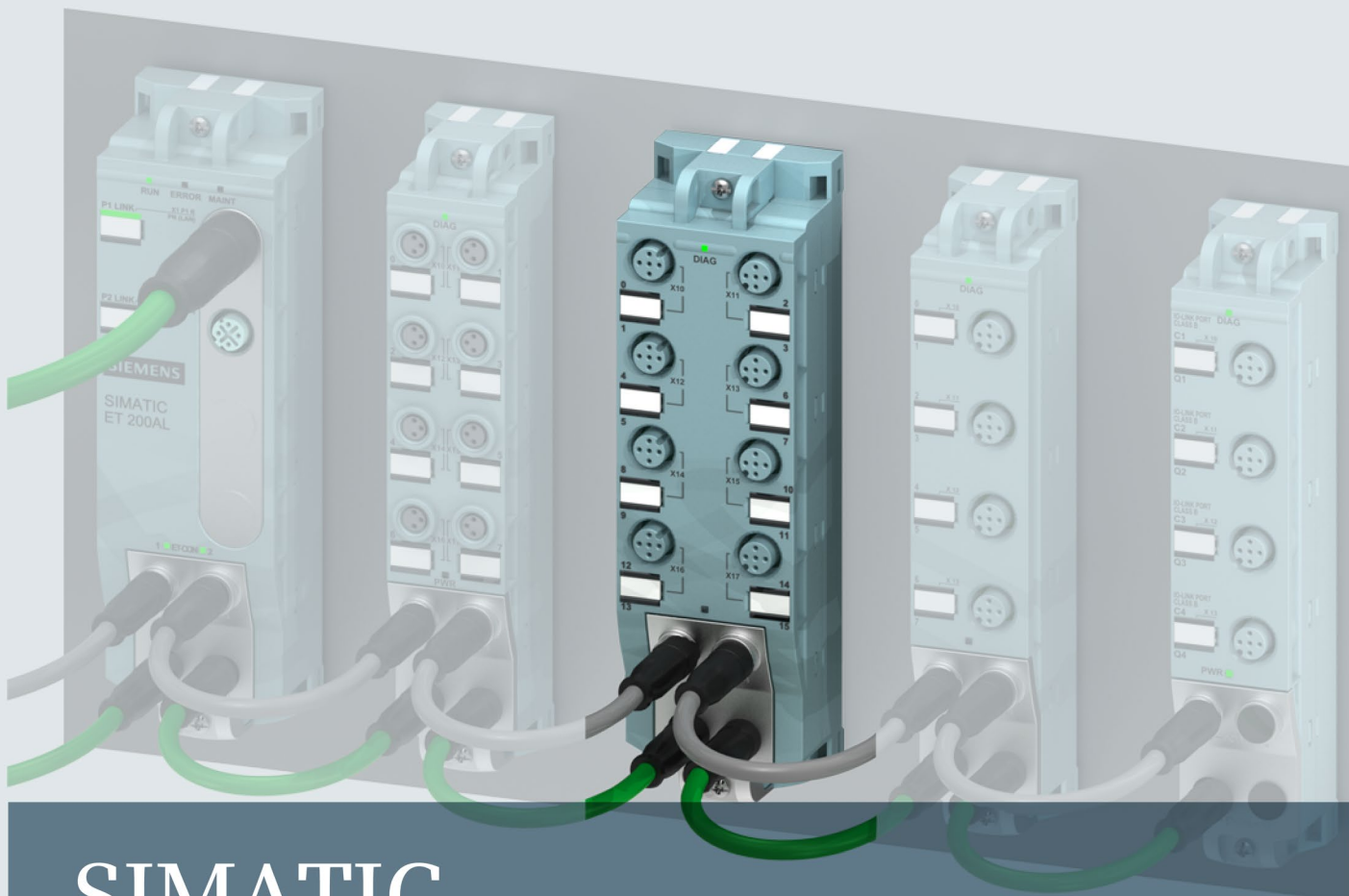


SIEMENS



SIMATIC

ET 200AL

数字量输入模块 DI 16x24VDC 8xM12 (6ES7141-5AH00-0BA0)

手册

版本

02/2016

Answers for industry.

SIEMENS

SIMATIC

ET 200AL

数字量输入模块

DI 16x24VDC 8xM12

(6ES7141-5AH00-0BA0)

设备手册

前言

文档指南

1

产品概述

2

接线

3

参数/地址空间

4

中断/诊断报警

5

技术规范

6

PROFenergy

7




尺寸图

A

法律资讯

警告提示系统

为了您的人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的提示。人身安全的提示用一个警告三角表示，仅与财产损失有关的提示不带警告三角。警告提示根据危险等级由高到低如下表示。

 危险
表示如果不采取相应的小心措施， 将会 导致死亡或者严重的人身伤害。
 警告
表示如果不采取相应的小心措施， 可能 导致死亡或者严重的人身伤害。
 小心
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。
注意
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。


当出现多个危险等级的情况下，每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角，则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

合格的专业人员

本文件所属的产品/系统只允许由符合各项工作要求的**合格人员**进行操作。其操作必须遵照各自附带的文件说明，特别是其中的安全及警告提示。由于具备相关培训及经验，合格人员可以察觉本产品/系统的风险，并避免可能的危险。

按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明：

 警告
Siemens 产品只允许用于目录和相关技术文件中规定的使用情况。如果要使用其他公司的产品和组件，必须得到 Siemens 推荐和允许。正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。必须保证允许的环境条件。必须注意相关文件中的提示。

商标

所有带有标记符号 © 的都是西门子股份有限公司的注册商标。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。若第三方出于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测，必要的修正值包含在下一版本中。

前言

前言

本文档用途

本手册是对“ET 200AL 分布式 I/O 系统 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/89254965>)”系统手册的补充。在本文档中，介绍了与 ET 200AL 分布式 I/O 系统相关的各种功能。

本手册以及系统和功能手册中介绍的信息将为您调试 ET 200AL 分布式 I/O 系统提供技术支持。

约定

请注意下列注意事项：

说明

表示应该特别关注的重要产品信息。

安全信息

西门子为其产品及解决方案提供工业安全功能，以支持工厂、解决方案、机器、设备和/或网络的安全运行。这些功能是整个工业安全机制的重要组成部分。有鉴于此，西门子不断对产品和解决方案进行开发和完善。西门子强烈建议您定期检查产品的更新和升级信息。

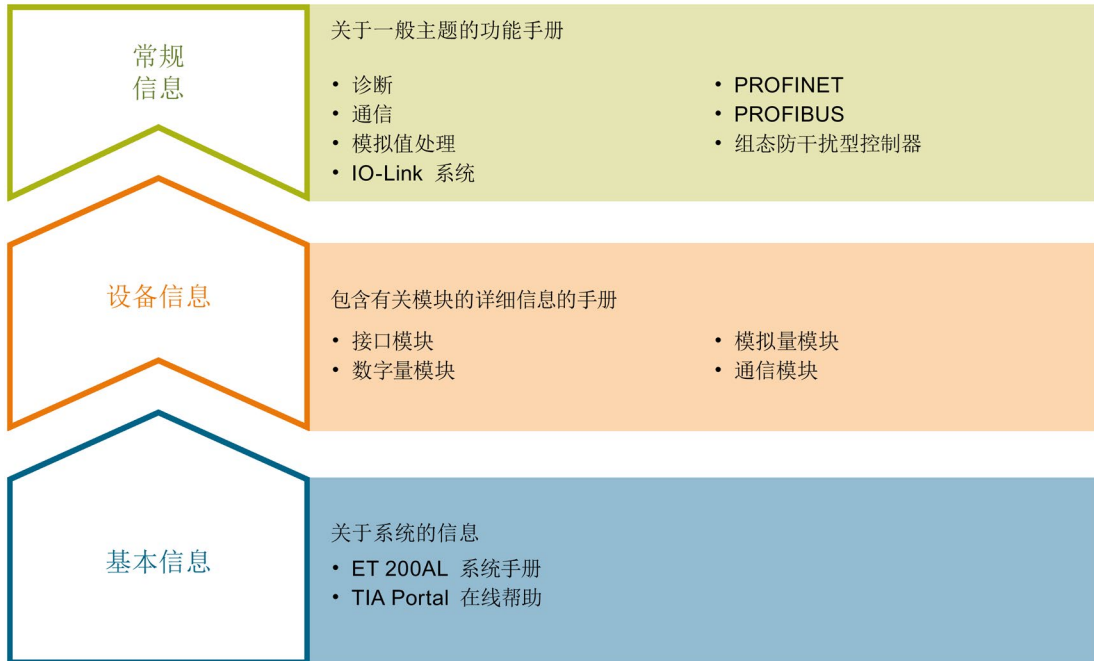
要确保西门子产品和解决方案的安全操作，还须采取适当的预防措施（例如：设备单元保护机制），并将每个组件纳入全面且先进的工业安全保护机制中。此外，还需考虑到可能使用的所有第三方产品。更多有关工业安全的信息，请访问 Internet (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)。

要及时了解有关产品的更新和升级信息，请订阅相关产品的实事信息。更多相关信息，请访问 Internet (<http://support.automation.siemens.com>)。

目录

	前言	4
1	文档指南	6
2	产品概述	9
2.1	特性	9
2.2	操作员控制和显示元件	11
3	接线	12
3.1	端子和方框图	12
3.2	引脚分配	13
4	参数/地址空间	16
4.1	参数	16
4.2	参数说明	16
4.3	地址空间	16
5	中断/诊断报警	18
5.1	状态和错误显示	18
5.2	中断	19
5.3	诊断报警	20
6	技术规范	21
6.1	技术数据	21
7	PROFenergy	25
7.1	暂停功能	25
7.2	数字量输入模块的特性	26
A	尺寸图	28

SIMATIC ET 200AL 分布式 I/O 系统的文档分为 3 个部分。
这样用户可方便访问自己所需的特定内容。



基本信息

系统手册和入门指南中详细描述了 SIMATIC ET 200AL 分布式 I/O 系统的组态、安装、接线和调试。STEP 7 在线帮助用户提供了组态和编程方面的支持。

设备信息

产品手册中包含模块特定信息的简洁描述，如特性、端子图、功能特性、技术数据。

常规信息

功能手册中包含有关 SIMATIC ET 200AL 分布式 I/O 系统的常规主题的详细描述，如诊断、通信、运动控制、Web 服务器。

可以从 Internet (<http://w3.siemens.com/mcms/industrial-automation-systems-simatic/en/manual-overview/tech-doc-et200/Pages/Default.aspx>) 上免费下载文档。

手册集 ET 200AL

手册集中包含 SIMATIC ET 200AL 分布式 I/O 系统的完整文档，这些文档收集在一个文件中。

可以在 Internet (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/95242965>) 上找到手册集。

“我的技术支持”

通过“我的技术支持”（我的个人工作区），“工业在线技术支持”的应用将更为方便快捷。

在“我的技术支持”中，用户可以保存过滤器、收藏夹和标签，请求 CAx 数据以及编译“文档”区内的个人数据库。此外，支持申请页面还支持用户资料自动填写。用户可随时查看当前的所申请的支持请求。

要使用“我的技术支持”中的所有功能，必须先进行注册。

有关“我的技术支持”，敬请访问 Internet (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/zh>)。

“我的技术支持” - 文档

在“我的技术支持”中的“文档”区域，用户可以使用整个手册或部分手册生成自己的手册。也可以将手册导出为 PDF 文件或后期可编辑的其它格式。

有关“我的技术支持” - 文档，敬请访问 Internet (<http://support.industry.siemens.com/My/ww/zh/documentation>)。

“我的技术支持” - CAx 数据

在“我的技术支持”中的 CAx 数据区域，可以访问 CAx 或 CAe 系统的最新产品数据。

仅需几次单击用户即可组态自己的下载包。

用户可选择：

- 产品图片、2 维图、3 维模型、内部电路图、EPLAN 宏文件
- 手册、功能特性、操作手册、证书
- 产品主数据

有关“我的技术支持” - CAx 数据，敬请访问 Internet (<http://support.industry.siemens.com/my/ww/zh/CAxOnline>)。

应用示例

应用示例中包含有各种工具的技术支持和各种自动化任务应用示例。自动化系统中的多个组件完美协作，可组合成各种不同的解决方案，用户无需再关注各个单独的产品。

有关应用示例，敬请访问 Internet
(<https://support.industry.siemens.com/sc/ww/zh/sc/2054>)。

TIA Selection Tool

通过 TIA Selection Tool，用户可以为全集成自动化（TIA）选择、组态和订购设备。该工具是 SIMATIC Selection Tool 的下一代产品，并将自动化技术的已知组态程序集成到一个工具中。

通过 TIA Selection Tool，用户可以从产品选择或产品组态中生成一个完整的订购列表。

可以在 Internet (<http://w3.siemens.com/mcms/topics/en/simatic/tia-selection-tool>) 上找到 TIA Selection Tool。

产品概述

2.1 特性

产品编号

6ES7141-5AH00-0BA0

模块视图

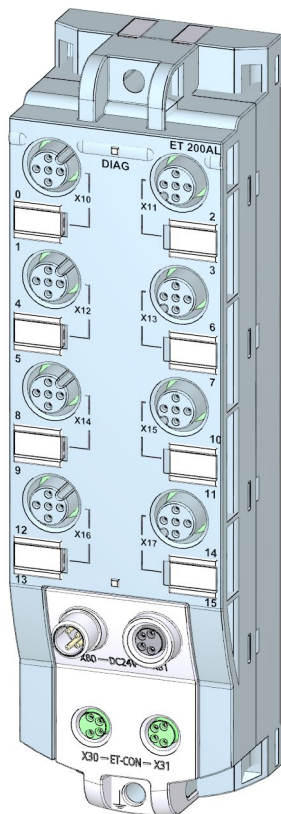


图 2-1 数字量输入模块 DI 16x24VDC 8xM12 的视图

特性

该模块具有下列技术特性：

- 16 个数字量输入
- 使用 M12 插座连接传感器
- 24 V DC 电源电压
- 可以为每个模块设置可组态诊断
- 典型输入延时 3 ms
- 适用于开关以及接近开关
- 尺寸为 45 x 159 mm

该模块支持以下功能：

- 固件更新
- 标识和维护数据 I&M0 到 I&M3
- 值状态（质量信息）
- PROFIenergy

附件

以下组件包含在模块的产品包装内：

- 标识标签

其它组件

以下组件可以作为备件订购：

- 标识标签

以下组件可以作为附件订购：

- 连接器
- 电缆
- ET-Connection 中的 Stripping Tool
- M8 密封盖
- M12 密封盖

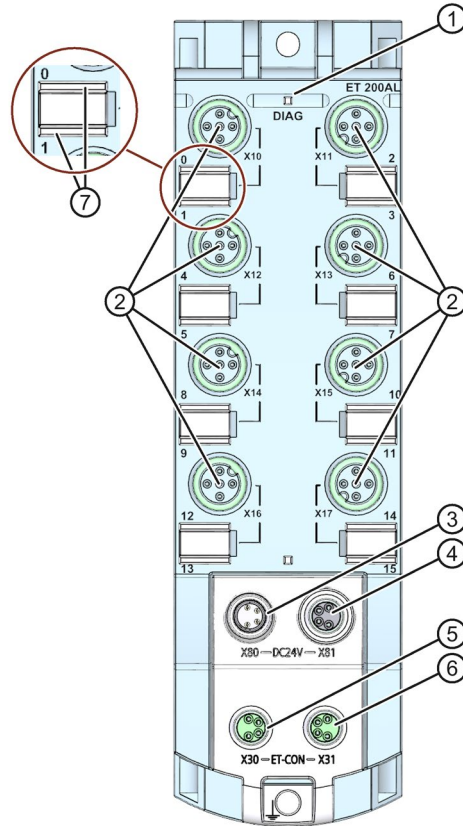
另请参见

有关附件的更多信息，请参见“ET 200AL 分布式 I/O 系统

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/89254965>)”系统手册中的“附件/备件”部分。

2.2 操作员控制和显示元件

下图显示了 DI 16x24VDC 8xM12 数字量输入模块的操作员控制和显示元件。



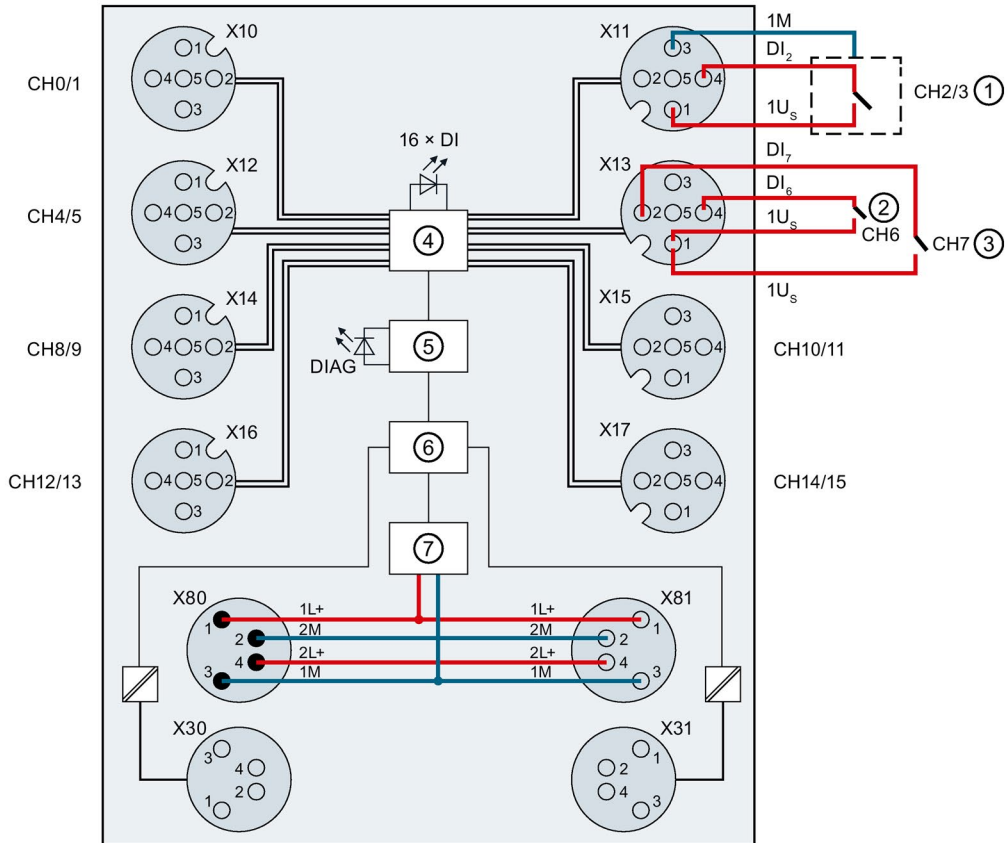
- ① DIAG: 指示诊断状态的 LED 指示灯
- ② X10 到 X17: 用于输入信号的插座
- ③ X80: 电源电压供电的连接器 (功率输入)
- ④ X81: 接通电源电压回路的插座 (功率输出)
- ⑤ X30: ET-Connection IN 的插座
- ⑥ X31: ET-Connection OUT 的插座
- ⑦ 通道状态 LED 指示灯 0 到 15

图 2-2 操作员控制和显示元件

接线

3.1 端子和方框图

下图举例说明了 2 线制和 3 线制连接中信号输入的引脚分配。



- | | | | |
|-----------|------------------|-----------------|----------------------------|
| ① | 3 线制连接 | X30 | ET-Connection 的馈电 |
| ② | 2 线制连接 | X31 | 接通 ET-Connection 回路 |
| ③ | 2 线制连接 | 1L+ | 电源电压 1L+ (未接通) |
| ④ | DI 电路 | 1M | 1M 接地 (未接通) |
| ⑤ | 小型控制器 | 2L+ | 负载电压 2L+ (接通) |
| ⑥ | ET-Connection 接口 | 2M | 2M 接地 (接通) |
| ⑦ | 内部电源电压 | 1Us | 24 V 编码器电源 |
| X10 到 X17 | 通道 0 到 7 | DI _n | 输入信号 |
| X80 | 馈入电源电压 | DI | 通道状态 LED 指示灯 (0 到 15) (绿色) |
| X81 | 接通电源电压回路 | DIAG | LED 诊断状态 (红色/绿色) |

图 3-1 端子和方框图

3.2 引脚分配

说明

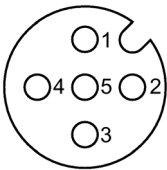
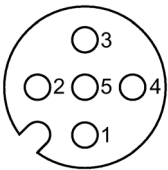
颜色编码

模块的 ET-Connection 和电源的插座都已用颜色编码。这些颜色与所附电缆的颜色相对应。

数字量输入的插座引脚分配

下表列出了数字量输入连接的 8 个插座的引脚分配。

表格 3-1 数字量输入的引脚分配

引脚	分配	插座的正视图	
		X10, X12, X14, X16	X11, X13, X15, X17
1	24 V 编码器电源 1U _s (来自 1L+ 未接通)		
2	输入信号 DI ₁ : 连接器 X10 输入信号 DI ₃ : 连接器 X11 输入信号 DI ₅ : 连接器 X12 输入信号 DI ₇ : 连接器 X13 输入信号 DI ₉ : 连接器 X14 输入信号 DI ₁₁ : 连接器 X15 输入信号 DI ₁₃ : 连接器 X16 输入信号 DI ₁₅ : 连接器 X17		
3	编码器电源接地 1M		
4	输入信号 DI ₀ : 连接器 X10 输入信号 DI ₂ : 连接器 X11 输入信号 DI ₄ : 连接器 X12 输入信号 DI ₆ : 连接器 X13 输入信号 DI ₈ : 连接器 X14 输入信号 DI ₁₀ : 连接器 X15 输入信号 DI ₁₂ : 连接器 X16 输入信号 DI ₁₄ : 连接器 X17		
5	功能性接地 FE		

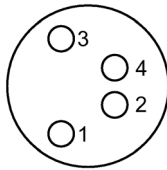
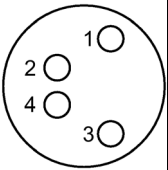
3.2 引脚分配

注意
<p>24 V 编码器电源 1Us</p> <p>仅使用数字量输入模块提供的 24 V 编码器电源 1Us 为编码器供电。</p>

ET-Connection 的插座引脚分配

下表列出了 ET-Connection 连接的 2 个插座的引脚分配。

表格 3-2 ET-Connection 的引脚分配

引脚	分配		ET-Connection 总线电缆的线芯颜色分配	插座的正视图	
	X30 插座 (ET-Connection IN)	X31 插座 (ET-Connection OUT)		X30	X31
1	TXP	RXP	黄色		
2	RXP	TXP	白色		
3	RXN	TXN	蓝色		
4	TXN	RXN	橙色		
屏蔽	功能性接地 FE		-		

用于馈入电源电压的连接器的引脚分配

下表列出了用于馈入电源电压的连接器的引脚分配。

表格 3-3 电源电压连接器的引脚分配

引脚	分配	电源电缆的线芯颜色分配	连接器的正视图
	X80 连接器 (功率输入)		
1	电源电压 1L+ (未接通)	棕色	
2	2M 接地 (接通)	白色	
3	1M 接地 (未接通)	蓝色	
4	负载电压 2L+ (接通)	黑色	

用于接通电源电压回路的插座的引脚分配

下表列出了用于接通电源电压回路的插座的引脚分配。

表格 3-4 电源电压插座的引脚分配

引脚	分配	电源电缆的线芯颜色分配	插座的正视图
	X81 插座（功率输出）		
1	电源电压 1L+（未接通）	棕色	
2	2M 接地（接通）	白色	
3	1M 接地（未接通）	蓝色	
4	负载电压 2L+（接通）	黑色	

注意

ET-Connection/电源电压

遵守 ET-Connection 和电源电压的 M8 插座的正确接线方式。

混合使用 ET-Connection 连接器和电源电压连接器会损坏模块。

参数/地址空间

4.1 参数

下表列出了 DI 16x24VDC 8xM12 数字量输入模块的参数。

表格 4-1 参数

参数	取值范围	默认值	范围
诊断：接地短路	<ul style="list-style-type: none"> • 禁用 • 启用 	禁用	模块

4.2 参数说明

诊断：接地短路

如果编码器电源发生接地短路，则启用该诊断。

4.3 地址空间

下图显示了数字量输入模块 DI 16x24VDC 8xM12 的地址空间分配，带有值状态（质量信息，QI）。

如果值状态由 PROFINET 接口模块进行组态，则该值状态的地址空间将由模块进行分配。

过程映像输入 (PII) 中的分配



图 4-1 地址空间

数字量输入模块 DI 16x24VDC 8xM12 的组态方式

支持以下组态方式:

- 组态 1: 不带值状态
- 组态 2: 带有值状态

评估值状态

如果启用了数字量输入模块的值状态, 则将占用输入地址空间中另外 2 个字节。这些字节中的位 0 到 7 将分配给一个通道并返回数字量输入值的有效性信息。

位 = 1: 通道上无错误。

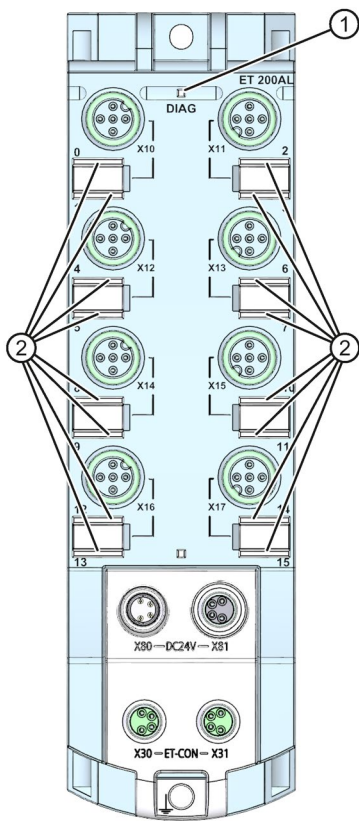
位 = 0: 通道上有错误。

中断/诊断报警

5.1 状态和错误显示

LED 指示灯

下图显示了 DI 16x24VDC 8xM12 数字量输入模块的 LED 指示灯（状态和错误指示灯）。



- ① 诊断状态 (DIAG) (红色/绿色)
- ② 通道状态 (0 到 15) (绿色)

图 5-1 LED 指示灯

LED 指示灯的含义

下表说明了状态和错误指示灯的含义。有关诊断报警的补救措施，请参见“诊断报警 (页 20)”部分。

DIAG LED 指示灯

表格 5-1 DIAG LED 错误指示灯

DIAG LED 指示灯	含义
□ 灭	电源电压 1L+ 缺失
⚡ 闪烁	<ul style="list-style-type: none"> 未分配模块参数 正在加载固件 (在执行固件更新时，所有 LED 指示灯都保持当前状态)
■ 亮	已分配模块参数但没有进行模块诊断
⚡ 闪烁	已分配模块参数且进行了模块诊断

通道状态 LED 指示灯

表格 5-2 通道状态的 LED 指示灯

通道状态 LED 指示灯	含义
□ 灭	过程信号 = 0
■ 亮	过程信号 = 1

5.2 中断

DI 16x24VDC 8xM12 数字量输入模块支持诊断中断。

诊断中断

在发生以下情况时该数字量输入模块将生成诊断中断：

- 编码器电源接地短路

5.3 诊断报警

为每个诊断事件发出一个诊断报警，同时数字量输入模块上的 **DIAG LED** 指示灯呈红色闪烁。例如，从 **CPU** 的诊断缓冲区中读取诊断报警。可通过用户程序评估错误代码。

表格 5-3 诊断报警及其含义和纠正措施

诊断报警	错误代码	含义	解决方法
短路	1H	编码器电源接地短路	排除短路故障

技术规范

6.1 技术数据

DI 16x24VDC 8xM12 数字量输入模块的技术规范

	6ES7141-5AH00-0BA0
常规信息	
产品型号标识	DI 16X24VDC, 8XM12
硬件功能状态	E01
固件版本	V1.0.x
产品功能	
I&M 数据	√; I&M0 到 I&M3
工程组态方式	
TIA Portal 中 STEP 7 可组态/可集成的版本及以上版本	STEP 7 V13 SP1 及以上版本
STEP 7 可组态/可集成的版本及以上版本	V5.5 SP4 Hotfix 7 或更高版本
PROFIBUS GSD 文件版本/GSD 文件修订版及更高版本	GSD 修订版 R5 及更高版本
PROFINET GSD 文件版本/GSD 文件修订版及更高版本	GSDML V2.3.1
电源电压	
负载电压 1L+	
直流额定电压	24 V
所允许的直流范围下限	20.4 V
所允许的直流范围上限	28.8 V
反极性保护	√; 防止毁坏; 编码器电源输出反极性相连
输入电流	
电流损耗 (额定值)	30 mA; 无负载
负载电压 1L+ (未接通的电压)	最大值为 4 A
最大负载电压 2L+	最大值为 4 A

6.1 技术数据

	6ES7141-5AH00-0BA0
编码器电源	
输出数量	8
24 V 编码器电源	
短路保护	√; 每个电子模块
最大输出电流	1.4 A; 所有编码器的总电流
功耗	
典型功耗	2.7 W
数字量输入	
输入数量	16
输入特性曲线符合 IEC 61131, 类型 3	√
可同时控制的输入数目	
所有安装位置	
<ul style="list-style-type: none"> 最高 55 °C 	16
输入电压	
输入电压的类型	直流
直流额定电压	24 V
信号“0”	-30 到 +5 V
对于信号“1”	+11 到 +30 V
输入电流	
信号为“1”时的典型值	3.2 mA
输入延时（输入额定电压时）	
标准输入	
<ul style="list-style-type: none"> “0”到“1”时的最小值 “0”到“1”时的最大值 “1”到“0”时的最小值 “1”到“0”时的最大值 	1.2 ms 4.8 ms 1.2 ms 4.8 ms
电缆长度	
最大非屏蔽电缆长度	30 m

6ES7141-5AH00-0BA0	
编码器	
可连接的编码器	
2 线制传感器	√
• 允许的最大静态电流（2 线制传感器）	1.5 mA
中断/诊断/状态信息	
中断	
诊断中断	√; 可组态
诊断报警	
短路	√; 基于模块的编码器电源接地
诊断 LED 指示灯	
通道状态指示灯	√; 绿色 LED 指示灯
模块诊断	√; 绿色/红色 LED 指示灯
电气隔离	
负载电压之间	√
通道的电气隔离	
通道之间	-
通道与背板总线之间	√
通道与电子元件的电源之间	-
绝缘	
绝缘测试	707 V DC（型式测试）
防护等级和防护类别	
符合 EN 60529 的防护等级	
• IP65	√
• IP67	√
环境条件	
运行时的环境温度	
最低	-25 °C
最高	55 °C

6.1 技术数据

	6ES7141-5AH00-0BA0
连接技术	
输入/输出	M12, 5 针
电源	4 针 M8
ET-Connection	
ET-Connection	4 针屏蔽型 M8
尺寸	
宽	45 mm
高	159 mm
深	40 mm
重量	
约重	184 g

PROFenergy

7.1 暂停功能

简介

PROFenergy 是基于 PROFINET 的数据接口，用于统一关闭用电设备，并在暂停期间进行协调，而无需考虑制造厂商或设备类型。这样是为了确保仅为过程中的设备提供真正所需的电力。在这种情况下，过程本身会节约大部分能量；PROFINET 设备自身也能节约一部分电力。在 PROFenergy 中，将这一操作状态称为“暂停”。

开始和结束暂停

开始和结束暂停时，可以启用或禁用系统的暂停功能；IO 控制器将 PROFenergy 命令“Start_Pause”或“End_Pause”发送给模块。

“Start_Pause”命令用于开始暂停。

而“End_Pause”命令用于结束暂停。

下列条件也会结束暂停：

- 在 RUN 中重新组态
- 控制器发生故障时
- 进行固件更新时
- 站停止时
- 通过以下方式重新启动接口模块：
 - 断电/通电接口模块
 - 断电/通电 I/O 模块
 - 终止 ET-Connection1 或 ET-Connection2

后继部分对数字量输入模块的特定操作进行了说明。

更多信息

有关使用 PROFenergy 的更多信息，请参见手册“IM 157-1 PN 接口模块 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/89254863>)”中的“PROFenergy”部分和功能手册“使用 STEP 7 V13 组态 PROFINET (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/49948856>)”中的“通过 PROFenergy 实现节能”部分。

还可以从 Internet 下载应用示例

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/41986454>)。

7.2 数字量输入模块的特性

显示

通道状态 LED 指示灯直接受插座信号电平的影响。

如果编码器电源关闭，会导致通道状态 LED 指示灯也熄灭。

对出错的响应

“PE_MODE_PROCEED”上处于暂停模式的所有通道都会将其诊断状态报告为生产模式。

以下情况适用于切换到其它暂停模式的所有通道：

- 在启动“暂停”时关断传感器电源，不会发出“短路”报警。
- 在“暂停”期间，无法检测到“短路”错误：
 - 在保持“暂停”状态之前，错误报警已经处于未决状态。
 - “暂停”结束后，将更新错误状态并相应地报告到达/离去错误。

模式参数

下表列出了“模式”参数。

表格 7-1 模式参数

元素	代码	说明
模式	0 _D : PE_MODE_PROCEED	在“暂停”时继续 <ul style="list-style-type: none"> 值状态“良好”
	1 _D : PE_MODE_SHUTDOWN	在“暂停”时关断 <ul style="list-style-type: none"> 关断编码器电源 U_S¹ 暂停替代值: 0_B 值状态“不良”
	3 _D : PE_MODE_LAST_VALUE	“暂停”时的上一个值 <ul style="list-style-type: none"> 关断编码器电源 U_S¹ 暂停替代值: 上一个输入值 值状态“不良”
	4 _D : PE_MODE_SUBST_VALUE	“暂停”时的替代值 <ul style="list-style-type: none"> 关断编码器电源 U_S¹ 暂停替代值: 所组态的暂停替代值 值状态“不良”

¹ 由于只使用一个编码器电源 U_S 为所有通道供电，如果 PE_MODE_PROCEED 中未组态通道，则“暂停”时只能关断传感器电源。

尺寸图

A

下图显示了 DI 16x24VDC 8xM12 数字量输入模块尺寸图（正视图和侧视图）。

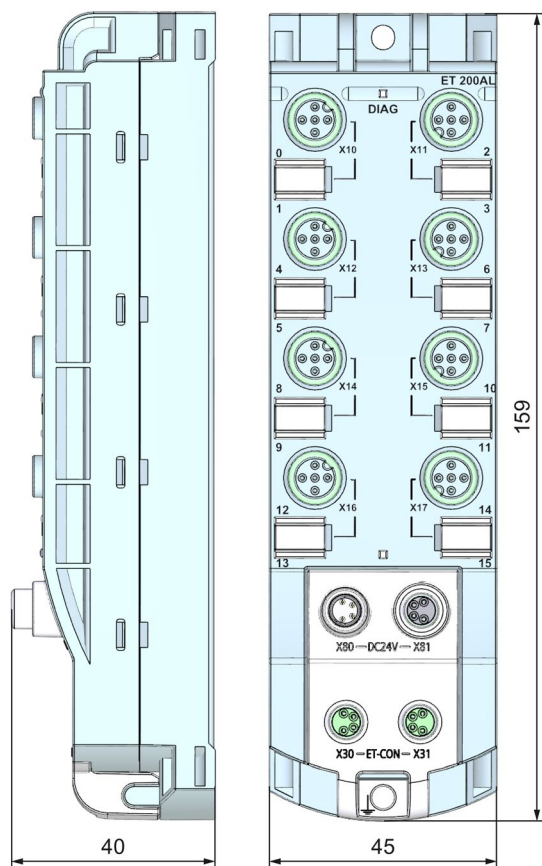


图 A-1 尺寸图