 min ⁻¹ (连续位置值)	4000 min ⁻¹ /12000 min ⁻¹ ± 1 LSB/± 16 LSB
计算时间 t _{cal} 时钟频率	≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz
增量信号	-	~ 1 V _{PP} ²⁾
线数	-	512
截止频率 -3 dB	-	≥ 190 kHz
系统精度	± 60"	
电气连接	1 m电缆, 带M12连接器	1 m电缆, 带M23连接器
供电电压	3.6 V至14 V DC	
功率消耗 (最大值)	3.6 V: ≤ 0.6 W 14 V: ≤ 0.7 W	
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: 85 mA	
轴径	盲孔轴∅ 6 mm	
机械允许转速 n	12000 min ⁻¹	
启动扭矩	≤ 0.001 Nm (20 °C时)	
转子转动惯量	≈ 0.5 · 10 ⁻⁶ kgm ²	
被测轴允许的轴向窜动	± 0.5 mm	
振动 55至2000 Hz 冲击 6 ms	≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)	
最高工作温度	100 °C	
最低工作温度	固定敷设电缆: -30 °C 反复弯曲电缆: -10 °C	
防护等级 EN 60 529	IP 64	
重量	≈ 0.1 kg	

¹⁾ 绝对信号与增量信号间与转速相关的偏差

²⁾ 限制范围: 信号幅值0.80至1.2 V_{PP}

多圈	
EQN 1035	EQN 1025
EnDat22	EnDat01
8 388 608 (23 bit)	8192 (13 bit)
4096 (12 bit)	
12000 min ⁻¹ (连续位置值)	4000 min ⁻¹ /12000 min ⁻¹ ± 1 LSB/± 16 LSB
≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz
-	~ 1 V _{PP} ²⁾
-	512
-	≥ 190 kHz
1 m电缆, 带M12连接器	1 m电缆, 带M23连接器
3.6 V: ≤ 0.7 W 14 V: ≤ 0.8 W	
5 V: 105 mA	
≤ 0.002 Nm (20 °C时)	

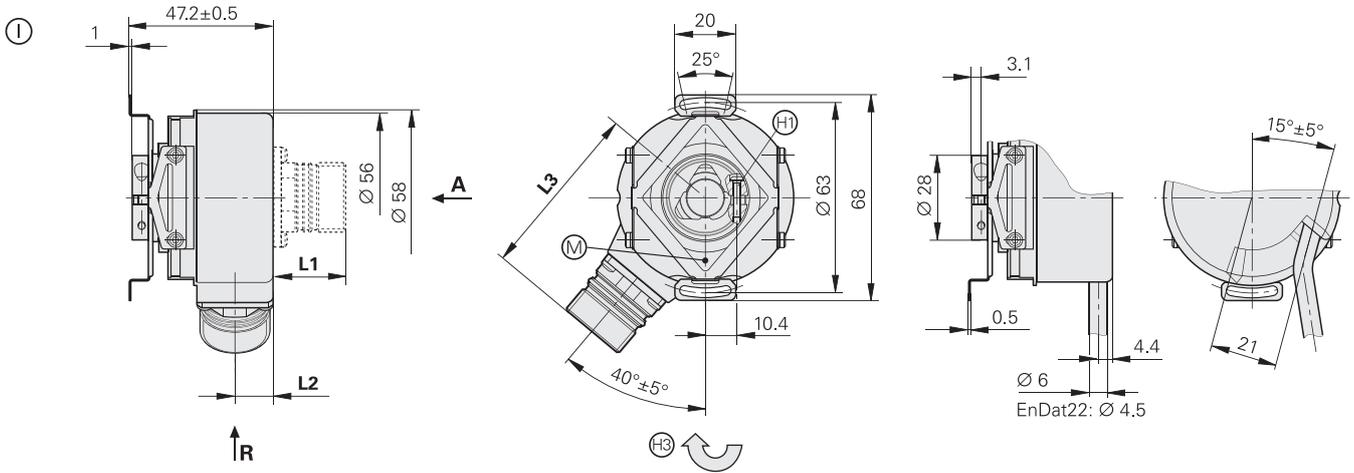
ECN/EQN/ERN 400系列

绝对式和增量式旋转编码器

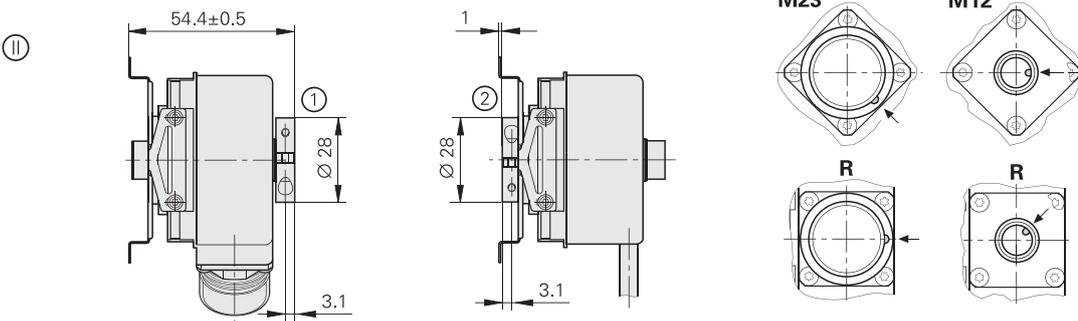
- 平表面定子联轴器
- 盲孔轴或空心轴



盲孔轴



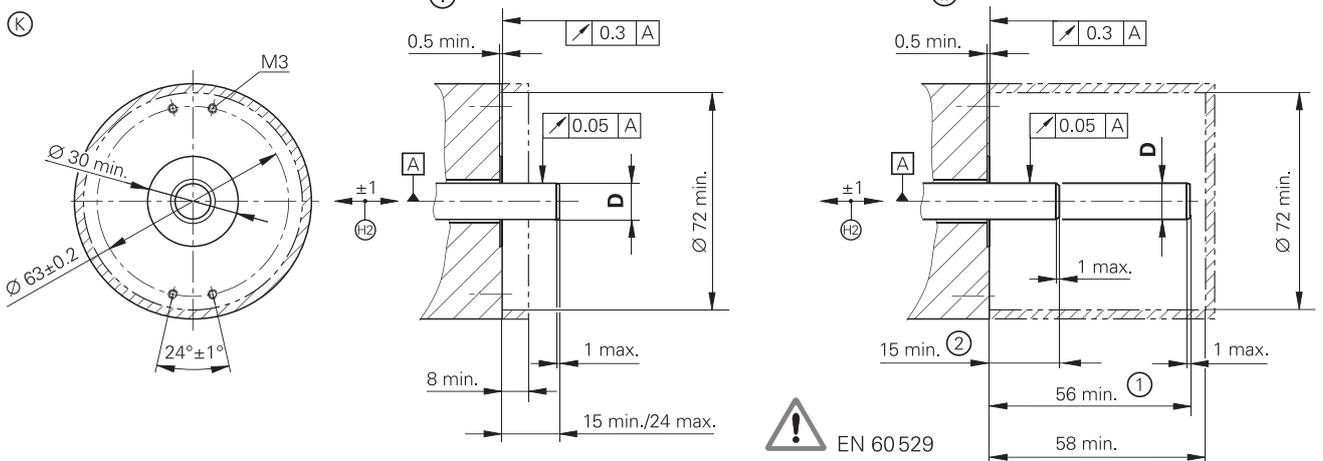
空心轴



接头标志
A = 轴向, R = 径向

	法兰座	
	M12	M23
L1	14	23.6
L2	12.5	12.5
L3	48.5	58.1

D
Ø 8g7 E
Ø 12g7 E



mm

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

- 径向电缆出线, 也可轴向
- \square = 配合轴的轴承
- E = 要求的配合尺寸
- M = 工作温度测量点
- H = X8内六角头夹紧螺栓
- H = 安装公差和热膨胀补偿, 不允许动态运动
- H = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向
- ① = 端盖端夹紧环 (交货时状态)
- ② = 联轴器端的夹紧环 (可选安装)

	增量式			
	ERN 420	ERN 460	ERN 430	ERN 480
接口	□□ TTL		□□ HTL	~ 1 V _{PP} ¹⁾
线数*	250 500			-
	1000 1024 1250 2000 2048 2500 3600 4096 5000			
参考点	一个			
截止频率 -3 dB 输出信号频率 边缘间距 a	- ≤ 300 kHz ≥ 0.39 μs			≥ 180 kHz - -
系统精度	栅距的1/20			
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> • M23法兰座，径向和轴向（盲孔轴） • 电缆1 m，无连接件 			
供电电压	5 V ± 0.5 V DC	10 V至30 V DC	10 V至30 V DC	5 V ± 0.5 V DC
电流消耗（空载）	≤ 120 mA	≤ 100 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
轴径*	盲孔轴或空心轴； D = 8 mm或D = 12 mm			
机械允许转速n ²⁾	≤ 6000 min ⁻¹ /≤ 12000 min ⁻¹ ³⁾			
启动扭矩 20°C时 低于-20°C	盲孔轴: ≤ 0.01 Nm 空心轴: ≤ 0.025 Nm ≤ 1 Nm			
转子转动惯量	≤ 4.3 · 10 ⁻⁶ kgm ²			
被测轴允许的轴向窜动	± 1 mm			
振动55至2000 Hz 冲击6 ms	≤ 300 m/s ² ; 法兰座版: 150 m/s ² (EN 60068-2-6) ; 如需要更高值, 可按要求提供 ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)			
最高工作温度 ²⁾	100 °C	70 °C	100 °C ⁴⁾	
最低工作温度	法兰座或固定敷设电缆: -40 °C 反复弯曲电缆: -10 °C			
防护等级EN 60 529	外壳: IP 67 (空心轴为IP 66) 输出轴: IP 64 (对于D = 12 mm, 如果需要IP 66, 可按要求提供)			
重量	≈ 0.3 kg			

黑体: 这些优选型号的供货期较短

* 请订购时选择

1) 限制范围: 信号幅值0.8至1.2 V_{PP}

2) 工作温度与轴转速或电源电压间的关系, 参见一般机械信息

3) 带两个轴夹 (仅适用于空心轴)

4) 4096或5000线的ERN 480为80°



绝对式

单圈

ECN 425

ECN 413

接口*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
订购标识	EnDat22	EnDat01	SSI39r1
每圈位置数	33 554 432 (25 bit)	8192 (13 bit)	
圈数	-		
编码类型	纯二进制		格雷码
电气允许转速偏差 ¹⁾	≤ 12000 min ⁻¹ 连续位置值	512线: ≤ 5000/12000 min ⁻¹ ± 1 LSB/± 100 LSB 2048线: ≤ 1500/12000 min ⁻¹ ± 1 LSB/± 50 LSB	≤ 12000 min ⁻¹ ± 12 LSB
计算时间 t _{cal} 时钟频率	≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 5 μs -
增量信号	不带	~ 1 V _{PP} ²⁾	
线数*	-	512 2048	512
截止频率 -3 dB 输出信号频率	- -	512线: ≥ 130 kHz; 2048线: ≥ 400 kHz -	
系统精度	± 20"	512线: ± 60"; 2048线: ± 20"	
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M12, 径向 • 1 m电缆, 带M12连接器 	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 径向 • 1 m电缆, 带M23连接器或无连接件 	
供电电压*	3.6 V至14 V DC		5 V ± 0.25 V DC或 10 V至30 V DC
功率消耗 (最大值)	3.6 V: ≤ 0.6 W 14 V: ≤ 0.7 W	5 V: ≤ 0.8 W 10 V: ≤ 0.65 W 30 V: ≤ 1 W	
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: 85 mA	5 V: 90 mA 24 V: 24 mA	
轴径*	盲孔轴或空心轴; D = 8 mm或D = 12 mm		
机械允许转速 n ³⁾	≤ 6000 min ⁻¹ /≤ 12000 min ⁻¹ ⁴⁾		
启动扭矩 20°C时 低于-20°C	盲孔轴: ≤ 0.01 Nm; 空心轴: ≤ 0.025 Nm ≤ 1 Nm		
转子转动惯量	≤ 4.3 · 10 ⁻⁶ kgm ²		
被测轴允许的轴向窜动	± 1 mm		
振动 55至2000 Hz 冲击 6 ms	≤ 300 m/s ² ; 法兰座版: ≤ 150 m/s ² (EN 60068-2-6) ; 如需要更高值, 可按需提供 ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)		
最高工作温度 ³⁾	100 °C		
最低工作温度	法兰座或固定敷设电缆: -40 °C 反复弯曲电缆: -10 °C		
防护等级 EN 60 529	外壳: IP 67 (空心轴为IP 66) 输出轴: IP 64 (对于D = 12 mm, 如果需要IP 66, 可按需提供)		
重量	≈ 0.3 kg		

黑体: 这些优选型号的供货期较短

* 请订购时选择

¹⁾ 绝对信号和增量信号间与转速相关的偏差

多圈			
EQN 437		EQN 425	
EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI	
EnDat22	EnDat01	SSI41r1	
33 554 432 (25 bit)	8192 (13 bit)		
4096			
纯二进制		格雷码	
≤ 12000 min ⁻¹ 连续位置值	512 线: ≤ 5000/10000 min ⁻¹ ± 1 LSB/± 100 LSB 2048 线: ≤ 1500/10000 min ⁻¹ ± 1 LSB/± 50 LSB	≤ 12000 min ⁻¹ ± 12 LSB	
≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 5 μs -	
不带	~ 1 V _{PP} ²⁾		
-	512 2048	512	
- -	512 线: ≥ 130 kHz; 2048 线: ≥ 400 kHz -		
± 20"	512 线: ± 60"; 2048 线: ± 20"		
<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M12, 径向 • 1 m 电缆, 带M12连接器 	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 径向 • 1 m 电缆, 带M23连接器或无连接件 		
3.6 V DC至14 V DC	3.6 V至14 V DC	5 V ± 0.25 V DC或10 V至30 V DC	
3.6 V: ≤ 0.7 W 14 V: ≤ 0.8 W	5 V: ≤ 0.95 W 10 V: ≤ 0.75 W 30 V: ≤ 1.1 W		
5 V: 105 mA	5 V: 120 mA 24 V: 28 mA		

2) 限制范围: 信号幅值0.8至1.2 V_{PP}

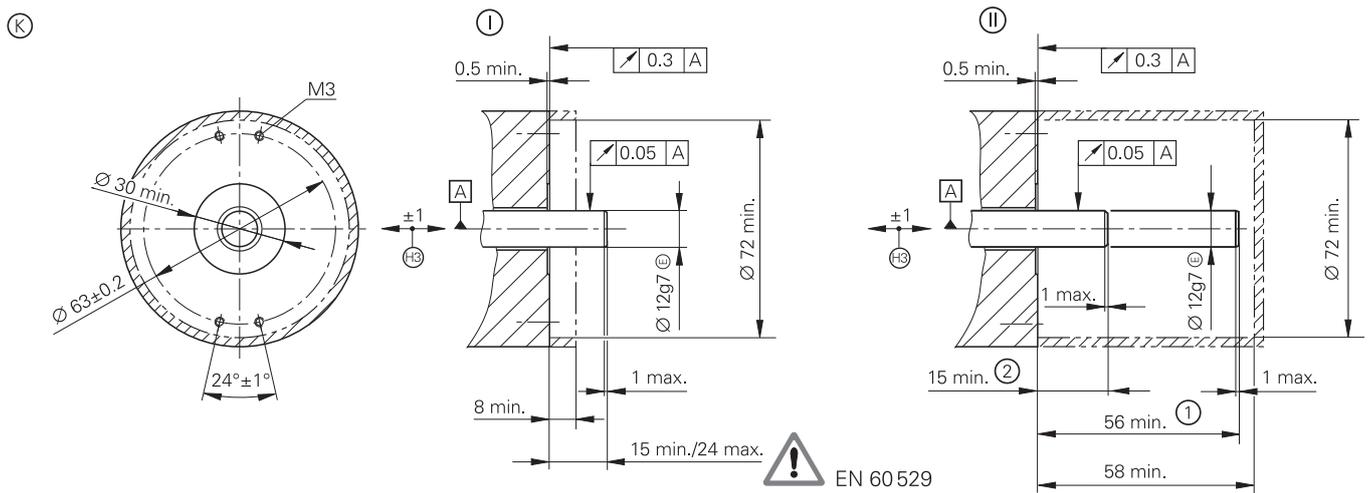
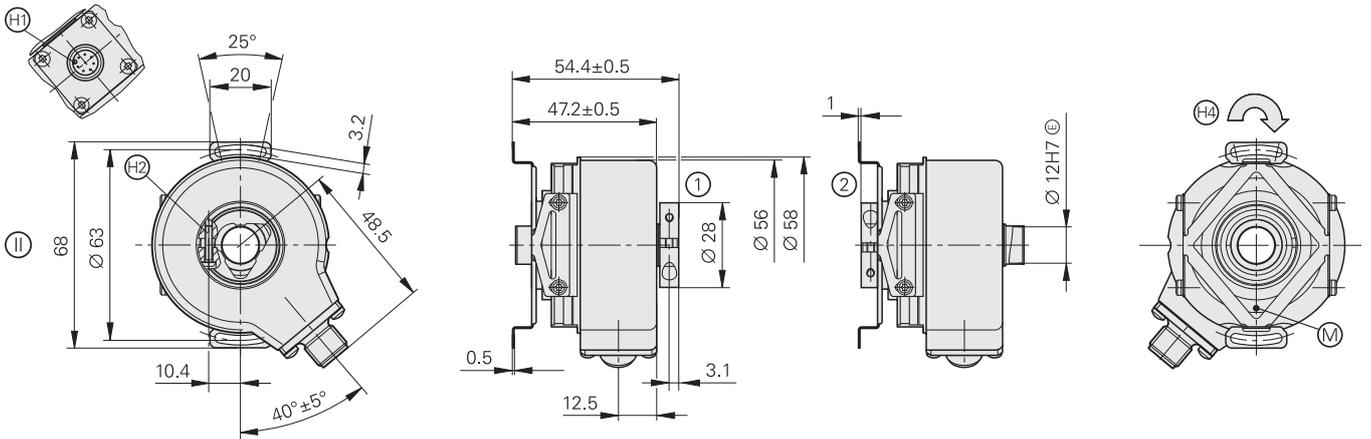
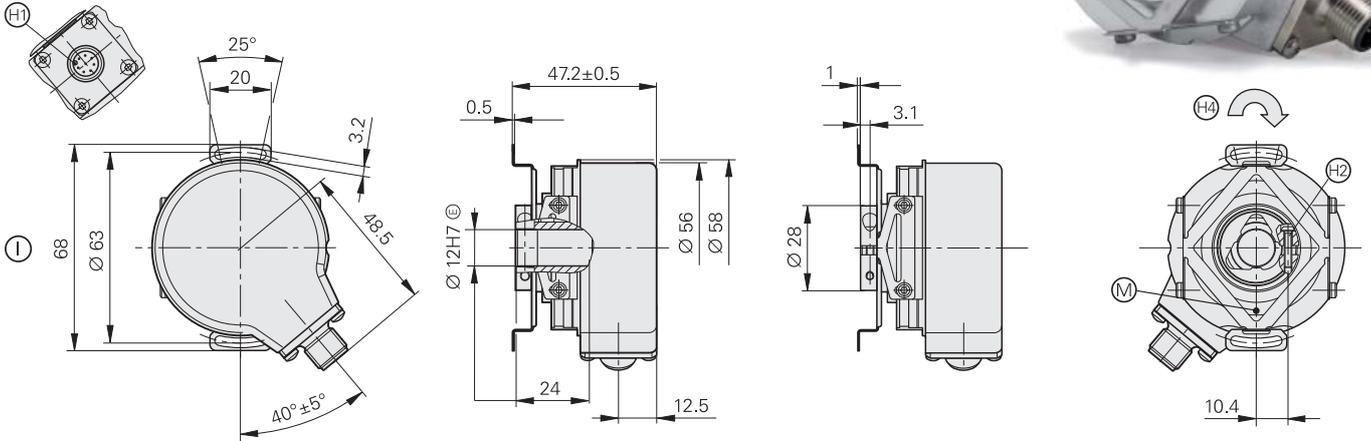
3) 工作温度与轴转速和电源电压的关系, 参见一般机械信息

4) 带两个轴夹 (仅适用于空心轴)

ECN/EQN 400F/M/S系列

绝对式旋转编码器

- 平表面定子联轴器
- 盲孔轴或空心轴
- 发那科串行接口，三菱高速接口和西门子DRIVE-CLiQ接口



mm

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

- ▣ = 配合轴的轴承
- ⊙ = 需要的配合尺寸
- ⊕ = 工作温度测量点
- ⊖ = 接头标志
- ⊗ = X8内六角头夹紧螺栓。紧固扭矩 1.1 ± 0.1 Nm
- ⊕ = 安装公差和热膨胀补偿，不允许动态运动
- ⊖ = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向
- ① = 端盖端夹紧环（交货时状态）
- ② = 联轴器端的夹紧环（可选安装）

	绝对式					
	单圈			多圈		
	ECN 425 F	ECN 425 M	ECN 424 S	EQN 437 F	EQN 435 M	EQN 436 S
接口	发那科串行接口； α i接口	三菱高速接口	DRIVE-CLiQ	发那科串行接口； α i接口	三菱高速接口	DRIVE-CLiQ
订购标识	Fanuc05	Mit03-4	DQ01	Fanuc05	Mit03-4	DQ01
每圈位置数	α i: 33554432 (25 bit) α : 8388608 (23 bit)	33 554 432 (25 bit)	16 777 216 (24 bit)	33 554 432 (25 bit)	8 388 608 (23 bit)	16 777 216 (24 bit)
圈数	8192, 圈数计数器	-	-	α i: 4096 α : 2048	4096	4096
编码类型	纯二进制					
电气允许转速	$\leq 15000 \text{ min}^{-1}$, 连续位置值					
计算时间 t_{cal}	$\leq 5 \mu\text{s}$	-	$\leq 8 \mu\text{s}$	$\leq 5 \mu\text{s}$	-	$\leq 8 \mu\text{s}$
增量信号	不带					
系统精度	$\pm 20''$					
电气连接	法兰座M12, 径向					
电缆长度	$\leq 30 \text{ m}$					
直流供电电压	3.6至14 V		10 V至36 V	3.6至14 V		10 V至36 V
功率消耗 (最大值)	5 V: $\leq 0.7 \text{ W}$ 14 V: $\leq 0.8 \text{ W}$		10 V: $\leq 1.4 \text{ W}$ 36 V: $\leq 1.5 \text{ W}$	5 V: $\leq 0.75 \text{ W}$ 14 V: $\leq 0.85 \text{ W}$		10 V: $\leq 1.4 \text{ W}$ 36 V: $\leq 1.5 \text{ W}$
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: 90 mA		24 V: 37 mA	5 V: 100 mA		24 V: 43 mA
轴径*	盲孔轴或空心轴, D = 12 mm		空心轴, D = 12 mm	盲孔轴或空心轴, D = 12 mm		空心轴, D = 12 mm
机械允许转速 $n^1)$	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}/\leq 12000 \text{ min}^{-1} 2)$					
启动扭矩 20°C时 低于-20°C	盲孔轴: $\leq 0.01 \text{ Nm}$ 空心轴: $\leq 0.025 \text{ Nm}$ $\leq 1 \text{ Nm}$					
转子转动惯量	$\leq 4.6 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$					
被测轴允许的轴向窜动	$\pm 1 \text{ mm}$					
振动55至2000 Hz 冲击6 ms	$\leq 150 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) $\leq 1000 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27)					
最高工作温度 ¹⁾	100 °C					
最低工作温度	-30 °C					
防护等级EN 60529	外壳: IP 67 (空心轴为IP 66) 输出轴: IP 64 (对于DQ01 D = 12 mm, 如需要IP 66, 可按要求提供)					
重量	$\approx 0.3 \text{ kg}$					

* 请订购时选择

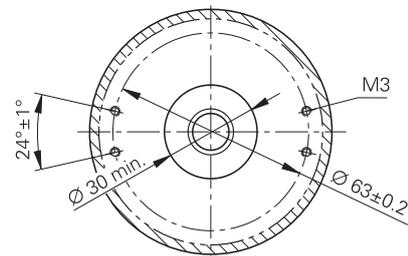
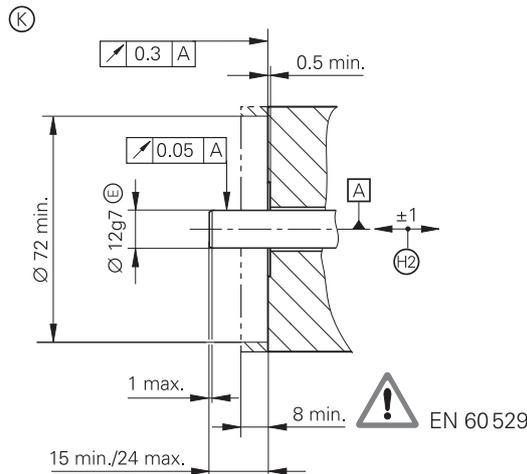
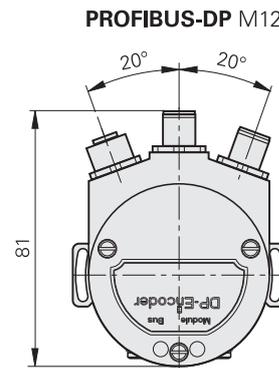
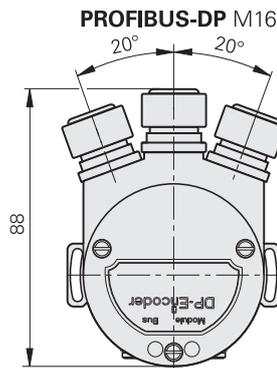
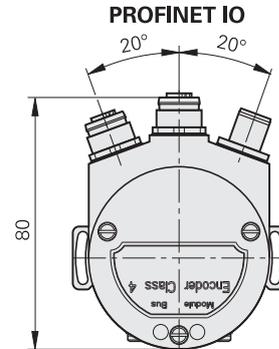
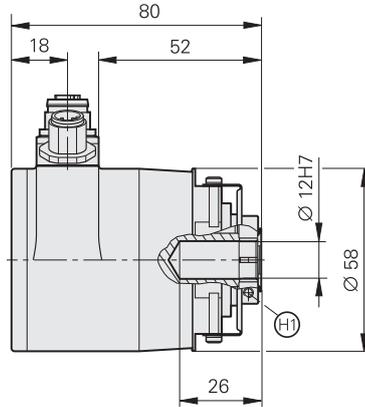
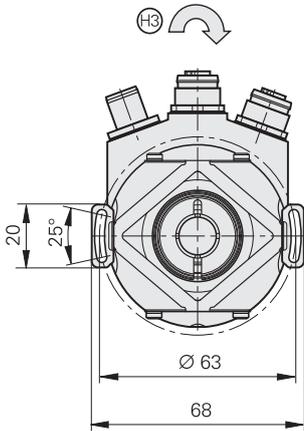
¹⁾ 工作温度与轴转速或电源电压间的关系, 参见一般机械信息。

²⁾ 带2个轴夹 (仅限空心轴)

ECN/EQN 400系列

绝对式旋转编码器

- 平表面定子联轴器
- 盲孔轴
- 现场总线接口



mm

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

- ▣ = 配合轴的轴承
- ⊕ = 要求的配合尺寸
- ⊕ = X8内六角头夹紧螺栓。紧固扭矩1.1±0.1 Nm
- ⊕ = 安装公差和热膨胀补偿，不允许动态运动
- ⊕ = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

	绝对式			
	单圈		多圈	
	ECN 413		EQN 425	
接口*	PROFIBUS-DP ¹⁾	PROFINET IO	PROFIBUS-DP ¹⁾	PROFINET IO
每圈位置数	8 192 (13 bit) ²⁾			
圈数	-		4096 ²⁾	
编码类型	纯二进制			
电气允许转速	≤ 15 000 min ⁻¹ , 连续位置值		≤ 10 000 min ⁻¹ , 连续位置值	
增量信号	不带			
系统精度	± 60"			
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> • 3个法兰座M12, 径向 • M16电缆密封接头 	3个法兰座M12, 径向	<ul style="list-style-type: none"> • 3个法兰座M12, 径向 • M16电缆密封接头 	3个法兰座M12, 径向
供电电压	9 V至36 V DC	10 V至30 V DC	9 V至36 V DC	10 V至30 V DC
功率消耗 (最大值)	9 V: ≤ 3.38 W 36 V: ≤ 3.84 W			
电流消耗 (典型值, 空载)	24 V: 125 mA			
轴径	盲孔轴, D = 12 mm			
机械允许转速 n ³⁾	≤ 6000 min ⁻¹			
启动扭矩 20°C时 低于-20°C	≤ 0.01 Nm ≤ 1 Nm			
转子转动惯量	≤ 4.3 · 10 ⁻⁶ kgm ²			
被测轴允许的轴向窜动	± 1 mm			
振动55至2000 Hz 冲击6 ms	≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)			
最高工作温度 ³⁾	70 °C			
最低工作温度	-40 °C			
防护等级EN 60529	外壳为IP 67; 输入轴端为IP 64			
重量	≈ 0.3 kg			

黑体: 这些优选型号的供货期较短

* 请订购时选择

¹⁾ 支持的框架: DP-V0, DP-V1, DP-V2

²⁾ 可编程

³⁾ 工作温度与轴转速或电源电压的关系, 参见一般机械信息

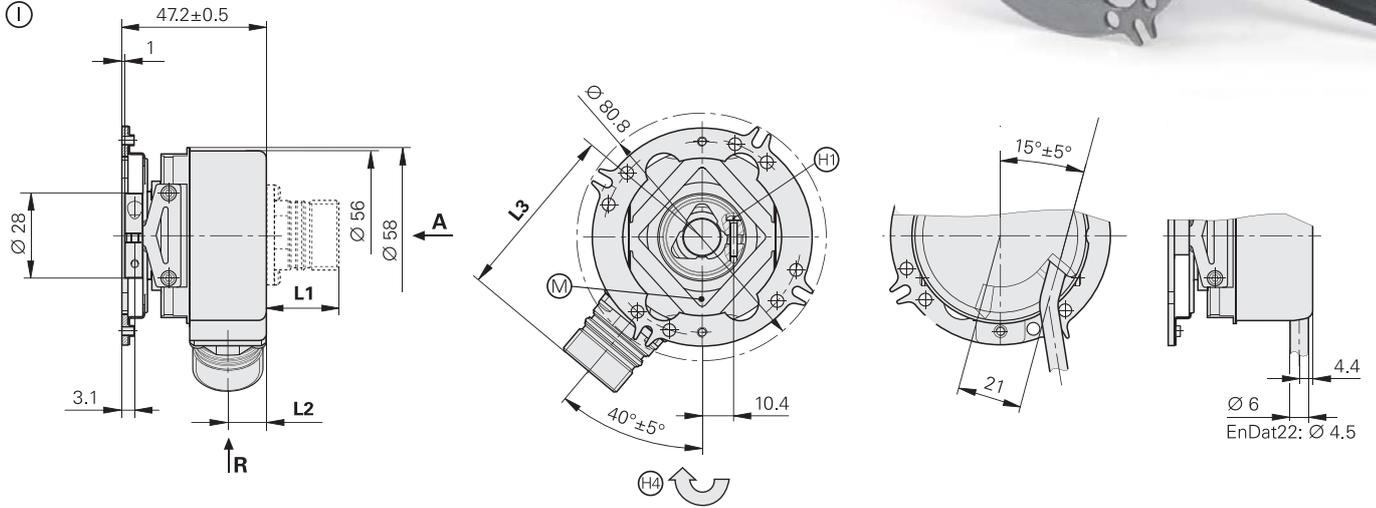
ECN/EQN/ERN 400系列

绝对式和增量式旋转编码器

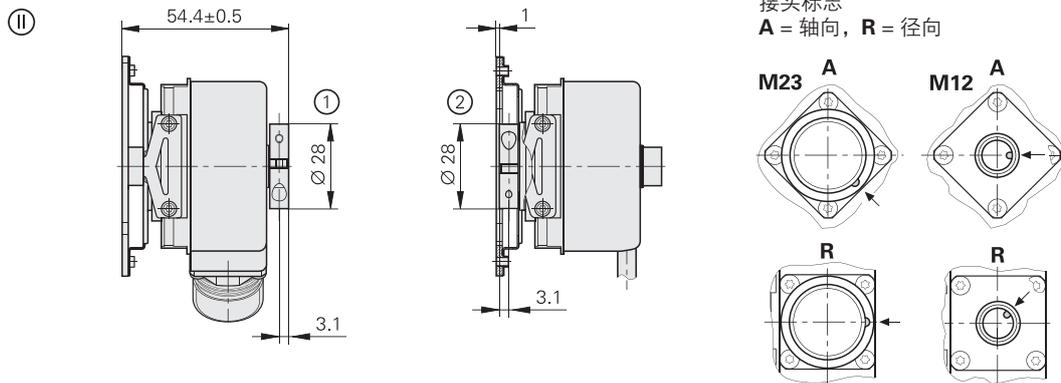
- 通用安装的定子联轴器
- 盲孔轴或空心轴



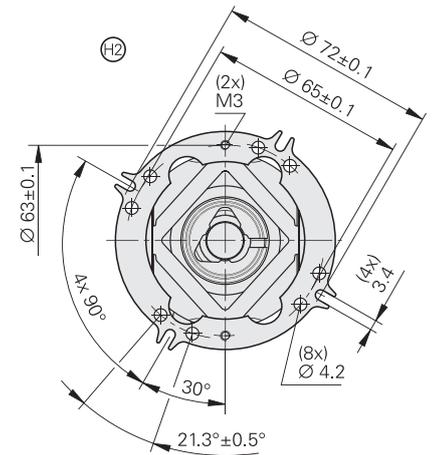
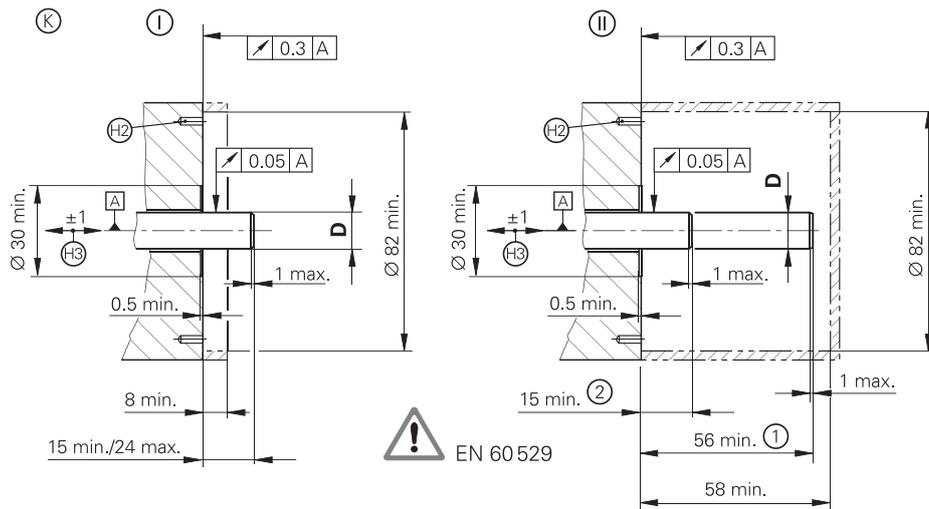
盲孔轴



空心轴



法兰座		
M12	M23	
L1	14	23.6
L2	12.5	12.5
L3	48.5	58.1
D		
Ø 8g7 E		
Ø 12g7 E		



mm

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

- 径向电缆出线，也可轴向
- ▢ = 配合轴的轴承
 - ⊕ = 要求的配合尺寸
 - ⊙ = 工作温度测量点
 - ⊕ = X8内六角头夹紧螺栓
 - ⊕ = 固定用阵列孔，参见联轴器
 - ⊕ = 安装公差和热膨胀补偿，不允许动态运动
 - ⊕ = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向
 - ① = 端盖端夹紧环（交货时状态）
 - ② = 联轴器端的夹紧环（可选安装）

	增量式			
	ERN 420	ERN 460	ERN 430	ERN 480
接口	□□ TTL		□□ HTL	~ 1 V _{PP} ¹⁾
线数*	250 500			-
	1000 1024 1250 2000 2048 2500 3600 4096 5000			
参考点	一个			
截止频率 -3 dB 输出信号频率 边缘间距 a	- ≤ 300 kHz ≥ 0.39 μs			≥ 180 kHz - -
系统精度	栅距的1/20			
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> • M23法兰座，径向和轴向（盲孔轴） • 电缆1 m，无连接件 			
供电电压	5 V ± 0.5 V DC	10 V至30 V DC	10 V至30 V DC	5 V ± 0.5 V DC
电流消耗（空载）	≤ 120 mA	≤ 100 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
轴径*	盲孔轴或空心轴；D = 8 mm或D = 12 mm			
机械允许转速 n ²⁾	≤ 6000 min ⁻¹ /≤ 12000 min ⁻¹ ³⁾			
启动扭矩 20°C时 低于-20°C	盲孔轴：≤ 0.01 Nm 空心轴：≤ 0.025 Nm ≤ 1 Nm			
转子转动惯量	≤ 4.3 · 10 ⁻⁶ kgm ²			
被测轴允许的轴向窜动	± 1 mm			
振动55至2000 Hz 冲击6 ms	≤ 300 m/s ² ；法兰座版：150 m/s ² （EN 60068-2-6）；如需要更高值，可按要求提供 ≤ 1000 m/s ² （EN 60068-2-27）			
最高工作温度 ²⁾	100 °C	70 °C	100 °C ⁴⁾	
最低工作温度	法兰座或固定敷设电缆：-40 °C 反复弯曲电缆：-10 °C			
防护等级EN 60 529	外壳：IP 67（空心轴为IP 66） 输出轴：IP 64（对于D = 12 mm，如果需要IP 66，可按要求提供）			
重量	≈ 0.3 kg			

黑体： 这些优选型号的供货期较短

* 请订购时选择

1) 限制范围：信号幅值0.8至1.2 V_{PP}

2) 工作温度与轴转速或电源电压间的关系，参见一般机械信息

3) 带两个轴夹（仅适用于空心轴）

4) 4096或5000线的ERN 480为80°



绝对式

单圈

ECN 425

ECN 413

ECN 413

接口*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
订购标识	EnDat22	EnDat01	SSI39r1
每圈位置数	33 554 432 (25 bit)	8192 (13 bit)	
圈数	-		
编码类型	纯二进制		格雷码
电气允许转速偏差 ¹⁾	≤ 12000 min ⁻¹ 连续位置值	<i>512线:</i> ≤ 5000/12000 min ⁻¹ ± 1 LSB/± 100 LSB <i>2048线:</i> ≤ 1500/12000 min ⁻¹ ± 1 LSB/± 50 LSB	≤ 12000 min ⁻¹ ± 12 LSB
计算时间 t _{cal} 时钟频率	≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 5 μs -
增量信号	不带	~ 1 V _{PP} ²⁾	
线数*	-	512 2048	512
截止频率 -3 dB 输出信号频率	- -	<i>512线:</i> ≥ 130 kHz; <i>2048线:</i> ≥ 400 kHz -	
系统精度	± 20"	<i>512线:</i> ± 60"; <i>2048线:</i> ± 20"	
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M12, 径向 • 1 m电缆, 带M12连接器 	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 径向 • 1 m电缆, 带M23连接器或无连接件 	
供电电压*	3.6 V至14 V DC	3.6 V至14 V DC	5 V ± 0.25 V DC或 10 V至30 V DC
功率消耗 (最大值)	3.6 V: ≤ 0.6 W 14 V: ≤ 0.7 W	5 V: ≤ 0.8 W 10 V: ≤ 0.65 W 30 V: ≤ 1 W	
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: 85 mA	5 V: 90 mA 24 V: 24 mA	
轴径*	盲孔轴或空心轴; D = 8 mm或D = 12 mm		
机械允许转速 n ³⁾	≤ 6000 min ⁻¹ /≤ 12000 min ⁻¹ ⁴⁾		
启动扭矩 20°C时 低于-20°C	盲孔轴: ≤ 0.01 Nm 空心轴: ≤ 0.025 Nm ≤ 1 Nm		
转子转动惯量	≤ 4.3 · 10 ⁻⁶ kgm ²		
被测轴允许的轴向窜动	± 1 mm		
振动 55至2000 Hz 冲击 6 ms	≤ 300 m/s ² ; 法兰座版: 150 m/s ² (EN 60068-2-6); 如需要更高值, 可按要求提供 ≤ 2000 m/s ² (EN 60068-2-27)		
最高工作温度 ³⁾	100 °C		
最低工作温度	法兰座或固定敷设电缆: -40 °C 反复弯曲电缆: -10 °C		
防护等级 EN 60 529	外壳: IP 67 (空心轴为IP 66) 输出轴: IP 64 (对于D = 12 mm, 如果需要IP 66, 可按要求提供)		
重量	≈ 0.3 kg		

黑体: 这些优选型号的供货期较短

¹⁾ 绝对信号和增量信号间与转速相关的偏差

* 请订购时选择

²⁾ 限制范围: 信号幅值0.8至1.2 V_{PP}

多圈		
EQN 437	EQN 425	EQN 425
EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
EnDat22	EnDat01	SSI41r1
33 554 432 (25 bit)	8192 (13 bit)	
4096		
纯二进制		格雷码
$\leq 12000 \text{ min}^{-1}$ 连续位置值	512线: $\leq 5000/10000 \text{ min}^{-1}$ $\pm 1 \text{ LSB}/\pm 100 \text{ LSB}$ 2048线: $\leq 1500/10000 \text{ min}^{-1}$ $\pm 1 \text{ LSB}/\pm 50 \text{ LSB}$	$\leq 12000 \text{ min}^{-1}$ $\pm 12 \text{ LSB}$
$\leq 7 \mu\text{s}$ $\leq 8 \text{ MHz}$	$\leq 9 \mu\text{s}$ $\leq 2 \text{ MHz}$	$\leq 5 \mu\text{s}$ -
不带	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}^{2)}$	
-	512 2048	512
- -	512线: $\geq 130 \text{ kHz}$; 2048线: $\geq 400 \text{ kHz}$ -	
$\pm 20''$	512线: $\pm 60''$; 2048线: $\pm 20''$	
<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M12, 径向 • 1 m电缆, 带M12连接器 	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 径向 • 1 m电缆, 带M23连接器或无连接件 	
3.6 V DC至14 V DC	3.6 V DC至14 V DC	5 V \pm 0.25 V DC或 10 V至30 V DC
3.6 V: $\leq 0.7 \text{ W}$ 14 V: $\leq 0.8 \text{ W}$		5 V: $\leq 0.95 \text{ W}$ 10 V: $\leq 0.75 \text{ W}$ 30 V: $\leq 1.1 \text{ W}$
5 V: 105 mA		5 V: 120 mA 24 V: 28 mA

3) 工作温度与轴转速和电源电压的关系, 参见一般机械信息

4) 带两个轴夹 (仅适用于空心轴)

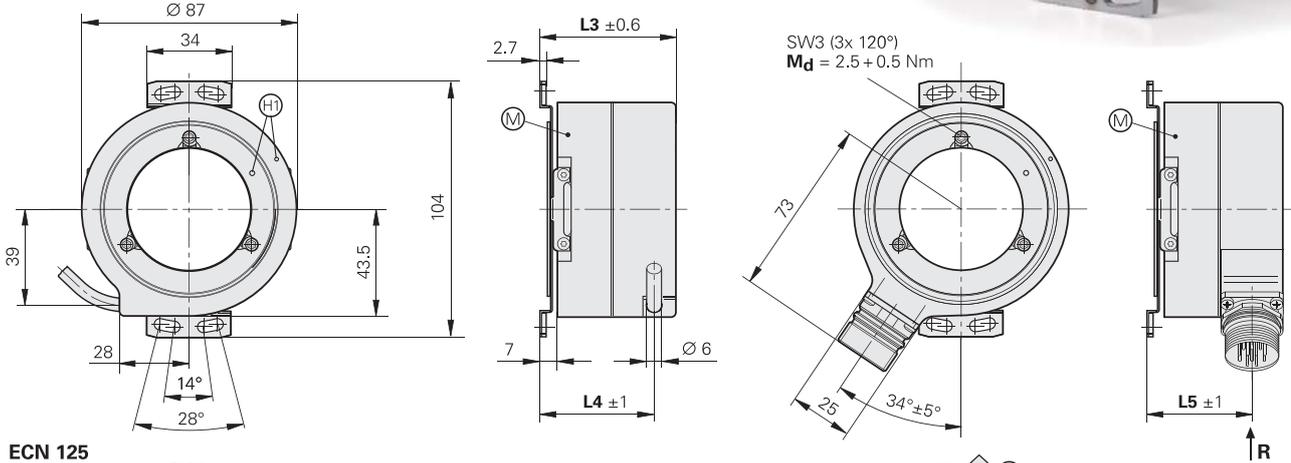
ECN/ERN 100系列

绝对式和增量式旋转编码器

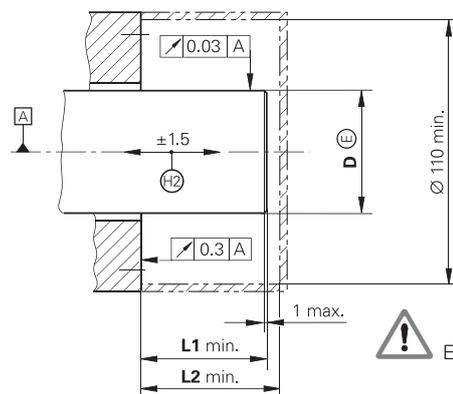
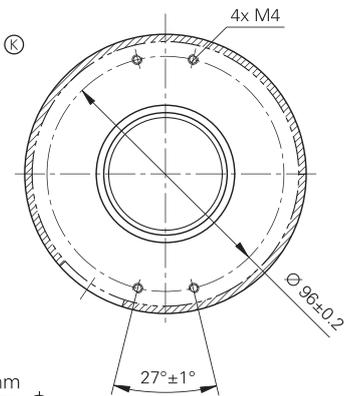
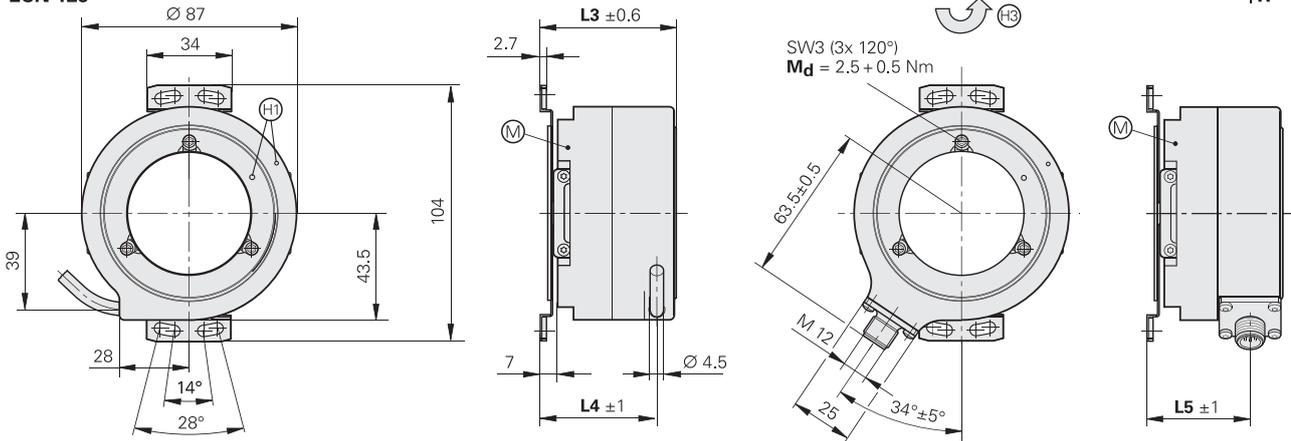
- 平表面定子联轴器
- 空心轴



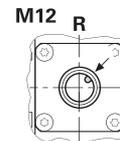
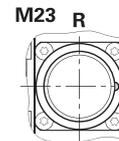
ERN 1x0/ECN 113



ECN 125



接头标志
R = 径向



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



径向电缆出线，也可轴向

- ▣ = 轴承
- ⊙ = 要求的配合尺寸
- ⊗ = 工作温度测量点
- ⊕ = ERN: 参考点位置±15°; ECN: 零点位置±15°
- ⊖ = 安装公差和热膨胀补偿, 无动态运动
- ⊙ = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

D	L1	L2	L3	L4	L5
Ø 20h7	41	43.5	40	32	26.5
Ø 25h7	41	43.5	40	32	26.5
Ø 38h7	56	58.5	55	47	41.5
Ø 50h7	56	58.5	55	47	41.5

	绝对式		增量式		
	单圈		ERN 120	ERN 130	ERN 180
	ECN 125	ECN 113			
接口	EnDat 2.2	EnDat 2.2	□□ TTL	□□ HTL	~ 1 V _{PP} ²⁾
订购标识	EnDat22	EnDat01	-		
每圈位置数	33 554 432 (25 bit)	8192 (13 bit)	-		
编码类型	纯二进制		-		
电气允许转速 偏差 ¹⁾	连续位置值的n _{max}	≤ 600 min ⁻¹ /n _{max} ± 1 LSB/± 50 LSB	-		
计算时间 t _{cal} 时钟频率	≤ 7 μs ≤ 16 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	-		
增量信号	不带	~ 1 V _{PP} ²⁾	□□ TTL	□□ HTL	~ 1 V _{PP} ²⁾
线数*	-	2048	1000 1024 2048	2500 3600	5000
参考点	-	-	一个		
截止频率 -3 dB 输出信号频率 边缘间距 a	- - -	≥ 400 kHz典型值 - -	- ≤ 300 kHz ≥ 0.39 μs	≥ 180 kHz典型值 - -	
系统精度	± 20"		栅距的1/20		
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M12, 径向 • 1 m/5 m电缆, 带M12连接器 	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 径向 • 1 m/5 m电缆, 带或不带连接器M23 	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 径向 • 1 m/5 m电缆, 带或不带连接器M23 		
供电电压	3.6 V至14 V DC		5 V ± 0.5 V DC	10 V至30 V DC	5 V ± 0.25 V DC
功率消耗 (最大值)	3.6 V: ≤ 620 mW/14 V: ≤ 720 mW		-		
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: ≤ 85 mA		≤ 120 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
轴径*	空心轴直径D = 20 mm, 25 mm , 38 mm, 50 mm				
机械允许转速 n ³⁾	D > 30 mm: ≤ 4000 min ⁻¹ ; D ≤ 30 mm: ≤ 6000 min ⁻¹				
启动扭矩 20°C时	D > 30 mm: ≤ 0.2 Nm D ≤ 30 mm: ≤ 0.15 Nm				
转子转动惯量/角加速度 ⁴⁾	D = 50 mm 220 · 10 ⁻⁶ kgm ² /≤ 5 · 10 ⁴ rad/s ² ; D = 38 mm 350 · 10 ⁻⁶ kgm ² /≤ 2 · 10 ⁴ rad/s ² D = 25 mm 96 · 10 ⁻⁶ kgm ² /≤ 3 · 10 ⁴ rad/s ² ; D = 20 mm 100 · 10 ⁻⁶ kgm ² /≤ 3 · 10 ⁴ rad/s ²				
被测轴允许的轴向窜动	± 1.5 mm				
振动55至2000 Hz 冲击6 ms	≤ 200 m/s ² ; 法兰座版: ≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)				
最高工作温度 ³⁾	100 °C		85 °C (100 °C, U _p < 15 V时)		100 °C
最低工作温度	法兰座或固定敷设电缆: -40 °C; 反复弯曲电缆: -10 °C				
防护等级 ³⁾ EN 60529	IP 64				
重量	0.6 kg至0.9 kg, 取决于空心轴版本				

黑体: 这些优选型号的供货期较短 * 请订购时选择

¹⁾ 绝对信号和增量信号间与转速相关的偏差

²⁾ 限制范围: 信号幅值0.8至1.2 V_{PP}

³⁾ 有关防护等级、轴的转速与工作温度的关系, 参见一般机械参数

⁴⁾ 室温时, 计算值; 配合轴材质: 1.4104

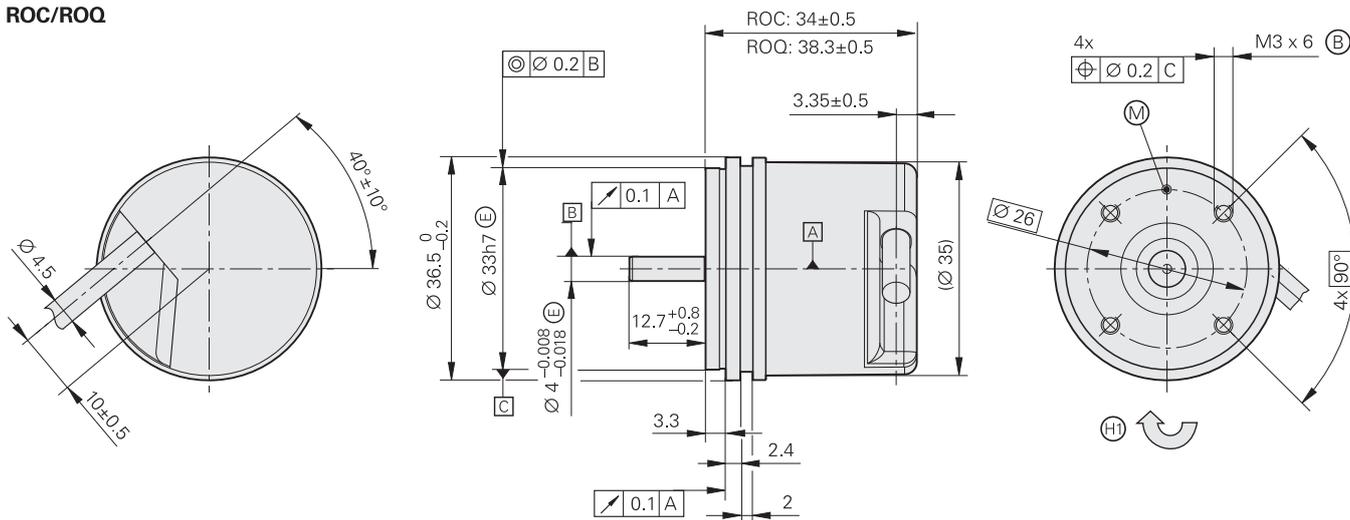
ROC/ROQ/ROD 1000系列

绝对式和增量式旋转编码器

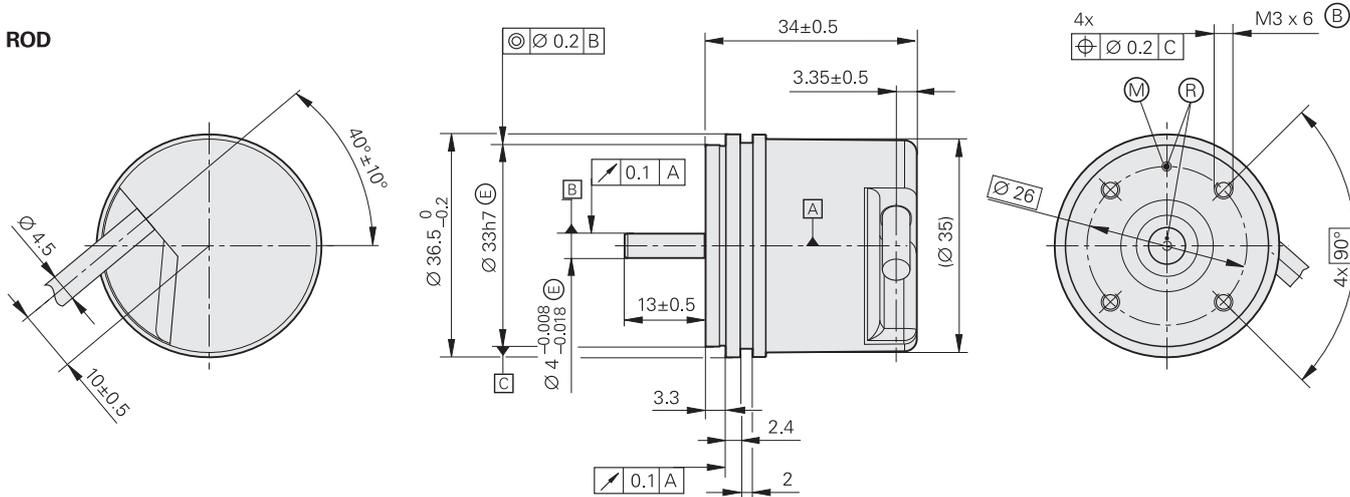
- 同步法兰
- 为独立联轴器的实心轴



ROC/ROQ



ROD



mm



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

径向电缆出线，也可轴向

Ⓐ = 轴承

Ⓑ = 螺纹安装孔

Ⓜ = 工作温度测量点

Ⓟ = 参考点位置 $\pm 20^{\circ}$

Ⓢ = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

	增量式								
	ROD 1020		ROD 1030		ROD 1080	ROD 1070			
接口	□□ TTL		□□ HTLs		~ 1 V _{PP} ¹⁾	□□ TTL			
线数*	100 1000	200 1024	250 1250	360 1500	400 2000	500 2048	720 2500	900 3600	1000 2500 3600
参考点	一个								
内部细分倍数*	-						5倍	10倍	
截止频率-3 dB	-		-		≥ 180 kHz		-		-
扫描频率	≤ 300 kHz		≤ 160 kHz		-		≤ 100 kHz		≤ 100 kHz
边缘间距 a	≥ 0.39 μs		≥ 0.76 μs		-		≥ 0.47 μs		≥ 0.22 μs
系统精度	栅距的1/20								
电气连接	电缆, 1 m/5 m, 带或不带M23连接器						电缆, 5 m, 不带M23连接器		
供电电压	5 V ± 0.5 V DC		10 V至30 V DC		5 V ± 0.5 V DC		5 V DC ± 5%		
电流消耗 (空载)	≤ 120 mA		≤ 150 mA		≤ 120 mA		≤ 155 mA		
轴径	实心轴D = 4 mm								
机械允许转速 n	≤ 12000 min ⁻¹								
启动扭矩	≤ 0.001 Nm (20 °C时)								
转子转动惯量	≤ 0.5 · 10 ⁻⁶ kgm ²								
轴载荷	轴向: 5 N 径向: 在轴端为10 N								
振动55至2000 Hz	≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-6)								
冲击6 ms	≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)								
最高工作温度 ²⁾	100 °C		70 °C		100 °C		70 °C		
最低工作温度	固定敷设电缆:		-30 °C		反复弯曲电缆:		-10 °C		
防护等级EN 60 529	IP 64								
重量	≈ 0.09 kg								

黑体: 这些优选型号的供货期较短

* 请订购时选择

¹⁾ 限制范围: 信号幅值0.8至1.2 V_{PP}

²⁾ 工作温度与轴转速或电源电压的关系, 参见一般机械信息



绝对式

单圈

ROC 1023

ROC 1013

接口	EnDat 2.2	
订购标识	EnDat22	EnDat01
每圈位置数	8 388 608 (23 bit)	8192 (13 bit)
圈数	-	
编码类型	纯二进制	
电气允许转速偏差 ¹⁾	12000 min ⁻¹ (连续位置值)	4000 min ⁻¹ /12000 min ⁻¹ ± 1 LSB/± 16 LSB
计算时间 t _{cal} 时钟频率	≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz
增量信号	-	~ 1 V _{PP} ²⁾
线数	-	512
截止频率 -3 dB	-	≥ 190 kHz
系统精度	± 60"	
电气连接	1 m电缆, 带M12连接器	1 m电缆, 带M23连接器
供电电压	3.6 V至14 V DC	
功率消耗 (最大值)	3.6 V: ≤ 0.6 W 14 V: ≤ 0.7 W	
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: 85 mA	
轴径	短轴∅ 4 mm	
机械允许转速 n	12000 min ⁻¹	
启动扭矩	≤ 0.001 Nm (20 °C时)	
转子转动惯量	≈ 0.5 · 10 ⁻⁶ kgm ²	
轴载荷	轴向: 5 N 径向: 在轴端为10 N	
振动 55至2000 Hz 冲击 6 ms	≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)	
最高工作温度	100 °C	
最低工作温度	固定敷设电缆: -30 °C 反复弯曲电缆: -10 °C	
防护等级 EN 60 529	IP 64	
重量	≈ 0.09 kg	

¹⁾ 绝对信号与增量信号间与转速相关的偏差

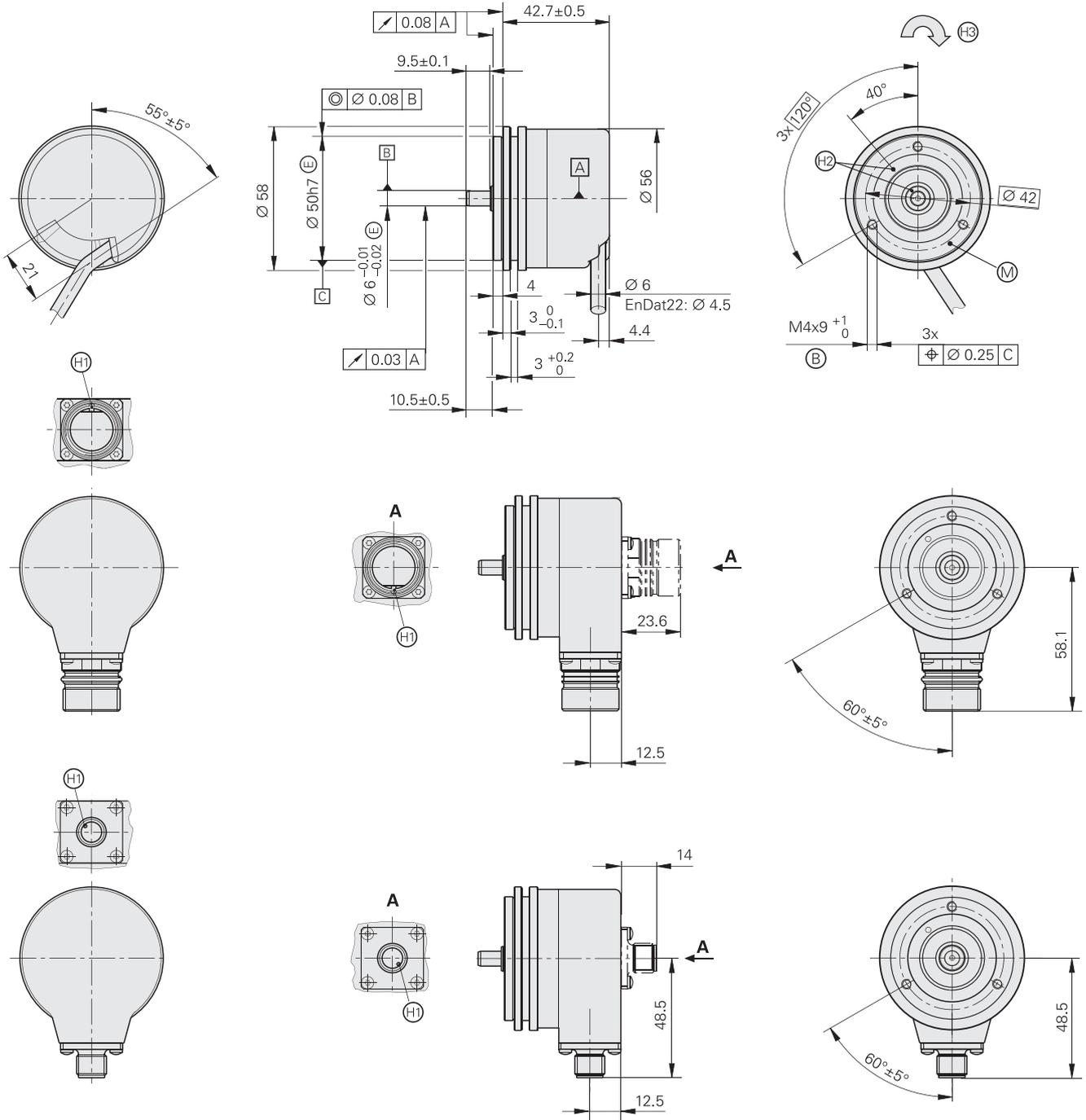
²⁾ 限制范围: 信号幅值0.80至1.2 V_{PP}

多圈	
ROQ 1035	ROQ 1025
EnDat22	EnDat01
8 388 608 (23 bit)	8192 (13 bit)
4096 (12 bit)	
12000 min ⁻¹ (连续位置值)	4000 min ⁻¹ /12000 min ⁻¹ ± 1 LSB/± 16 LSB
≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz
-	~ 1 V _{PP} ²⁾
-	512
-	≥ 190 kHz
1 m电缆, 带M12连接器	1 m电缆, 带M23连接器
3.6 V: ≤ 0.7 W 74 V: ≤ 0.8 W	
5 V: 105 mA	
≤ 0.002 Nm (20 °C时)	

ROC/ROQ/ROD 400和RIC/RIQ 400系列

绝对式和增量式旋转编码器

- 同步法兰
- 为独立联轴器的实心轴



mm

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

径向电缆出线，也可轴向
 □ = 轴承
 ◎ = 螺纹安装孔；螺纹深度自2012年11月生效；原深度：5 mm
 ⊙ = 工作温度测量点
 ⊕ = 接头标志
 ⊗ = ROD：轴上和法兰上的参考点位置；±30°
 ⊙ = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

	增量式			
	ROD 426	ROD 466	ROD 436	ROD 486
接口	□□ TTL		□□ HTL	~ 1 V _{PP} ¹⁾
线数*	50 100 150 200 250 360 500	512 720	-	
	1000 1024 1250 1500 1800 2000 2048 2500 3600 4096 5000			
	6000 ²⁾ 8192 ²⁾ 9000 ²⁾ 10000 ²⁾	-		
参考点	一个			
截止频率 -3 dB 扫描频率 边缘间距 a	-			≥ 180 kHz - -
系统精度	栅距的1/20			
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 径向和轴向 • 1 m/5 m电缆, 带或不带连接器M23 			
供电电压	5 V ± 0.5 V DC	10 V至30 V DC	10 V至30 V DC	5 V ± 0.5 V DC
电流消耗 (空载)	≤ 120 mA	≤ 100 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
轴径	实心轴D = 6 mm			
机械允许转速 n	≤ 16000 min ⁻¹			
启动扭矩	≤ 0.01 Nm (20 °C时)			
转子转动惯量	≤ 2.7 · 10 ⁻⁶ kgm ²			
轴载荷 ³⁾	轴向: ≤ 40 N; 径向: 轴端为≤ 60 N			
振动55至2000 Hz 冲击6 ms	≤ 300 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s ² (EN 60068-2-27)			
最高工作温度 ⁴⁾	100 °C	70 °C	100 °C ⁵⁾	
最低工作温度	法兰座或固定敷设电缆: -40 °C 反复弯曲电缆: -10 °C			
防护等级EN 60 529	外壳端为IP 67, 轴输入端为IP 64 (如果需要IP 66, 可提供)			
重量	≈ 0.3 kg			

黑体: 这些优选型号的供货期较短

* 请订购时选择

1) 限制范围: 信号幅值0.8至1.2 V_{PP}

2) 信号周期, 内部细分2倍后信号 (TTL x 2)

3) 参见 *机械结构类型和装配*

4) 工作温度与轴转速或电源电压的关系, 参见 *一般机械信息*

5) 4096或5000线的ROD 486为80 °C



绝对式

单圈

ROC 425



ROC 413

RIC 418

接口*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI	EnDat 2.1
订购标识	EnDat22	EnDat01	SSI39r1	EnDat01
每圈位置数	33 554 432 (25 bit)	8192 (13 bit)		262 144 (18 bit)
圈数	-			
编码类型	纯二进制		格雷码	纯二进制
电气允许转速偏差 ¹⁾	≤ 15000 min ⁻¹ 连续位置值	512 线: ≤ 5000/12000 min ⁻¹ ± 1 LSB/± 100 LSB 2048 线: ≤ 1500/12000 min ⁻¹ ± 1 LSB/± 50 LSB	12000 min ⁻¹ ± 12 LSB	≤ 4000/15000 min ⁻¹ ± 400 LSB/± 800 LSB
计算时间 t _{cal} 时钟频率	≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 5 μs -	≤ 8 μs ≤ 2 MHz
增量信号	不带	~ 1 V _{PP} ²⁾		~ 1 V _{PP}
线数*	-	512 2048	512	16
截止频率 -3 dB	-	512 线: ≥ 130 kHz; 2048 线: ≥ 400 kHz		≥ 6 kHz
系统精度	± 20"	512 线: ± 60"; 2048 线: ± 20"		± 480"
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M12, 径向 • 1 m 电缆, 带M12连接器 	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 轴向或径向 • 1 m/5 m 电缆, 带或不带连接器M23 		<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 径向 • 1 m 电缆, 带M23连接器
供电电压*	3.6 V 至 14 V DC	3.6 V 至 14 V DC	5 V ± 0.25 V DC 或 10 V 至 30 V DC	5 V ± 0.25 V DC
功率消耗 (最大值)	3.6 V: ≤ 0.6 W 14 V: ≤ 0.7 W	5 V: ≤ 0.8 W 10 V: ≤ 0.65 W 30 V: ≤ 1 W		5 V: ≤ 0.95 W
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: 85 mA	5 V: 90 mA 24 V: 24 mA		5 V: 125 mA
轴径	实心轴D = 6 mm			
机械允许转速 n	≤ 15000 min ⁻¹			
启动扭矩	≤ 0.01 Nm (20 °C 时)			
转子转动惯量	≤ 2.7 · 10 ⁻⁶ kgm ²			
轴载荷	轴向: ≤ 40 N; 径向: 轴端 ≤ 60 N (参见机械结构类型和装配)			
振动55至2000 Hz 冲击6 ms	≤ 300 m/s ² (EN 60068-2-6) ROC/ROQ: ≤ 2000 m/s ² ; RIC/RIQ: ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)			
最高工作温度 ³⁾	100 °C			
最低工作温度	法兰座或固定敷设电缆: -40 °C 反复弯曲电缆: -10 °C			
防护等级EN 60 529	外壳端为IP 67, 轴输入端为IP 64 ³⁾ (如需要IP 66, 可按需提供)			
重量	≈ 0.35 kg			

黑体: 这些优选型号的供货期较短

* 请订购时选择

¹⁾ 绝对信号和增量信号间与转速相关的偏差

多圈



ROQ 437

ROQ 425

RIQ 430

EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI	EnDat 2.1
EnDat22	EnDat01	SSI41r1	EnDat01
33 554 432 (25 bit)	8192 (13 bit)	8192 (13 bit)	262 144 (18 bit)
4096			4096
纯二进制		格雷码	纯二进制
$\leq 15000 \text{ min}^{-1}$ 连续位置值	512线: $\leq 5000/10000 \text{ min}^{-1}$ $\pm 1 \text{ LSB}/\pm 100 \text{ LSB}$ 2048线: $\leq 1500/10000 \text{ min}^{-1}$ $\pm 1 \text{ LSB}/\pm 50 \text{ LSB}$	12000 min^{-1} $\pm 12 \text{ LSB}$	$\leq 4000/15000 \text{ min}^{-1}$ $\pm 400 \text{ LSB}/\pm 800 \text{ LSB}$
$\leq 7 \mu\text{s}$ $\leq 8 \text{ MHz}$	$\leq 9 \mu\text{s}$ $\leq 2 \text{ MHz}$	$\leq 5 \mu\text{s}$ -	$\leq 8 \mu\text{s}$ $\leq 2 \text{ MHz}$
不带	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}^{2)}$		$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$
-	512 2048	512	16
-	512线 $\geq 130 \text{ kHz}$; 2048线: $\geq 400 \text{ kHz}$		$\geq 6 \text{ kHz}$
$\pm 20''$	512线: $\pm 60''$; 2048线: $\pm 20''$		$\pm 480''$
<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M12, 径向 • 1 m电缆, 带M12连接器 	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 轴向或径向 • 1 m/5 m电缆, 带或不带连接器M23 		<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 径向 • 1 m电缆, 带M23连接器
3.6 V至14 V DC	3.6 V至14 V DC	5 V $\pm 0.25 \text{ V DC}$ 或 10 V至30 V DC	5 V DC $\pm 0.25 \text{ V}$
3.6 V: $\leq 0.7 \text{ W}$ 14 V: $\leq 0.8 \text{ W}$		5 V: $\leq 0.95 \text{ W}$ 10 V: $\leq 0.75 \text{ W}$ 30 V: $\leq 1.1 \text{ W}$	5 V: $\leq 1.1 \text{ W}$
5 V: 105 mA		5 V: 120 mA 24 V: 28 mA	5 V: 150 mA

 $\leq 12000 \text{ min}^{-1}$ 2) 限制范围: 信号幅值0.8至1.2 V_{PP}

3) 工作温度与轴转速或电源电压的关系, 参见一般机械信息

可提供带**功能安全特性**的ROQ 425和ROQ 437。有关规格和技术参数, 参见“产品信息”

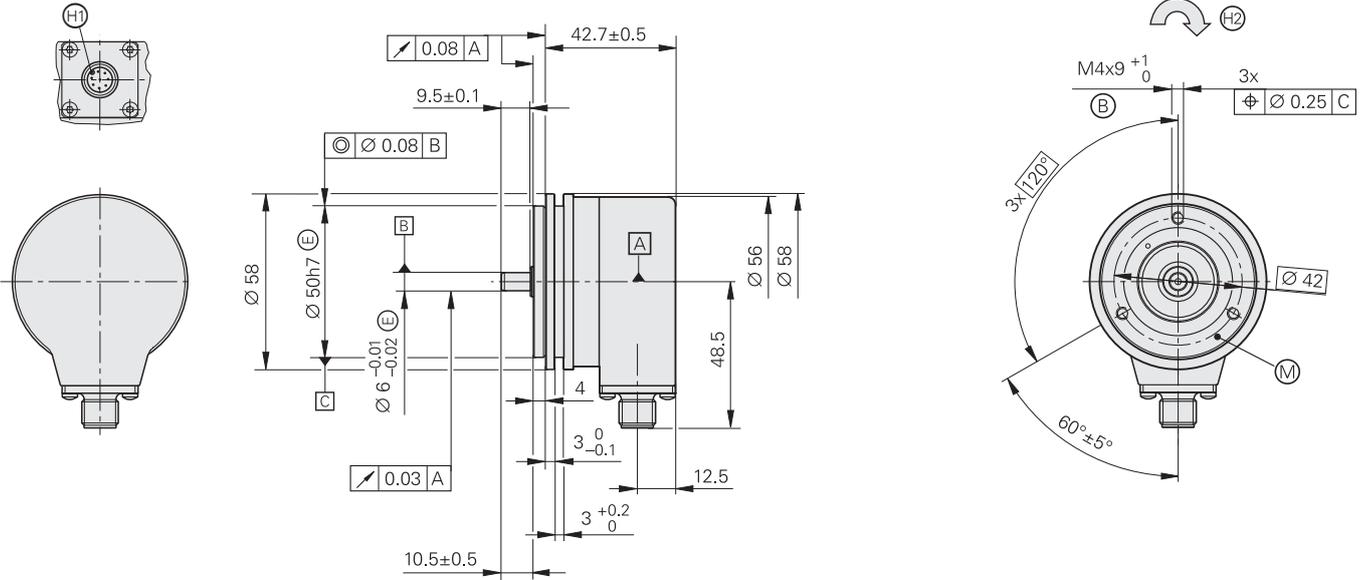
ROC/ROQ 400F/M/S系列

绝对式旋转编码器

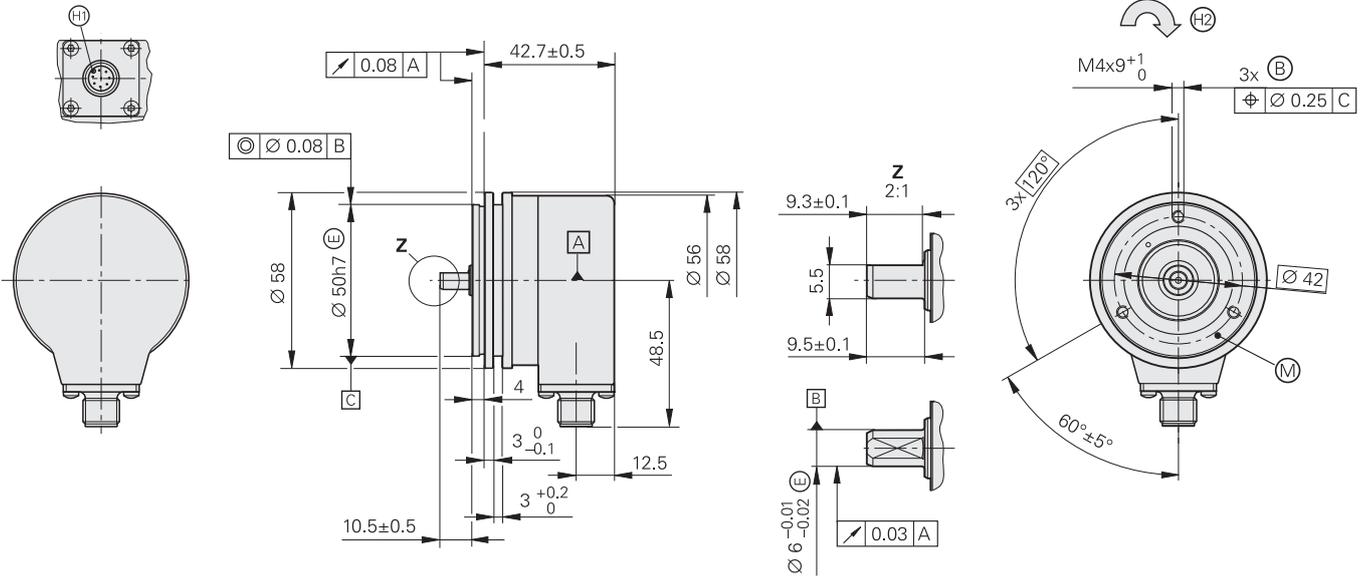
- 同步法兰
- 为独立联轴器的实心轴
- 发那科串行接口，三菱高速接口和西门子DRIVE-CLiQ接口



ROC/ROQ 400F/M



ROC/ROQ 400S



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

- ▣ = 轴承
- ⊙ = 螺纹安装孔；螺纹深度自2012年11月生效；原深度5 mm
- ⊙ = 工作温度测量点
- ⊕ = 接头标志
- ⊕ = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

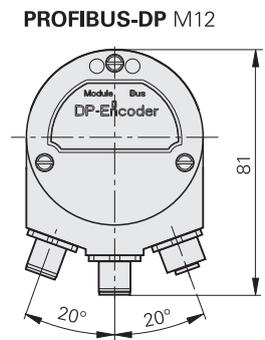
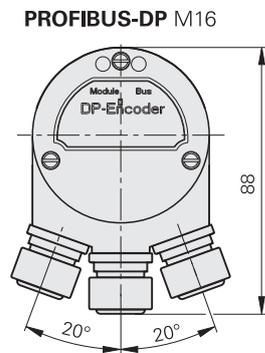
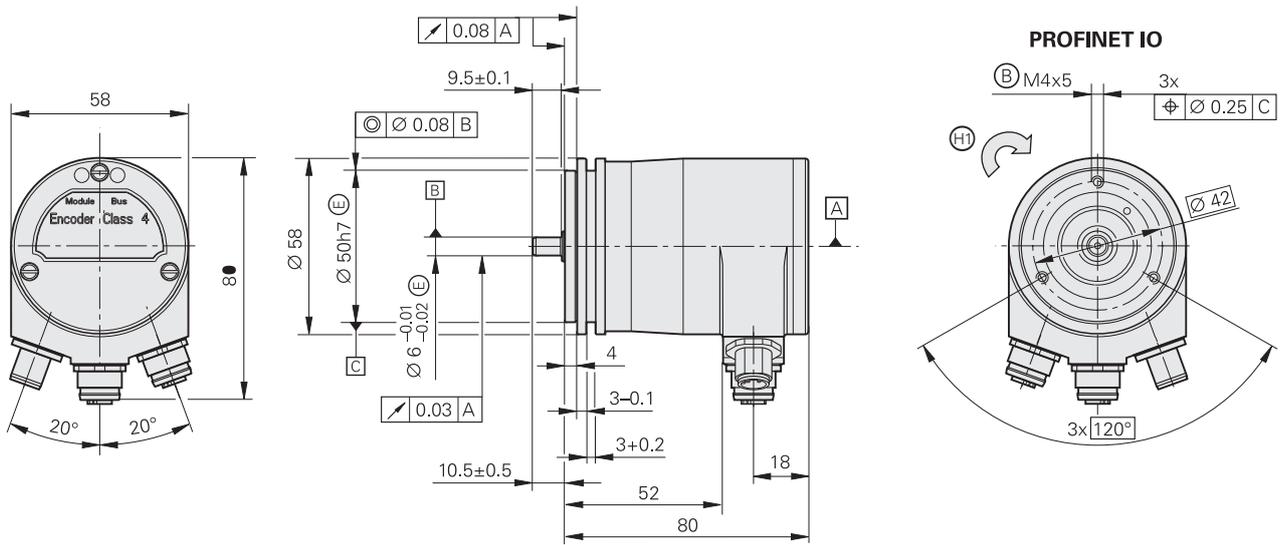
	绝对式					
	单圈			多圈		
	ROC 425F	ROC 425M	ROC 424S 	ROQ 437F	ROQ 435M	ROQ 436S 
接口	发那科串行接口； α i接口	三菱高速接口	DRIVE-CLiQ	发那科串行接口； α i接口	三菱高速接口	DRIVE-CLiQ
订购标识	Fanuc05	Mit03-4	DQ01	Fanuc05	Mit03-4	DQ01
每圈位置数	α i: 33554432 (25 bit) α : 8388608 (23 bit)	33554432 (25 bit)	16777216 (24 bit)	33554432 (25 bit)	8388608 (23 bit)	16777216 (24 bit)
圈数	8192, 圈数计数器	-		α i: 4096 α : 2048	4096	4096
编码类型	纯二进制					
电气允许转速	$\leq 15000 \text{ min}^{-1}$, 连续位置值					
计算时间 t_{cal}	$\leq 5 \mu\text{s}$	-	$\leq 8 \mu\text{s}$	$\leq 5 \mu\text{s}$	-	$\leq 8 \mu\text{s}$
增量信号	不带					
系统精度	$\pm 20''$					
电气连接	法兰座M12, 径向					
电缆长度	$\leq 30 \text{ m}$					
直流供电电压	3.6至14 V		10 V至36 V	3.6至14 V		10 V至36 V
功率消耗 (最大值)	5 V: $\leq 0.7 \text{ W}$ 14 V: $\leq 0.8 \text{ W}$		10 V: $\leq 1.4 \text{ W}$ 36 V: $\leq 1.5 \text{ W}$	5 V: $\leq 0.75 \text{ W}$ 14 V: $\leq 0.85 \text{ W}$		10 V: $\leq 1.4 \text{ W}$ 36 V: $\leq 1.5 \text{ W}$
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: 90 mA		24 V: 37 mA	5 V: 100 mA		24 V: 43 mA
轴径	短轴D = 6 mm, ROC 424S和ROQ 436S带平头					
机械允许转速 $n^{1)}$	$\leq 15000 \text{ min}^{-1}$			$\leq 12000 \text{ min}^{-1}$		
启动扭矩	$\leq 0.01 \text{ Nm}$ (20 °C时)					
转子转动惯量	$\leq 2.9 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$					
轴载荷	轴向: 40 N; 径向: 轴端60 N (参见机械结构类型和装配)					
振动55至2000 Hz 冲击6 ms	$\leq 300 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) $\leq 2000 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27)					
最高工作温度 ¹⁾	100 °C					
最低工作温度	-30 °C					
防护等级EN 60529	外壳为IP 67; 输入轴端为IP 64					
重量	$\approx 0.35 \text{ kg}$					

¹⁾ 工作温度与轴转速或电源电压间的关系, 参见一般机械信息。
可提供带**功能安全特性**的ROC 425和ROQ 437。有关规格和技术参数, 参见“产品信息”

ROC/ROQ 400系列

绝对式旋转编码器

- 同步法兰
- 为独立联轴器的实心轴
- 现场总线接口



mm

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

- ▣ = 轴承
- ⊙ = 螺纹安装孔; 螺纹深度自2012年11月生效; 原深度: 5 mm
- ⊙ = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

	绝对式			
	单圈		多圈	
	ROC 413		ROQ 425	
接口*	PROFIBUS-DP ¹⁾	PROFINET IO	PROFIBUS-DP ¹⁾	PROFINET IO
每圈位置数	8 192 (13 bit) ²⁾			
圈数	-		4096 ²⁾	
编码类型	纯二进制			
电气允许转速	≤ 12000 min ⁻¹ , 连续位置值		≤ 10000 min ⁻¹ , 连续位置值	
增量信号	不带			
系统精度	± 60"			
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> • 三个法兰座M12, 径向 • M16电缆密封接头 	3个法兰座M12, 径向	<ul style="list-style-type: none"> • 3个法兰座M12, 径向 • M16电缆密封接头 	3个法兰座M12, 径向
供电电压	9 V至36 V DC	10 V至30 V DC	9 V至36 V DC	10 V至30 V DC
功率消耗 (最大值)	9 V: ≤ 3.38 W 36 V: ≤ 3.84 W			
电流消耗 (典型值, 空载)	24 V: 125 mA			
轴径	实心轴D = 6 mm			
机械允许转速 n	≤ 6000 min ⁻¹			
启动扭矩	≤ 0.01 Nm (20 °C时)			
转子转动惯量	≤ 2.7 · 10 ⁻⁶ kgm ²			
轴载荷	轴向: ≤ 40 N; 径向: 轴端≤ 60 N (参见机械结构类型和装配)			
振动55至2000 Hz 冲击6 ms	≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)			
最高工作温度 ³⁾	70 °C			
最低工作温度	-40 °C			
防护等级EN 60529	外壳端为IP 67, 轴输入端为IP 64 (如果需要IP 66, 可提供)			
重量	≈ 0.35 kg			

黑体: 这些优选型号的供货期较短

* 请订购时选择

1) 支持的框架: DP-V0, DP-V1, DP-V2

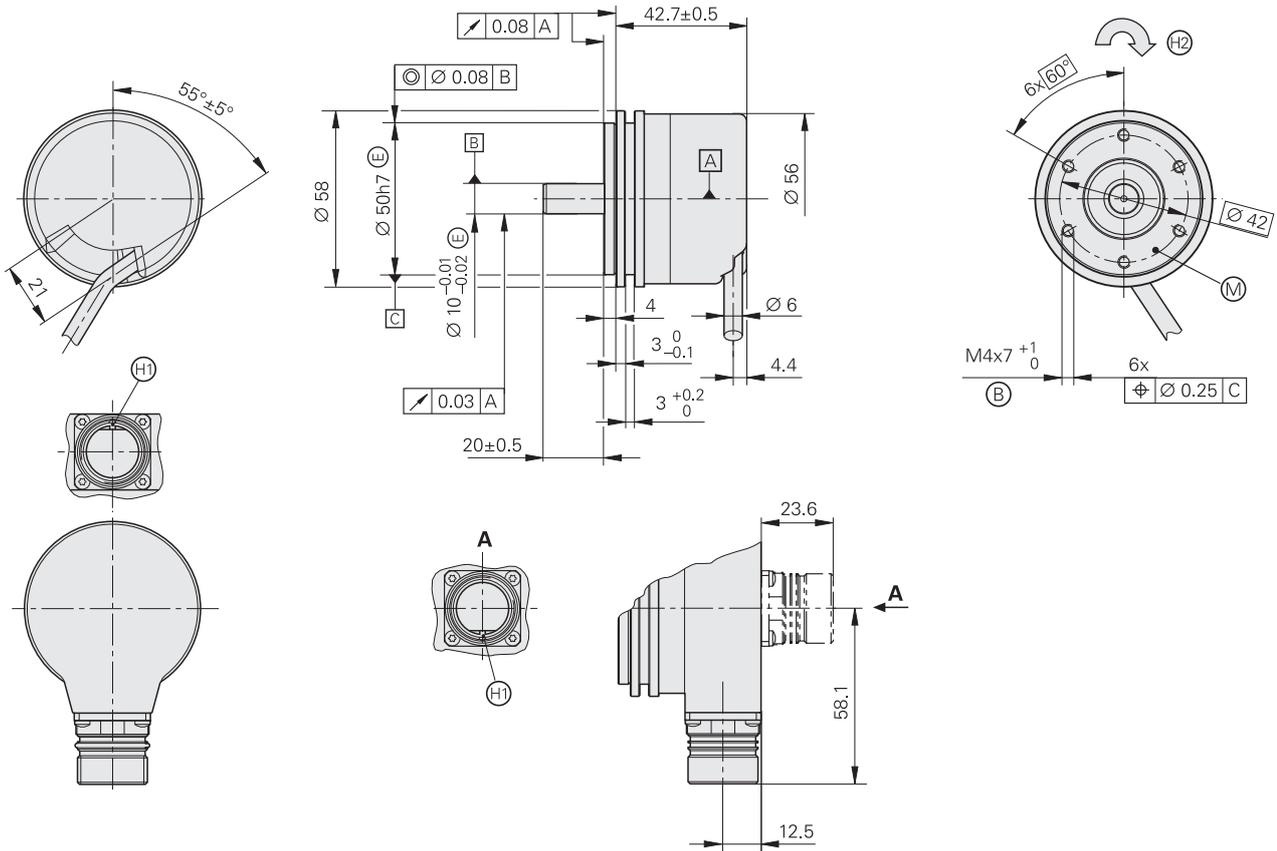
2) 可编程

3) 工作温度与轴转速或电源电压的关系, 参见一般机械信息

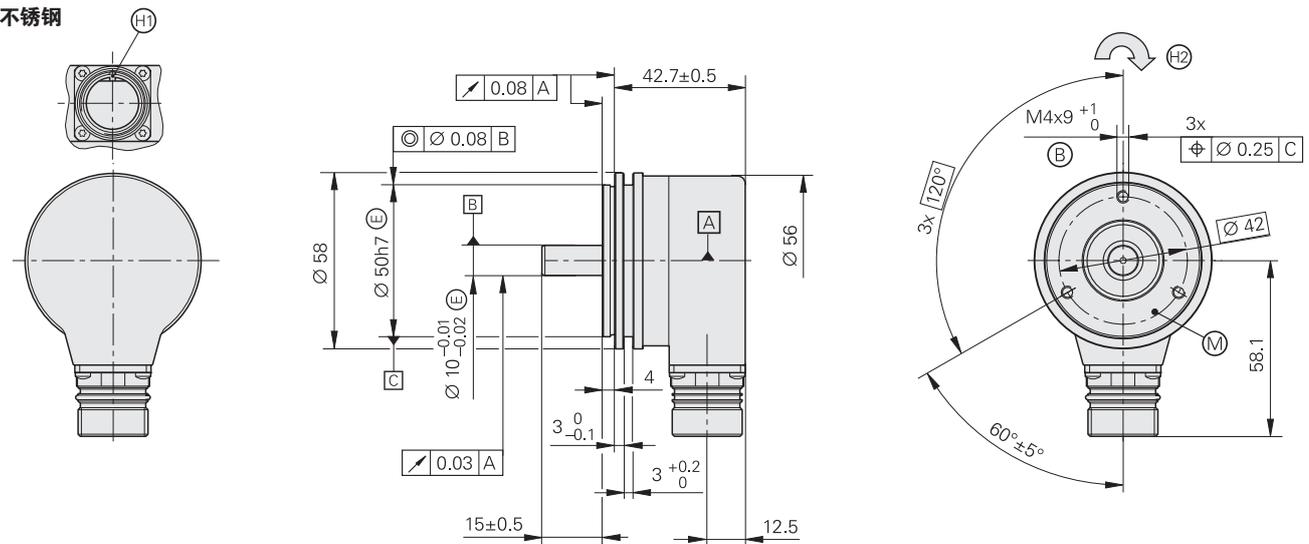
ROC 425系列

绝对式旋转编码器

- 钢同步法兰
- 高精度
- 为独立联轴器的实心轴
- 不锈钢外壳版



不锈钢



mm

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

径向电缆出线，也可轴向
 ▣ = 轴承
 ⊕ = 螺纹安装孔；螺纹深度自2012年11月生效；原深度5 mm
 ⊙ = 工作温度测量点
 ⊕ = 接头标志
 ⊕ = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

不锈钢版	材料
轴径	1.4104
法兰，外壳，法兰座	1.4301 (V2A)

	绝对式	
	单圈	
	ROC 425	ROC 425, 不锈钢
接口	EnDat 2.2	
订购标识	EnDat01	
每圈位置数	33554432 (25 bit)	
圈数	-	
编码类型	纯二进制	
电气允许转速 偏差 ¹⁾	$\leq 1500/15000 \text{ min}^{-1}$ $\pm 1200 \text{ LSB}/\pm 9200 \text{ LSB}$	
计算时间 t_{cal} 时钟频率	$\leq 9 \mu\text{s}$ $\leq 2 \text{ MHz}$	
增量信号	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	
线数	2048	
截止频率 -3 dB	$\geq 400 \text{ kHz}$	
系统精度	$\pm 10''$	
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 轴向或径向 • 1 m/5 m电缆, 带或不带连接器M23 	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 径向
供电电压	3.6 V至14 V DC	
功率消耗 (最大值)	3.6 V: $\leq 0.6 \text{ W}$ 14 V: $\leq 0.7 \text{ W}$	
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: 85 mA	
轴径	短轴D = 10 mm 长度20 mm	短轴D = 10 mm 长度15 mm
机械允许转速 n	$\leq 12000 \text{ min}^{-1}$	
启动扭矩	$\leq 0.025 \text{ Nm}$ (20 °C时) $\leq 0.2 \text{ Nm}$ (-40 °C时)	$\leq 0.025 \text{ Nm}$ (20 °C时) $\leq 0.5 \text{ Nm}$ (-40 °C时)
转子转动惯量	$\leq 2.1 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$	
轴载荷	轴向: $\leq 40 \text{ N}$; 径向: 轴端 $\leq 60 \text{ N}$ (参见机械结构类型和装配)	
振动55至2000 Hz 冲击6 ms	$\leq 300 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) $\leq 2000 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27)	
最高工作温度 ³⁾	80 °C	
最低工作温度	法兰座或固定敷设电缆: -40 °C 反复弯曲电缆: -10 °C	
防护等级EN 60 529	外壳为IP 67; 输入轴端为IP 66	
重量	$\approx 0.50 \text{ kg}$	$\approx 0.55 \text{ kg}$

黑体: 这些优选型号的供货期较短

* 请订购时选择

¹⁾ 绝对信号和增量信号间与转速相关的偏差

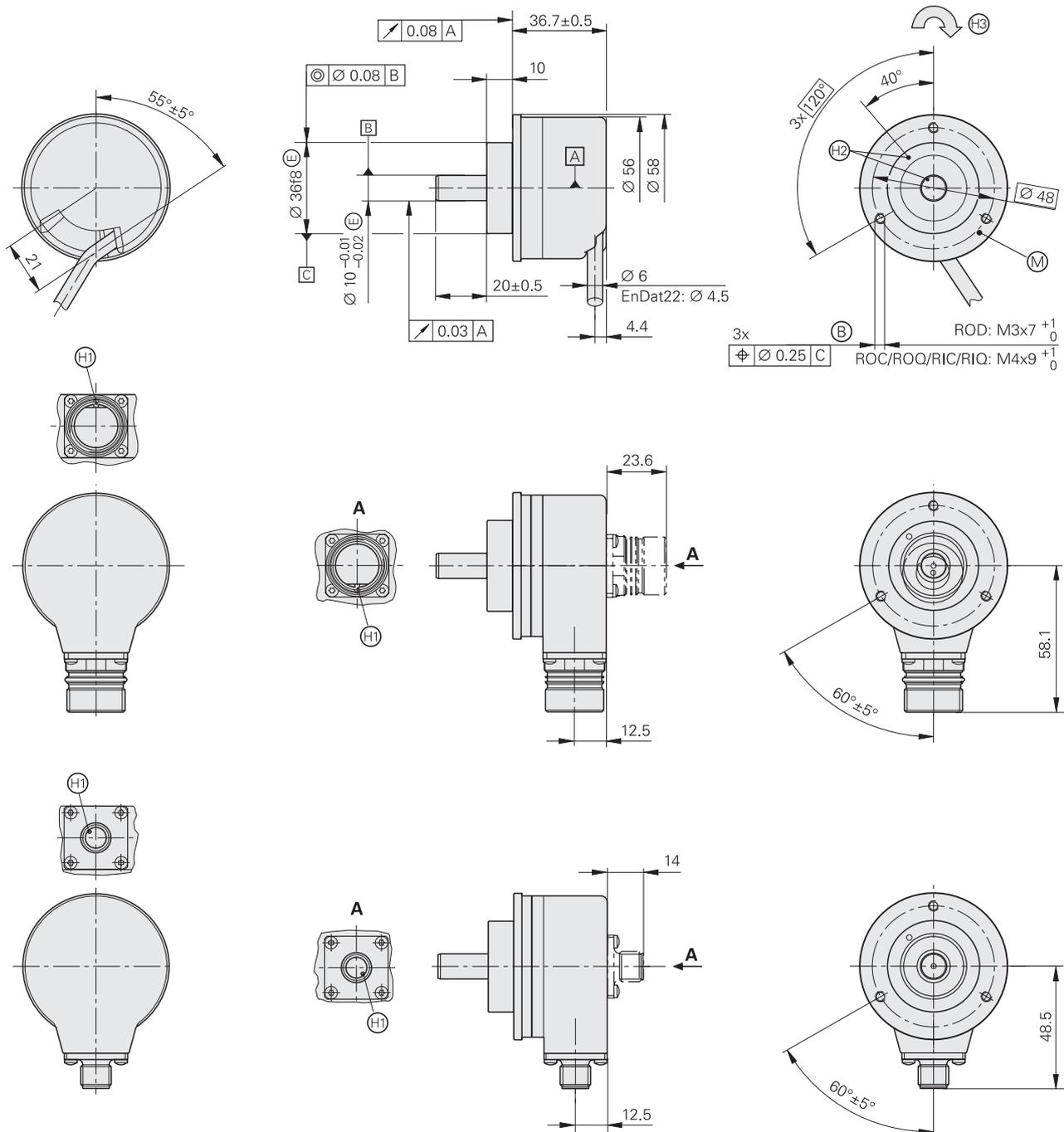
²⁾ 限制范围: 信号幅值0.8至1.2 V_{PP}

³⁾ 工作温度与轴转速和电源电压的关系, 参见一般机械信息

ROC/ROQ/ROD 400和RIC/RIQ 400系列

绝对式和增量式旋转编码器

- 夹紧法兰
- 为独立联轴器的实心轴



mm

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

径向电缆出线，也可轴向
 ▽ = 轴承
 ⊕ = 螺纹安装孔；螺纹深度自2012年11月生效；原深度：5 mm
 ⊗ = 工作温度测量点
 ⊕ = 接头标志
 ⊕ = ROD：轴上和法兰上的参考点位置： $\pm 15^{\circ}$
 ⊕ = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

	增量式										
	ROD 420					ROD 430					ROD 480
接口	□ □ TTL					□ □ HTL					~ 1 V _{PP} ¹⁾
线数*	50	100	150	200	250	360	500	512	720	-	
	1000	1024	1250	1500	1800	2000	2048	2500	3600	4096	5000
参考点	一个										
截止频率 -3 dB 输出信号频率 边缘间距 a	-									≥ 180 kHz	-
系统精度	栅距的1/20										
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 径向和轴向 • 1 m/5 m 电缆, 带或不带连接器M23 										
供电电压	5 V ± 0.5 V DC					10 V至30 V DC					5 V ± 0.5 V DC
电流消耗 (空载)	≤ 120 mA					≤ 150 mA					≤ 120 mA
轴径	实心轴D = 10 mm										
机械允许转速 n	≤ 16000 min ⁻¹										
启动扭矩	≤ 0.01 Nm (20 °C时)										
转子转动惯量	≤ 2.3 · 10 ⁻⁶ kgm ²										
轴载荷 ²⁾	轴向: ≤ 40 N; 径向: 轴端为≤ 60 N										
振动55至2000 Hz 冲击6 ms	≤ 300 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s ² (EN 60068-2-27)										
最高工作温度 ³⁾	100 °C (4096或5000线的ROD 480为80 °C)										
最低工作温度	法兰座或固定敷设电缆: -40 °C 反复弯曲电缆: -10 °C										
防护等级EN 60 529	外壳端为IP 67, 轴输入端为IP 64 (如果需要IP 66, 可提供)										
重量	≈ 0.3 kg										

黑体: 这些优选型号的供货期较短

* 请订购时选择

1) 限制范围: 信号幅值0.8至1.2 V_{PP}

2) 参见 *机械结构类型和装配*

3) 工作温度与轴转速或电源电压的关系, 参见 *一般机械信息*



绝对式

单圈

ROC 425



ROC 413

RIC 418

接口*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI	EnDat 2.1
订购标识	EnDat22	EnDat01	SSI39r1	EnDat01
每圈位置数	33554432 (25 bit)	8192 (13 bit)		262 144 (18 bit)
圈数	-			
编码类型	纯二进制		格雷码	纯二进制
电气允许转速偏差 ¹⁾	≤ 15000 min ⁻¹ 连续位置值	512线: ≤ 5000/12000 min ⁻¹ ± 1 LSB/± 100 LSB 2048线: ≤ 1500/12000 min ⁻¹ ± 1 LSB/± 50 LSB	12000 min ⁻¹ ± 12 LSB	≤ 4000/15000 min ⁻¹ ± 400 LSB/± 800 LSB
计算时间 t _{cal} 时钟频率	≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 5 μs -	≤ 8 μs ≤ 2 MHz
增量信号	不带	~ 1 V _{PP} ²⁾		~ 1 V _{PP}
线数*	-	512 2048	512	16
截止频率 -3 dB	-	512线: ≥ 130 kHz; 2048线: ≥ 400 kHz		≥ 6 kHz
系统精度	± 20"	± 60"		± 480"
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M12, 径向 • 1 m电缆, 带M12连接器 	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 轴向或径向 • 1 m/5 m电缆, 带或不带连接器M23 		<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 径向 • 1 m电缆, 带M23连接器
供电电压*	3.6 V至14 V DC	3.6 V至14 V DC	5 V ± 0.25 V DC或 10 V至30 V DC	5 V ± 0.25 V DC
功率消耗 (最大值)	3.6 V: ≤ 0.6 W 14 V: ≤ 0.7 W	5 V: ≤ 0.8 W 10 V: ≤ 0.65 W 30 V: ≤ 1 W		5 V: ≤ 0.9 W
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: 85 mA	5 V: 90 mA 24 V: 24 mA		5 V: 125 mA
轴径	实心轴D = 10 mm			
机械允许转速 n	≤ 15000 min ⁻¹			
启动扭矩	≤ 0.01 Nm (20 °C时)			
转子转动惯量	≤ 2.3 · 10 ⁻⁶ kgm ²			
轴载荷	轴向: ≤ 40 N; 径向: 轴端 ≤ 60 N (参见机械结构类型和装配)			
振动55至2000 Hz 冲击6 ms	≤ 300 m/s ² ; (EN 60068-2-6); 如需更高值, 可按要求提供 ROC/ROQ: ≤ 2000 m/s ² ; RIC/RIQ: ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)			
最高工作温度 ³⁾	100 °C			
最低工作温度	法兰座或固定敷设电缆: -40 °C 反复弯曲电缆: -10 °C			
防护等级EN 60 529	外壳端为IP 67, 轴输入端为IP 64 ³⁾ (如需要IP 66, 可按要求提供)			
重量	≈ 0.35 kg			

黑体: 这些优选型号的供货期较短

* 请订购时选择

¹⁾ 绝对信号和增量信号间与转速相关的偏差

多圈



ROQ 437

ROQ 425

RIQ 430

EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI	EnDat 2.1
EnDat22	EnDat01	SSI41r1	EnDat01
33554432 (25 bit)	8192 (13 bit)		262144 (18 bit)
4096			4096
纯二进制		格雷码	纯二进制
≤ 15000 min ⁻¹ 连续位置值	512线: ≤ 5000/10000 min ⁻¹ ± 1 LSB/± 100 LSB 2048线: ≤ 1500/10000 min ⁻¹ ± 1 LSB/± 50 LSB	12000 min ⁻¹ ± 12 LSB	≤ 4000/15000 min ⁻¹ ± 400 LSB/± 800 LSB
≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 5 μs -	≤ 8 μs ≤ 2 MHz
不带	~ 1 V _{PP} ²⁾		~ 1 V _{PP}
-	512 2048	512	16
-	512线 ≥ 130 kHz; 2048线: ≥ 400 kHz		≥ 6 kHz
± 20"	± 60"		± 480"
<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M12, 径向 • 1 m电缆, 带M12连接器 	<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 轴向或径向 • 1 m/5 m电缆, 带或不带连接器M23 		<ul style="list-style-type: none"> • 法兰座M23, 径向 • 1 m电缆, 带M23连接器
3.6 V至14 V DC	3.6 V至14 V DC	5 V ± 0.25 V DC或 10 V至30 V DC	5 V ± 0.25 V DC
3.6 V: ≤ 0.7 W 14 V: ≤ 0.8 W		5 V: ≤ 0.95 W 10 V: ≤ 0.75 W 30 V: ≤ 1.1 W	5 V: ≤ 1.1 W
5 V: 105 mA		5 V: 120 mA 24 V: 28 mA	5 V: 150 mA

≤ 12000 min⁻¹

²⁾ 限制范围: 信号幅值0.8至1.2 V_{PP}

³⁾ 工作温度与轴转速或电源电压的关系, 参见一般机械信息

可提供带功能安全特性的ROQ 425和ROQ 437。有关规格和技术参数, 参见“产品信息”

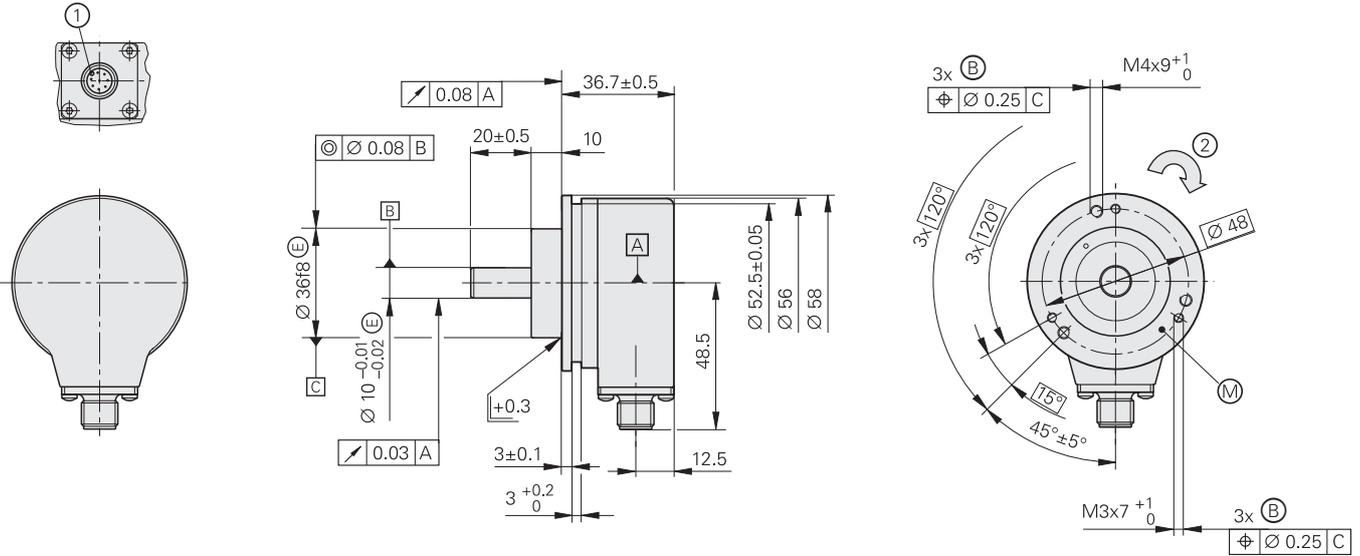
ROC/ROQ 400F/M/S系列

绝对式旋转编码器

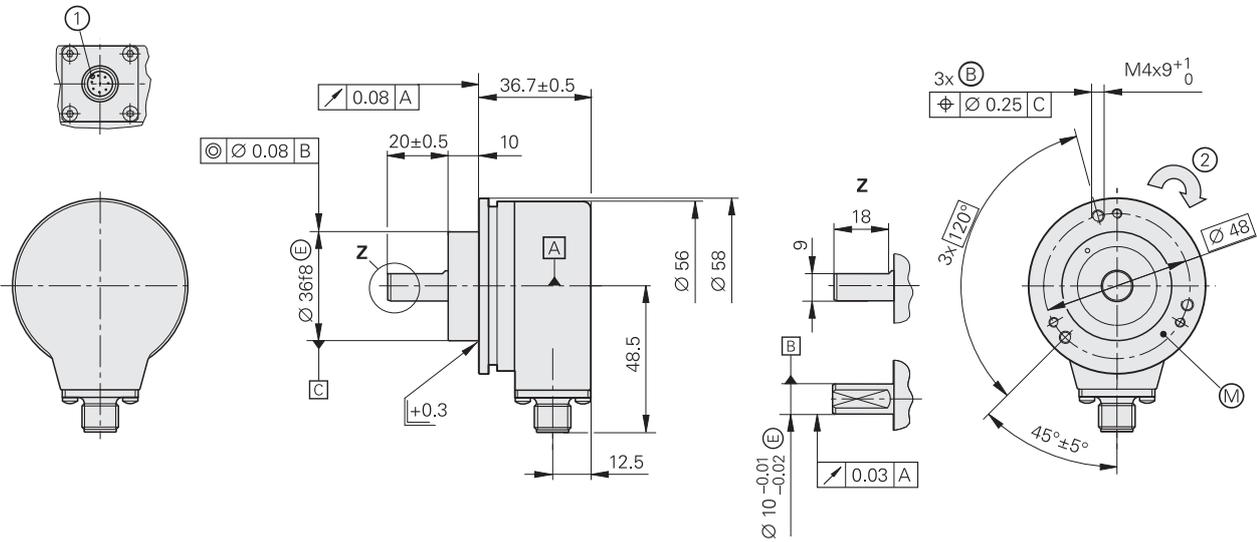
- 用固定夹紧固的带附加槽的夹紧法兰
- 为独立联轴器的实心轴
- 发那科串行接口，三菱高速接口和西门子DRIVE-CLiQ接口



ROC/ROQ 400F/M



ROC/ROQ 400S



mm

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

- ▣ = 轴承
- ⊙ = 螺纹安装孔
- ⊙ = 工作温度测量点
- ① = 接头标志
- ⌚ = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

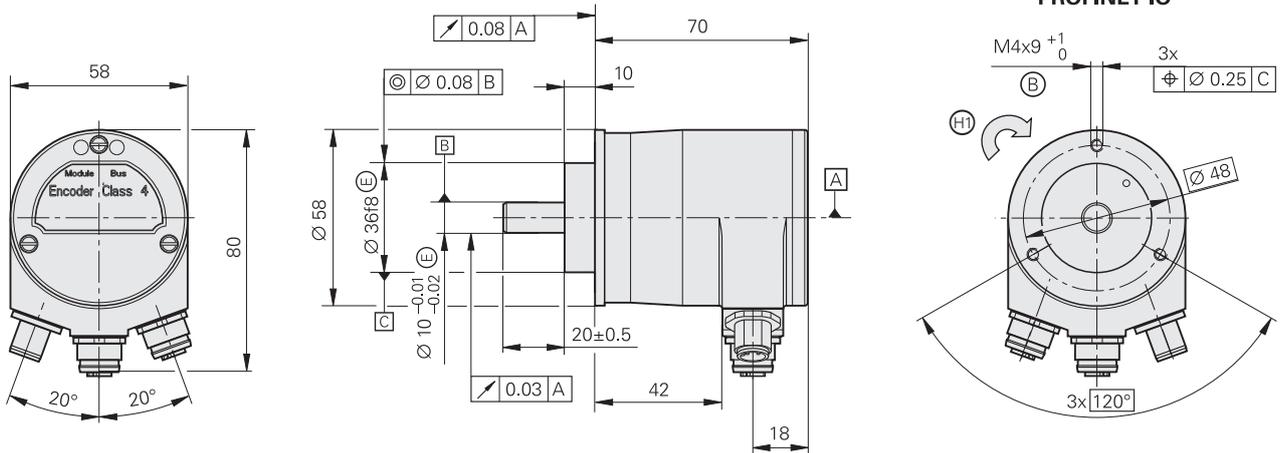
	绝对式					
	单圈			多圈		
	ROC 425F	ROC 425M	ROC 424S 	ROQ 437F	ROQ 435M	ROQ 436S 
接口	发那科串行接口； α i接口	三菱高速接口	DRIVE-CLiQ	发那科串行接口； α i接口	三菱高速接口	DRIVE-CLiQ
订购标识	Fanuc05	Mit03-4	DQ01	Fanuc05	Mit03-4	DQ01
每圈位置数	α i: 33554432 (25 bit) α : 8388608 (23 bit)	33554432 (25 bit)	16777216 (24 bit)	33554432 (25 bit)	8388608 (23 bit)	16777216
圈数	8192, 圈数计数器	-		α i: 4096 α : 2048	4096	4096
编码类型	纯二进制					
电气允许转速	$\leq 15000 \text{ min}^{-1}$, 连续位置值					
计算时间 t_{cal}	$\leq 5 \mu\text{s}$	-	$\leq 8 \mu\text{s}$	$\leq 5 \mu\text{s}$	-	$\leq 8 \mu\text{s}$
增量信号	不带					
系统精度	$\pm 20''$					
电气连接	法兰座M12, 径向					
电缆长度	$\leq 30 \text{ m}$					
直流供电电压	3.6至14 V		10 V至36 V	3.6至14 V		10 V至36 V
功率消耗 (最大值)	5 V: $\leq 0.7 \text{ W}$ 14 V: $\leq 0.8 \text{ W}$		10 V: $\leq 1.4 \text{ W}$ 36 V: $\leq 1.5 \text{ W}$	5 V: $\leq 0.75 \text{ W}$ 14 V: $\leq 0.85 \text{ W}$		10 V: $\leq 1.4 \text{ W}$ 36 V: $\leq 1.5 \text{ W}$
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: 90 mA		24 V: 37 mA	5 V: 100 mA		24 V: 43 mA
轴径	短轴D = 6 mm, ROC 424S和ROQ 436S带平头					
机械允许转速 $n^{1)}$	$\leq 15000 \text{ min}^{-1}$			$\leq 12000 \text{ min}^{-1}$		
启动扭矩	$\leq 0.01 \text{ Nm}$ (20 °C时)					
转子转动惯量	$\leq 2.9 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$					
轴载荷	轴向: 40 N; 径向: 轴端60 N (参见机械结构类型和装配)					
振动55至2000 Hz 冲击6 ms	$\leq 300 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) $\leq 2000 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27)					
最高工作温度 ¹⁾	100 °C					
最低工作温度	-30 °C					
防护等级EN 60529	外壳为IP 67; 输入轴端为IP 64					
重量	$\approx 0.35 \text{ kg}$					

¹⁾ 工作温度与轴转速或电源电压间的关系, 参见一般机械信息。
可提供带**功能安全特性**的ROC 425和ROQ 437。有关规格和技术参数, 参见“产品信息”

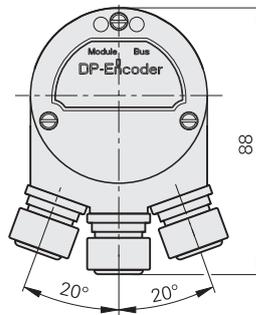
ROC/ROQ 400系列

绝对式旋转编码器

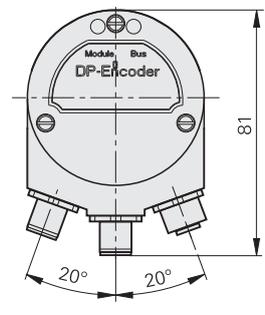
- 夹紧法兰
- 为独立联轴器的实心轴
- 现场总线接口



PROFIBUS-DP M16



PROFIBUS-DP M12



mm



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

▣ = 轴承

⊙ = 螺纹安装孔; 螺纹深度自2012年11月生效; 原深度: 5 mm

⊕ = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

	绝对式			
	单圈		多圈	
	ROC 413		ROQ 425	
接口*	PROFIBUS-DP ¹⁾	PROFINET IO	PROFIBUS-DP ¹⁾	PROFINET IO
每圈位置数	8 192 (13 bit) ²⁾			
圈数	-		4096 ²⁾	
编码类型	纯二进制			
电气允许转速	≤ 12000 min ⁻¹ , 连续位置值		≤ 10000 min ⁻¹ , 连续位置值	
增量信号	不带			
系统精度	± 60"			
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> • 3个法兰座M12, 径向 • M16电缆密封接头 	3个法兰座M12, 径向	<ul style="list-style-type: none"> • 3个法兰座M12, 径向 • M16电缆密封接头 	3个法兰座M12, 径向
供电电压	9 V至36 V DC	10 V至30 V DC	9 V至36 V DC	10 V至30 V DC
功率消耗 (最大值)	9 V: ≤ 3.38 W 36 V: ≤ 3.84 W			
电流消耗 (典型值, 空载)	24 V: 125 mA			
轴径	实心轴D = 10 mm			
机械允许转速 n	≤ 12000 min ⁻¹			
启动扭矩	≤ 0.01 Nm (20 °C时)			
转子转动惯量	≤ 2.3 · 10 ⁻⁶ kgm ²			
轴载荷	轴向: ≤ 40 N; 径向: 轴端≤ 60 N (参见机械结构类型和装配)			
振动55至2000 Hz 冲击6 ms	≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-6) ; 如需更高值, 可按要求提供 ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)			
最高工作温度 ³⁾	70 °C			
最低工作温度	-40 °C			
防护等级EN 60529	外壳端为IP 67, 轴输入端为IP 64 ³⁾ (如需要IP 66, 可按要求提供)			
重量	≈ 0.35 kg			

黑体: 这些优选型号的供货期较短

* 请订购时选择

1) 支持的框架: DP-V0, DP-V1, DP-V2

2) 可编程

3) 工作温度与轴转速或电源电压的关系, 参见一般机械信息

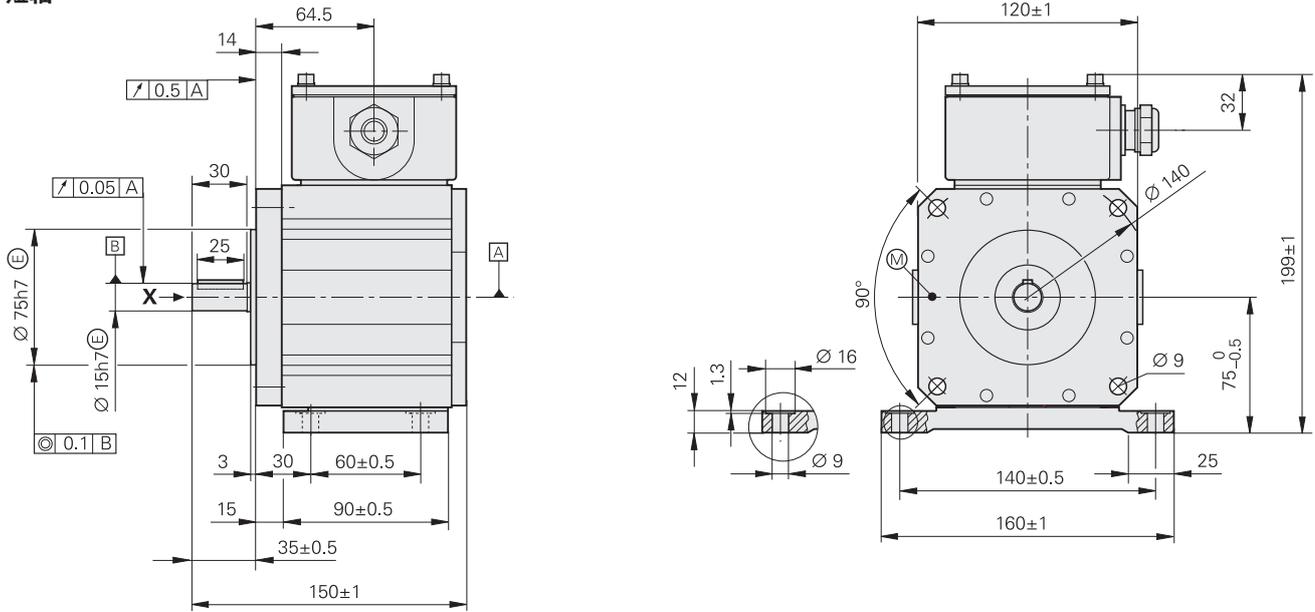
ROD 1930

增量式旋转编码器

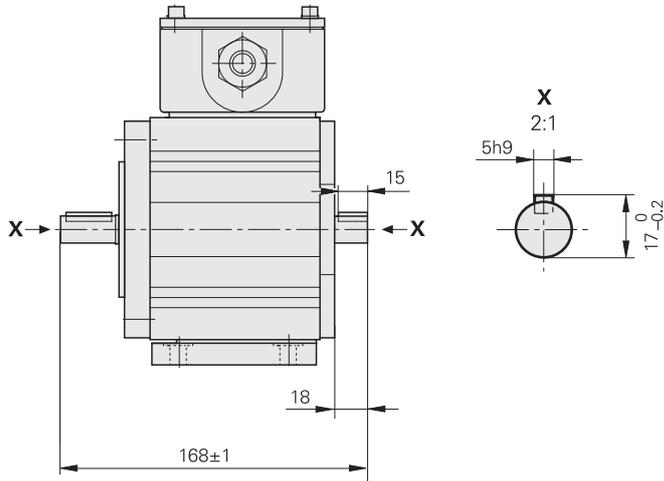
- 用法兰或底座固定
- 独立联轴器的带导向键的实心轴



短轴



实心通轴



mm

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

▣ = 轴承
⊙ = 工作温度测量点

增量式 ROD 1930	
接口*	□□ HTL □□ HTLs
线数*	600 1024 1200 2400
参考点	不带 一个
输出信号频率 边缘间距 a	≤ 160 kHz ≤ 0.76 μs
系统精度	栅距的± 1/10
电气连接	带螺纹端子的端子盒
供电电压	10 V至30 V DC
电流消耗 (典型值, 空载)	15 V: 60 mA
轴径*	短轴或实心通轴, D = 15 mm带导向键
机械允许转速	≤ 4000 min ⁻¹
启动扭矩, 20° C时	短轴: ≤ 0.05 Nm 通轴: ≤ 0.15 Nm
转子转动惯量	2.5 · 10 ⁻⁵ kgm ²
被测轴允许的轴向窜动	± 0.1 mm
轴载荷 ¹⁾	轴向: ≤ 150 N 径向: 轴端为≤ 200 N
振动25至200 Hz 冲击6 ms	≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)
工作温度 ²⁾	-20 °C至+70 °C
防护等级EN 60 529	IP 66
重量	≈ 4.5 kg

* 请订购时选择

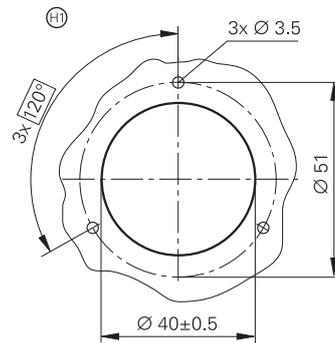
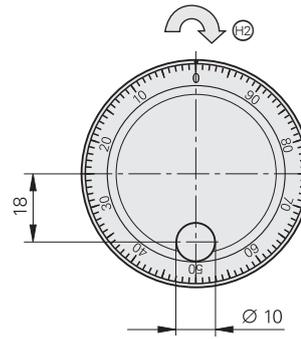
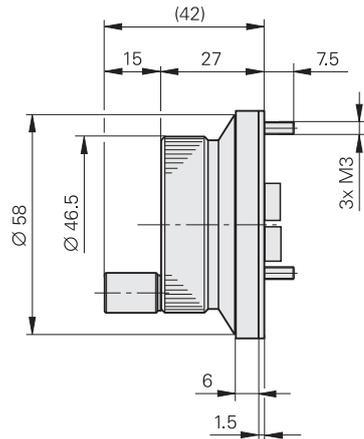
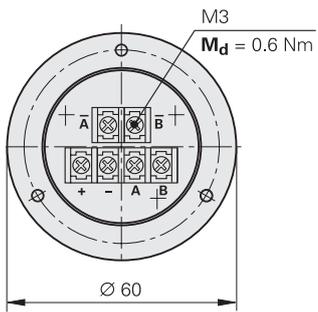
¹⁾ 参见“机械结构类型和装配”

²⁾ 如果用户需要特殊版, 例如带水套, 可按要求提供

HR 1120

电子手轮

- 连接版本
- 带机械锁定



mm



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

⊕ = 安装用孔
⊕ = 输出信号为接口描述情况时的
旋转方向

	增量式 HR 1120
接口	□□ TTL
线数	100
输出信号频率	≤ 5 kHz
切换时间	$t_+ / t_- \leq 100 \text{ ns}$
电气连接	用M3螺纹端子
电缆长度	≤ 30 m
供电电压	5 V DC ± 0.25 V
电流消耗 (空载)	≤ 160 mA
锁定	机械 每圈100个锁定点位置 U_{a1} 和 U_{a2} 低电平的锁定位置
机械允许转速	≤ 200 min ⁻¹
扭矩	≤ 0.1 Nm (25 °C时)
振动 (10至200 Hz)	≤ 20 m/s ²
最高工作温度	60 °C
最低工作温度	0 °C
防护等级 (EN 60 529)	IP 00; 安装后为IP 40 不允许结露
重量	≈ 0.18 kg

安装信息

HR 1120设计用于安装在面板处。安装期间必须采取切实措施保证整个系统符合CE要求。

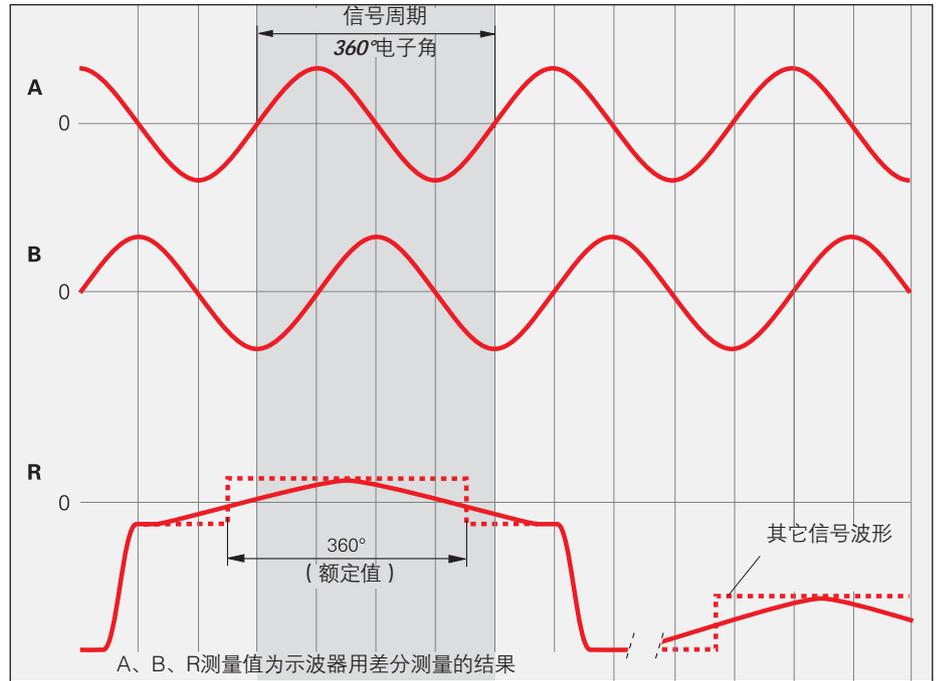
接口

增量信号 $\sim 1 V_{PP}$

$\sim 1 V_{PP}$ 输出信号的海德汉编码器的电压信号支持高倍频细分。

正弦增量信号A和B的典型幅值为 $1 V_{PP}$ ，相位差为 90° 电子角。图示的输出信号顺序 - 信号B滞后A - 适用于图示运动方向。

参考点信号R明确地代表增量信号。输出信号可能略低于参考点信号。



海德汉编码器接口样本, ID 1078628-xx, 提供全部可用接口的全面说明和一般电气信息。

针脚编号

12针连接器, M23					12针接头, M23									
供电电压					增量信号						其它信号			
	12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	9	7	/	
	U_P	传感器 ¹⁾ U_P	0 V	传感器 ¹⁾ 0 V	A+	A-	B+	B-	R+	R-	空	空	空	
	棕色/ 绿色	蓝色	白色/ 绿色	白色	棕色	绿色	灰色	粉色	红色	黑色	/	紫色	黄色	

电缆屏蔽层连接外壳; U_P = 电源电压
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!

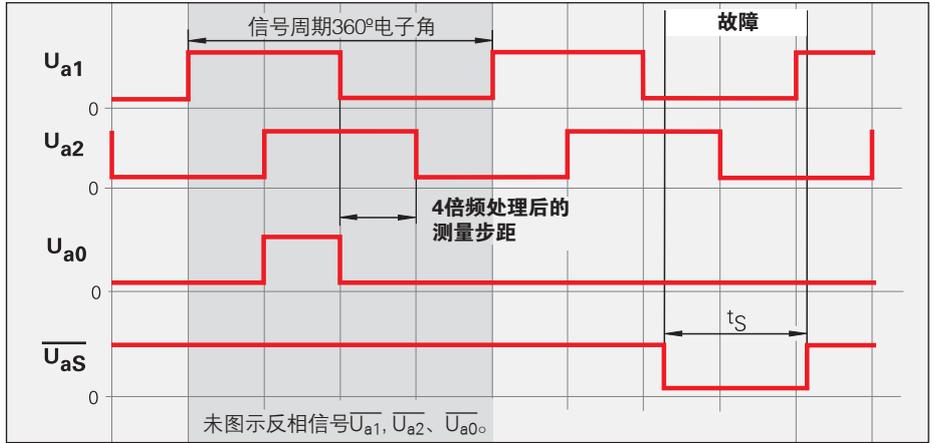
¹⁾ LIDA 2xx: 空

增量信号 TTL

增量信号TTL输出信号的海德汉编码器自带正弦扫描信号的数字化电子电路，分为带和不带细分电路两大类。

增量信号以相位差为90°电子角的系列方波脉冲信号 U_{a1} 和 U_{a2} 进行传输。**参考点信号**包括一个或多个参考脉冲 U_{a0} ，它由增量信号触发。此外，内置电子电路还生成其**反相信号** $\overline{U_{a1}}$ 、 $\overline{U_{a2}}$ 和 $\overline{U_{a0}}$ ，实现无噪声信号传输。图示的输出信号顺序 - 信号 U_{a2} 滞后 U_{a1} - 适用于图示运动方向。

故障监测信号 $\overline{U_{aS}}$ 代表故障状态，如电源断线或光源失效等。



增量信号 U_{a1} 和 U_{a2} 的两个相邻沿间的距离通过1倍频、2倍频或4倍频处理后得到一个**测量步距**。

海德汉编码器接口样本，ID 1078628-xx，提供全部可用接口的全面说明和一般电气信息。

ERN, ROD针脚编号

12针法兰座 或 连接器, M23				12针接头, M23																					
供电电压				增量信号						其它信号															
12		2		10		11		5		6		8		1		3		4		7		/		9	
U_P		传感器 U_P		0 V		传感器 0 V		U_{a1}		$\overline{U_{a1}}$		U_{a2}		$\overline{U_{a2}}$		U_{a0}		$\overline{U_{a0}}$		$\overline{U_{aS}}$ ⁽¹⁾		空 ⁽²⁾		空 ⁽²⁾	
棕色/ 绿色		蓝色		白色/ 绿色		白色		棕色		绿色		灰色		粉色		红色		黑色		紫色		-		黄色	

外壳屏蔽; U_P = 电源电压

传感器: 传感器线在编码器内与相应电源线相连。

¹⁾ ERO 14xx: 空 ²⁾ 敞开式直线光栅尺: 为PWT转换TTL/11 μ App

HR针脚编号

螺钉端子连接									
供电电压			增量信号						
连接		+ -		A \overline{A}		B \overline{B}			
信号		U_P 5 V		U_N 0 V		U_{a1} $\overline{U_{a1}}$		U_{a2} $\overline{U_{a2}}$	

手轮与电源连接时，推荐使用截面积不小于0.5 mm²的屏蔽电缆。

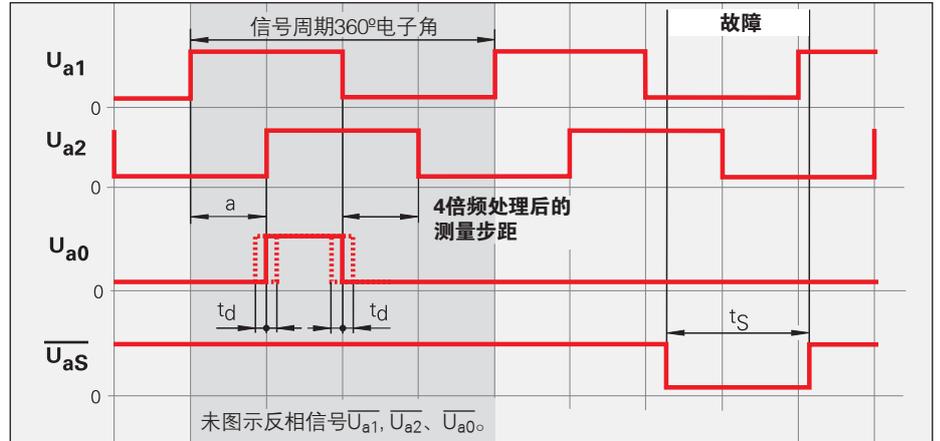
手轮通过螺钉端子接电。相应的线头套必须与电线固定。

增量信号 HTL, HTL

HTL输出信号的海德汉编码器自带正弦扫描信号的数字化电子电路，分为带和不带细分电路两大类。

增量信号以相位差为90°电子角的系列方波脉冲信号 U_{a1} 和 U_{a2} 进行传输。**参考点信号**包括一个或多个参考脉冲 U_{a0} ，它由增量信号触发。此外，内置电子电路还生成其**反相信号** $\overline{U_{a1}}$ 、 $\overline{U_{a2}}$ 和 $\overline{U_{a0}}$ ，实现无噪声信号传输（不适用于HTL信号）。图示的输出信号顺序 - 信号 U_{a2} 滞后 U_{a1} - 适用于图示运动方向。

故障监测信号 $\overline{U_{aS}}$ 代表故障状态，例如光源失效等。



增量信号 U_{a1} 和 U_{a2} 的两个相邻沿间的距离通过1倍频、2倍频或4倍频处理后得到一个**测量步距**。

有关所有可用接口的全面说明和一般电气信息，参见接口样本，ID 1078628-XX。

针脚编号

12针法兰座 或 连接器，M23													
	供电电压				增量信号						其它信号		
	12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	7	/	9
HTL	U_P	传感器 U_P	0V	传感器 0V	U_{a1}	$\overline{U_{a1}}$	U_{a2}	$\overline{U_{a2}}$	U_{a0}	$\overline{U_{a0}}$	$\overline{U_{aS}}$	空	空
HTL						0V		0V		0V			
	棕色/ 绿色	蓝色	白色/ 绿色	白色	棕色	绿色	灰色	粉色	红色	黑色	紫色	/	黄色

外壳屏蔽； U_P = 电源电压

传感器：传感器线在编码器内与相应电源线相连。

ROD 1930针脚编号

螺钉端子连接						
	1	2	3	4	5	6
	供电电压		增量信号			
连接	1	2	3	4	5	6
HTL	U_P	U_N 0V	U_{a1}	$\overline{U_{a1}}$	U_{a2}	$\overline{U_{a2}}$
HTLs			U_{a2}	0V	U_{a0}	

连接电源时，推荐使用截面积不小于0.5 mm²的屏蔽电缆。编码器通过螺纹端子连接。相应的线头套必须与电线固定。

位置值

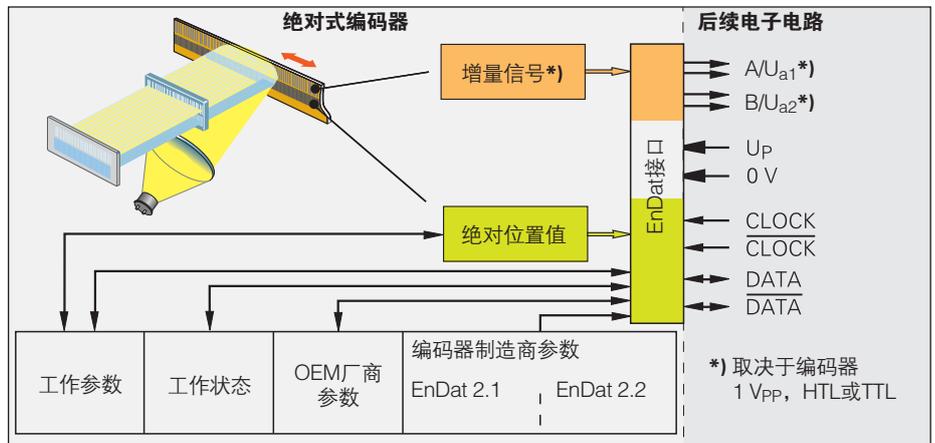


EnDat信号接口是一种用于编码器的**双向**数字接口。它传输**位置值**，也传输或更新保存在编码器中的信息或保存新信息。由于采用**串行数据传输方式**，它只需要**四条信号线**。DATA数据传输与后续电子电路CLOCK时钟信号保持**同步**。传输的数据类型（位置值、参数或诊断信息等）通过后续电子电路发至编码器的模式指令选择。有些功能只用于EnDat 2.2模式指令。

订购标识	指令集	增量信号
EnDat01 EnDatH EnDatT	EnDat 2.1或 EnDat 2.2	1 V _{PP} HTL TTL
EnDat21		-
EnDat02	EnDat 2.2	1 V _{PP}
EnDat22	EnDat 2.2	-

EnDat接口版本

有关所有可用接口的全面说明和一般电气信息，参见海德汉编码器接口样本，ID 1078628-xx。



针脚编号

8针连接器, M12

	电源				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

17针连接器, M23

	电源					增量信号 ¹⁾				位置值			
	7	1	10	4	11	15	16	12	13	14	17	8	9
	U _P	传感器U _P	0 V	传感器0 V	内屏蔽	A+	A-	B+	B-	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK
	棕色/绿色	蓝色	白色/绿色	白色	/	绿色/黑色	黄色/黑色	蓝色/黑色	红色/黑色	灰色	粉色	紫色	黄色

电缆屏蔽层连接外壳；U_P = 电源电压
 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！
¹⁾ 仅限订购标识EnDat01与EnDat02

发那科，西门子针脚编号

发那科针脚编号

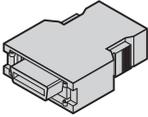
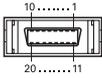
如果型号标识后面有字母F的海德汉编码器表示用下面方式连接发那科控制系统

• 发那科串行接口 - α 接口

订购标识: Fanuc02
正常速度和高速, 双对传输

• 发那科串行接口 - αii接口

订购标识: Fanuc05
高速, 单对传输
包括α接口 (正常速度和高速, 双对传输)

20针发那科接头					8针连接器, M12				
									
	电源					位置值			
	9	18/20	12	14	16	1	2	5	6
	8	2	5	1	-	3	4	7	6
	U _P	传感器 U _P	0 V	传感器 0 V	屏蔽	Serial Data	Serial Data	Request	Request
	棕色/绿色	蓝色	白色/绿色	白色	-	灰色	粉色	紫色	黄色

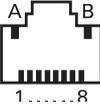
电缆屏蔽层连接外壳; U_P = 电源电压
传感器: 传感器线在编码器内与相应电源线相连。
禁止使用空针脚或空线!

西门子针脚编号

如果型号标识后面有字母S的海德汉编码器表示适用于DRIVE-CLiQ接口的西门子数控系统

- 订购标识DQ01

DRIVE-CLiQ是西门子公司的注册商标

RJ45接头		8针连接器, M12							
									
	电源		位置值						
			传输数据			接收数据			
	A	B	3	6	1	2			
	1	5	7	6	3	4			
	U _P	0 V	TXP	TXN	RXP	RXN			

电缆屏蔽层连接外壳; U_P = 电源电压

三菱针脚编号

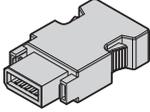
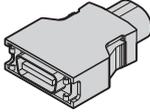
三菱针脚编号

如果型号标识后面有字母M的海德汉编码器表示用下面方式连接三菱控制系统

三菱高速接口

- 订购标识: Mitsu01
双对传输

- 订购标识: Mit02-4
第1代, 双对传输
- 订购标识: Mit02-2
第1代, 单对传输
- 订购标识: Mit03-4
第2代, 双对传输

10针三菱接头		20针三菱接头				8针法兰座, M12			
									
	供电电压				位置值				
 10针	1	-	2	-	7	8	3	4	
 20针	20	19	1	11	6	16	7	17	
	8	2	5	1	3	4	7	6	
	U_P	传感器 U_P	0 V	传感器 0 V	Serial Data	Serial Data	Request Frame	Request Frame	
	棕色/绿色	蓝色	白色/绿色	白色	灰色	粉色	紫色	黄色	

电缆屏蔽层连接外壳; U_P = 电源电压

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!

PROFIBUS-DP位置值



PROFIBUS-DP总线

PROFIBUS是一种非专有、开放的并符合EN 50 170国际标准的现场总线。通过现场总线系统连接传感器可以最大限度降低电缆连接成本和减少编码器与后续电子电路间的连线数量。

PROFIBUS-DP框架

PNO (PROFIBUS用户组织) 为连接绝对式编码器与PROFIBUS-DP定义了一套标准的和非专有的框架。以此确保使用这些标准化框架的整个系统配置灵活和简单。

PROFIBUS-DP的编码器

带PROFIBUS-DP接口的绝对式旋转编码器可直接接入网络中。

辅件

适配接头M12 (针式) 4针, B码, 配合5针总线输出, 带PROFIBUS终端电阻。如果不用编码器内的终端电阻, 最后一个设备需用该适配器。

ID 584217-01

如果通过M12连接件连接, 需要相配接头:

总线输入

M12接头 (孔式), 5针, B码

总线输出

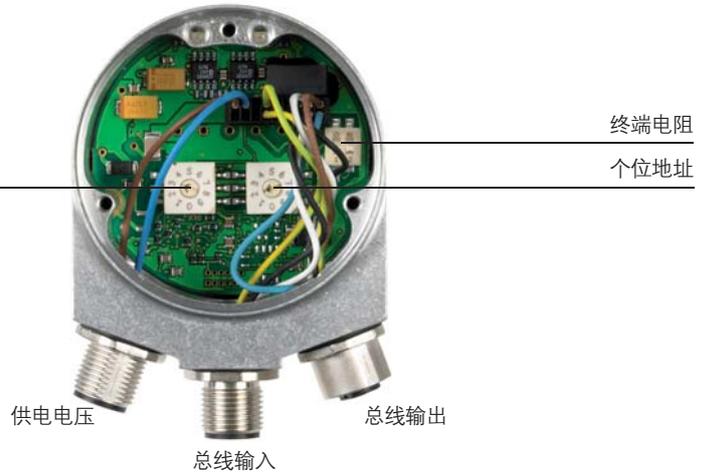
M12连接器 (针式), 5针, B码

供电电压

M12接头, 4针, A码

通过M12连接件连接

十位寻址



连接

通过M16电缆密封接头



M12连接件针脚编号

相配接头: 总线输入, 5针接头 (孔式) M12 B码					相配接头: 总线输出, 5针连接器 (针式) M12 B码	
	电源				位置值	
	1	3	5	外壳	2	4
总线输入	/	/	屏蔽	屏蔽	DATA (A)	DATA (B)
总线输出	U ¹⁾	0 V ¹⁾	屏蔽	屏蔽	DATA (A)	DATA (B)

¹⁾ 为外部终端电阻供电

相配接头: 电源, 4针接头 (孔式) M12 A码				
	1	3	2	4
	U _P	0 V	空	空

海德汉编码器接口样本, ID 1078628-xx, 提供全部可用接口的全面说明和一般电气信息。

PROFINET IO位置值



PROFINET IO

PROFINET IO是一个开放的工业通信的工业以太网标准。它以现场工作可靠的PROFIBUS-DP为基础，应用快速以太网技术为传输方式，因此适用于高速传输I/O数据。它允许同时传输所需数据，参数和IT功能。

PROFINET框架

海德汉编码器满足3.162框架4.1版的定义要求。设备框架定义了编码器功能。支持4级（全标度和预设）功能。有关PROFINET的更多信息，请向PROFIBUS用户组织PNO订购。

调试

为使PROFINET接口的编码器正常工作，必须下载设备标识码（GSD）并导入到配置软件中。GSD包括PROFINET-IO设备工作所需的参数。

PROFINET的编码器

带PROFINET接口的绝对式旋转编码器可直接接入网络中。编码器地址通过PROFINET协议自动分配。网络中的PROFINET-IO现场设备用物理设备的MAC地址寻址。

编码器背面有两个诊断总线和设备的双色LED灯。

连接

PROFINET和电源通过M12连接件连接。

相应配合接头为：

端口1和端口2

M12连接器（针式），4针，D码

供电电压

M12接头，4针，A码



针脚编号

端口1和端口2 4针接头（孔式） M12 D码					
	位置值				
	1	2	3	4	外壳
端口1/2	Tx+	Rx+	Tx-	Rx-	屏蔽

供电电压 4针连接器（针式） M12 A码				
	1	3	2	4
	Up	0 V	空	空

海德汉编码器接口样本，ID 1078628-xx，提供全部可用接口的全面说明和一般电气信息。

SSI位置值

位置值从“最高有效位”（MSB最前）开始用控制系统发出的时钟信号（CLOCK）同步地通过数据线（DATA）传输。单圈编码器的SSI标准数据字长为13位，多圈编码器为25位。除绝对位置值外，还传输**增量信号**。有关信号说明信息，参见**增量信号** 1 V_{PP}

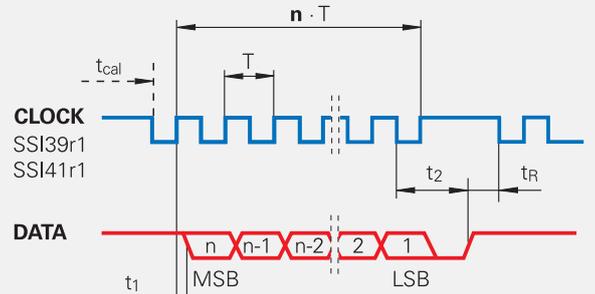
以下**功能**可用编程的输入信号激活：

- **旋转方向**
- **置零**（设置为零）

数据传输

T = 1至10 μs
 t_{cal} 参见**技术参数**
 t₁ ≤ 0.4 μs
 （无电缆）
 t₂ = 17至20 μs
 t_R ≥ 5 μs
 n = 数据字长度
 ECN/ROC为13 bit
 EQN/ROQ为25 bit

未图示CLOCK和DATA



有关所有可用接口的全面说明和一般电气信息，参见**接口样本**，ID 1078628-XX。

针脚编号

17针连接器，M23



	供电电压					增量信号				位置值				其它信号	
	7	1	10	4	11	15	16	12	13	14	17	8	9	2	5
	U _P	传感器 U _P	0 V	传感器 0 V	内屏蔽	A+	A-	B+	B-	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK	旋转 ¹⁾ 方向 ¹⁾	置零 ¹⁾
	棕色/ 绿色	蓝色	白色/ 绿色	白色	/	绿色/ 黑色	黄色/ 黑色	蓝色/ 黑色	红色/ 黑色	灰色	粉色	紫色	黄色	黑色	绿色

外壳**屏蔽**；U_P = 电源电压

传感器：对于5 V电压供电，传感器线在编码器内连接相应电源电压。

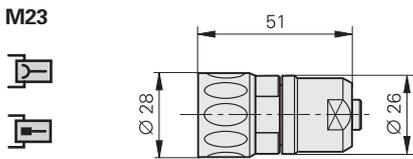
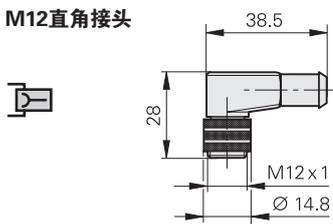
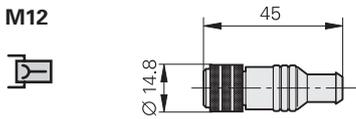
¹⁾ ECN/EQN 10xx和ROC/ROQ 10xx为空

连接件和电缆

一般信息

接头绝缘：带锁紧螺母的连接件；有针式或孔式两种触点（见图）。

图符

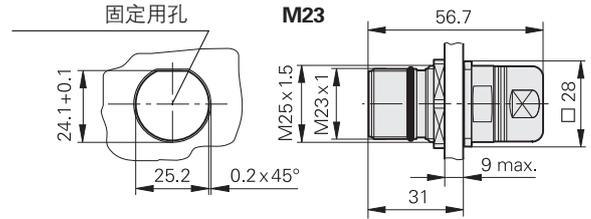
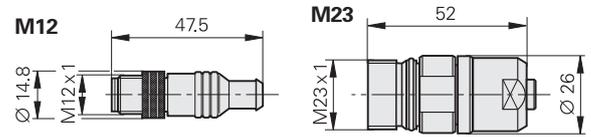


绝缘连接器：带外螺纹的连接件；有针式或孔式两种触点（见图）。

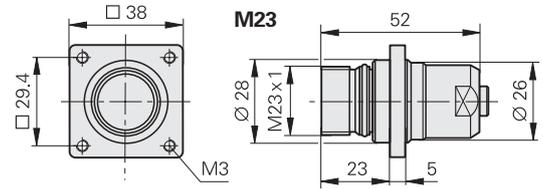
图符



中心紧固的安装式连接器

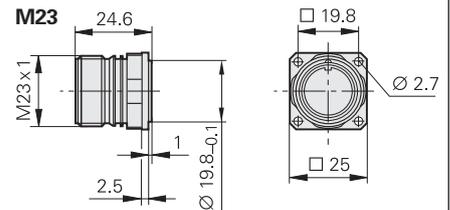


带法兰的安装式连接器



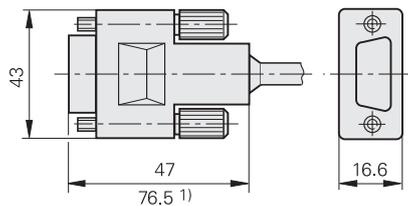
法兰座带外螺纹；永久固定在外壳处，可为针式或孔式触点。

图符



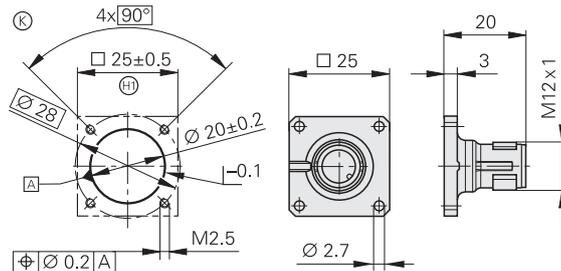
D-sub接头连接海德汉数控系统、计数卡和IK绝对值计数卡。

图符



1) 接头内带接口电子电路

法兰座M12，编码器电缆在电机外壳内



⊙ = 要求的配合安装孔
⊕ = 平面度0.05 / Ra3.2

接头上的针脚编号方向与连接器或法兰座的方向相反，包括连接元件为

针式触点或是



孔式触点。



法兰座和M23安装式连接器的辅件

带螺纹金属防尘盖
ID 219926-01

M12连接件辅件
绝缘隔套
ID 596495-01

连接后，接线的**防护等级**为IP67（D sub接头：IP 50；EN 60529）。未连接时，无防护能力。



PUR连接电缆		12芯: $[4(2 \times 0.14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0.5 \text{ mm}^2)]$; $A_P = 0.5 \text{ mm}^2$ Ø 8 mm
全套带接头 (孔式) 和连接器 (针式)		298401-xx
全套带接头 (孔式和针式)		298399-xx
全套带接头 (孔式) 和D-sub接头 (孔式), 15针, 连接TNC		310199-xx
全套带接头 (孔式) 和D-sub接头 (针式), 15针, 连接PWM 20/EIB 74x		310196-xx
带一个接头 (孔式)		309777-xx
无接头电缆, Ø 8 mm		816317-xx
与编码器电缆接头连接的电缆配合件	接头 (孔式) 电缆 Ø 8 mm 	291697-05
接头电缆连接后续电子电路	接头 (针式) 电缆 Ø 8 mm Ø 6 mm 	291697-08 291697-07
连接电缆的连接器	连接器 (针式) 电缆直径 Ø 4.5 mm Ø 6 mm Ø 8 mm 	291698-14 291698-03 291698-04
安装在后续电子电路上的法兰座	法兰座 (孔式) 	315892-08
安装式连接器	带法兰 (孔式) Ø 6 mm Ø 8 mm 	291698-17 291698-07
	带法兰 (针式) Ø 6 mm Ø 8 mm 	291698-08 291698-31
	带中心固定 (针式) Ø 6至10 mm 	741045-01
适配接头 $\sim 1 \text{ V}_{PP}/11 \mu\text{A}_{PP}$ 用于将1 V _{PP} 信号转成11 μA_{PP} ; M23接头 (孔式, 12针) 和M23接头 (针式, 9针)		364914-01

A_P: 电源线截面积

EnDat连接电缆

8芯
M12

17芯
M23

		EnDat无增量信号		EnDat带增量信号 SSI
PUR连接电缆		8芯: $[(4 \times 0.14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0.34 \text{ mm}^2)]$; $A_P = 0.34 \text{ mm}^2$ 17针: $[(4 \times 0.14 \text{ mm}^2) + 4(2 \times 0.14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0.5 \text{ mm}^2)]$; $A_P = 0.5 \text{ mm}^2$		
	电缆直径	6 mm	3.7 mm	8 mm
全套带接头（孔式）和连接器（针式）		368330-xx	801142-xx	323897-xx 340302-xx
全套带直角接头（孔式）和连接器（针式）		373289-xx	801149-xx	-
全套带接头（孔式）和D-sub接头（孔式），15针，连接TNC（位置输入）		533627-xx	-	332115-xx
全套带接头（孔式）和D-sub接头（孔式），25针，连接TNC（旋转速度输入）		641926-xx	-	336376-xx
全套带接头（孔式）和D-sub接头（针式），15针，连接IK 215、PWM 20、EIB 74x等		524599-xx	801129-xx	324544-xx
全套带直角接头（孔式）和D-sub接头（针式），15针，连接IK 215、PWM 20、EIB 74x等		722025-xx	801140-xx	-
带一个接头，（孔式）		634265-xx	-	309778-xx 309779-xx ¹⁾
带一个直角接头（孔式）		606317-xx	-	-
仅电缆		-	-	816322-xx

斜体：指定为“速度编码器”输入端的连接电缆（MotEnc EnDat）

¹⁾ 无增量信号

A_P：电源线截面积

连接电缆发那科 三菱 西门子

		电缆	发那科	三菱
M23连接件的PUR连接电缆				
全套 带17针M23接头（孔式）和发那科接头 [(2 × 2 × 0.14 mm ²) + (4 × 1 mm ²)]; A _P = 1 mm ²		∅ 8 mm	534855-xx	-
全套 带17针M23接头（孔式）和20针三菱接头 [(2 × 2 × 0.14 mm ²) + (4 × 0.5 mm ²)]; A _P = 0.5 mm ²	 20针	∅ 6 mm	-	367958-xx
全套 带17针M23接头（孔式）和10针三菱接头 [(2 × 2 × 0.14 mm ²) + (4 × 1 mm ²)]; A _P = 1 mm ²	 10针	∅ 8 mm	-	573661-xx
仅电缆 [(2 × 2 × 0.14 mm ²) + (4 × 1 mm ²)]; A _P = 1 mm ²		∅ 8 mm	816327-xx	

		电缆	发那科	三菱
M12 连接件的PUR连接电缆 [(1 × 4 × 0.14 mm ²) + (4 × 0.34 mm ²)]; A _P = 0.34 mm ²				
全套 带8针M12接头（孔式）和发那科接头		∅ 6 mm	646807-xx	-
全套 带8针M12接头（孔式）和20针三菱接头	 20针	∅ 6 mm	-	646806-xx
全套 带8针M12接头（孔式）和10针三菱接头	 10针	∅ 6 mm	-	647314-xx

		电缆	西门子
M12连接件的PUR连接电缆 [(2 × 2 × 0.17 mm ²) + (2 × 0.24 mm ²)]; p = 0.24 mm ²			
全套 带8针M12接头（孔式）和8针M12连接器（针式）		∅ 6.8 mm	822504-xx
全套 带8针M12接头（孔式）和西门子RJ45接头（IP 67） 电缆长度：1 m		∅ 6.8 mm	1094652-01
全套 带8针M12接头（孔式）和西门子RJ45接头（IP 20）		∅ 6.8 mm	1093042-xx

A_P: 电源线截面积

接口电子电路

海德汉公司的接口电子电路用于将编码器信号调整为后续电子电路接口可用的信号，例如：

增量信号

~ 1 V_{PP} > □□ TTL

~ 11 μA_{PP} > □□ TTL

增量信号 > 位置值

~ 1 V_{PP} > EnDat

~ 1 V_{PP} > 发那科串行接口

~ 1 V_{PP} > 三菱高速接口

位置值

EnDat > DRIVE-CLiQ

EnDat > 安川串行接口

EnDat > PROFIBUS-DP

海德汉接口电子电路有多种机械版本。

盒式



插头式



集成板卡



顶盖安装轨式



输出	输入	结构	插补 ¹⁾ 或细分	型号	
□□ TTL	~ 1 V _{PP}	盒式	5/10倍	IBV 101	
			20/25/50/100倍	IBV 102	
			无细分	IBV 600	
			25/50/100/200/400倍	IBV 660B	
		接头	5/10/20/25/50/100倍	APE 371	
	安装	5/10倍	IDP 181		
				20/25/50/100倍	IDP 182
	~ 11 μA _{PP}	盒式	5/10倍	EXE 101	
			20/25/50/100倍	EXE 102	
			无细分功能/5倍	EXE 602E	
25/50/100/200/400倍			EXE 660B		
安装		5倍	IDP 101		
□□ TTL/ ~ 1 V _{PP} 可调	~ 1 V _{PP}	盒式	2倍	IBV 6072	
			5/10倍	IBV 6172	
			5/10倍和20/25/50/100倍	IBV 6272	
EnDat 2.2	~ 1 V _{PP}	盒式	≤ 16384倍	EIB 192	
		接头	≤ 16384倍	EIB 392	
		盒式	≤ 16384倍	EIB 1512 ³⁾	
DRIVE-CLiQ	EnDat 2.2	盒式	-	EIB 2391 S	
发那科串行 接口	~ 1 V _{PP}	盒式	≤ 16384倍	EIB 192F	
		接头	≤ 16384倍	EIB 392F	
		盒式	≤ 16384倍	EIB 1592F ³⁾	
三菱高速接口	~ 1 V _{PP}	盒式	≤ 16384倍	EIB 192M	
		接头	≤ 16384倍	EIB 392M	
		盒式	≤ 16384倍	EIB 1592M ³⁾	
安川串行接口	EnDat 2.2 ²⁾	接头	-	EIB 3391 Y	
PROFIBUS- DP	EnDat 2.1; EnDat 2.2	安装轨	-	PROFIBUS 网关	

¹⁾ 可切换

²⁾ 只有LIC 4100为5 nm测量步距，
LIC 2100为50 nm和100 nm测量步距

³⁾ 进行数字计算的两个读数头端口

DRIVE-CLiQ是西门子的注册商标。

诊断和测试设备

海德汉编码器也都同时提供调试、监测和诊断所需的所有信息。信息类型与增量式或绝对式编码器的类型以及所用接口有关。

增量式编码器主要使用1 V_{PP}、TTL或HTL接口。TTL和HTL编码器在内部监测其信号幅值并生成简单的故障检测信号。对于1 V_{PP}信号，只能用外部测试设备或在后续电子电路（模拟诊断接口）中通过计算分析输出信号。

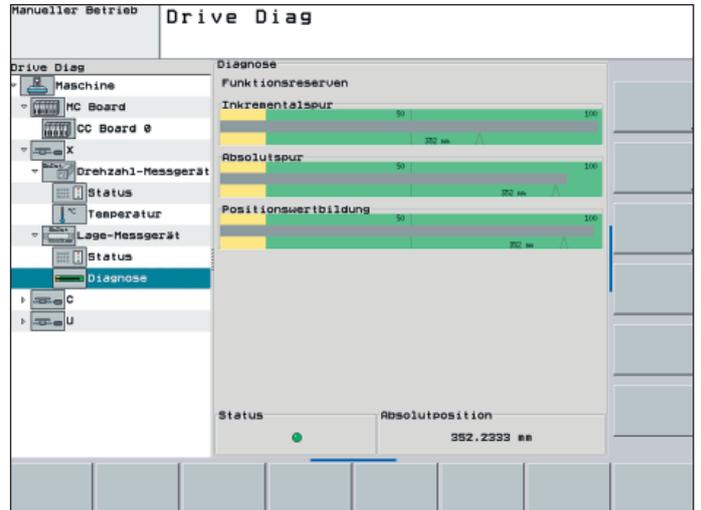
绝对式编码器用串行方式传输数据。根据接口类型，可输出1 V_{PP}的附加增量信号。这些信号在编码器内进行全面监测。监测结果（特别是有效数据）与位置值一起通过串行接口发给后续电子电路（数字诊断接口）。提供以下信息：

- 出错信息：位置值不可靠。
- 报警信息：已达到编码器内部功能极限。
- 有效数据：
 - 有关编码器功能冗余的详细信息
 - 所有海德汉编码器一致的缩放系数
 - 可周期性输出

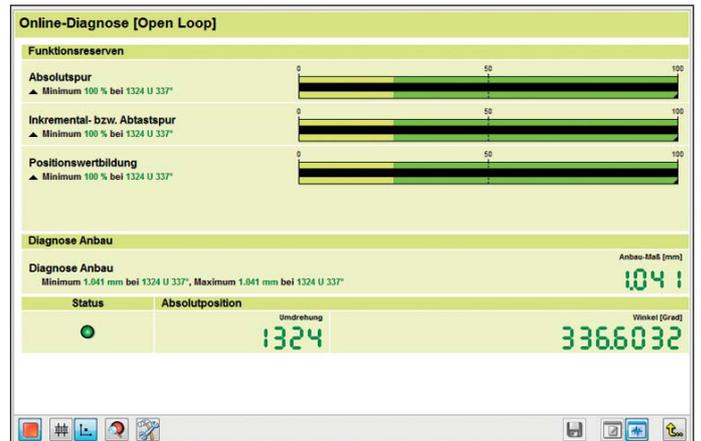
因此后续电子电路能够评估编码器的当前状态，即使在闭环模式中代价也很低。

海德汉也提供编码器分析的相应检查设备PWM和检测设备PWT。根据安装方式的不同有两类诊断方式：

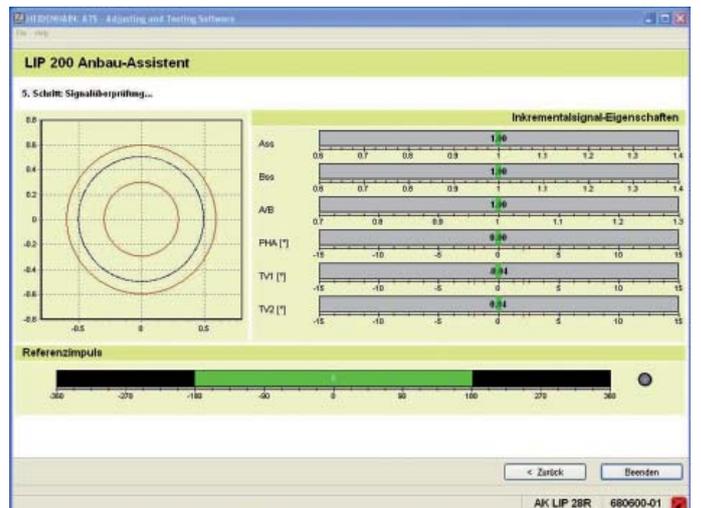
- 编码器诊断：编码器直接连接测试或检测设备。可以全面分析编码器功能。
- 在控制环中诊断：PWM 20接入闭环控制回路中（例如通过适当测试适配接头）。因此能在工作时实时诊断机床或系统。其功能与接口有关。



在海德汉数控系统的控制环中进行诊断显示有效数据或模拟编码器信号



用PWM 20和ATS软件诊断



用PWM 20和ATS软件调试

约翰内斯·海德汉博士（中国）有限公司

地址：北京市顺义区天竺空港工业区 A 区天纬三街 6 号

邮编：101312

电话：010-80420000

传真：010-80420010

Email: sales@heidenhain.com.cn

上海分公司

地址：上海市徐汇区淮海中路 1010 号

嘉华中心 1701 室

邮编：200031

电话：021-64263131

传真：010-80420191 021-62370833

Email: shanghai@heidenhain.com.cn

海德汉有限公司

地址：香港九龙观塘开源道 49 号创贸广场 2007-2010 室

Unit 2007-2010, 20/F, Apec Plaza,

49 Hoi Yuen Road, Kwun Tong, Kowloon, Hong Kong

电话：00852-27591920

86-13632176247

传真：00852-27591961 010-80420188

Email: sales@heidenhain.com.hk

哈尔滨办事处

地址：黑龙江省哈尔滨市长江路 398 号

工大集团总部大厦 1405-1 室

邮编：150090

电话：0451-82892109

传真：010-80480536 010-80480536

Email: harbin@heidenhain.com.cn

成都办事处

地址：四川省成都市人民南路一段 86 号

城市之心 19 楼 F 座

邮编：610016

电话：028-86202155

传真：010-80480534

Email: chengdu@heidenhain.com.cn

沈阳办事处

地址：沈阳市沈河区惠工街 10 号

卓越大厦 706 室

邮编：110013

电话：024-22812890

传真：010-80420193 024-22812892

Email: shenyang@heidenhain.com.cn

武汉办事处

地址：湖北省武汉市武昌区中南路 7 号

中商广场写字楼 A 座 2017 室

邮编：430071

电话：027-59805275

传真：010-80420197

Email: wuhan@heidenhain.com.cn

西安办事处

地址：陕西省西安市长安北路 91 号

富城国际大厦 907 室

邮编：710061

电话：029-87882030

传真：010-80420192

Email: xian@heidenhain.com.cn

宁波办事处

地址：浙江省宁波市江东区惊驾路 565 号

中信泰富 B 座 204 室

邮编：315040

电话：0574-27660891 27660892

传真：010-80480535

Email: ningbo@heidenhain.com.cn

南京办事处

地址：江苏省南京市江宁区秦淮路 4 号

同曦青春水岸 2 幢 502 室

邮编：211106

电话：025-84189639

传真：010-80420185

Email: nanjing@heidenhain.com.cn

深圳办事处

地址：深圳市福田区华富路 1018 号

中航中心 13 楼 02-03 单元

邮编：518031

电话：0755-33223861

传真：010-80420187

Email: shenzhen@heidenhain.com.cn

公司网址：www.heidenhain.com.cn

