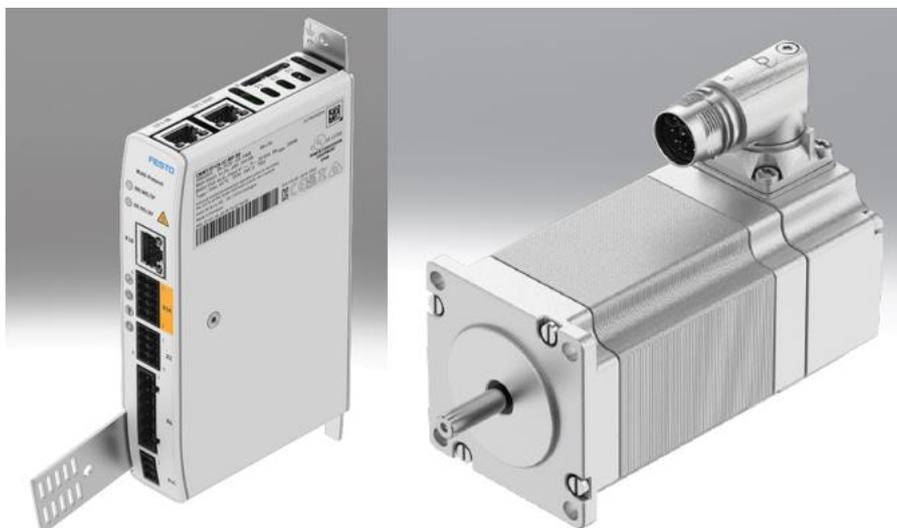


## CMMT-ST 控制器+EMMT-ST 电机硬件接线介绍



张亮亮  
Festo 技术支持  
2025 年 1 月 9 日

**关键词:**

CMMT-ST, EMMT-ST, 接线

**摘要:**

本文以 CMMT-ST-C8-1C-MP-S0+EMMT-ST-42-L-RM 为例，介绍了 CMMT-ST 驱动器配合 EMMT-ST 电机使用时各个接口的定义、接线说明以及需注意事项。

**目标群体:**

本文仅针对有一定自动化设备调试基础的工程师，需对伺服控制系统有一定了解。

**声明:**

本文档为技术工程师根据官方资料和测试结果编写，旨在指导用户快速上手使用 Festo 产品，如果发现描述与官方正式出版物冲突，请以正式出版物为准。

我们尽量罗列了实验室测试的软、硬件环境，但现场设备型号可能不同，软件/固件版本可能有差异，请务必在理解文档内容和确保安全的前提下执行测试。

我们会持续更正和更新文档内容，恕不另行通知。

# 目录

1	产品标签识别 .....	4
1.1	CMMT-ST.....	4
1.2	EMMT-ST.....	4
2	产品使用概览 .....	5
3	关于产品安装 .....	5
3.1	CMMT-ST.....	5
3.2	EMMT-ST.....	8
4	接口接线定义 .....	9
4.1	[X1A], 用于上级 PLC 的输入和输出 .....	9
4.2	[X1C], 参考开关/限位开关.....	10
4.3	[X2], 编码器接口 .....	11
4.4	[X18], 标准以太网调试接口.....	12
4.5	[XF1 IN] 和 [XF2 OUT], 实时以太网 (RTE) 端口 1 和 2.....	12
4.6	[X6], 电机接口 (以 EMMT-ST-42-L-RM 为例) .....	14
4.7	[X9], 负载和逻辑电源 .....	14
5	通过 LED 指示灯进行诊断 .....	15

# 1 产品标签识别

## 1.1 CMMT-ST

产品标记位于设备右侧。产品标记用于识别产品，显示如下信息：

产品标记 (示例)	含义
CMMT-ST-C8-1C-MP-S0	订货代码
8163946 MM-YYYY:XX SNM Rev 01	订货号, 序列号 (制造月份和制造年份, 工厂代码), 修订版
主输入: 1x 24 ... 48 V DC 8 A	电源技术参数 (PELV 电源)
电机输出: 4x 0 ... Input V AC 0 ... 20 kHz 8 A <sub>RMS</sub> 300 W	电机输出的技术参数 (输出电压、输出频率、额定电流、额定输出功率)
T <sub>AMB</sub> : max. 50 ° C	环境温度 (T <sub>AMB</sub> )
IP20 PD2	防护等级, 污染等级
MAC-ID: XF1 IN XX-XX-XX-XX-XX-XX	设备的首个 MAC 地址, 用于 RTE 通信 XF1 IN, 也显示为条形码
R-R-FT0-KC-2018-1092	KC 标志认证 (适用于韩国的检测标识)
二维码, 123456789AB	产品代码为二维码和 11 位字母加数字代码
Festo SE & Co. KG	制造商
DE-73734 Esslingen	制造商地址
Made in Germany	德国制造

## 1.2 EMMT-ST

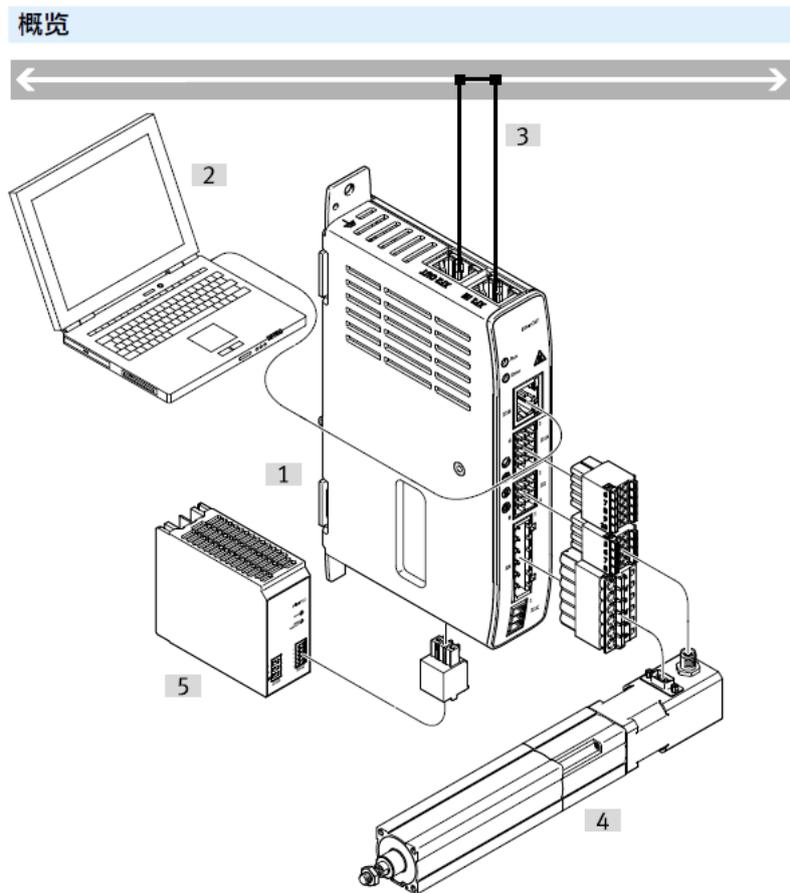
显示如下信息：

名称	说明
电机 EMMT-ST	
U <sub>N</sub> [V]	额定工作电压 DC
I <sub>N</sub> [A]	额定电流
M <sub>0</sub> [Nm]	保持扭矩
n <sub>max</sub> [rpm]	最大转速
Class 130 (B)	耐热等级 B (130 ° C)
刹车 EMMT-ST-...-B	
U <sub>B</sub> [V]	工作电压 DC
工作条件 and 环境条件	
IPxx	防护等级
➔ <a href="http://www.festo.com/sp">www.festo.com/sp</a> 认证	
	针对欧盟的 CE 检验标志。 <sup>1) 2)</sup>
	针对美国和加拿大的 UL 检验标志。
	针对澳大利亚和新西兰的 RCM 检验标志。
	针对英国的 UKCA 检验标志

1) 符合性声明: 所有数据均符合 IEC 60034。

2) 电磁兼容性指令: 本产品设计用于工业领域。若在住宅区使用, 则需要采取抗无线电干扰的措施。本产品可能产生高频干扰, 在居住环境内可能需要采取抗干扰措施。用户负责遵守电磁兼容性指令。最大电缆长度限制为 25 m。

## 2 产品使用概览



- [1] 伺服驱动器
- [2] 电脑，带以太网接口
- [3] 总线/网络
- [4] 电缸，带电机
- [5] 电源，用于逻辑和负载电源

## 3 关于产品安装

### 3.1 CMMT-ST

A) 尺寸规格:

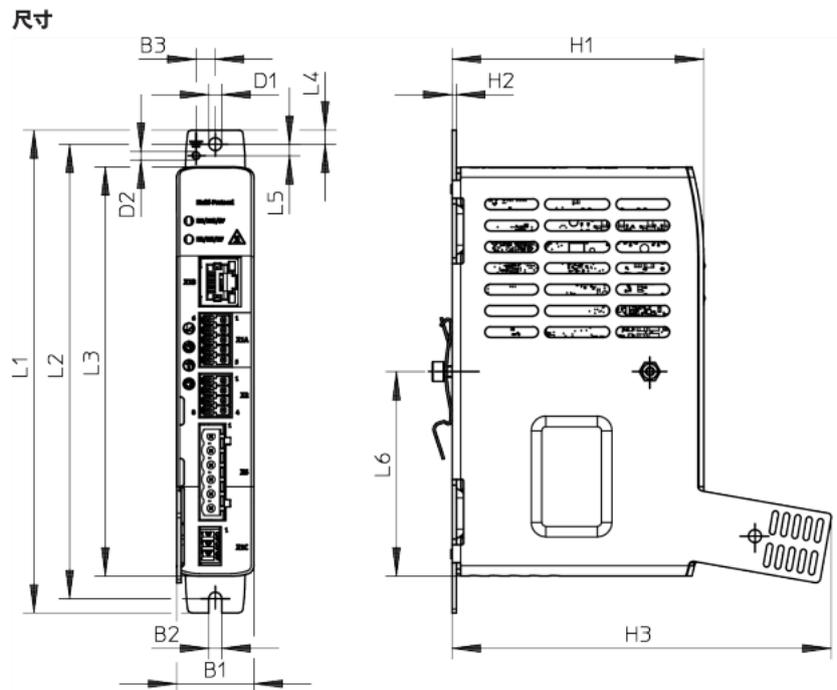


插图 8: 尺寸

尺寸	B1	B2	B3	D1	D2	H1	H2
[mm]	27	4.5	6.8	4.5	M3x0.5	88.3	1.5

B) 安装间距: CMMT-ST 系列的伺服驱动器可以并排排列连接。当有效输出电流  $> 4.6 \text{ A}$  时, 可能需要在两侧保持安装间距, 以便运行过程中产生的热量可以通过充足的空气流通而消散。

示例	运行时的环境温度		
	30 ° C	40 ° C	50 ° C
开环控制模式中的持续恒定输出电流 [A]	安装间距		
4	0 mm	0 mm	0 mm
5			3 mm
6			10 mm
7	15 mm	15 mm	不允许
8			不允许

C) 固定: 此伺服驱动器规定安装在至少具有防护等级 IP54 的控制柜中。伺服驱动器可用螺钉安装在控制柜后壁上或固定在 H 型导轨上。

### 安装在 H 型导轨上

1. 将 H 型导轨夹具的上部卡钩从上方挂入 H 型导轨中。
2. 将设备下部压向 H 型导轨，直到 H 型导轨夹具卡在 H 型导轨中。

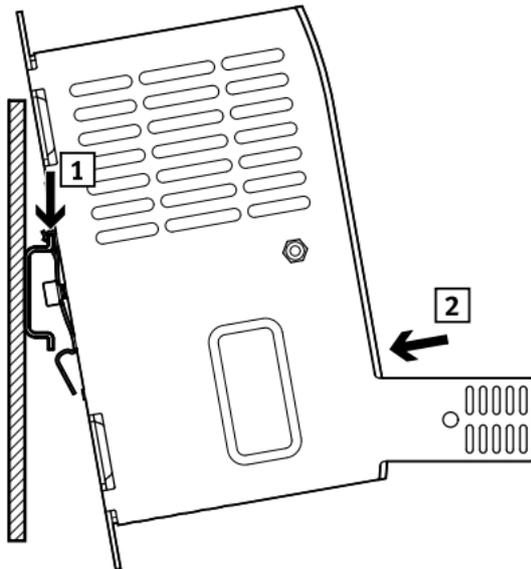


插图 10: 安装在 H 型导轨上

### 墙面安装

设备后壁上方有一个安装孔，下部有一个凹槽。用螺钉通过安装孔和凹槽将设备垂直并齐平地固定在安装面上。

1. 如果在背面安装了 H 型导轨夹具，则拆卸 H 型导轨夹具。
2. 遵守装配指导，用适合的螺钉将伺服驱动器安装到控制柜背板上。

D) 符合电磁兼容性指令的安装：不符合电磁兼容性指令的安装可能导致编码器、电机或通信导线上出现信号干扰。

### 电缆长度和电缆屏蔽

- 仅使用满足 EN 60204-1 标准要求的合适的电缆。
- 注意允许的最大电缆长度。

接口		最大电缆长度 [m]	电缆屏蔽
[X1A]	用于上级 PLC 的输入和输出	25	非必需
[X1C]	参考开关/限位开关的输入/输出	25	
[X2]	编码器	25 <sup>1)</sup>	屏蔽，双绞线
[X6]	电机相位接口	25	已屏蔽
[X9]	逻辑电源和负载电源	30	非必需
	制动电阻	30	非必需
[X18]	标准以太网	30	双重屏蔽 (CAT 5)
[XF1 IN]	RTE (端口 1)		
[XF2 OUT]	RTE (端口 2)		

1) 遵守所用传感器允许的最长导线长度。

电缆铺设应遵守关于电磁兼容安装的通用准则：

- 在功能接地端口处将伺服驱动器接地，并用细线铜条将安装板接地。
- 使用尽可能短的电缆并尽可能靠近电机安装伺服驱动器。
- 信号线不与电源线平行铺设。
- 铺设电缆时避免摩擦。
- 根据安装条件，遵守信号线与电源线之间的最小距离。信号线在空间上必须尽可能远离电源线。Festo 对于混合型电机电缆，信号电缆在内部相对于电机相位屏蔽。
- 尽量避免信号线与电源线交叉；如无法避免，则只能以 90° 角交叉。
- 如果电机电缆和编码器电缆的长度超过 7 m，在伺服驱动器外壳金属板的屏蔽连接上使用合适的屏蔽夹将整个表面接地。

### 外壳金属板上的屏蔽连接

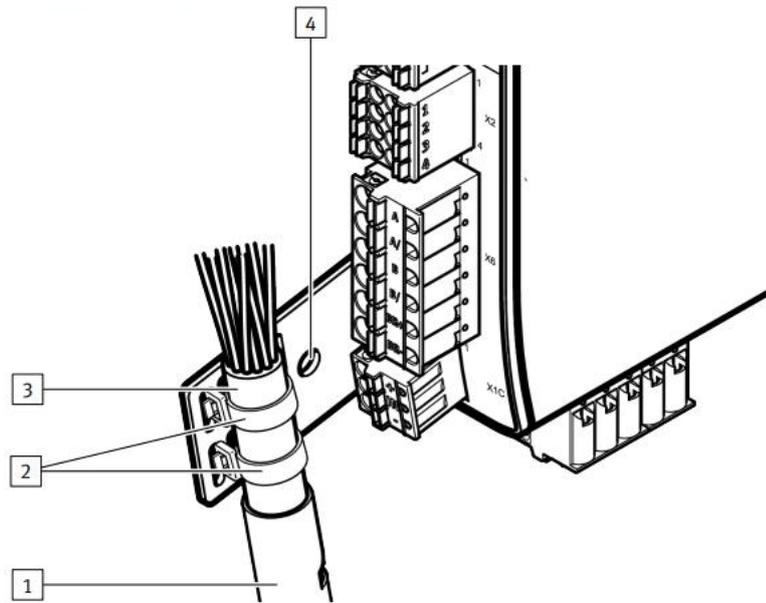


插图 11: 屏蔽连接

1 混合电缆, 可选电机电缆和编码器电缆

2 电缆捆扎带

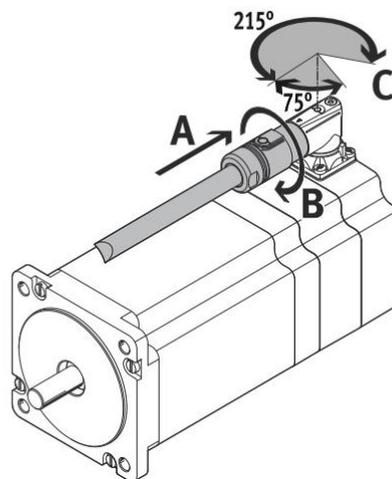
3 电缆屏蔽

4 金属板, 带有用于电缆捆扎带的凹槽和用于可选屏蔽夹的孔

## 3.2 EMMT-ST

A) 在装配和安装工作之前关断电源、检查无电压状态后再进行安装动作。

B) 连接电缆: 将电缆 (A) 插入插头, 然后拧紧螺丝紧固 (B)。对齐插头 (C), 可旋转 290°。将电缆连接到伺服驱动器。通过电缆捆扎带固定电缆, 避免电机插头上的拉动、挤压或振动导致电缆松动。



## 4 接口接线定义

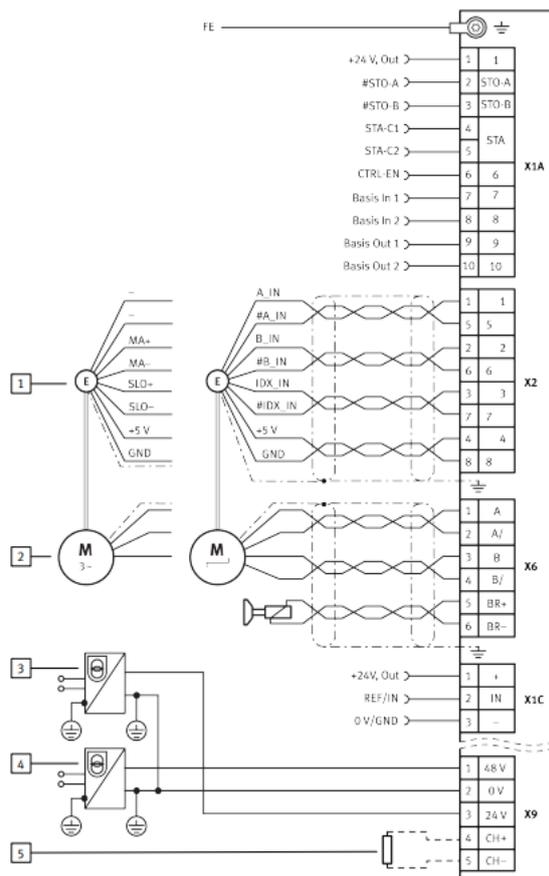


插图 12: 连接示例

- |   |                          |   |                                   |
|---|--------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | BiSS-C 或增量式编码器           | 4 | 用于负载电源供电的 PELV 电源 (24 V ... 48 V) |
| 2 | EC 电机或步进电机               | 5 | 制动电阻, 可选                          |
| 3 | 用于逻辑电源供电的 PELV 电源 (24 V) |   |                                   |

### 4.1 [X1A], 用于上级 PLC 的输入和输出

[X1A]	引脚	功能	说明	对接插头标注
	1	+ 24 V, Out	+ 24 V DC 输出 (带保险丝)	1
	2	#STO-A	控制输入 Safe torque off, 通道 A	STO-A
	3	#STO-B	控制输入 Safe torque off, 通道 B	STO-B
	4	STA-C1	诊断触点 STA Safe torque off acknowledge	STA
	5	STA-C2		
	6	CTRL-EN	使能输出阶/确认故障	6
	7	Basis In 01	可配置的输入	7
	8	Basis In 02	可配置的输入	8
	9	Basis Out 01	可配置的输出	9
	10	Basis Out 02	可配置的输出	10

STO 连接实例:

通过接口 [X1A] 上的 #STO-A 和 #STO-B 输入端，以双通道方式将安全请求转发至伺服驱动器上。安全请求以双通道方式关断伺服驱动器功率输出级的驱动器电源。安全开关设备通过诊断触点 STA 监控是否已达到了安全子功能 STO 的安全状态。

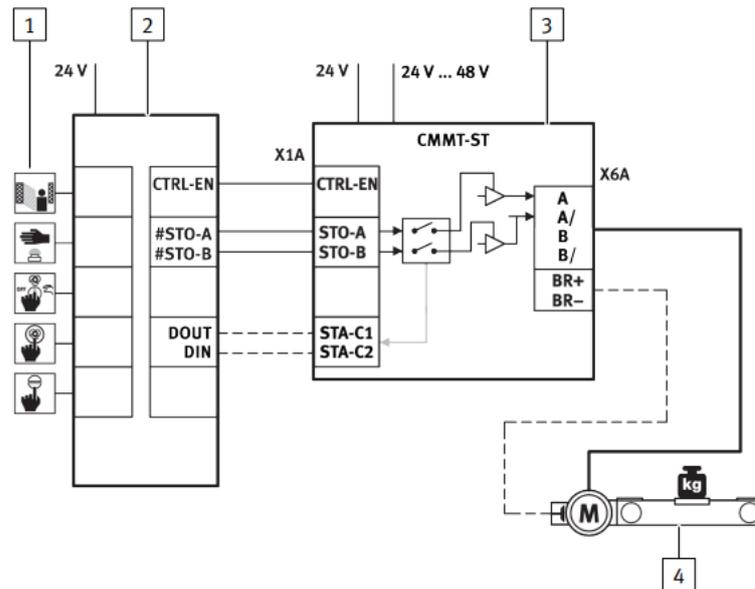


插图 4: STO 电路示例

- 1 用于发出安全请求的输入设备，如光栅
  - 2 安全开关设备
- 3 伺服驱动器
  - 4 驱动轴

多个驱动器横向连接:

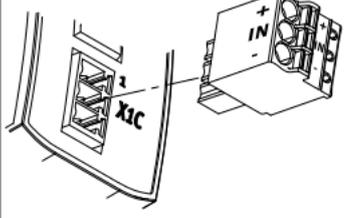
横向连接时适用下列规则:

- 输入端 #STO-A 和 #STO-B 分别并联。
- 诊断触点 STA-C1/C2 分别串联。
- 最多将 10 个伺服驱动器的诊断触点串联。

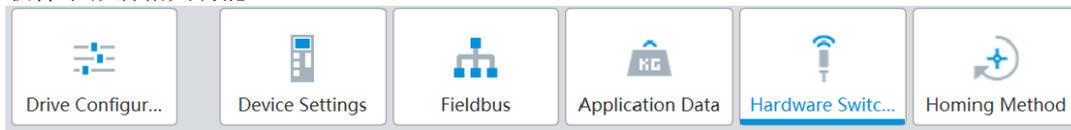
在无安全子功能运行时，输入 X1A.2 至 X1A.5 按照如下方式接线:

[X1A]	针脚	型号	标识符	功能
6	1	X1A.2	#STO-A	各自 24 V 供电
			#STO-B	
10	5	X1A.3	触点	未连接
		X1A.4	触点	
		X1A.5	触点	

#### 4.2 [X1C], 参考开关/限位开关

[X1C]	针脚	功能	说明	对接插头标注
	1	+24 V, Out	+ 24 V DC 输出（带保险丝）	+
	2	REF/IN	参考信号/限位开关信号	IN
	3	0 V/GND	参考开关参考电位	-

开关可在 FAS 软件中激活相关功能：



#### Hardware Switches

Reference switch configuration

No function (0) ▾

Limit switches

Not used (1) ▲

Not used (1)

Normally Open (NO) (2)

Normally Closed (NC) (3)

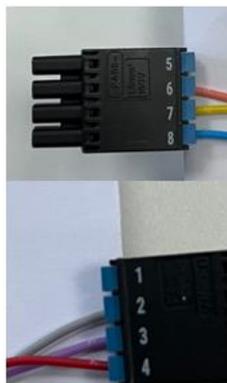
### 4.3 [X2], 编码器接口

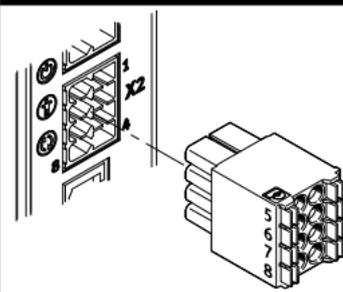
编码器接口 [X2] 位于设备的正面。通过该接口与编码器通信。接收编码器信号并给编码器供电。支持以下编码器：

- 带 AB 信号的增量式传感器（正交编码器）
- 采用 BiSS-C 协议的绝对值编码器

**本实例采用 BiSS-C 协议的绝对值编码器：**

编码器实物接线颜色参考图：



[X2]	针脚	功能	说明	对接插头标注
	1	-	-	1
	2	MA+	时钟线 BiSS-C, 输出	2
	3	SLO+	数据线 BiSS-C, 输入	3
	4	+5 V	5 V 编码器电源	4
	5	-	-	5
	6	MA-	时钟线 BiSS-C, 输出反向	6
	7	SLO-	数据线 BiSS-C, 输入反向	7
	8	GND	编码器电源的参考电位	8

表格 23: 采用 BiSS-C 协议的绝对值编码器

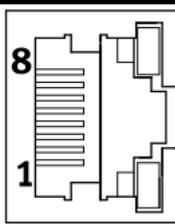
#### 4.4 [X18], 标准以太网调试接口

接口 [X18] 位于设备的正面。

通过接口 [X18] 使用调试软件执行以下工作：

- 诊断
- 参数设置
- 固件升级

[X18] 为 RJ45 插口。RJ45 插口集成了 2 个 LED 指示灯。绿色 LED 指示灯在接口激活时亮起，通信活动时闪烁。

标准以太网				
[X18]	针脚	功能	说明	
	1	TX+	发送数据+	
	2	TX-	发送数据 -	
	3	RX+	接收数据+	
	4	无需连接	无需连接 (not connected)	
	5	无需连接		
	6	RX-	接收数据 -	
	7	无需连接	无需连接 (not connected)	
	8	无需连接		
外壳	FE	外壳用于敷设电缆屏蔽层，并与 FE 连接。		

连接网线电缆要求：

连接电缆要求	
属性	CAT 5, 插接线, 双重屏蔽
最大电缆长度	30 m

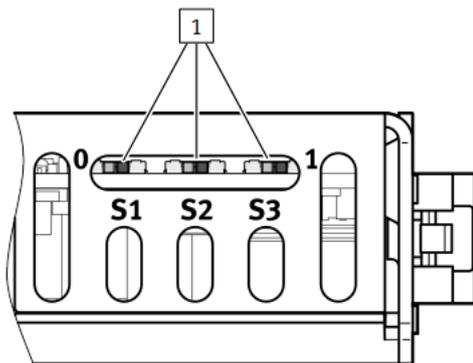
#### 4.5 [XF1 IN] 和 [XF2 OUT], 实时以太网 (RTE) 端口 1 和 2

实时以太网接口 [XF1 IN] 和 [XF2 OUT] 位于设备的顶部。该接口可实现 RTE 通信。

在 RJ45 插口中分别内置 2 个 LED 指示灯。LED 指示灯的行为取决于总线协议。

CMMT-ST-C8-1C-MP-S0 支持多种总线协议。可通过以下方式设置协议：

- CMMT-ST 调试软件 FAS 中的配置
- 通过 DIP 开关 S1 至 S3 直接定义



1 DIP 开关 S1、S2、S3

插图 7: DIP 开关 S1、S2、S3

可以使用小型一字螺丝刀设置开关。

设备启动时会对开关位置进行一次评估。因此，开关位置的改变只有在设备重新启动后才会生效。

**i**

所用固件版本支持的协议 → 1.2 适用文件，插件手册/在线帮助、软件、功能、现场总线、设备配置文件。

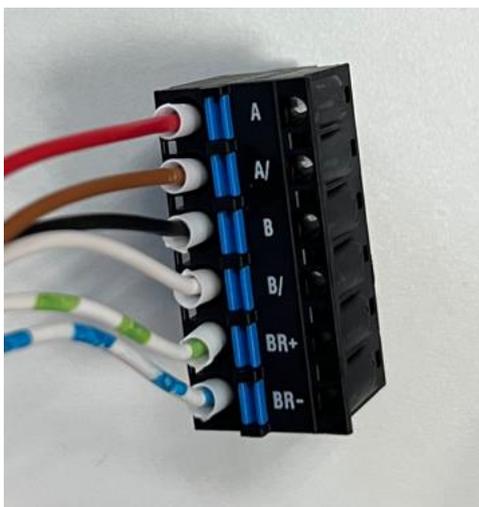
协议	S3	S2	S1
参数设置	0	0	0
PROFINET	0	0	1
EtherCAT	0	1	0
EtherNet/IP, Modbus TCP	0	1	1
参数设置	1	1	1

实时以太网 (RTE) 端口 1 和端口 2			
[XF2 OUT] 和 [XF1 IN]	针脚	功能	说明
<b>XF2 OUT</b> 	1	TX+	发送数据+
	2	TX-	发送数据 -
	3	RX+	接收数据+
	4	无需连接	无需连接 (not connected)
	5	无需连接	
	6	RX-	接收数据 -
	7	无需连接	无需连接 (not connected)
	8	无需连接	
<b>XF1 IN</b> 	外壳	FE	外壳用于敷设电缆屏蔽层，并与 FE 连接。

连接网线电缆要求:

连接电缆要求	
属性	CAT 5, 插接线, 双重屏蔽
最大电缆长度	30 m

#### 4.6 [X6], 电机接口 (以 EMMT-ST-42-L-RM 为例)



[X6]	针脚	功能	说明	对接插头标注
	1	A	线路 A	A
	2	A/	线路 A/	A/
	3	B	线路 B	B
	4	B/	线路 B/	B/
	5	Br+	制动器 +24 V	Br+
	6	Br-/0 V	制动器 0 V	Br-

#### 4.7 [X9], 负载和逻辑电源

[X9] 为设备的控制部分和电源部分单独供电。负载电供电范围是 24V/48VDC，大多数应用下,逻辑电和负载电都是 24V，此时可将逻辑电和负载电短接使用。如果确实使用了一个 48V 负载电源和一个 24V 逻辑电源，请将两个电源的 0V 短接。

- 控制部分的电源为 24 V DC (逻辑电源)
- 为电源板提供 24 V DC 至 48 V DC (负载电压电源) **FAS 可选设置，不接会报警。**

不接负载电源会有如下报警：

Status	Category	ID	Name	Timestamp
●	Stop category 1 (256)	D0.02 02 00031.0	Undervoltage in DC link	01.01:35:01.456
●	Stop category 1 (256)	D0.02 03 00038.0	Undervoltage in load voltage	01.01:35:01.458

FAS 电源等级设置：

Parameter Pages < Device Settings

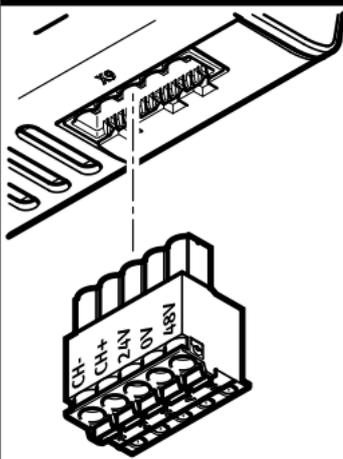
- Drive Configuration
- Device Settings
- Energy Recovery
- Application Data
- Fieldbus
  - Configuration
  - EtherCAT

Supply Voltage

Mains voltage: 24.00 V (Options: 48.00, 24.00)

Intermediate Circuit Voltage

此外，还可以选择连接合适的外部制动电阻。在制动过程中，电机作为发电机工作。在这些情况下，电机将电能反馈回直流母线。或者，一部分回馈能量也可以在内部消除。如果回馈的能量过高，则必须连接外部制动电阻，用于吸收能量并将其转化为热量。

[X9]	针脚	功能	说明	对接插头标注
	1	+ 48 V	负载电路的电源 24 V DC 至 48 V DC	48 V
	2	0 V	负载和逻辑电压的参考电位	0 V
	3	+24 V	逻辑电路的电源 24 V DC	24 V
	4	CH+	制动电阻的正极接口	CH+
	5	CH-	制动电阻的负极接口	CH-

## 5 通过 LED 指示灯进行诊断

各个指示灯定义：

LED 指示灯	名称	简要说明
✓	状态 LED 指示灯	显示设备的总体状态
⏻	电源 LED 指示灯	显示电源的状态
⚡	安全 LED 指示灯	显示安全技术状态
⌚	应用状态 LED 指示灯	显示识别顺序以及为今后的扩展预留

状态灯含义：

✓ LED 状态指示灯，显示设备的状态

LED 指示灯	含义
 红灯闪烁	存在一个错误。
 黄灯闪烁	存在一个警告，或伺服驱动器正在执行固件升级。
 黄灯亮	伺服驱动器位于初始化阶段。
 绿灯闪烁	伺服驱动器已就绪，输出阶已关断 (Ready)。
 绿灯亮	输出阶和控制器已启用。

电源灯含义：

### ☺ LED 电源指示灯, 显示电源的状态

LED 指示灯	含义
 黄灯亮	逻辑电源已存在, 但缺少负载电源或正在测量负载电源。
 绿灯亮	负载和逻辑电源已存在。

安全灯含义:

### † 安全 LED 指示灯, 安全技术的功能状态

在正在工作的设备中可识别并显示安全子功能中的故障。可识别:

- 单通道请求安全子功能 STO (差异监控)
- 关断 STO 通道的可信性检查

功能部分也通过其他通信接口 (总线、调试软件) 向外部发送故障消息。

LED 指示灯	含义
 红灯闪烁	安全零件中出现错误或违反了安全条件。
 黄灯亮	已请求并激活了安全子功能。
 绿灯亮	准备就绪, 未请求安全子功能。

应用状态灯含义:

### ☺ 应用状态

LED 指示灯	含义
 呈红黄绿色交替闪烁	识别序列已激活 (用于网络中的设备的光学识别), 可通过参数软件激活
 黄灯闪烁	为今后的扩展预留
 黄灯亮	
 绿灯闪烁	
 绿灯亮	