

LA11绝对式磁编码器系统



LA11是一款绝对式直线 磁编码器系统,作为一种位置 和速度控制回路元件,应用于 运动控制。

该磁编码器系统可靠性高, 这得益于其所采用的非接触式绝 对测量原理、内置安全算法和优 质材料/组件。

测量标准是磁栅尺, 其基体采用不锈钢制成, 上面镀有一层弹性铁素体。弹性铁素体层采用两条码道磁化。增量式码道采用2 mm长的磁极(交替南和北)磁化, 而绝对式码道采用13位的伪随机二进制序列(PRBS)绝对代码磁化。

弹性铁素体层可以抵御常见 的工业化学品侵蚀。

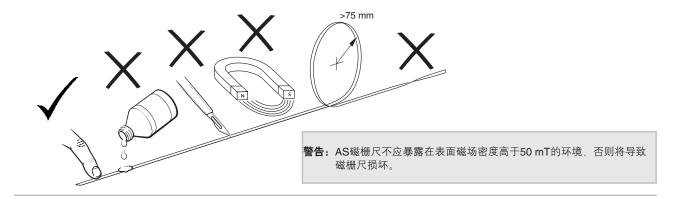
读数头包括用于读取PRBS码道的霍尔传感器阵列、用于读取增量码道的AMR传感器、细分电子元件及定制逻辑电路。利用特殊算法,在内部MCU中处理霍尔传感器阵列和细分盒的数据,从而确定绝对位置。

电子电路设计提供了极短的响应和恢复时间。

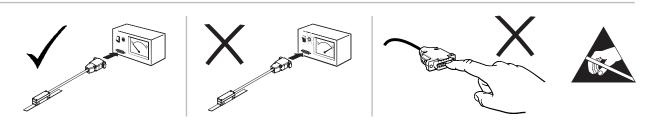
通过串行通信信道和状态 LED指示灯可获得诊断信息。

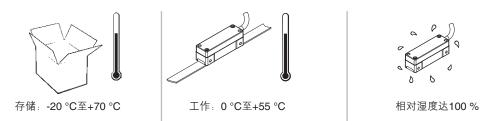
- 真正的绝对式系统
- 适合高动态控制回路
- 占用空间小
- 高精度
- 分辨率可达0.244 µm
- 轴长可达16.3 m
- 分辨率为0.976 μm时,速度可达 7 m/s
- 集成LED状态指示灯
- 支持同步(SSI, SPI, BiSS) 通信协议
- 并行增量输出(模拟 ∕ 」或数字 □ 」)
- 双屏蔽,牵引链兼容电缆
- 安装方便快捷
- 可靠的测量原理
- 最高防护等级达IP68

存储与使用



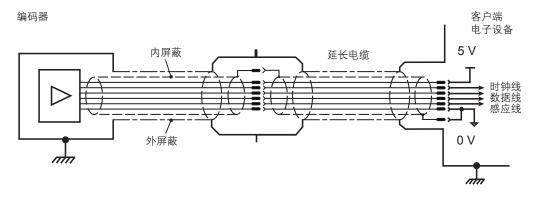






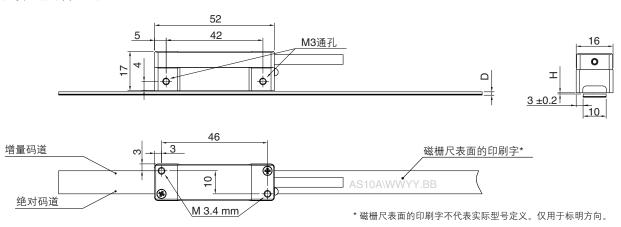


屏蔽连接



尺寸

尺寸和公差(单位 mm)

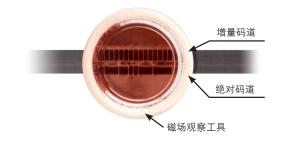


	磁栅尺厚度 (D)	间隙 (H)
背面带有不干胶带	1.5 ± 0.15	0.1-0.6
背面带有不干胶带,带盖条	1.6 ± 0.15	0.1-0.5
背面不带不干胶带	1.3 ± 0.15	0.1-0.6
背面不带不干胶带,带盖条	1.4 ± 0.15	0.1-0.5
背面不带不干胶带,两侧备好可配用导 轨系统	1.3 ± 0.15	0.1-0.4
背面不带不干胶带,两侧备好可配用导轨 系统,带盖条	1.4 ± 0.15	0.1-0.3

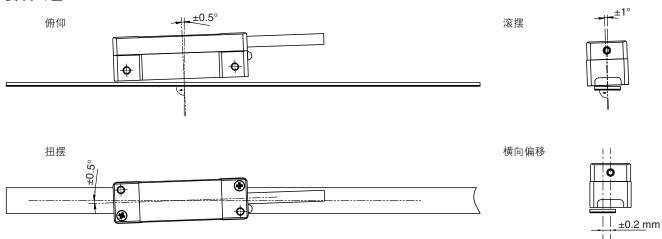
LA11D05_01

读数头方向

应根据<u>第3页</u>的尺寸图确定读数头相对于AS10磁栅尺的方向。作为参考,请使用AS磁栅尺表面的印刷字或磁场观察工具(参见右图)。



安装公差



状态LED指示灯



LED	通信	状态
绿灯	是	有效位置数据
绿灯闪烁	否	有效位置数据
橙灯	是	有效位置数据, > 最高温度的80%
橙灯闪烁	否	有效位置数据, > 最高温度的80%
红灯	是	无效位置数据
红灯闪烁	否	无效位置数据

如客户特殊申请,可以关闭状态LED指示灯。请联系sales@rls.si。

对于带有BiSS通信接口的读数头:

当控制器和编码器之间没有通信时,LED指示灯上的报警状态不会更新,但温度报警除外。LED指示灯显示上一个通信请求的报警状态。



技术规格

系统数据		
AS磁栅尺最大长度	16.3 m	
增量极距	2 mm	

型号定义	分辨率 (µm)	细分系数	最高速度 (m/s)								
13B	~0.244	8,192	1.82	0.91	0.23	0.11	0.06	0.03	0.02	0.01	0.01
12B	~0.488	4,096	3.65	1.82	0.46	0.23	0.12	0.06	0.05	0.02	0.01
11B	~0.976	2,048	7	3.65	0.91	0.46	0.24	0.12	0.10	0.05	0.02
2D0	1	2,000	7	3.73	0.93	0.47	0.24	0.12	0.10	0.05	0.02
10B	~1.953	1,024	7	7	1.82	0.91	0.48	0.24	0.19	0.10	0.05
09B	~3.906	512	7	7	3.65	1.82	0.95	0.49	0.38	0.19	0.10
08B	~7.812	256	7	7	7	3.65	1.90	0.97	0.77	0.39	0.19
07B	15.625	128	7	7	7	7	3.81	1.94	1.53	0.77	0.39
06B	31.25	64	7	7	7	7	7	3.89	3.07	1.55	0.78
05B	62.5	32	7	7	7	7	7	7	6.14	3.10	1.56
04B	125	16	7	7	7	7	7	7	7	6.19	3.11
		边缘分离 (μs)	0.07	0.12	0.50	1	2	4	5	10	20
	最大	计数频率 (MHz)	15	8	2	1	0.50	0.25	0.20	0.10	0.05
	型号定义 K A B C D E F G					н					

系统精度	±40 μm/m		
短距离精度	<±10 μm/10 mm(参见图9)		
热膨胀系数 (CTE)	17 ± 1 μm/(m K)		
重复精度	单位分辨率		
磁滞	0.1 mm间隙时 <2 μm(参见图1)		
电气数据			
电源	选项A:4.75 V至5.75 V — 读数头电压,考虑电缆电压降(参见图3、4、5、6) 选项B:8 V至30 V(参见图7)		
回路保护	仅限于选项A		
开启后的设定时间	<350 ms		
功耗 (无负载)	选项A:电源为5 V时 < 150 mA 选项B:参见图7		
电缆电压降	~80 mV/m(无负载)		
机械数据			
质量	读数头(带1 m电缆,无插头)41 g,磁栅尺60 g/m		
环境数据			
温度	工作 0 °C至+55 °C		
	存储 —20 °C至+70 °C		
振动(55 Hz至2000 Hz)	300 m/s ² (IEC 60068-2-6)		
冲击 (11 ms)	300 m/s ² (IEC 60068-2-27)		
湿度	100% (允许冷凝)		
电磁兼容性抗扰度	IEC 61000-6-2(特别:ESD:IEC 61000-4-2;电磁场:IEC 61000-4-3;脉冲:IEC 61000-4-4;电涌:IEC 61000-4-5;传导干扰:IEC 61000-4-6;电源频率磁场:IEC 61000-4-8;脉冲磁场:IEC 61000-4-9)		
电磁兼容性辐射	IEC 61000-6-4(工业、科学、医疗设备: IEC 55011)		
防护等级	仅读数头:IP68(符合IEC 60529)		

LA11D05_01

图1:磁滞与间隙

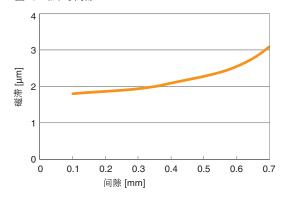
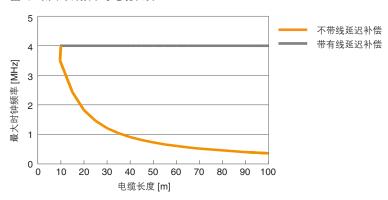


图2: 最大时钟频率与电缆长度



电缆端部要求的电源电压与电缆总长度

图3: 适合DC、SC、SP(带有150 Ω终端)

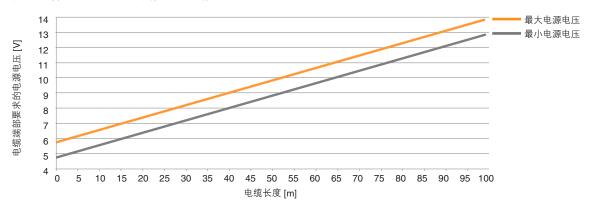


图4: 适合DC、SC、SP(带有150 Ω 终端),带有与电源线并行连接的感应线

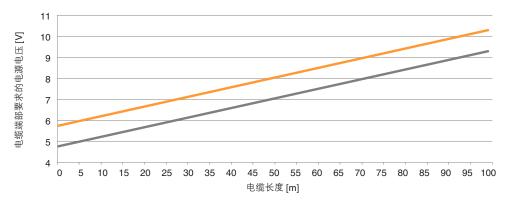




图5: 适合DA、DI、SB、SI、SQ、SR(带有150 Ω终端)

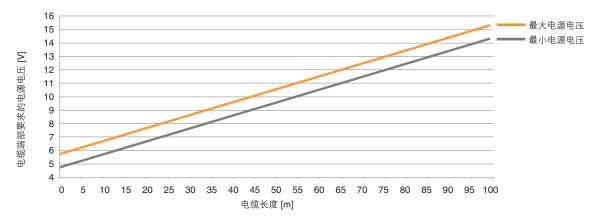
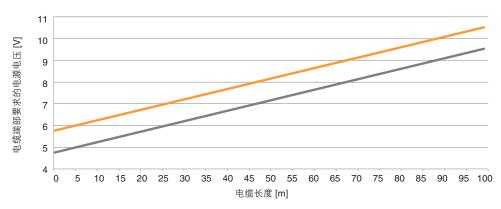
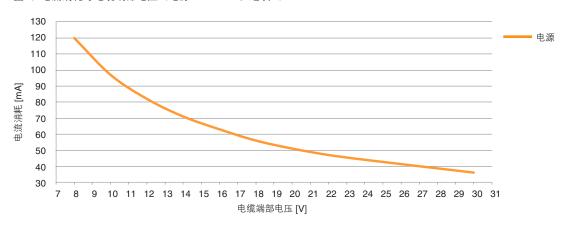


图6: 适合DA、DI、SB、SI、SQ、SR(带有150 Ω终端),带有与电源线并行连接的感应线



电流消耗与电缆端部电压

图7: 电流消耗与电缆端部电压 (电源8 V至30 V,选项B)



LA11D05_01

图8: 短距离精度与间隙 — 以横向偏移 (LO) 为参数 — 典型

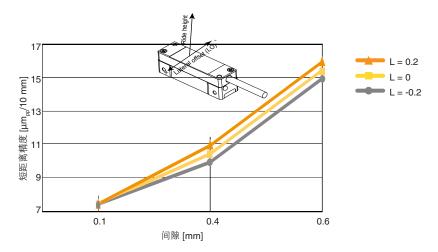
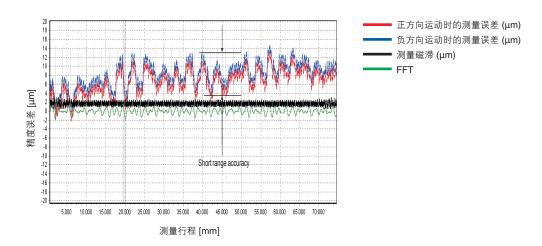


图9: 短距离精度的定义





电气连接

电缆规格

电缆类型	PUR高柔性电缆,与牵引链兼容,双屏蔽		
电缆根数	8	12	
通信接口	DC, SC, SP	DA, DI, SB, SI, SQ, SR	
外径	4.2 mm ±0.2 mm	4.5 mm ±0.2 mm	
护套材质	挤塑聚氨酯 (PUR)		
白色电线	$0.14~mm^2$, $26~AWG$, $0.13~\Omega/m$	0.002 00 ANNO 0.00 0/	
其他电线	$0.05~\text{mm}^2$, $30~\text{AWG}$, $0.35~\Omega/\text{m}$	0.08 mm², 28 AWG, 0.23 Ω/m	
耐用性	弯曲半径为25 mm时2000万次循环	弯曲半径为50 mm时2000万次循环	
重量	标称34 g/m	标称38 g/m	
弯曲(内部)半径	动态25 mm,静态10 mm	动态50 mm, 静态10 mm	

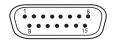


警告!

ESD保护

读数头对ESD敏感 — 小心处理。若没有适当的ESD防护措施或在ESD受控环境之外,切勿接触线缆或插头针脚。

15针D型插头



针脚	电线颜色(适合 SC、DC、SP)	电线颜色	BiSS	SSI	SPI
売体	外屏蔽	外屏蔽	编码器/机器外壳 (接地)	编码器/机器外壳 (接地)	编码器/机器外壳 (接地)
1			内屏蔽		
2	自	白		0 V (接地) 电源	
3	绿	绿	MA+	时钟+	时钟
4	黄	黄	MA-	时钟-	CS (芯片选择)
5	-	紫	Sin+ / A+		
6	-	灰	Cos+/B+		
7	褐	褐	+Vin电源		
8	灰	橙	+Vin感应		
9	-	-			-
10	-	黑		Sin-/A-	
11	-	粉	Cos- / B-		
12	-	-			-
13	蓝	蓝	SLO+	数据+	MISO (数据)
14	红	红	SLO-	数据-	-
15	粉	透明		0 V (接地) 感应	

LA11D05_01

9针D型插头



针脚	电线颜色	BiSS	SSI	SPI	
売体	外屏蔽	编码器/机器外壳 (接地)	编码器/机器外壳 (接地)	编码器/机器外壳 (接地)	
1			内屏蔽		
2	绿	MA+	时钟+	时钟	
3	黄	MA-	时钟	CS (芯片选择)	
4	灰	+Vin感应			
5	褐	+Vin电源			
6	蓝	SLO+	DATA +	MISO	
7	红	SLO-	DATA –	-	
8	粉	0 V(接地)感应			
9	白		0 V (接地) 电源		

Siemens 6FX2003-0SA17



针脚	电线颜色	SSI + 模拟正弦
1	褐	+Vin电源
2	-	-
3	-	-
4	白	0 V (接地) 电源
5	-	-
6	-	-
7	-	-
8	绿	时钟+
9	黄	时钟-
10	-	-
11	外屏蔽	编码器/机器外壳 (接地)
12	灰	B (Cos+)
13	粉	B* (Cos-)
14	蓝	数据+
15	紫	A (Sin+)
16	黑	A* (Sin-)
17	红	数据-

注: 如果控制器不支持电压感应功能,建议将感应线并行连接至电源线,从而减小电缆电压降。如果未使用及/或连接感应线,则应对其进行绝缘,以防止电源线之间可能出现的短路。



Phoenix contact M12 (8针)



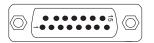
针脚	电线颜色	BiSS	SSI	SPI
売体	外屏蔽	编码器/机器外壳 (接地)	编码器/机器外壳 (接地)	编码器/机器外壳 (接地)
1	白	0 V (接地) 电源	0 V (接地) 电源	0 V (接地) 电源
2	褐	+Vin电源	+Vin电源	+Vin电源
3	蓝	SLO+	数据+	MISO
4	红	SLO-	数据-	-
5	-	-	-	-
6	黄	MA-	时钟-	CS
7	绿	MA+	时钟+	时钟
8	-	-	-	-

Siemens SMC20



针脚	电线颜色	SSI +
売体	外屏蔽	外屏蔽
1	褐	P编码器
2	白	M编码器
3	紫	A (Sin+)
4	黑	A- (Sin-)
5	内屏蔽	接地
6	灰	B (Cos+)
7	粉	B- (Cos-)
8	-	-
9	-	-
10	绿	时钟
11	-	-
12	黄	时钟–
13	-	-
14	橙	P感应
15	蓝	数据
16	透明	M感应
17	-	-
18	-	-
19	-	-
20	-	-
21	-	-
22	-	-
23	红	数据–
23	-	-
25	-	-

Siemens SMC30



针脚	电线颜色	SSI + 模拟正弦
売体	外屏蔽	外屏蔽
1	-	-
2	绿	时钟
3	黄	时钟—
4	褐	P编码器5 V / 24 V
5	-	-
6	灰	P感应
7	自	M编码器
8	-	-
9	粉	M感应
10	-	-
11	-	-
12	-	-
13	-	-
14	红	数据–
15	蓝	数据

A RENISHAW associate company

LA11D05_01

通信接口

SSI		
最	是大时钟频率	标准0.8 MHz 2.5 MHz,控制器具备"延迟第一时钟"选项
读	类数重复率	15 kHz 30 kHz,控制器具备"延迟第一时钟"选项
分	辨率	参见下表
届!	· 引新率*	100 kHz
超	四时 (单稳态触发器时间)	10 μs
BiSS-C		
最	是 大时钟频率	2.2 MHz或3.5 MHz
读	类数重复率 (3.5 MHz)	27 kHz
分	分辨率	参见下表
等	等待时间	7.5 μs
超	四时 (单稳态触发器时间)	20 μs
SPI slave		
最	是 大时钟频率	4 MHz
读	类数重复率	90 kHz
分	辨率	参见下表
F!	新率*	100 kHz
超	四时 (单稳态触发器时间)	10 μs

^{*} 每隔10 μs从内部采集一次位置(仅对于SSI和SPI)。

可用分辨率

分辨率
13B - 2/2 ¹³ mm (0.244140625 μm)
12B - 2/2 ¹² mm (0.48828125 μm)
11B - 2/2 ¹¹ mm (0.9765625 μm)
2D0 - 2/2000 mm (1 μm)
10B - 2/2 ¹⁰ mm (1.953125 μm)
09B - 2/2 ⁹ mm (3.90625 μm)
08B - 2/2 ⁸ mm (7.812 μm)
07B - 2/2 ⁷ mm (15.625 μm)
06B - 2/2 ⁶ mm (31.25 μm)
05B - 2/2 ⁵ mm (62.5 μm)
04B - 2/2 ⁴ mm (125 μm)

通信接口选项

并行增量信号	SSI	BiSS	SPI
无	SC	DC	SP
增量式AB, RS422; 5 V	SI	DI	SQ
模拟电压1 Vpp	SB	DA	SR

LA11始终以26位二进制格式报告位置数据。下表显示不同分辨率对应的位置数据中的位值:

	LA11输出信息中的位置值(报告的位值)							LSB权重值 (µm)	"最后输出" 位权重值 (μm)																			
分辨率	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(μπ)	μΝ <u>Ξ</u> μ (μπ)
13B	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0.244140625	0.244140625
12B	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0	0.244140625	0.48828125
11B	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0	0	0.244140625	0.9765625
2D0	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0	0	0.250	1
10B	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0	0	0	0.244140625	1.953125
09B	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0	0	0	0	0.244140625	3.90625
08B	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0	0	0	0	0	0.244140625	7.8125
07B	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0	0	0	0	0	0	0.244140625	15.625
06B	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0	0	0	0	0	0	0	0.244140625	31.25
05B	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.244140625	62.5
04B	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.244140625	125

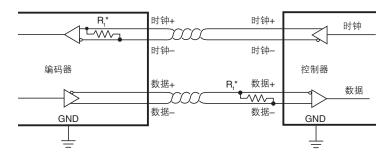
串行接口上的位置数据具有26位的固定长度。如果选定的分辨率小于13位,则未使用的较低几位将设为0。



SSI — 同步串行接口

磁编码器位置(采用最多26位自然二进制码)和磁编码器状态可通过SSI协议获取。每隔10 μs从内部采集一次位置 (刷新率100 kHz)。输出位置数据是位置请求触发前最后采集的数据。请求触发是时钟信号的下降沿。位置数据左对 齐,头为MSB。在位置数据之后有两个一般状态位(低电平有效状态),后接详细状态信息。

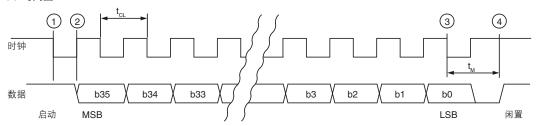
电气连接



线路信号	
时钟+	接收器, + 输入
时钟-	接收器, - 输入
数据+	发射器, + 输出
数据-	发射器,-輸出

* 时钟和数据传输线均为5 V RS422兼容差分双绞线。时钟传输线的端接电阻集成在编码器内部。如果电缆总长超过5 m,则需要在控制器端的"数据"线末端设置端接。电缆的额定阻抗为120 Ω 。

SSI时间图

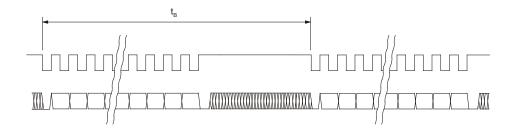


控制器通过向时钟输入发送脉冲序列,向读数头询问位置值和状态数据。时钟信号始终从高电平开始。第一个下降沿①锁存最后一个可用位置数据,并且在第一个上升沿②上,将位置的最高有效位 (MSB) 传输到数据输出。然后,应在下一个下降沿锁存数据输出。在时钟信号的后续上升沿上,传输后续位。如果①和②之间的时间延长1 μs,那么最大时钟频率限制将从0.8 MHz变成2.5 MHz。此功能称为 "延迟第一时钟",并且必须由连接磁编码器的控制器支持。

最后一位③传输后,数据输出变为低电平。当 t_M 时间终止时,数据输出为逻辑 "H" ④。进行下一次读数前,时钟信号保持高电平状态的时间必须至少为 t_M 。

读取数据时,周期 t_{CL} 必须始终小于 t_{M} 。但是,通过在 t_{M} 持续时间内将时钟信号设定为高电平状态,可随时终止读取磁编码器位置。

最大读取速率由时间t。定义。如果读取请求早于tB到达,将不会更新磁编码器位置。



LA11D05_01

通信参数

参数	符号	最小值	典型值	最大值
时钟周期	t _{cL}	1.25 μs (400 ns*)		10 μs
时钟频率	f _{CL}	100 kHz		0.8 MHz (2.5 MHz*)
单稳态触发器时间	t _M	10 μs		
更新时间	t _B	65 μs (34.4 μs*)		

^{*}控制器具备延迟第一时钟功能。

类型	值0	值1	可能的故障原因
错误	位置数据无效。	正常	错误位处于低电平有效状态。如果处于低电平有效状态,则位置无效。可能的原因: - 读数头与磁栅尺未对准。 - 磁栅尺已消磁。 - 读数头相对于磁栅尺的方向不正确。 - 读数头与磁栅尺之间的距离过大。 - 运动速度过高。
警告	位置数据有效。	正常	报警位处于低电平有效状态。如果处于低电平有效状态,则磁编码器运行接近其极限(>最高温度的80%)。位置依旧有效。

SSI — 含有两个一般和详细状态位的位置

数据包结构

位	b35 : b10	b9 : b8	b7 : b0
数据长度	26位	2位	8位
含义	磁编码器位置	一般状态	详细状态

磁编码器位置

b35: **b10** 磁编码器位置,左对齐,头为MSB。未使用的较低几位将设为0。 LSB位 = 2000 μ m / 2^{13}

一般状态		
	b9	错误。如果此位为"L",则位置无效。
	h8	警告 如果此位为 "L" 则磁编码器将接近运行极限 位置有效

可同时设定错误和报警位,这时错误位优先。

读数头外壳上LED指示灯的颜色表明一般状态位的值:

红灯 = 错误、<mark>橙灯</mark> = 警告、绿灯 = 正常工作。<mark>红色或橙色</mark>或绿色指示灯闪烁 = 控制器和磁编码器之间没有发生通信。未点亮 = 未通电或一般故障。详细状态位更明确地定义了报警或错误状态。

详细状态 b7 未使用一始终为0。 b6 错误一读数头与磁栅尺之间的距离过大。 b5 错误 — 信号丢失。读数头与磁栅尺未对准,或磁栅尺已消磁。读数头相对于磁栅尺的方向不正确。 报警 一 温度。读数头的温度接近运行极限 [> 最高温度的80%]。 b4 b3 未使用一始终为0。 b2 未使用一始终为0。 未使用一始终为0。 b1 错误 - 频率。运动速度过高。 b0



SSI — 含有两个一般状态位的位置

数据包为28位长,头为MSB,左对齐。它提供位置和两个一般错误警告状态位。所有分辨率均可用。

数据包结构

位	b27 : b2	b1 : b0
数据长度	26位	2位
含义	磁编码器位置	一般状态

磁编码器位置

b27: **b2** 磁编码器位置,左对齐,头为MSB。未使用的较低几位将设为0。 LSB位 = 2000 μm / 2¹³

一般状态

b1 错误。如果此位为"L",则位置无效。

b0 警告。如果此位为"L",则磁编码器将接近运行极限。位置有效。

可同时设定错误和报警位;这时错误位优先。

读数头外壳上LED指示灯的颜色表明一般状态位的值:

 $\frac{\text{红灯}}{\text{=}}$ 错误、<mark>橙灯</mark> = 警告、绿灯 = 正常工作。<mark>红色或橙色</mark>或绿色指示灯闪烁 = 控制器和磁编码器之间没有发生通信。未点亮 = 未通电或一般故障。

SSI — 仅位置模式

数据包为26位长,头为MSB,左对齐。它仅提供位置,而不包含状态位。所有分辨率均可用。

数据包结构

位	b25 : b0
数据长度	26位
含义	磁编码器位置

磁编码器位置

b25:b0 磁编码器位置,左对齐,头为MSB。未使用的较低几位将设为0。 LSB位 = 2000 μ m / 2^{13}

具有1 μm分辨率的SSI输出 »仅位置« 具有24位长的位置数据字。

SSI — 采用格雷码的仅位置模式

此模式仅提供反射二进制码(也称为格雷码)格式的位置。

LA11D05 01

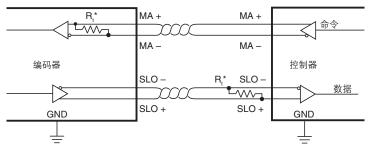
BiSS-C接口

磁编码器位置(采用最多26位自然二进制码)和磁编码器状态可通过BiSS-C协议获取。位置数据左对齐,头为MSB。在位置数据之后有两个状态位(低电平有效),后接CRC(倒置)。

为点对点操作执行BiSS;不支持多个slave。

读数每秒最多重复27,000次。如果更高,将报告相同的位置数据。请注意,并非针对所有MA时钟频率均可实现27 kHz(因为数据传输耗时过长)。

电气连接

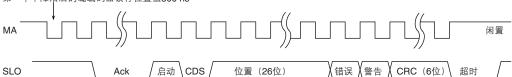


信	号	
	MA	主时钟。
;	SLO	slave輸出。在SCK信号上升沿輸出数据。在SCK信号下降沿上数据有效。

*MA和SLO线均为5 V RS422兼容差分双绞线。MA传输线的端接电阻集成在读数头内部。如果电缆总长超过5 m,则需要在控制器端的SLO线末端设置端接。电缆的额定阻抗为120 Ω 。

BiSS-C时间图

第一个下降沿后的磁编码器锁存位置值500 ns



磁编码器通过保存MA信号下降沿后的位置值500 ns,对控制器命令进行响应。

MA为空闲高电平。通信自第一个下降沿启动。

磁编码器通过设定MA上第二个上升沿的SLO低电平进行响应。

Ack表示周期,在这个周期内读数头计算一次绝对位置,详见第19页的型号定义。

当磁编码器准备好进行下一个请求循环时,通过设定SLO高电平向主设备发送准备就绪信号。

CRC采用二进制格式,发送时头为MSB。绝对位置采用二进制格式,发送时头为MSB,左对齐,未使用的较低几位将设为零。CDS 位始终为零。

通信参数

参数	最小值	典型值	最大值	说明
时钟频率	50 kHz	-	A / B *	主时钟频率
超时	-	-	20 μs	通信超时

^{*}请参见第19页的型号定义。

状态位

类型	值0	值1	可能的故障原因
错误	位置数据无效。	正常	错误位处于低电平有效状态。如果处于低电平有效状态,则位置无效。可能的原因: - 读数头与磁栅尺未对准。 - 磁栅尺已消磁。 - 读数头相对于磁栅尺的方向不正确。 - 读数头与磁栅尺之间的距离过大。 - 运动速度过高。
警告	位置数据有效。	正常	报警位处于低电平有效状态。如果处于低电平有效状态,则磁编码器运行接近其极限(> 最高温度的80%)。位置依旧有效。

数据包描述

串行接口上的位置数据具有26位的固定长度。如果选定的分辨率小于13位,则未使用的较低几位将设为0。请参见第12页的"可用分辨率"一节。

包含位置、错误和警告数据的CRC计算多项式为。 x^6+x^1+1 。也可用0x43表示。起始位和CDS位已从CRC计算中省略。数据包可倒置并先传输MSB。

有关6位CRC的计算程序示例,可参见应用说明CRCD01。

有关BiSS协议的详细信息,请访问www.biss-interface.com。



SPI — 串行外围接口(slave模式)

SPI接口设计用于与附近设备通信。每隔10 μs从内部采集一次位置(刷新率100 kHz)。输出位置数据是位置请求触发前最后采集的有效数据。请求触发是CS信号的高电平到低电平转换。

电气连接

可能的数据信号是3.3 V LVTTL或5 V TTL(参见订货号)。

信号	说明
CS	低电平有效。CS线路用于主设备与从设备之间的同步。在通信期间,其必须保持低电平。空闲为高电平。CS信号的上升沿可重置SPI接口。
SCK	时钟输出数据发生在上升沿。最大频率为4 MHz。
MISO	CS变为低电平之后,在SCK信号上升沿输出数据。在SCK信号下降沿上数据有效。 在CS = 1期间,MISO线路处于高电平Z模式。

通信参数

参数		符号	最小值	典型值	最大值	注释
时钟频率		f _{CLK}	1 Hz		4 MHz	
CS 变为低电平后至第一个CLK上升沿的时间		t _s	1 μs			
上一个CLK下降沿后至CS变为高电平的时间		t _H	1 μs			
CS高电平时间		t _R	1 μs			完成SPI重置的时间
读数重复率*	简单模式	f _{REP}			90 kHz	
	高级模式				60 kHz	

^{*}请注意,并非针对所有时钟频率均可实现最大读数重复率(因为数据传输耗时过长)。

订货号中的"通信接口类型"定义SPI接口类型和所有其他相关参数。

通信接口类型 (订货号)	说明	参数	值
		分辨率	可选择(参见订货号)
SP(型号A)	SPI slave — 简单模式	状态	可通过SPI获取所有状态位
		数据长度	28位数据包 一 位置、状态
	SPI slave — 高级模式	分辨率	可选择 (参见订货号)
SP(型号B)		状态	可通过SPI获取所有状态位
		数据长度	44位数据包 一 位置、状态、详细状态、CRC

状态位:

类型	值0	值1	可能的故障原因
错误	位置数据无效。	正常	错误位处于低电平有效状态。如果处于低电平有效状态,则位置无效。可能的原因: - 读数头与磁栅尺未对准。 - 磁栅尺已消磁。 - 读数头相对于磁栅尺的方向不正确。 - 读数头与磁栅尺之间的距离过大。 - 运动速度过高。
警告	位置数据有效。	正常	报警位处于低电平有效状态。如果处于低电平有效状态,则磁编码器运行接近其极限(> 最高温度的80%)。位置依旧有效。

LA11D05_01

SPI slave — 简单模式(型号A)

数据包结构

位置为26位长 — 头为MSB, 左对齐。在位置数据之后有两个一般状态位("L"有效)。读数每秒最多重复90,000次。

位	b27 : b2	b1 : b0
数据长度	26位	2位
含义	磁编码器位置	一般状态

磁编码器位置

磁编码器位置,左对齐,头为MSB。未使用的较低几位将设为0。 LSB位 = 2000 μm / 2^{13} b27 : b2

一般状态

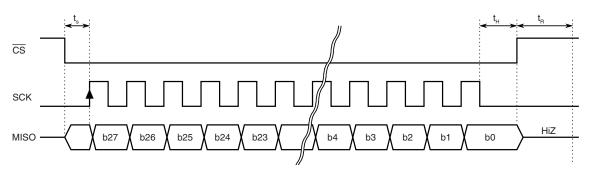
错误。如果此位为"L",则位置无效。 b1

b0 警告。如果此位为"L",则磁编码器将接近运行极限。位置有效。

可同时设定错误和报警位;这时错误位优先。 读数头外壳上LED指示灯的颜色表明一般状态位的值:

红灯 = 错误、<mark>橙灯 =</mark> 警告、绿灯 = 正常工作。<mark>红色或橙色</mark>或绿色指示灯闪烁 = 控制器和磁编码器之间没有发生通信。未点亮 = 未通电或一般故障。

SPI slave时间图(A型)





SPI slave — 高级模式(型号B)

数据包结构

数据包为44位长。在每个特定字(位置、CRC)中,头为MSB。读数每秒最多重复60,000次。请注意,并非针对所有时钟频率均可实现60 kHz(因为数据传输耗时过长)。

位	b43 : b18	b17 : b16	b15 : b8	b7 : b0
数据长度	26位	2位	8位	8位
含义	磁编码器位置	一般状态	详细状态	CRC

磁编码器位置

b43:b18 磁编码器位置,左对齐,头为MSB。未使用的较低几位将设为0。 LSB位 = 2000 μ m / 2^{13}

一般状态

b17 错误。如果此位为"L",则位置无效。

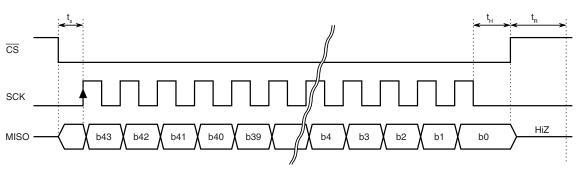
b16 警告。如果此位为"L",则磁编码器将接近运行极限。位置有效。

可同时设定错误和报警位,这时错误位优先。

读数头外壳上LED指示灯的颜色表明一般状态位的值:

	态位更明确	朔地定义了报警或错误状态。			
详细状态	\$				
	b15	未使用。			
	b14	错误 一 读数头与磁栅尺之间的距离过大。			
	b13	错误 — 信号丢失。读数头与磁栅尺未对准,或磁栅尺已消磁。读数头相对于磁栅尺的方向不正确。			
	b12	报警 一 温度。读数头的温度接近运行极限 (> 最高温度的80 %)。			
	b11	未使用 — 始终为0。			
	b10	未使用 — 始终为0。			
	b9	未使用 — 始终为0。			
	b8	错误 一 频率。运动速度过高。			
CRC					
	b7 : b0	利用多项式0x97进行CRC检查			

SPI slave时间图(型号B)



LA11D05_01

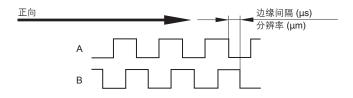
增量式输出信号, RS422 □□

数字方波差动线驱动器符合EIA RS422标准

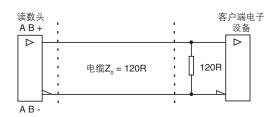
输出信号	2个方波信号A、B及其反信号A-、B-	
信号电平	差动线驱动器符合电子工业协会(EIA)标准RS422: $-I_H = 50 \text{ mA时} U_H \ge 2 \text{ V}$ $I_I = 50 \text{ mA时} U_I \le 0.5 \text{ V}$	
容许负载	Z _o ≥ 100 Ω介于关联输出之间 I _L ≤ 50 mA每个输出最大负载 电容性负载 ≤ 1000 pF 输出短路保护为0 V和5 V	

时间图

未显示互补信号



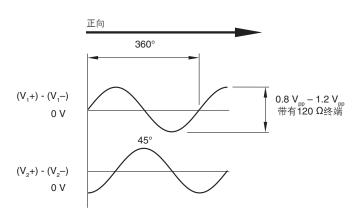
建议的信号终端



正弦增量信号A和B互为90°电气移相,具有典型值为1 V_{pp} 的幅值。

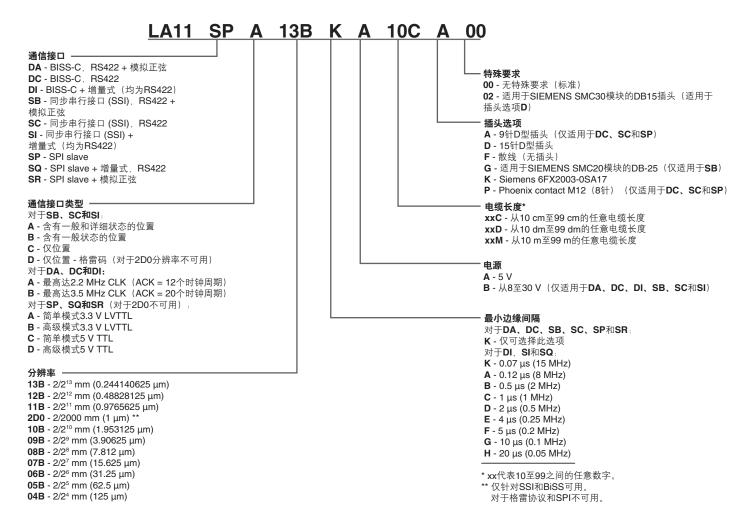
输出信号	V_1 , V_2		
正弦/余弦信号	幅值 (带有120 Ω终端)	$0.8V_{pp}$ 至 $1.2V_{pp}$	
终端	Z_0 = 120 Ω 介于关联输出之间		

时间图





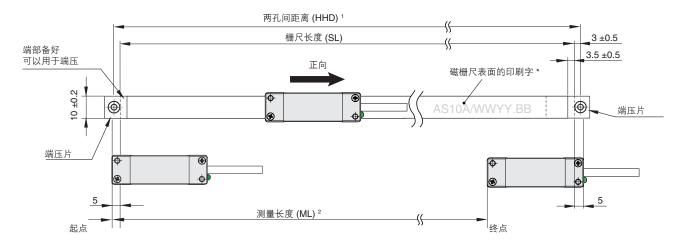
读数头订货号



注: 并非所有组合均有效。请查看下表,了解适用选项。

系列	通信接口	通信接口类型	分辨率	最小边缘间隔	电源	电缆长度	插头选项	特殊要求
LA11	DA	A/B	13B / 12B / 11B / 2D0 / 10B / 9B / 08B / 07B / 06B / 05B / 04B	К	A/B	xxC / xxD / xxM	D/F/K	00
	DC						A/D/F/K/P	
	DI			K/A/B/C/D/ E/F/G/H			D/F/K	
	SB	A/B/C/D		К			D/F/G/K	
	SC						A/D/F/K/P	
	SI			K/A/B/C/D/ E/F/G/H			D/F/K	
	SP		13B / 12B / 11B / 10B / 9B / 08B / 07B / 06B / 05B / 04B	К			A/D/F/K/P	
	SQ			K/A/B/C/D/ E/F/G/H			D/F/K	
	SR			К				

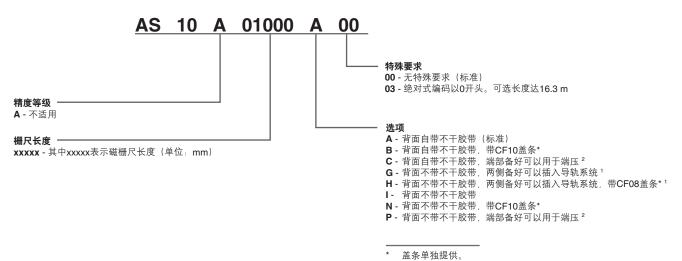
LA11D05_01



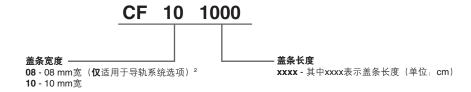
- ¹ HHD(适用于端压片安装)= SL + (6 mm ±1 mm)
- ² ML = SL 42 mm

* 磁栅尺表面的印刷字不代表实际型号定义。仅 用于标明方向。

AS10磁栅尺订货号



盖条订货号



______ 1 有关TRS系统的详细信息,请参阅网站www.rls.si/lm10上的LM10D18规格手册。

²有关端压片安装的详细信息,请参阅网站www.rls.si/lm10上的LM10D14规格手册。



附件订货号



端压片组件 (2个压片 + 2个螺钉)

LM10ECL00



USB编码器接口

E201-9S或E201-9Q

有关E201接口的详细信息, 请参阅网站 www.rls.si/e201上的E201规格手册。



磁栅尺安装工具

LMA10ASC00



磁场观察工具

MM0001

MS导轨系统附件



分段导轨, 1.00 m

TRS100A00



分段导轨, 2.00 m

TRS200A00



栅尺端压片, 0.04 m

TRE004A00



连接件, 0.04 m

TRE004A01



螺钉和垫圈

TRC00



雷尼绍(上海)贸易有限公司

中国上海市静安区江场三路288号 18幢楼1楼 200436

T +86 21 6180 6416

F +86 21 6180 6418

E shanghai@renishaw.com

www.renishaw.com.cn

英文版修订记录

版本	日期	页码	修订	
6 13.12.2017		2	修订了存储与使用	
		5	修订了技术规格	
		6, 7, 8	添加和修订了图示	
		9	修订了电缆规格,修订了15针	
		11	修订了可用分辨率	
		21	修订了AS订货号	
7	28. 5. 2018	5	修订了技术规格	
		11	添加了新的电气连接	
		22	修订了AS磁栅尺订货号	
		23	修订了附件订货号	
8	3.2.2020	3	删除了特殊选项01的间隙	
		5	修正了CTE值	
		11	添加了适合Phoenix插头的SPI输出	
		22	明确标示了读数头方向,从AS订货号中删除了特殊选项01	
9	15.7.2020	12, 16, 21	修订了BiSS-C的最大时钟频率和等待时间	

本产品并非设计或预期用于产品规格手册中明确规定的环境限制和操作参数之外的用途。产品的设计或预期用途不包括医疗、军事、航空航天、汽车或石油与天然气应用,或者任何因产品故障可导致严重的环境破坏或财产损失、人身伤害或死亡的对安全性要求极高的应用。在此类应用场合中的任何产品使用行为必须获得卖方的明确书面许可,并接受卖方自行规定的任何附加条款的约束。在此类应用场合中因使用产品产生的所有风险均由买方承担,买方应保障并使卖方及其附属公司免于遭受或承担因此类使用行为而产生的任何责任、损失、损害或费用。本规格手册中所含信息源自在受控的实验条件下进行的产品测试,手册上报告的数据符合规定的公差和偏差,或者如果没有明确规定,则符合与一般贸易惯例和测试方法一致的公差和偏差。产品在实验室条件以外的性能,包括当一个或多个操作参数达到其规定范围的极限值时,可能与产品规格手册中的描述不相符。此外,产品规格手册中的信息并不能反映产品在买方或其客户将其投入使用的任何应用、最终用途或操作环境中的性能。卖方及其附属公司对于产品是否适用于买方的应用、用途、终端产品、工艺或与任何其他产品的组合使用,或者买方或其客户在各自使用产品过程中可能产生的任何后果不做任何建议、担保或陈述。买方应利用自己的知识、判断、专业技术和测试方法来选择适用于买方的应用、最终用途和/或操作环境的产品,不应依赖于卖方或其附属公司出于任何目的作出的任何口头或书面声明、陈述或制作的样品。除卖方的销售条款与条件中明确规定的担保外,卖方对产品不做任何明示或暗示的担保,包括对适销性或特定用途适用性的任何担保,卖方排除这些担保并不作任何承诺。所有销售均受卖方的专属销售条款与条件的约束,其中卖方指的是(a)RLS merilna tehnika d.o.o.(请访问 https://www.rls.si/customer-service),(b) 雷尼绍公司(请访问 http://www.renishaw.com/Shop/legal/en/--42186),或(c) 其他个人。这些条款与条件可根据要求提供,并且在每种情况下,均可通过引用并入本声明并作为专属销售条款。 其他条款与条件均不适用。买方无权进行任何声明或陈述,其内容包括但不限于扩展或延伸产品的环境限制条件和操作参数,或暗示允许在规格手册明确规定或卖方书面许可的情形外使用产品。

RLS merilna tehnika d.o.o.已尽力确保发布之日此文档的内容准确无误,但对其内容不做任何担保或陈述。RLS merilna tehnika d.o.o.不承担任何由本文档中的不准确之处以及无论什么原因所引发的问题的相关责任。 © 2020 RLS d.o.o.



扫描关注雷尼绍官方微信