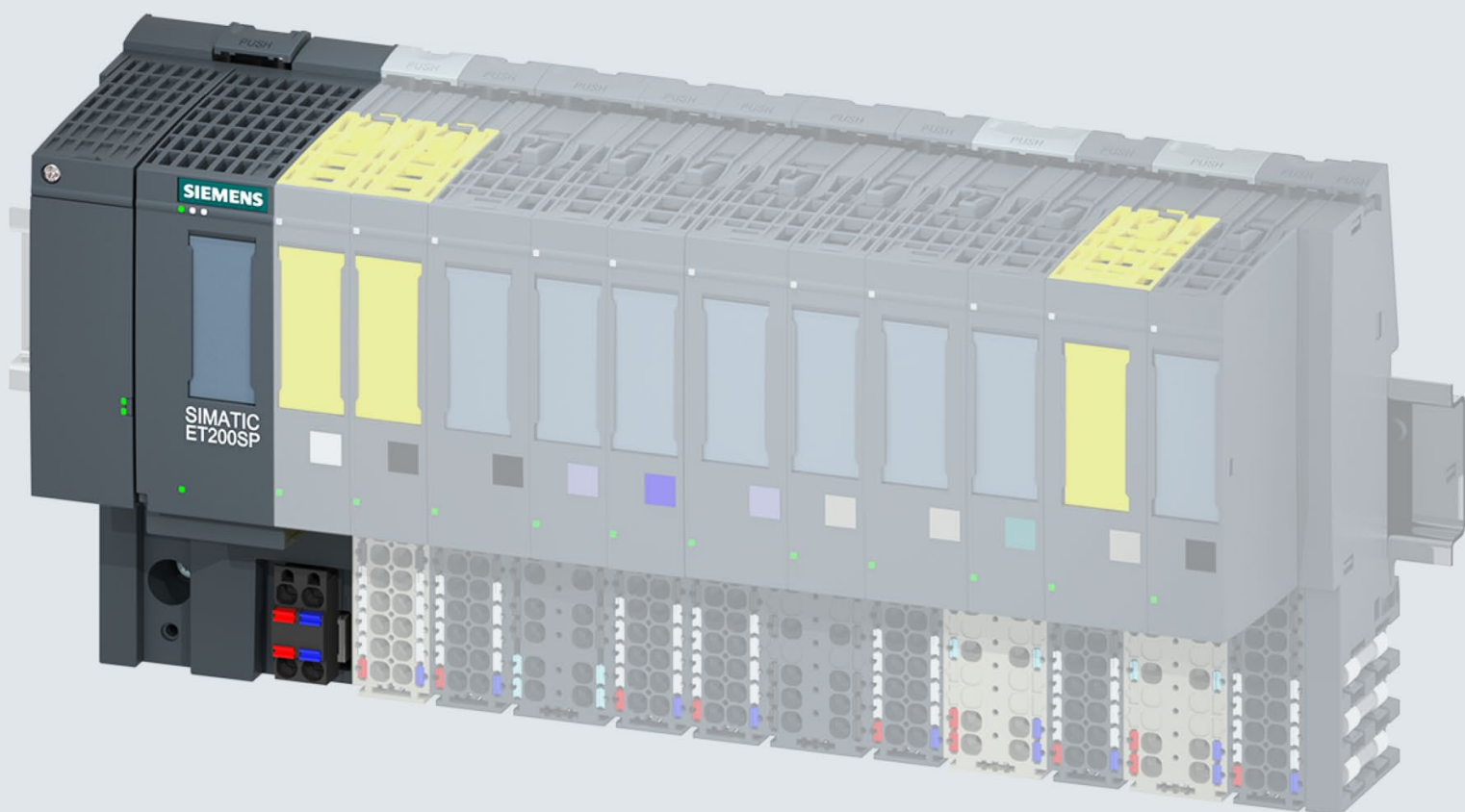


SIEMENS



手册

SIMATIC

ET 200SP

IM 155-6 PN/2 HF 接口模块
(6ES7155-6AU01-0CN0)

版本

10/2018

support.industry.siemens.com

SIEMENS

SIMATIC

ET 200SP 接口模块 IM 155-6 PN/2 HF (6ES7155-6AU01-0CN0)

设备手册

前言

指南

1

产品概览

2

接线

3

参数/地址空间

4

中断、错误消息、诊断和系统报警

5

兼容性

6

技术规范

7

尺寸图

A

10/2018

A5E03915900-AH

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 **Siemens AG** 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

本文档用途

本手册是对《ET 200SP 分布式 I/O 系统
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/58649293>)》系统手册的补充。

本手册中介绍了与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 200SP 分布式 I/O 系统提供技术支持。

约定

请同时遵循以下所标注的注意事项：

说明

这些注意事项包含有关本文档中所述产品、产品操作或应特别关注的文档部分的重要信息。

回收和处理

为了对旧设备进行环保性回收和处理，请联系经过认证的电子废物处理公司，并根据您所在国家/地区的适用法规处理设备。

安全信息

Siemens

为其产品及解决方案提供了工业安全功能，以支持工厂、系统、机器和网络的安全运行。

为了防止工厂、系统、机器和网络受到网络攻击，需要实施并持续维护先进且全面的工业安全保护机制。**Siemens** 的产品和解决方案仅构成此类概念的其中一个要素。

客户负责防止其工厂、系统、机器和网络受到未经授权的访问。只有在必要时并采取适当安全措施（例如，使用防火墙和/或网络分段）的情况下，才能将系统、机器和组件连接到企业网络或 Internet。

此外，需遵循西门子发布的有关安全措施指南。更多关于可执行的工业安全措施的信息，请访问 (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)。

西门子不断对产品和解决方案进行开发和完善以提高安全性。**Siemens**

强烈建议您及时更新产品并始终使用最新产品版本。如果所用的产品版本不再支持，或未更新到最新版本，则会增加客户遭受网络攻击的风险。

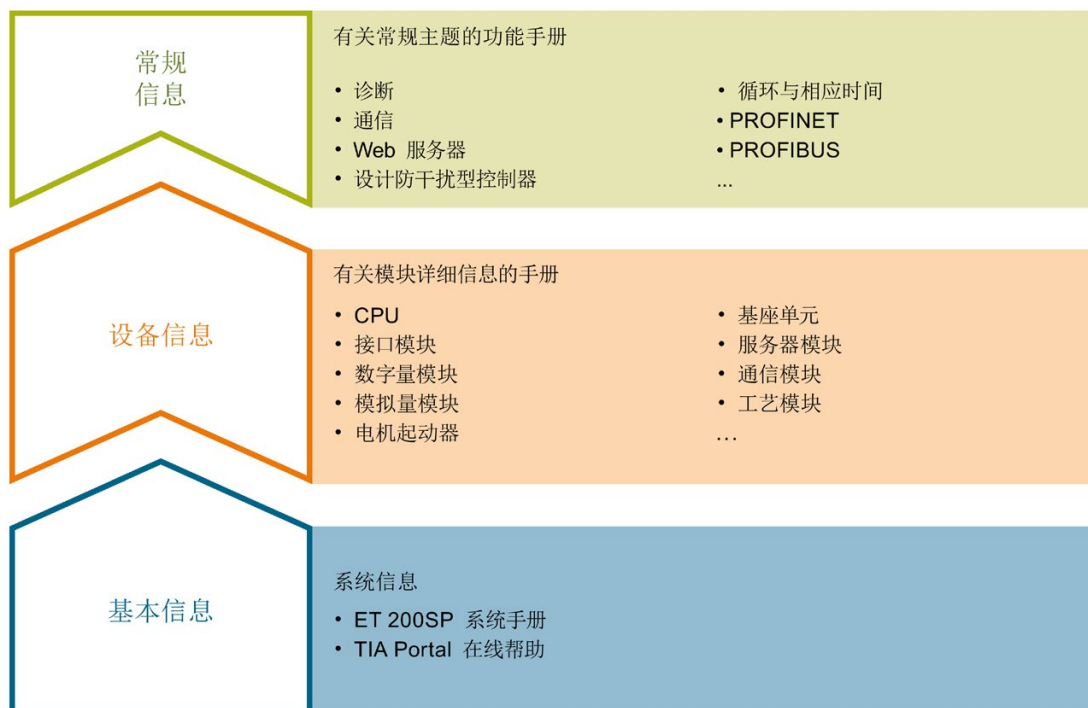
要及时了解有关产品更新的信息，请订阅 **Siemens** 工业安全 RSS 源，网址为 (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)。

目录

前言	3
1 指南	7
2 产品概览	12
2.1 特性	12
2.2 功能	17
2.2.1 设备更换	23
2.2.2 实时通信	24
2.2.3 等时同步实时通信	25
2.2.4 优先启动	26
2.2.5 子模块	27
2.2.6 介质冗余 (MRP)	27
2.2.7 共享设备	28
2.2.8 等时同步模式	29
2.2.9 模块内部共享输入/共享输出 (MSI/MSO)	29
2.2.10 系统冗余 S2	30
2.2.11 可在操作过程中替换 IO 设备 (“扩展系统”)	30
2.2.12 过采样	31
2.2.13 值状态	31
2.2.14 PROFlenergy	31
2.2.15 组态控制 (选项处理)	32
2.2.16 使用故障安全模块	33
2.2.17 多重热插拔	33
2.2.18 模块间通信 (MtM)	34
2.2.19 设置时间	35
3 接线	36
3.1 引脚分配	36
3.2 方框图	37
4 参数/地址空间	38
4.1 参数	38
4.2 参数说明	38
4.2.1 启用组态控制	38
4.2.2 欠电压诊断 (维护)	39
4.3 替代值操作	39
4.4 I/O 模块上电源电压 L+ 的状态	41

5	中断、错误消息、诊断和系统报警	42
5.1	状态和错误显示	42
5.2	中断	47
5.2.1	触发诊断中断	47
5.2.2	触发硬件中断	48
5.2.3	触发拔出/插入模块中断	48
5.3	报警	49
5.3.1	诊断报警	49
5.3.2	维护事件	51
5.3.3	通道诊断	52
5.3.4	PROFINET IO 上 ET 200SP 的无效组态状态	57
5.3.5	BaseUnit BU...D 处电源电压 L+ 故障	58
5.3.6	IO 控制器停止和 IO 设备的恢复	58
6	兼容性	59
6.1	模块的兼容性	59
7	技术规范	64
A	尺寸图	69

SIMATIC SIMATIC ET 200SP 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

系统手册详细描述了 SIMATIC ET 200SP. 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要介绍，如特性、接线图、功能特性和技术规范。

常规信息

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

相关文档，可从 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109742709>) 免费下载。

产品信息中记录了对这些手册的更改和补充信息。

相关产品信息，可从 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/73021864>) 免费下载。

手册集 ET 200SP

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

该手册集可从 Internet (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/84133942>) 下载。

“我的技术支持”

通过您的个人工作空间“mySupport”，可以最大程度善用您的工业在线支持服务。

在“mySupport”中，可以存储过滤器、收藏项和标签，请求 CAx 数据以及在“文档”区域汇总您的个人资料库。另外，您的数据可自动填写到支持请求表中，而且您总能从全局上总览您的最新服务请求。

您只需注册一次即可使用“mySupport”的全部功能。

可在 Internet (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/zh>) 上找到“mySupport”。

“我的技术支持” - 文档

在“mySupport”的“文档”区域，可将完整手册或部分手册组合成自己的手册。可以 PDF 格式或可编辑格式导出手册。

有关“我的技术支持” - 文档，敬请访问 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/My/ww/zh/documentation>)。

“我的技术支持” - CAx 数据

在“mySupport”的“CAx 数据”区域，可访问 CAx 或 CAe 系统的最新产品数据。

仅需轻击几次，用户即可组态自己的下载包。

在此，用户可选择：

- 产品图片、二维码、3D 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

(<https://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，用户因而无需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，用户可选择、组态和订购全集成自动化 (TIA) 中的设备。

该工具是 SIMATIC Selection Tool

的新一代产品，在一个工具中完美集成自动化技术的各种已知组态程序。

通过 TIA Selection Tool，用户可以根据产品选择或产品组态生成一个完整的订购列表。

TIA Selection Tool 可从 Internet (<https://w3.siemens.com/mcms/topics/en/simatic/tia-selection-tool>) 上下载。

SIMATIC Automation Tool

通过 SIMATIC Automation Tool，可同时对各个 SIMATIC S7 站进行系统调试和维护操作，而无需打开 TIA Portal 系统。

SIMATIC Automation Tool 支持以下各种功能：

- 扫描 PROFINET/以太网网络，识别所有连接的 CPU
- 为 CPU 分配地址（IP、子网、网关）和站名称（PROFINET 设备）
- 将数据和编程设备/已转换为 UTC 时间的 PC 时间传送到模块中
- 将程序下载到 CPU 中
- 切换操作模式 RUN/STOP
- 通过 LED 指示灯闪烁确定 CPU 状态
- 读取 CPU 错误信息
- 读取 CPU 诊断缓冲区
- 复位为出厂设置
- 更新 CPU 和所连模块的固件版本

SIMATIC Automation Tool 可从 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/98161300>) 上下载。

PRONETA

SIEMENS PRONETA（PROFINET 网络分析服务）用于在调试过程中快速分析工厂网络的具体状况。PRONETA 具有以下两大核心功能：

- 拓扑总览功能，分别扫描 PROFINET 和连接的所有组件。
- 通过 IO 检查，快速测试系统接线和模块组态。

SIEMENS PRONETA 可从 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/67460624>) 上下载。

SINETPLAN

SINETPLAN 是西门子公司推出的一种网络规划工具，用于对基于 **PROFINET** 的自动化系统和网络进行规划设计。使用该工具时，在规划阶段即可对 **PROFINET** 网络进行预测型的专业设计。此外，**SINETPLAN** 还可用于对网络进行优化，检测网络资源并合理规划资源预留。这将有助于在早期的规划操作阶段，有效防止发生调试问题或生产故障，从而大幅提升工厂的生产力水平和生产运行的安全性。

优势概览：

- 端口特定的网络负载计算方式，显著优化网络性能
- 优异的现有系统在线扫描和验证功能，生产力水平大幅提升
- 通过导入与仿真现有的 **STEP 7** 系统，极大提高调试前的数据透明度
- 通过实现长期投资安全和资源的合理应用，显著提高生产效率

SINETPLAN 可从 Internet (<https://www.siemens.com/sinetplan>) 上下载。

产品概览

2.1 特性

订货号

6ES7155-6AU01-0CN0

模块视图

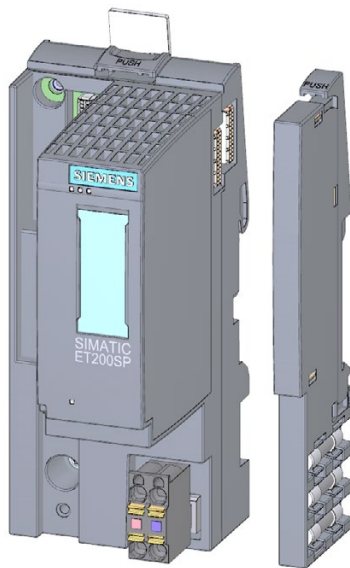


图 2-1 AS 接口模块 155-6 PN/2 HF 视图，带有随附附件（24 V DC 连接器和服务模块）以及可选附件（标签条和参考标识标签）

特性

该模块具有下列技术特性：

- ET 200SP 分布式 I/O 系统支持 PROFINET IO 连接
- 电源 1 L+ 24 V DC (SELV/PELV)。连接插头包含在接口模块的交付清单中，也可作替换件供货。
- 通过以下 BusAdapter 连接 PROFINET IO
 - BA 2×RJ45，用于 RJ45 总线连接器
 - BA 2×FC，用于直接连接总线电缆
 - BA 2×LC，用于玻璃光纤电缆
 - BA 2×SCRJ，用于 POF/PCF 光纤电缆
 - BA SCRJ/RJ45，作为 POF/PCF 光纤电缆的介质转换器 ⇔ 标准 RJ45 连接器
 - BA SCRJ/FC，作为 POF/PCF 光纤电缆的介质转换器 ⇔ 直接连接总线电缆
 - BA LC/RJ45，作为玻璃光纤电缆的介质转换器 ⇔ 标准 RJ45 连接器
 - BA LC/FC，作为玻璃光纤电缆的介质转换器 ⇔ 直接连接总线电缆

最大组态

- 64 个 ET 200SP I/O 模块 + 16 个 ET 200AL 模块
- 1 m 长的背板总线（不带接口模块和服务模块）

I/O 数据的最大数量

总数据长度（输入数据和输出数据）：

不使用系统冗余 S2：

- 1440 字节
- 共享设备带有 2 个 IOC 时：1440 字节（两个 IOC 的总字节数）
- 共享设备带有 2 个以上 IOC 时：360 字节（每个 IOC）

使用系统冗余 S2：

- 1000 字节
- 使用系统冗余 S2 且共享设备带有至少 1 个附加 IOC 时：360 字节（每个 IOC）

输入和输出数据的最大净数据长度取决于所用 I/O 模块（含 ET 200AL 模块）的数量和类型。

净数据长度（输入数据和输出数据）：

如果不使用共享设备且不显式计算最大净数据长度，则可使用以下最小长度。

- 933 字节（不使用系统冗余 S2）
- 493 字节（使用系统冗余 S2）

最大净数据长度计算方法：

最大净数据长度 = 最大总长度 - I/O 子模块（不含用户数据、输入和输出数据）的数量 - I/O 混合模块（输入和输出数据）的数量 - 5 字节（对于不带 ET 连接的接口模块和服务模块）（对于带 ET 连接的接口模块为 6 字节）

净数据最大长度的计算结果同样适用于输入和输出数据。

附件

以下附件可单独订购：

- BA 2×RJ45 BusAdapter
- BA 2×FC BusAdapter
- BA 2×LC BusAdapter
- BA 2xSCRJ BusAdapter
- BA SCRJ/RJ45 BusAdapter
- BA SCRJ/FC BusAdapter
- BA LC/RJ45 BusAdapter
- BA LC/FC BusAdapter
- PROFINET 电缆固定夹
- 24 V DC 连接器（包含在交付清单中）
- 标签条
- 参考标识标签

有关 BusAdapter 的信息，请参见《BusAdapter
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/109751716>)》手册。

有关附件的更多信息，请参见《ET 200SP 分布式 I/O 系统
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/58649293>)》系统手册。

服务模块

服务模块包含在接口模块的交付清单中，也可作为附件单独提供。

服务模块具有下列特性：

- 断开 ET 200SP 分布式 I/O 系统的背板总线连接
- 包含一个适用于三个备用熔断器的支架 (5 × 20 mm)。
- 具有站功能，如组诊断：无电源电压 L+ 状态字节。
- 标识数据 I&M 0 到 4

说明

需要在组态软件中组态参数并将其分配给服务模块。

服务模块应放在组态的最后一个插槽中。如果组态中有 64 个 I/O 模块，则服务模块应插入到插槽 65 中。

更多信息，请参见手册《服务模块

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/63257531>)》。

组态中，ET 200SP 的第一个 BaseUnit

接口模块支持在插槽 1 中插入深色 BaseUnit。这意味着，现在可从插槽 1 开始组态未连接到集成电压总线 P1 和 P2 上的模块。当前，适用于以下模块：

- AI Energy Meter ST
 - DI 4 x 120...230 V AC ST (6ES7131-6FD00-0BB1)
 - DQ 4 x 24...230 V AC/2 A ST (6ES7132-6FD00-0BB1)
-

说明**组态中，ET 200SP 的第一个 BaseUnit**

请注意 AC I/O 模块手册中有关限制过电压和功率额定值的信息。

通过外部熔断器馈入 24 V DC 电源电压。

24 V DC 电源电压通过浅色的 BaseUnit 提供。

在插槽 1 中，组态这些模块的要求：

- 通过 GSD 或 GSDML 进行组态
- 使用 STEP 7 V5.5 SP4 及以上版本进行组态
 - IM155-6 PN HF, HSP0255 V3.0
- 使用 STEP 7 V13 SP1 及以上版本进行组态

参见

功能 (页 17)

2.2 功能

简介

接口模块支持以下 PROFINET IO 功能：

- 集成双端口交换机
- 支持以下以太网服务：PING、ARP、SNMP 和 LLDP
- 端口诊断
- 禁用端口
- 最小更新时间 250 µs
- 更换设备时无需编程设备，也无需拓扑组态
- 通过 PROFINET IO 或 RESET 按钮复位为出厂设置
- 通过 PROFINET IO 进行固件更新
- 等时同步实时通信
- 优先启动
- 介质冗余 (MRP)
- 共享设备
- 模块通道最多可分发给 4 个子模块
- 模块内部或子模块内部 Shared Input/Shared Output (MSI/MSO)
- 等时同步模式
- 系统冗余 S2
- 通过 ET-Connection 进行站扩展
- 可在操作过程中替换 IO 设备（“扩展系统”）
 - 扩展站
 - 扩展单元
- 支持将 BusAdapter 用于 PROFINET IO 的不同连接技术。

该接口模块还支持以下附加功能：

- 标识数据 I&M 0 到 I&M 4
- PROFIenergy

2.2 功能

- 组态控制（选件处理）
- 使用故障安全模块
- 在操作过程中插拔多个 I/O 模块（多次热插拔）
- 模块间通信 (MtM)

要求

下表列出了组态 IM 155-6 PN/2 HF 接口模块时的软件要求：

表格 2- 1 模块功能的版本相关性

功能	模块功能状态（最低功能状态）	模块固件版本（最低版本）	组态软件			
			使用第三方制造商的 GSD 文件 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19698639/130000)/软件进行组态 ¹	STEP 7 V5.5 SP3 及以上版本 + HSP 233	STEP 7 V5.5 SP4 及以上版本 + HSP 250/255	STEP 7 (TIA Portal) V12.0.1 及以上版本 + HSP 0058
实时通信	1	V2.0.0	√	√	√	√
等时同步实时通信	1	V2.0.0	√	√	√	√
优先启动	1	V2.0.0	√	√	√	√
更换设备时无需编程设备	1	V2.0.0	√	√	√	√
介质冗余 (MRP)	1	V2.0.0	√	√	√	√
共享设备	1	V2.0.0	√	√	√	√
值状态	1	V2.0.0	√	√	√	√
PROFInergy	1	V2.0.0	√	√	√	√
多重热插拔	1	V2.0.0	√	√	√	√
使用故障安全模块	1	V2.0.0	---	√	√	√
过采样	1	V2.1.0	√	√	√	√
等时同步模式	1	V2.1.0	---	√	√	√
模块内部共享输入/共享输出 (MSI/MSO)	1	V2.2.0	√	---	√	√

功能	模块功能状态（最低功能状态）	模块固件版本（最低版本）	组态软件			
			使用第三方制造商的 GSD 文件 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19698639/130000)/软件进行组态 ¹	STEP 7 V5.5 SP3 及以上版本 + HSP 233	STEP 7 V5.5 SP4 及以上版本 + HSP 250/255	STEP 7 (TIA Portal) V12.0.1 及以上版本 + HSP 0058
光纤电缆 FOC 的 BusAdapter: BA 2xSCRJ	3	V2.2.0	√	---	√	√ (V13 SP1 及以上版本)
S7-400H 的系统冗余 S2	1	V3.0.0	√	---	√	---
符合 IEC 标准的系统冗余 S2	1	V4.2.0	√	---	---	---
S7-1500R/H 的系统冗余 S2	1	V4.2.0	√	---	---	√ (V15.1 及以上版本)
通过 ET-Connection 进行站扩展	1	V3.0.0	√	---	√ (V5.5 SP4 及以上版本)	√ (V13 SP1 及以上版本)
每个模块的最大用户数据长度: 288 个字节	1	V3.1.0	√	√ (V5.5 SP4 及以上版本)	√ (V5.5 SP4 及以上版本)	√ (V13 SP1 及以上版本)
BA SCRJ/RJ45 BusAdapter	3	V3.1.0	√	---	√ (V5.5 SP4 及以上版本 + HSP0250 V3)	√ (V13 SP1 及以上版本 + HSP0129 V1.0)

2.2 功能

功能	模块功能状态（最低功能状态）	模块固件版本（最低版本）	组态软件			
			使用第三方制造商的 GSD 文件 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19698639/130000)/软件进行组态 ¹	STEP 7 V5.5 SP3 及以上版本 + HSP 233	STEP 7 V5.5 SP4 及以上版本 + HSP 250/255	STEP 7 (TIA Portal) V12.0.1 及以上版本 + HSP 0058
BA SCRJ/FC BusAdapter	3	V3.1.0	√	---	√ (V5.5 SP4 及以上版本 + HSP0250 V3)	√ (V13 SP1 及以上版本 + HSP0129 V1.0)
BA 2xLC BusAdapter	3	V3.3.0	√	---	√ (V5.5 SP4 及以上版本 + HSP0250/255 V4)	√ (V13 SP1 及以上版本 + 更新 6)
BA LC/RJ45 BusAdapter	3	V3.3.0	√	---	√ (V5.5 SP4 及以上版本 + HSP0250/255 V4)	√ (V13 SP1 及以上版本 + 更新 6)
BA LC/FC BusAdapter	3	V3.3.0	√	---	√ (V5.5 SP4 及以上版本 + HSP0250/255 V4)	√ (V13 SP1 及以上版本 + 更新 6)
将模块通道分发给多个子模块	3	V3.3.0	√	---	√ (V5.5 SP4 及以上版本 + HSP0255 V4)	√ (V13 SP1 及以上版本 + 更新 6)

功能	模块功能状态（最低功能状态）	模块固件版本（最低版本）	组态软件			
			使用第三方制造商的 GSD 文件 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19698639/130000)/软件进行组态 ¹	STEP 7 V5.5 SP3 及以上版本 + HSP 233	STEP 7 V5.5 SP4 及以上版本 + HSP 250/255	STEP 7 (TIA Portal) V12.0.1 及以上版本 + HSP 0058
I/O 模块的维护中断	3	V3.3.0	√	---	√ (V5.5 SP4 及以上版本 + HSP0255 V4)	√ (V13 SP1 及以上版本 + 更新 6)
扩展通道诊断	3	V3.3.0	√	---	√ (V5.5 SP4 及以上版本 + HSP0255 V4)	√ (V13 SP1 及以上版本 + 更新 6)
模块间通信 (MtM)	1	V4.2.0	√	---	---	√ (V15.1 及以上版本)

¹ 第三方制造商的系统：取决于第三方系统的功能范围

使用固定连接装置进行接线

如果在 STEP 7 中将端口设定为了固定连接，则还必须禁用“自动协商/自动跨接”。

有关该主题的更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助

- STEP 7 (TIA Portal) V12 及以上版本，请参见功能手册《使用 STEP 7 组态 PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/49948856>)》。
- STEP 7 V5.5 及以上版本，请参见系统手册《PROFINET 系统说明 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19292127>)》。

与 IM 155-6 PN 接口模块的兼容性

现有设备中，可直接使用 IM 155-6 PN/2 HF 更换 IM 155-6 PN ST，而无需重新组态。使用 IM 155-6 PN/2 HF 更换 IM 155-6 PN ST 时，支持在操作过程中插拔多个 I/O 模块。

有关兼容性的更多信息，请参见：兼容性 (页 59)

参见

ET 200SP 分布式 I/O 系统

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/58649293>)

使用 STEP 7 组态 PROFINET

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/49948856>)

2.2.1 设备更换

设备更换

不通过拓扑组态更换设备

设备名称将同时保存在 **BusAdapter** 和接口模块中。不通过拓扑组态进行设备更换时，需要使用保存在 **BusAdapter** 中的设备名称。

更换接口模块时，会在不同场合使用设备名称。

表格 2-2 使用设备名称的情况

	接口模块为空	接口模块带有设备名称
BusAdapter 不带设备名称	无可用设备名称	将使用接口模块的设备名称并将其复制到 BusAdapter 中。
BusAdapter 中带有设备名称	将使用 BusAdapter 中的设备名称并将其复制到接口模块。	如果存在不同的设备名称，则将使用 BusAdapter 中的设备名称并将其复制到接口模块中。

请注意以下限制条件：

- 复位为出厂设置时，将删除接口模块和 **BusAdapter** 中的设备名称。为了避免删除 **BusAdapter** 中的设备名称，可在执行复位为出厂设置之前从接口模块中移除 **BusAdapter**。
- 更换 **BusAdapter** 时，上电后将在接口模块中使用之前保存在 **BusAdapter** 中的设备名称。
- 通电时，请勿移除/插入 **BusAdapter**。

通过拓扑组态更换设备

可轻松更换具有此功能的 IO 设备：

- 无需使用编程设备分配设备名称。

IO 设备更换后，将由 IO 控制器指定设备名称，而非编程设备。为此，IO 控制器可使用组态的拓扑和由 IO 设备确定的相邻关系。所有相关设备必须支持 LLDP 协议（链路层发现协议）。且组态的目标拓扑结构需与实际的拓扑结构相同。

2.2 功能

如果 IO

设备已用于其它组态中，则在重复使用前应将其复位为出厂设置。相关信息，请参见系统手册《ET 200SP 分布式 I/O 系统

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/58649293>)》。

有关该主题的更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助

- STEP 7 (TIA Portal) V12 及以上版本，请参见功能手册《使用 STEP 7 组态 PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/49948856>)》。
- STEP 7 V5.5 及以上版本，请参见系统手册《PROFINET 系统说明 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19292127>)》。

2.2.2 实时通信

实时通信

PROFINET IO 传输方式，基于采用“生产者-消费者”模型的循环数据交换。

2.2.3 等时同步实时通信

等时同步实时通信

用于在 PROFINET 设备之间循环交换 IO

数据的同步传输方式。在发送时钟内，系统为数据传输预留有一定的带宽。预留带宽可确保 IRT

数据同样按照预留的、时间同步间隔进行传输，而不受其它网络高载荷的影响（如：TCP/IP 通信或其它实时通信）。

进行 IRT 数据通信时，需要进行拓扑组态。

说明

IRT 通信中，IO 控制器作为同步主站

在组态 IRT 通信时，建议将 IO

控制器也作为同步主站进行操作。否则，同步主站故障时将导致组态为 IRT 和 RT 通信的 IO 设备故障。

有关同步域中同步 PROFINET 设备组态的更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助

- STEP 7 (TIA Portal) V12 及以上版本，请参见功能手册《使用 STEP 7 组态 PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/49948856>)》。
- STEP 7 V5.5 及以上版本，请参见系统手册《PROFINET 系统说明 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19292127>)》。

2.2.4 优先启动

优先启动

优先启动是进行 IRT 和 RT 通信的 PROFINET IO 系统中的一种 PROFINET IO 功能。该功能可缩短相应组态的 IO 设备恢复用户数据循环交换所需的时间。

在以下状况下，该功能可加速 IO 设备的启动过程：

- 电源电压恢复后
- 站恢复后
- IO 设备激活后

说明

与启动时间的相关性

接口模块支持的最短启动时间为 0.5 s。

启动时间取决于模块的数目和类型。

有关该主题的更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助

- STEP 7 (TIA Portal) V12 及以上版本，请参见功能手册《使用 STEP 7 组态 PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/49948856>)》。
- STEP 7 V5.5 及以上版本，请参见系统手册《PROFINET 系统说明 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19292127>)》。

2.2.5 子模块

子模块

接口模块 IM 155-6 PN/2 HF 可将 I/O 模块分为多达 4 个子模块。这样，可对 I/O 模块的各个部分分别进行组态和参数设置。

系统最多支持 256 个子模块；其中，4 个子模块用于接口模块，1 个子模块用于服务模块。

这些子模块可单独分配给不同的 IO 控制器。

仅当在组态过程中组态了子模块 1 时，才能执行以下功能：

- 固件更新
- 写入 I&M 数据
- 校准
- PROFlenergy

2.2.6 介质冗余 (MRP)

介质冗余 (MRP)

该功能用于确保通信和设备的可用性。环型拓扑可确保发生传输路由故障时，存在备用的通信路径。

有关该主题的更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助

- STEP 7 V12 及以上版本，请参见功能手册《使用 STEP 7 组态 PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/49948856>)》。
- STEP 7 V5.5 及以上版本，请参见系统手册《PROFINET 系统说明 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19292127>)》。

2.2.7 共享设备

共享设备

IO 设备最多可为 4 个 IO 控制器提供数据。

该接口模块支持子模块级的共享设备。

如果工程组态系统未对共享设备的项目进行有效性检查，则需注意以下事项：

- 需确保组态一致，每个模块或子模块只能分配给一个 IO 控制器。多次分配将导致错误发生，因为模块或子模块仅适用于第一个控制器。
- 如果不进行上述的有效性检查直接重新组态共享设备的组态，则必须对 ET 200SP 进行重新调试。即，完成重新组态后，必须将所有相关 IO 控制器的项目重新下载到相应的 CPU 中。必要时，请断开/接通接口模块的电源。

有关该主题的更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助

- STEP 7 V12 及以上版本，请参见功能手册《使用 STEP 7 组态 PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/49948856>)》。
- STEP 7 V5.5 及以上版本，请参见系统手册《PROFINET 系统说明 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19292127>)》。

说明

在共享设备应用中，请确保所有控制器的发送时钟相同。如果控制器的发送时钟不同，则将导致无法与通信伙伴建立连接。

如果在一个项目中设置了所有控制器，则需确保使用相同的发送时钟，且在不同项目的工程组态中也设置为相同的发送时钟。

2.2.8 等时同步模式

等时同步模式

将同时采集系统中分布式 I/O 模块的输入和输出数据并同时输出。为此，需同步 I/O 数据、PROFINET IO 的传输周期和用户程序。恒定 PROFINET IO 周期构成了相应的时钟发生器。接口模块支持最低 250 µs 的模块 I/O 数据等时同步模式。IO 设备最多可与一台 IO 控制器进行等时同步过程数据交换。

说明

移除模块、激活的组态控件未写入任何控制数据记录时，IO 控制器将无法对模块进行访问。此时，如果在同步循环中断 OB (OB61) 中激活等时同步模式，则可能会导致循环时间超时。如果超出循环时间，则系统将调用时间错误 OB (OB80)。

该特性与通过指令“SYNC_PI”(SFC126) 和“SYNC_PO”(SFC127) 更新过程映像有关，具体取决于所设置的循环时间和组态限值。

更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助

- STEP 7 V12 及以上版本，请参见功能手册《使用 STEP 7 组态 PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/49948856>)》。
- STEP 7 V5.5 及以上版本，请参见系统手册《PROFINET 系统说明 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19292127>)》。

2.2.9 模块内部共享输入/共享输出 (MSI/MSO)

模块内部共享输入/共享输出 (MSI/MSO)

基于模块内部共享输入功能，输入模块可为多达 4 个 IO 控制器提供输入数据。每个控制器都可读取相同的通道。

基于模块内部共享输出功能，输出模块可支持多达 4 个 IO 控制器。仅一个 IO 控制器具有写访问权。另外，最多支持 3 个 IO 控制器可读取相同的通道。

有关该主题的更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助和

- STEP 7 V12 及以上版本，请参见功能手册《使用 STEP 7 组态 PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/49948856>)》。
- STEP 7 V5.5 及以上版本，请参见系统手册《PROFINET 系统说明 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19292127>)》。

2.2.10 系统冗余 S2

系统冗余 S2

使用系统冗余 S2 的 IO 设备支持冗余 AR。

在冗余系统中，带有系统冗余 S2 的 IO 设备与两个 CPU（IO 控制器）均建立冗余 AR。如果一个 CPU 故障，则带有系统冗余 S2 的 IO 设备仍可通过 AR 访问另一个 IO 控制器。

接口模块支持 CPU S7-400H（自固件版本 V3.0 起）和 CPU S7-1500R/H（自固件版本 V4.2 起）上的系统冗余 S2。

更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助

- STEP 7 V12 及以上版本，请参见功能手册《使用 STEP 7 组态 PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/49948856>)》。
- STEP 7 V5.5 及以上版本，请参见系统手册《PROFINET 系统说明 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19292127>)》

2.2.11 可在操作过程中替换 IO 设备（“扩展系统”）

可在操作过程中替换 IO 设备（“扩展系统”）

- 扩展站
- 扩展单元

更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助

- STEP 7 V12 及以上版本，请参见《使用 STEP 7 组态 PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/49948856>)》功能手册

2.2.12 过采样

过采样

IM 155-6 PN/2 HF 接口模块支持 HS

模块的过采样模式。进行过采样时，等时同步模式下模块相应的 PROFINET 发送时钟将显著缩短。

有关过采样的更多信息，请参见 I/O 模块的手册。

2.2.13 值状态

值状态

IM 155-6 PN/2 HF 接口模块支持带有值状态的 I/O 模块。

有关值状态的更多信息，请参见相关 I/O 模块的手册。

2.2.14 PROFIenergy

特性

通过在生产空闲期时使用 PROFIenergy

命令，PROFIenergy（PROFINET）可显著降低生产能耗。

参考

有关 PROFIenergy 的更多信息，请参见以下手册：

- 手册《I/O 模块
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/55679691/133300>)》
- 功能手册《使用 STEP 7 V12 及以上版本组态 PROFINET
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/49948856>)》
- 系统手册《PROFINET 系统说明
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19292127>)》
- PROFIenergy (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/66928686>)
产品信息
- Internet (<http://www.profibus.com>) 上的公共应用规范 PROFIenergy; PROFINET
的技术规范；版本 V1.0；2010 年 1 月；订货号：3.802

2.2.15 组态控制（选项处理）

特性

通过组态控制可以进一步扩展或更改自动化系统。使用组态控制即意味着提前组态自动化系统的最大扩展能力，并在后期应用中通过用户程序灵活调整。

参考

有关组态控制的更多信息，请参见：

- 系统手册《ET 200SP 分布式 I/O 系统
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/58649293>)》。
- Internet 上的链接：应用合集
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/29430270>)。
- STEP 7 在线帮助。

2.2.16 使用故障安全模块

特性

IM 155-6 PN/2 HF 接口模块可使用故障安全模块。

参考

更多信息，请参见系统手册《ET 200SP 分布式 I/O 系统
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/58649293>)》。

2.2.17 多重热插拔

特性

可以在操作期间拔出和插入任意数量的 I/O 模块。接口模块和插入的 I/O 模块仍处于工作状态。

说明

接口模块 IM 155-6 PN/2 HF 不支持在运行期间插拔服务模块、接口模块和 BusAdapter。

参考

有关模块插拔的更多信息，请参见系统手册《ET 200SP 分布式 I/O 系统
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/58649293>)》。

2.2.18 模块间通信 (MtM)

简介

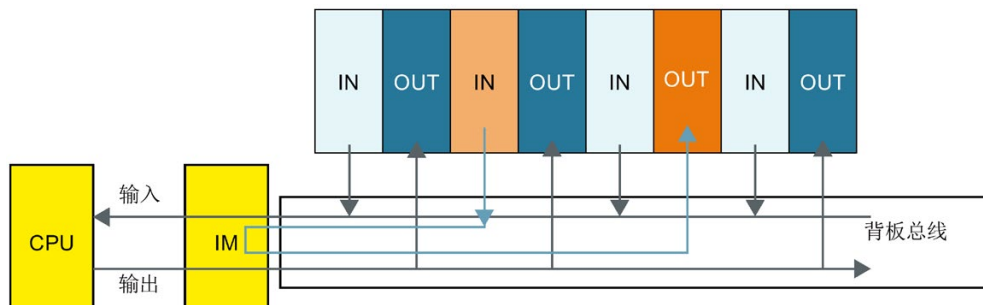
模块间通信 (MtM) 具有以下优势：

- 通过旁路 IO 控制器提高数据传输过程中的性能。
- 循环时间确定
- 为无需运行特定工艺模块的应用提供经济高效的高性能解决方案。

模块间通信 (MtM)

使用模块间通信 (MtM) 功能，可通过接口模块在站内特定 IO 模块间直接交换数据，从而能够将小型和/或时间关键型任务移至 IO 模块。在降低 CPU 载荷的同时提高系统性能。

使用模块间通信 (MtM) 功能时，接口模块通过 ET 200SP 背板总线将 IO 模块的输入数据直接复制到不同的 IO 模块中。IO 模块（数据接收器）随即执行应用特定的数据处理过程。



可在相应输出模块的硬件配置中为模块间通信 (MtM) 组态数据源和数据接收器。而无需在用户程序中对模块间通信 (MtM) 变量进行编程。

说明

输出模块中的输入数据准备（映射）和输出端的数据输出与具体应用和技术相关。

示例：DQ 4x24VDC/2A HS 数字量输出模块

- 通过 DQ 4x24VDC/2A HS MCC MtM 下的模块间通信 (MtM) 功能支持凸轮控制应用

更多信息，请参见相应的 IO 模块手册。

2.2.19 设置时间

该接口模块支持时间设置，如通过 AI Energy Meter 480VAC/CT HF (6ES7134-6PA00-0CU0)。

有关时间设置的具体操作，请参见“应用示例

(<https://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/109754890>)”。

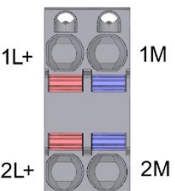
接线

3.1 引脚分配

24 V DC 电源电压

下表列出了 24 V DC 电源电压的信号名称和引脚分配说明。

表格 3- 1 24 V DC 电源电压的引脚分配

视图		信号名称 ¹	说明
连接器	IM 连接		
		1L+	24 V DC (SELV/PELV)
		2L+	24 V DC（用于环路） ²
		1M	接地
		2M	接地（用于环路） ²

¹ 1L+ 和 2L+ 以及 1M 和 2M 在内部进行桥接。

² 允许的最大电流为 10 A。

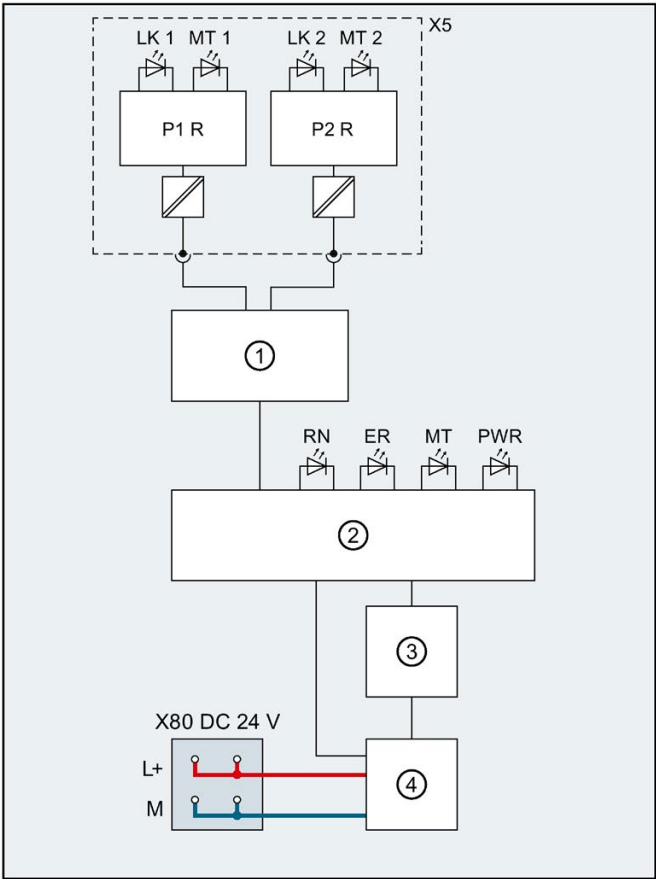
参考

有关附件与接口模块连接方式的更多信息，请参见系统手册《ET 200SP 分布式 I/O 系统 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/58649293>)》。

3.2 方框图

方框图

下图显示了 IM 155-6 PN/2 HF 接口模块的框图。



①	开关	L+	24 VDC 电源电压
②	ET 200SP 背板总线接口和电子元件	M	接地
③	背板总线	LK	Link TX/RX LED 指示灯（绿色）
④	内部电源	1,2	
X80	馈电电压	MT	MAINTENANCE 光纤 LED 指示灯（SCRJ 端口，黄色）
24 V D C		1,2	
X5	BusAdapter	RN	RUN LED 指示灯（绿色）
P1 R	PROFINET 接口 X1 端口 1	ER	ERROR LED 指示灯（红色）
P2 R	PROFINET 接口 X1 端口 2	MT	MAINTENANCE LED 指示灯（黄色）
		PWR	POWER LED 指示灯（绿色）

图 3-1 IM 155-6 PN/2 HF 接口模块框图

参数/地址空间

4.1 参数

IM 155-6 PN/2 HF 接口模块参数

下表列出了接口模块 IM 155-6 PN/2 HF 的参数。

表格 4-1 IM 155-6 PN/2 HF 接口模块的参数（GSD 文件）

参数	取值范围	默认值	有效范围
启用组态控制	√/-	-	ET 200SP
欠电压诊断（维护）	√/-	-	ET 200SP

4.2 参数说明

4.2.1 启用组态控制

启用组态控制

通过该参数可在 ET 200SP 分布式 I/O 系统中启用组态控制功能。

说明

如果组态启用，ET 200SP 分布式 I/O 系统将需要来自用户程序的控制数据记录 196，以便允许 ET 200SP 分布式 I/O 系统操作 I/O 模块。

参考

有关控制数据记录的更多信息，请参见系统手册《ET 200SP 分布式 I/O 系统 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/58649293>)》和“STEP 7 在线帮助”。

4.2.2 欠电压诊断（维护）

欠电压诊断（维护）

如果电源电压低于值 **19.2 V DC**，则系统将触发欠电压诊断（维护）。电源电压超过 **20.4 V DC** 时，系统将报告诊断报警（传出）。

参见

通道诊断 (页 52)

4.3 替代值操作

替代值操作

相应的输出特性取决于组态的替换值操作：

- 零电流或零电压
- 输出替代值
- 保持上一个值

在以下情况下，将触发替代值操作：

- 控制器转入 **STOP** 模式
- 控制器故障（连接中断）
- 启动期间分配参数

4.3 替代值操作

- 取消激活 IO 设备
- 站停止
 - 服务模块缺失
 - 插入了无效 I/O 模块
 - 至少一个 I/O 模块安装在错误的 BaseUnit 上

说明

减少组态

如果减少 ET 200SP 分布式 I/O 系统的组态并将其下载到 CPU 中，则当前已插入但尚未组态模块将保留其最初的替代值操作。在接口模块关断电源之前，上述操作皆适用。

在以下情况下，将执行“无电流/无电压”操作：

- 固件更新
- 复位为出厂设置
- 组态控制：IM 未收到有效的控制数据记录 196
- 模块组态不正确
- 模块参数分配不正确

模块内部 Shared Output (MSO) 和模块内部 Shared Input(MSI) 的替代值操作

模块内部 Shared Output (MSO) 和模块内部 Shared Input (MSI) 的替代值操作与上述操作对应。

4.4 I/O 模块上电源电压 L+ 的状态

ET 200SP I/O 模块上电源电压 L+ 的状态可映射到具有接口模块 IM 155-6 PN/2 HF 的服务模块。

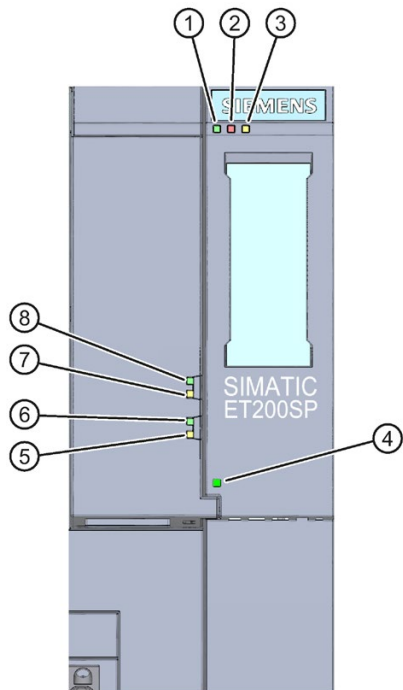
有关 I/O 模块电源电压 L+ 状态的信息，请参见手册“服务模块 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/63257531>)”。

中断、错误消息、诊断和系统报警

5.1 状态和错误显示

LED 指示灯

下图显示了接口模块和 BusAdapter 上的 LED 指示灯。



- ① RN (绿色)
- ② ER (红色)
- ③ MT (黄色)
- ④ PWR (绿色)
- ⑤ MT2 (黄色), SCRJ 端口
- ⑥ LK2 (绿色)
- ⑦ MT1 (黄色), SCRJ 端口
- ⑧ LK1 (绿色)

图 5-1 接口模块和 BusAdapter 上的 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。

接口模块上的 RN/ER/MT LED 指示灯

表格 5-1 RN/ ER/ MT LED 状态和错误指示灯

LED 指示灯			含义	纠正措施
RN (运行)	ER (错误)	MT (维护)		
□ 灭	□ 灭	□ 灭	接口模块上电源电压缺失或不足。	检查电源电压或接通接口模块的电源。 *。
■ 亮	■ 亮	■ 亮	启动期间的 LED 指示灯测试：3 个 LED 指示灯同时点亮约 0.25 s。	-
⚠ 闪烁	-	-	禁用接口模块。	通过组态软件或用户程序激活接口模块。
			接口模块未组态。	使用组态软件组态接口模块。
			ET 200SP 启动。	-
			正在为 ET 200SP 分配参数。	
			正在将 ET 200SP 复位为出厂设置。	
■ 亮	-	-	ET 200SP 正与 IO 控制器进行数据交换。	-
-	⚠ 闪烁	-	组错误和组错误通道。	评估诊断并消除该错误。
			预设的组态与 ET 200SP 的实际组态不匹配。	检查 ET 200SP 的组态，查看模块是否存在缺失、故障或未组态的情况。
			组态状态无效。	更多信息，请参见“PROFINET IO 上 ET 200SP 的无效组态状态 (页 57)”
			I/O 模块中的参数分配错误	评估 STEP 7 中的模块状态指示灯。消除相应 I/O 模块中的错误。
-	-	■ 亮	维护	更多信息，请参见“维护事件 (页 51)”

5.1 状态和错误显示

LED 指示灯			含义	纠正措施
RN（运行）	ER（错误）	MT（维护）		
 闪烁	 闪烁	 闪烁	正在运行“节点闪烁测试”（PROFINET 接口的 LK1 和 LK2 LED 指示灯也将闪烁）。	-
			硬件或固件错误（PROFINET 接口的 LK1 和 LK2 LED 指示灯不闪烁）。	运行固件更新。如果故障一直存在，请联系西门子工业业务领域在线支持。 更换接口模块。

* PWR LED 指示灯点亮（接口模块上）：检查背板总线是否短路。

接口模块上的 PWR LED 指示灯

表格 5-2 PWR LED 状态指示灯

PWR LED 指示灯	含义	纠正措施
 灭	电源电压缺失或过低。	检查电源电压。
 亮	电源电压正常。 如果 MAIN LED 指示灯点亮，则需查看维护消息	-

组态错误时的 LED 指示灯

分布式 IO 系统 ET 200SP 的组态错误由接口模块上的红色 ERROR LED 指示灯和黄色 MAINT LED 指示灯来指示。

LED 指示灯可指示以下组态错误：

- 服务模块缺失
- 背板总线断路或短路

工作原理

LED

错误指示灯可指示错误的原因。闪烁信号发出通知之后，将先后显示错误类型、错误位置/错误代码。

LED 错误指示灯：

- 在 POWER ON 和操作过程中激活。
- 优先级高于 ERROR 和 MAINT LED 指示灯指示的其它所有状态。
- 在消除错误原因之前，始终点亮。

表格 5- 3 显示错误类型和错误位置

顺序		说明
1	ERROR 和 MAINT LED 指示灯将以 0.5 Hz 的频率闪烁 3 次	指示错误类型
2	MAINT LED 指示灯将以 1 Hz 的频率闪烁	显示错误类型（十进制）
3	ERROR 和 MAINT LED 指示灯将以 2 Hz 的频率闪烁 3 次	指示错误位置/错误代码
4	ERROR LED 指示灯将以 1 Hz 的频率闪烁	显示错误位置/错误代码的十位数（十进制）
5	MAINT LED 指示灯将以 1 Hz 的频率闪烁	显示错误位置/错误代码的个位数（十进制）
6	重复步骤 1 到 5，直到消除错误原因。	

5.1 状态和错误显示

错误显示

表格 5- 4 错误显示

错误类型 (MAINT)	错误位置 (ERROR/ MAINT)	错误原因	解决方案
1	65	• 服务模块缺失 • 背板总线断路 • 背板总线通信短路	检查 ET 200SP 的组态。

说明

以下 LED 指示灯用于指示背板总线电源或总线连接电源的短路情况：

- PWR LED 指示灯：亮
- RN、ER 和 MT LED 指示灯：灭

5.2 中断

简介

发生特定错误时，I/O 设备将生成中断响应。根据所用的 I/O 控制器不同，中断的评估方式也有所不同。

使用 I/O 控制器判断中断

ET 200SP 分布式 I/O 系统支持以下中断：

- 诊断错误中断
- 硬件中断
- 拔出/插入中断
- 维护事件

发生中断时，系统将在 IO 控制器的 CPU 中自动调用中断 OB。

根据 OB 编号和启动信息，快速判断错误原因和错误类别信息。

有关错误事件的详细信息，可通过指令“RALRM”读取错误 OB 中（读取更多中断信息）。

系统诊断

在 STEP 7 (TIA Portal) 中，S7-1500 自动化系统（IO 控制器 S7-1500 CPU）和 ET 200SP（IO 设备）设备采用创新性的系统诊断方式。报警消息可显示在 S7-1500 CPU 的显示屏、CPU Web 服务器和 HMI 设备中，而无需循环执行用户程序。

有关系统诊断的更多信息，请参见功能手册《诊断 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59192926>)》。

5.2.1 触发诊断中断

触发诊断中断

对于到达或离去事件（如，I/O 模块的通道断线），如果进行了相应的组态，模块将触发诊断错误中断。

CPU 中断用户程序的处理并处理诊断错误中断 OB (OB 82)。

触发了中断的事件将输入到诊断错误中断 OB 的启动信息中。

5.2 中断

5.2.2 触发硬件中断

触发硬件中断

如果发生硬件中断，CPU 会中断用户程序的执行并处理硬件中断块，如 OB 40。触发了该中断的结果将被添加到硬件中断 OB 的启动信息中。

说明

诊断“硬件中断丢失”（从 I/O 模块）

不能将硬件中断用于各种功能（如，循环生成硬件中断）。

如果硬件中断的负载过高，则可能会发生硬件中断丢失，具体情况取决于 I/O 模块的数量和通信负载。

5.2.3 触发拔出/插入模块中断

触发拔出/插入模块中断

在发生拔出/插入模块中断时，CPU 会中断用户程序的执行并处理拔出/插入模块 OB，如 OB 83。触发中断的事件会被输入到拔出/插入模块 OB 的启动信息中。

说明

拔出/插入后的参数分配错误

如果将数据记录从用户程序写入分布式 I/O 的模块，应确保这些模块实际上存在并可用。可以通过评估 OB83 来检查：插入一个模块后，只有在该模块启动并分配其参数，才能调用 OB83。这样做，可以保证数据记录操作无错误。

5.3 报警

5.3.1 诊断报警

诊断报警后的操作

可能会同时出现多个诊断报警。在每个诊断报警中，都将执行以下操作：

- 接口模块的 ERROR LED 指示灯闪烁。
- 在 IO 控制器 CPU 中，将诊断报告诊断错误中断并可通过数据记录进行读取。
- 将到达的诊断报警保存在 I/O 控制器的诊断缓冲区内。
- (S7-300/400) 系统将调用诊断中断 OB。如果诊断中断 OB (OB 82) 不可用，则 IO 控制器将转入 STOP 模式。

更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助。

读取诊断数据

表格 5- 5 使用 STEP 7 读取诊断数据

带有 IO 控制器的自动化系统	应用场合	参见...
SIMATIC S7	在 STEP 7 中，使用在线和诊断视图显示纯文本格式的诊断数据	STEP 7 在线帮助 • STEP 7 V12 及以上版本，请参见功能手册《使用 STEP 7 V12 及以上版本组态 PROFINET (http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/49948856)》 • STEP 7 V5.5 及以上版本的系统手册《PROFINET 系统说明 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19292127)》
	使用指令 "RDREC" (SFB 52) 从 IO 设备中读取数据记录	
	使用指令 "RALRM" (SFB 54) 从 IO 设备中接收中断信息	

5.3 报警

有关 PROFINET IO 数据记录的更多信息

有关诊断数据记录的结构和编程示例，请参见编程手册《从 PROFIBUS DP 到 PROFINET IO (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19289930>)》和《示例应用 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/24000238>)》。

错误原因和故障排除

有关诊断报警中的错误原因和补救措施，请参见产品手册《I/O 模块 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/55679691/133300>)》中的“中断、错误消息和系统事件”部分。

参见

通道诊断 (页 52)

5.3.2 维护事件

触发维护事件

接口模块的 PROFINET IO 接口支持在 PROFINET IO 中按照 IEC 61158 Type 10 标准进行诊断和维护，以便尽可能快地检测出并解决可能发生的问题。

对于接口模块，在必须检查或更换设备组件时，将向用户通知维护事件。

CPU 将中断用户程序的执行并执行诊断错误中断 OB。同时将触发维护事件的事件记录到诊断错误中断 OB 的启动信息中。

在发生以下事件的情况下，接口模块会将维护事件发送到更高级的诊断系统中：

表格 5-6 触发维护事件

维护报警	事件	报警/含义
要求维护 MAINT LED 指示灯亮起。	同步丢失	- 未接收到同步帧。 - 在参数分配后或操作期间，同步主站在超时期限内未接收到任何同步帧。 - 连续的同步帧出现在允许的限期外（抖动）。
	欠电压	- 欠电压诊断 - 如果接口的电源电压低于值 19.2 V DC，则系统会将该诊断报告为“要求维护”（传入）。

STEP 7 (TIA portal) 中的系统报警

STEP 7 (TIA Portal) 中会在发出以下系统报警时生成维护信息：

- 要求维护 - 在设备视图或硬件配置中通过每个端口旁边的黄色扳手图标  来指示。

更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助。

5.3 报警

5.3.3 通道诊断

功能

通道相关的诊断将提供模块中通道故障的相关信息。

在 IO 诊断数据记录中，将通道故障映射为通道诊断数据。

使用指令“RDREC”读取数据记录。

诊断数据记录的结构

ET 200SP 分布式 I/O 系统的数据记录基于 PROFINET IO 标准 - 应用层服务定义 V2.2。

如果需要，可在 Internet (<http://www.profibus.com>) 的“PROFIBUS 用户组织”主页找到该标准。

扩展通道诊断的代码

使用 IM 155-6 PN/2 HF 接口模块时，将报告以下扩展通道诊断：

通道错误类型 (CET)	扩展通道错误类型 (ECET)	相关值 AddValue	诊断
0x0602	0x0691	插槽	站停止 - 模块参数“电位组”错误，或实际插槽中的 BaseUnit 错误 (AddValue)
0x0602	0x0693	0x00	服务模块缺失时的诊断数据
0x0602	0x0698	0x00	背板总线过长时的诊断数据
0x0602	0x0699	插槽	总线组态错误时的诊断数据
0x0602	0x069C	0x00	插入错误的 BusAdapter 时的诊断数据
0x0610	0x06B0	0x00	组诊断：电位组中电源电压 L+ 缺失 注：相应装载中模块浅色 BaseUnit 所在插槽，在“通道编号”元素中进行编码。
0x0610	0x06B4	0x00	“电源欠电压”诊断 注：硬件 IM 155-6 PN HF (6ES7155- 6AU00-0CN0) 不支持该诊断。 如果接口的电源电压低于值 19.2 V DC，则系统会将该诊断报告为“要求维护”（ 传入）。

制造商特定的诊断数据记录的结构 (IM 155-6 PN HF 版本 < V3.3)

可通过块版本，区分这些诊断数据记录的结构。以下块版本适用于 IM 155-6 PN HF 接口模块：

表格 5- 7 制造商特定的诊断数据记录的结构

IM 155-6 PN HF 接口模块	块版本
6ES7155-6AU00-0CN0	W#16#0101

说明

在接口模块 IM 155-6 PN HF V3.3 及以上版本中，未报告制造商特定的诊断。

5.3 报警

用户结构标识符 (USI) 中制造商特定的诊断数据

在 USI 中，可通过 IM 155-6 PN HF 接口模块发送以下制造商特定的诊断数据：

表格 5-8 USI 中制造商特定的诊断数据

USI 编号 W#16#...	诊断
0003	组诊断：电位组中电源电压 L+ 缺失
0004	服务模块缺失时的诊断数据
0006	BaseUnit 错误时的诊断数据
0007	总线组态错误时的诊断数据

USI 结构 = W#16#0003

表格 5-9 USI 结构 = W#16#0003

数据块名称	内容	注释	字节
USI	W#16#0003	从 ET 200SP 模块的插槽 x 开始，电源电压 L+ 故障时的制造商特定诊断数据	2
后面跟着从电源电压 L+ 开始，发生故障的插槽编号。			
插槽	W#16#0001 到	位 8 到 15	1
	W#16#0040	位 0 到 7	1
后跟 2 个预留字节			
	预留		1
	预留		1

USI 结构 = W#16#0004

表格 5- 10 USI 结构 = W#16#0004

数据块名称	内容	注释	字节
USI	W#16#0004	服务模块缺失时，制造商特定的诊断数据 结果：站停止 - I/O 模块故障 → 替代值操作 - 接口模块继续与 IO 控制器进行数据交换	2
后跟 4 个预留字节：			
	预留		1
	预留		1
	预留		1
	预留		1

USI 结构 = W#16#0006

表格 5- 11 USI 结构 = W#16#0006

数据块名称	内容	注释	字节
USI	W#16#0006	ET 200SP I/O 模块安装在错误的 BaseUnit 上时，制造商特定的诊断数据。 结果：站停止 - I/O 模块故障 → 替代值操作 - 接口模块继续与 IO 控制器进行数据交换	2
后跟 I/O 模块的插槽：			
	插槽	W#16#0001 到 W#16#0040	位 8 到 15
			位 0 到 7
			1
			1
后跟 2 个预留字节			
	预留		1
	预留		1

5.3 报警

USI 结构 = W#16#0007

表格 5- 12 USI 结构 = W#16#0007

数据块名称	内容	注释	字节
USI	W#16#0007	无法使用现有的总线组态时，制造商特定的诊断数据 结果：站停止 • I/O 模块故障 → 替代值操作 • 接口模块继续与 IO 控制器进行数据交换	2
后跟 I/O 模块的插槽：			
	插槽	W#16#0001 到 W#16#0040	位 8 到 15
			位 0 到 7
			1
			1
如果指定插槽 0，则需检查站组态中的宽度（最大 1 m）。			
后跟 2 个预留字节			
	预留		1
	预留		1

5.3.4 PROFINET IO 上 ET 200SP 的无效组态状态

无效的组态状态

ET 200SP 分布式 I/O 系统的以下无效组态状态，将导致 IO 设备故障或无法进行数据交换。

- 模块数量超出最大组态。
- 背板总线故障（如，BaseUnit 故障）。ET 200SP 背板总线断路，无法触发中断。
- 至少 1 个 I/O 模块插入的 BaseUnit 与参数组态不同。
- 服务模块缺失
- BusAdapter 组态无效或不正确。

说明

移除服务模块会触发站停止。ET 200SP 分布式 I/O 系统的所有 I/O 模块都发生故障（替代值操作），但接口模块仍进行数据交换。

撤销站停止（通过更正无效的组态状态）会导致 ET 200SP 分布式 I/O 系统短暂故障并自动重启。

参见

状态和错误显示 (页 42)

通道诊断 (页 52)

5.3 报警

5.3.5 BaseUnit BU...D 处电源电压 L+ 故障

电源电压 L+ 故障

I/O 模块将对 BaseUnit BU...D 上电源电压 L+ 故障进行如下操作：

- 如果在电源电压发生故障时移除 I/O 模块，将生成拔出中断。
- 如果在电源电压发生故障时安装 I/O 模块，将生成插入中断。

5.3.6 IO 控制器停止和 IO 设备的恢复

SIMATIC IO 控制器停止

在 IO 控制器处于 STOP 模式时，从 IO 设备收到的诊断数据并不会在 IO 控制器变为 RUN 模式后启动对任何相应 OB 的调用。使用指令“RDREC”读取启动 OB 中的数据记录 E00C_H。该记录包含 IO 设备中分配给 IO 控制器的插槽的所有诊断数据。

SIMATIC IO 设备的恢复

如果要读取 IO 控制器处于 STOP 状态时发生的诊断，则需要使用 "RDREC" 指令读取 E00C_H 数据记录。该记录包含 IO 设备中分配给 IO 控制器的插槽的所有诊断数据。

兼容性

6.1 模块的兼容性

与 IM 155-6 PN/2 HF 接口模块的兼容性

交换或更换接口模块时，请参见下表中的兼容性信息

- 接口模块 IM 155-6 PN/2 HF 和 IM 155-6 PN ST 之间
- 各种固件版本之间

组态的接口模块												
插入的接口模块	IM 155-6 PN ST V1.0	IM 155-6 PN ST V1.1	IM 155-6 PN ST V3.1	IM 155-6 PN ST V3.3	IM 155-6 PN ST V4.1	IM 155-6 PN HF V2.0	IM 155-6 PN HF V2.1	IM 155-6 PN HF V2.2	IM 155-6 PN HF V3.0	IM 155-6 PN HF V3.1	IM 155-6 PN HF V3.3	IM 155-6 PN HF V4.2
IM 155-6 PN HF V2.0	√*	---	---	---	---	√	---	---	---	---	---	---
IM 155-6 PN HF V2.1	√*	√*	---	---	---	√	√	---	---	---	---	---
IM 155-6 PN HF V2.2	√*	√*	---	---	---	√	√	√	---	---	---	---
IM 155-6 PN HF V3.0	√*	√*	---	---	---	√	√	√	√	---	---	---
IM 155-6 PN HF V3.1	√*	√*	√*	---	---	√	√	√	√	√	---	---
IM 155-6 PN HF V3.3	√*	√*	√*	√*	---	√	√	√	√	√	√	---
IM 155-6 PN/2 HF V4.2	√*	√*	√*	√*	√*	√	√	√	√	√	√	√

* 接口模块 IM 155-6 PN HF 仅支持 100 Mbps 的以太网服务传输速率。

6.1 模块的兼容性

站组态中超过 32 个 I/O 模块

功能状态为 001 和 002 的某些 IO 模块不支持站组态中超过 32 个 I/O 模块。

下表列出的所有模块都不支持站组态中超过 32 个 I/O 模块。

表格 6-1 不兼容的模块及功能状态

模块	订货号	最高功能状态
模拟量模块		
AI 4xI 2-/4-wire ST	6ES7134-6GD00-0BA1	002
AI 4xU/I 2-wire ST	6ES7134-6HD00-0BA1	002
AI 4xRTD/TC 2-/3-/4-wire HF	6ES7134-6JD00-0CA1	002
AI 4xU/I ST	6ES7135-6HD00-0BA1	002
数字量模块		
DI 16x24VDC ST	6ES7131-6BH00-0BA0	002
DI 8x24VDC ST	6ES7131-6BF00-0BA0	002
DQ 16x24VDC/0.5A ST	6ES7132-6BH00-0BA0	002
DQ 4x24VDC/2A ST	6ES7132-6BD20-0BA0	002
DQ 8x24VDC/0.5A ST	6ES7132-6BF00-0BA0	002

电源电压的状态

仅当站启动时使用的组态有效且完整，才能进行负载电压诊断。

- 对于下表中未进行参数分配的模块，无论电源电压的实际状态如何，该电源电压的信号状态（服务模块的状态字节）始终为“1”。
- 如果电位组中只包含下表中未进行参数分配的模块，则该电位组将不会发送组诊断信号“电源电压 L+ 缺失”。

模块	订货号
DI 8x24VDC ST	6ES7131-6BF00-0BA0
DI 16x24VDC ST	6ES7131-6BH00-0BA0
DI 8x24VDC HF	6ES7131-6BF00-0CA0
DQ 4x24VDC/2A ST	6ES7132-6BD20-0BA0
DQ 8x24VDC/0.5A ST	6ES7132-6BF00-0BA0
DQ 16x24VDC/0.5A ST	6ES7132-6BH00-0BA0
DQ 8x24VDC/0.5A HF	6ES7132-6BF00-0CA0

6.1 模块的兼容性

通过 RESET 按钮将接口模块复位为出厂设置

要使用复位按钮将接口模块 IM 155-6 PN/2 HF 复位为出厂设置，需执行一项特殊操作。

要求

必须接通接口模块的电源电压。

所需工具

3 到 3.5 mm 螺丝刀（用于使用 RESET 按钮进行复位）。

操作步骤

1. 从安装导轨上卸下该接口模块，并将其向下旋转。
2. RESET 按钮位于接口模块背面的小开口后面：使用螺丝刀按压小开口，然后按压 RESET 按钮。
3. 松开 RESET 按钮。
4. 再次按压 RESET 按钮 3 秒。
5. 检查接口模块的 LED 指示灯，查看是否复位成功：RUN 指示灯将闪烁 3 秒，ERROR 和 MAINT 指示灯将熄灭。
6. 将接口模块重新安装到安装导轨上。
7. 重新为接口模块分配参数。

AQ 4xU/I ST 模拟量输出模块

说明

要将固件版本为 V1.0 (6ES7135-6HD00-0BA1) 的模拟量输出模块 AQ 4xU/I ST 与接口模块一同使用，需将参数“对 CPU 转入 STOP 模式的响应”(Reaction to CPU STOP) 设置为“关”(Turn off)，并将 PROFINET 发送时钟设置为 < 1 ms。

故障安全模块的响应时间

在计算故障安全模块的响应时间时，必须考虑以下接口模块的最大响应时间：**最大响应时间 = 组态的更新时间 + 400 μs（但至少为 1.4 ms）**

激活系统冗余 S2 时的操作

说明

激活系统冗余 S2 时的操作限制

如果激活了系统冗余 S2，则在操作固件版本为 V4.2 的 IM155-6 PN/2 HF 时，无法使用以下功能：

- 组态控制（选项处理）
 - 模块间通信 (MtM)
-

版本为 V4.2 的接口模块 IM 155-6 PPN HF (6ES7155-6AU00-0CN0)

说明

操作固件版本为 V4.2 的 IM 155-6 PN HF (6ES7155-6AU00-0CN0) 时，无法使用以下功能：

- 模块间通信 (MtM)
 - 设置时间
 - 欠电压诊断（维护）
-

技术规范

IM 155-6 PN/2 HF 的技术规范

下表列出了自 2018 年 8 月起的技术规范。如需包含每日更新的技术规范的数据手册，敬请访问 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/pv/6ES7155-6AU01-0CN0/td?dl=zh>)。

商品编号	6ES7155-6AU01-0CN0
一般信息	
产品类型标志	IM 155-6 PN/2 HF，带服务器模块
固件版本	V4.2
• 可更新固件	是
MtM 通信关系/连接的数量，最大值	16
产品功能	
• I&M 数据	是; I&M0 至 I&M3
• 运行期间更换模块（热插拔）	是; 多个热插拔
• 换刀器	是; 扩展站和扩展单元
• IO 数据的本地耦合	否
• 数据组的本地耦合	否
附带程序包的	
• STEP 7 TIA 端口，可组态 / 已集成，自版本	STEP 7 V15.1 及以上版本
• STEP 7 可组态/ 已集成，自版本	可通过 GSD 文件组态
• PROFINET 版本 GSD 版 / GSD 修订版以上	GSDML V2.3
配置控制	
通过数据组	是
电源电压	
额定值 (DC)	24 V
允许范围，下限 (DC)	19.2 V

商品编号	6ES7155-6AU01-0CN0
允许范围, 上限 (DC)	28.8 V
反极性保护	是
电源和电压断路跨接	
• 停电/断电跨接时间	10 ms
输入电流	
耗用电流, 最大值	700 mA
接通电流, 最大值	4.5 A
I^2t	0.25 A ² ·s
功率损失	
功率损失, 典型值	2.4 W
地址范围	
每个模块的地址空间	
• 每个模块的地址空间, 最大值	288 byte; 分别针对输入和输出数据
每个站点的地址空间	
• 每个站点的地址空间, 最大值	1 440 byte; 取决于组态
硬件扩展	
组件载体	
• 每个组件载体的组件, 最大值	64; + 16 ET 200AL 模块
子模块	
• 每个站点的子模块数量, 最大值	256
时间戳	
精度	10 ms
接口	
PROFINET 接口数量	1; 2 个端口 (交换机)
1. 接口	
物理接口	
• 端口数量	2; 通过BusAdapter
• 集成开关	是

商品编号	6ES7155-6AU01-0CN0
BusAdapter (PROFINET)	是; 可使用的BusAdapter: BA 2x RJ45, BA 2x FC, BA 2x SCRJ, BA SCRJ / RJ45, BA SCRJ / FC, BA 2x LC, BA LC / RJ45, BA LC / FC
协议 - PROFINET IO 设备 - 开放式 IE 通讯 - 气液冗余	是 是 是; PROFINET MRP
物理接口	
RJ 45 (以太网) - 传输模式 10 Mbit/s 100 Mbit/s - 自动协商 - 自动交叉	PROFINET, 100 Mbit/s, 全双工(100BASE-TX) 否 是; PROFINET, 100 Mbit/s, 全双工(100BASE-TX) 是 是
协议	
PROFINET IO 设备	
服务	
- 等时模式 - 开放式 IE 通讯 - IRT - PROFenergy - 按优先级启动 - 共享设备 - 共享设备中的 IO 控制器的最大数量	是; 总线循环时间最短为 250 μ s 是 是; 此外, 高性能的 IRT 中, 250 μ s、500 μ s、1 ms、2 ms、4 ms: 125 μ s 光栅中 250 μ s 至 4 ms 是 是 是 4
冗余模式	
MRP	是

商品编号	6ES7155-6AU01-0CN0
– MRPD – PROFINET 系统冗余 (S2) – 配置冗余 PROFINET (R1) – H-Sync 发送	否 是; NAP S2 否 是
开放式 IE 通讯	
• TCP/IP • SNMP • LLDP	是 是 是
等时模式	
节拍同步运行（应用程序至端口同步）	是
等距离	是
最短时钟脉冲	250 μ s
最长时钟脉冲	4 ms
总线循环时间 (TDP) 最小值	250 μ s
抖动最大值	1 μ s
报警/诊断/状态信息	
状态显示	是
报警	是
诊断功能	是
诊断显示 LED	
• RUN LED • ERROR LED • MAINT LED • 电源电压监控 (PWR-LED) • 网络连接 LINK（绿色）	是; 绿色 LED 是; 红色 LED 是; 黄色 LED 是; 绿色 PWR-LED 是; BusAdapter 上 2 个绿色的 Link LED
电位隔离	
在背板总线和电子元件之间	否
在 PROFINET 和所有其他电路之间	是
在电源和所有其他电路之间	否

商品编号	6ES7155-6AU01-0CN0
绝缘	
绝缘测试, 使用	707 V DC (测试类型)
标准、许可、证书	
网络负载等级	3
安全级别	符合安全级别 1 测试案例 V1.1.1
环境要求	
运行中的环境温度	
• 水平安装, 最小值 • 水平安装, 最大值 • 垂直安装, 最小值 • 垂直安装, 最大值	-30 °C; 无凝露 60 °C -30 °C; 无凝露 50 °C
参考海平面的运行高度	
• 最大海拔安装高度	2 000 m; 根据需要: 安装高度高于 2000 m
连接技术	
ET 连接	
• 通过 BU/BA 发送	是; + 16 ET 200AL 模块
机械/材料	
应变消除装置	是; 可选
尺寸	
宽度	50 mm
高度	117 mm
深度	74 mm
重量	
重量, 约	120 g; 无BusAdapter

尺寸图

本附录包含安装在安装导轨上的模块的尺寸图。请务必遵守在控制柜、控制室等地方安装时的具体尺寸要求。

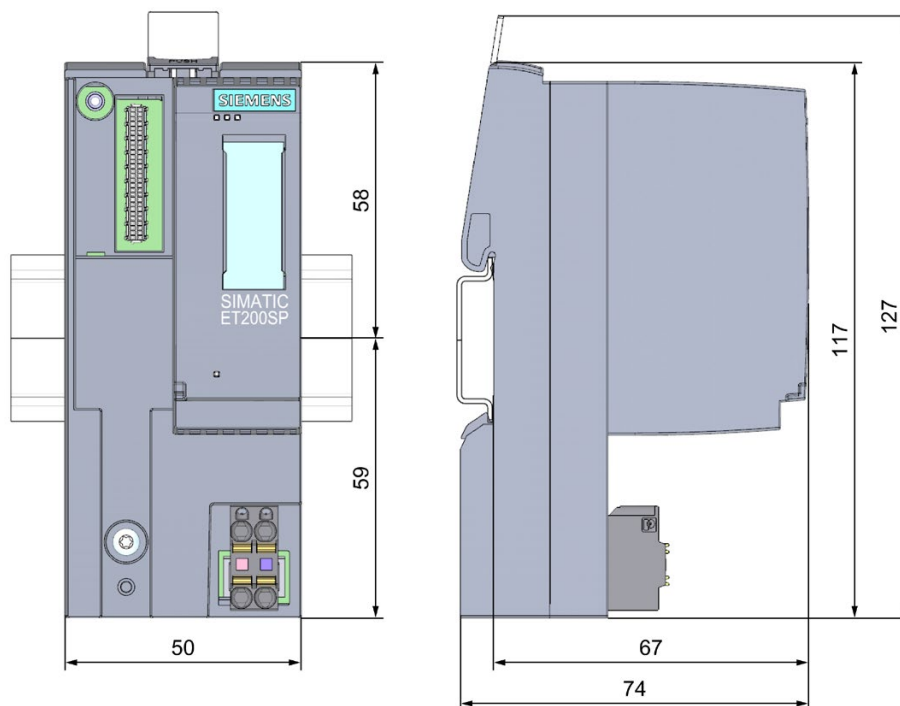


图 A-1 IM 155-6 PN/2 HF 接口模块的尺寸图（正视图和侧视图）