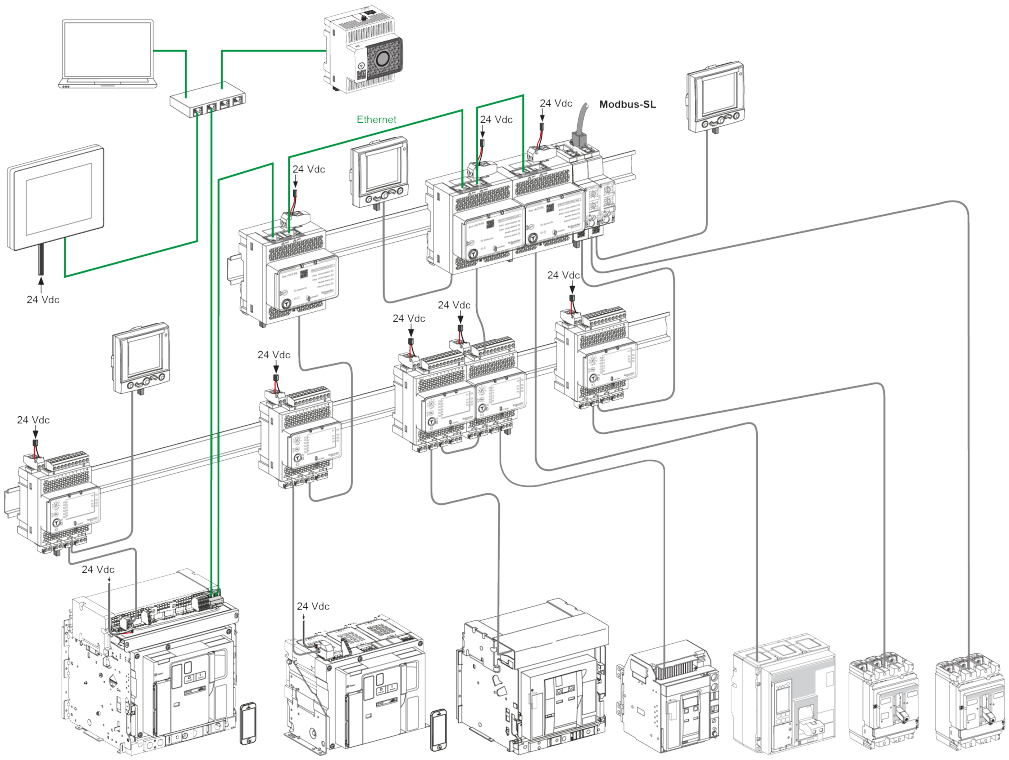
# ULP 系统（UL 标准）

## ULP（通用逻辑插头）系统

## 用户指南

0602IB1506-02
10/2023




www.se.com

# 法律声明

本文档中提供的信息包含与产品/解决方案相关的一般说明、技术特性和/或建议。

本文档不应替代详细调研、或运营及场所特定的开发或平面示意图。它不用于判定产品/解决方案对于特定用户应用的适用性或可靠性。任何此类用户都有责任就相关特定应用场合或使用方面，对产品/解决方案执行或者由所选择的任何业内专家（集成师、规格指定者等）对产品/解决方案执行适当且全面的风险分析、评估和测试。

施耐德电气品牌以及本文档中涉及的施耐德电气及其附属公司的任何商标均是施耐德电气或其附属公司的财产。所有其他品牌均为其各自所有者的商标。



对于将本文档 或其内容用作商业用途的行为，施耐德电气未授予任何权利或许可，但以“原样”为基础进行咨询的非独占个人许可除外。

对于本文档或其内容或其格式，施耐德电气有权随时修改或更新，恕不另行通知。

**在适用法律允许的范围内，对于本文档信息内容中的任何错误或遗漏，以及对本文档内容的任何非预期使用或误用，施耐德电气及其附属公司不会承担任何责任或义务。**

# 目录

# 安全信息

## 重要信息

在试图安装、操作、维修或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特定信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危险，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。

在“危险”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危险，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。

这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危险。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

**⚠ 危险**

**危险**表示若不加以避免,将**会导致**严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

**⚠ 警告**

**警告**表示若不加以避免,可能**会导致**严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

**⚠ 小心**

**小心**表示若不加以避免,可能**会导致**轻微或中度人身伤害的危险情况。

**注意**

**注意**用于表示与人身伤害无关的危害。

## 请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于有资质的人员执行。施耐德电气不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

有资质的人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危险。

# 网络安全注意事项

**⚠警告**

**系统可用性、完整性和保密性的潜在危害**

- 首次使用时，更改默认密码，以有助于防止擅自访问设备设置、控件和信息。
- 禁用未使用的端口/服务和默认账户将有助于尽量减少恶意攻击的途径。
- 将联网设备布置在多层网络防御（例如防火墙、网络分段、网络入侵检测和保护）之后。
- 采用网络安全最佳实践（例如，最低权限、责任分离）来帮助阻止非法曝露、丢失、数据和日志修改、或服务中断。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

# 关于本书

## 文档范围

本指南旨在为安装人员和维护人员提供设置和操作通用逻辑插头 (ULP) 系统所需的技术信息。

## 有效性说明

本文档适用于与下列范围相关的 ULP 系统模块和附件：

- 15-150 A 的 PowerPacT™ H 型断路器和 开关切断器
- 150-250 A 的 PowerPacT™ J 型断路器和 开关切断器
- 250-600 A 的 PowerPacT™ L 型断路器和 开关切断器
- 600-1200 A 的 PowerPacT™ P 型断路器和 开关切断器
- 1600-3000 A 的 PowerPacT™ R 型断路器和 开关切断器
- 600-1600 A 的 MasterPacT™ NT 断路器和 开关切断器
- 800-6000 A 的 MasterPacT™ NW 断路器和 开关切断器
- 600 至 1600 A 的 MasterPacT™ MTZ1 断路器
- 800 至 4000 A 的 MasterPacT™ MTZ2 断路器
- 4000 至 6000 A 的 MasterPacT™ MTZ3 断路器

**注:**

本指南中与新一代 PowerPacT 断路器相关的信息也适用于现有的 PowerPact 系列断路器。

如有例外，将专门说明。这些新系列所依托的技术和尺寸架构与现有断路器系列相同。

## 在线信息

本指南中描述的设备技术特性在网站上也有提供。如要在线访问此信息，请访问 Schneider Electric 主页 www.se.com。

本指南中的信息可能在任何时候更新。Schneider Electric 强烈建议您通过 www.se.com/ww/en/download 获得最新版本。

## 相关的文件

| 文件名称 | 参考编号 |
|---|---|
| 带有 MicroLogic脱扣单元的 PowerPacT H、J 和 L 型断路器 - 用户指南 | 48940-313-01 (EN, ES, FR) |
| PowerPacT H、J 和 L 型断路器的 MicroLogic 5 和 6 电子脱扣单元 - 用户指南 | 48940-312-01 (EN, ES, FR) |
| PowerPacT H、J 和 L 型断路器 - Modbus 通讯指南 | 0611IB1302 (EN)<br>0611IB1303 (ES)<br>0611IB1304 (FR)<br>0611IB1305 (ZH) |
| PowerPacT H、J 和 L 型断路器目录 | 0611CT1001 |
| PowerPacT P 型和 NS630b–NS1600 断路器 - 说明手册 | 48049-148-05 (EN, ES, FR) |
| PowerPacT P 型抽出式断路器 - 说明手册 | 48049-336-02 (EN, ES, FR) |

| 文件名称 | 参考编号 |
|---|---|
| PowerPacT R 型和 NS1600b–NS3200 断路器 - 说明手册 | 48049-243-04 (EN, ES, FR) |
| MasterPacT NT 低压电源/隔离盒式断路器 - 用户指南 | 0613IB1209 (EN, ES, FR) |
| MasterPacT NW 低压电源/隔离盒式断路器 - 用户指南 | 0613IB1204 (EN, ES, FR) |
| MasterPacT NT/NW 以及 PowerPacT P 和 R 型 - Modbus 通讯指南 | 0613IB1313 (EN)<br>0613IB1314 (ES)<br>0613IB1315 (FR)<br>0613IB1316 (ZH) |
| MasterPacT NT 和 NW 通用电源断路器目录 | 0613CT0001 |
| MasterPacT MTZ1 - UL/ANSI 认证的 800 至 1600 A 断路器和开关 - 用户指南 | 0614IB1702EN<br>0614IB1702ES<br>0614IB1702FR<br>0614IB1702ZH |
| MasterPacT MTZ2/MTZ3 - UL/ANSI 认证的 800 至 6000 A 断路器和开关 - 用户指南 | 0614IB1701EN<br>0614IB1701ES<br>0614IB1701FR<br>0614IB1701ZH |
| MasterPacT MTZ MicroLogic X - 控制单元 - 用户指南 | DOCA0102EN<br>DOCA0102ES<br>DOCA0102FR<br>DOCA0102ZH |
| MasterPacT MTZ - Modbus 通讯指南 | DOCA0105EN<br>DOCA0105ES<br>DOCA0105FR<br>DOCA0105ZH |
| MasterPacT MTZ 目录 | 0614CT1701 |
| Enerlin'X EIFE - 用于单个 MasterPacT MTZ 抽出式断路器的嵌入式 Ethernet 接口 - 说明书 | NVE23550 |
| Enerlin'X EIFE - 用于单个 MasterPacT MTZ 抽出式断路器的嵌入式 Ethernet 接口 - 用户指南 | DOCA0106EN<br>DOCA0106ES<br>DOCA0106FR<br>DOCA0106ZH |
| Enerlin'X IFE - 用于单个断路器的 Ethernet 接口 - 说明书 | QGH13473 |
| Enerlin'X IFE - 用于单个 UL 断路器的 Ethernet 接口 - 用户指南 | 0602IB1801EN<br>0602IB1801ES<br>0602IB1801FR<br>0602IB1801ZH |
| Enerlin'X IFE - Ethernet 配电盘服务器 - 用户指南 | 1040IB1401 (EN)<br>1040IB1402 (ES)<br>1040IB1403 (FR)<br>1040IB1404 (ZH) |
| Enerlin'X IFM - 用于单个断路器的 Modbus-SL 接口 - 说明书 | NVE85393 |
| Enerlin'X IO - 用于单个断路器的输入/输出应用程序模块 - 说明书 | HRB49217 |

| 文件名称 | 参考编号 |
| --- | --- |
| Enerlin'X IO - 用于单个 UL 断路器的输入/输出应用程序模块 - 用户指南 | 0613IB1317 (EN)<br>0613IB1318 (ES)<br>0613IB1319 (FR)<br>0613IB1320 (ZH) |
| Enerlin'X FDM121 - 用于单个断路器的前显示模块 - 说明书 | QGH80971 |
| Enerlin'X FDM121 - 用于单个断路器的前显示模块 - 用户指南 | DOCA0088EN<br>DOCA0088ES<br>DOCA0088FR |
| PowerPacT H、J 和 L 型断路器的 UTA 测试仪 - 说明手册 | 48940-330-01 |
| 两线 RS 485 绝缘中继器 - 说明书 | S1A2181101 |
| EcoStruxure 电源互连互通产品 - 目录 | LVCATENLX_EN |
| 服务接口 - 说明书 | GDE78167 |
| MasterPacT NT/NW、ComPacT、PowerPacT 和 EasyPact 断路器的服务接口 - 用户指南 | DOCA0170EN<br>DOCA0170ES<br>DOCA0170FR<br>DOCA0170ZH |
| MasterPacT, ComPacT, PowerPacT Cybersecurity Guide | DOCA0122EN<br>DOCA0122ES<br>DOCA0122FR<br>DOCA0122ZH |

您可以在我们的网站 www.se.com/ww/en/download/ 下载这些技术出版物和其他技术信息

## 有关非包容性或非敏感术语的信息

作为一家负责任、具有包容性的公司，Schneider Electric 不断更新其包含非包容性或非敏感术语的沟通方式和产品。但是，尽管我们做了这些努力，我们的内容仍可能包含某些客户认为不合适的条款。

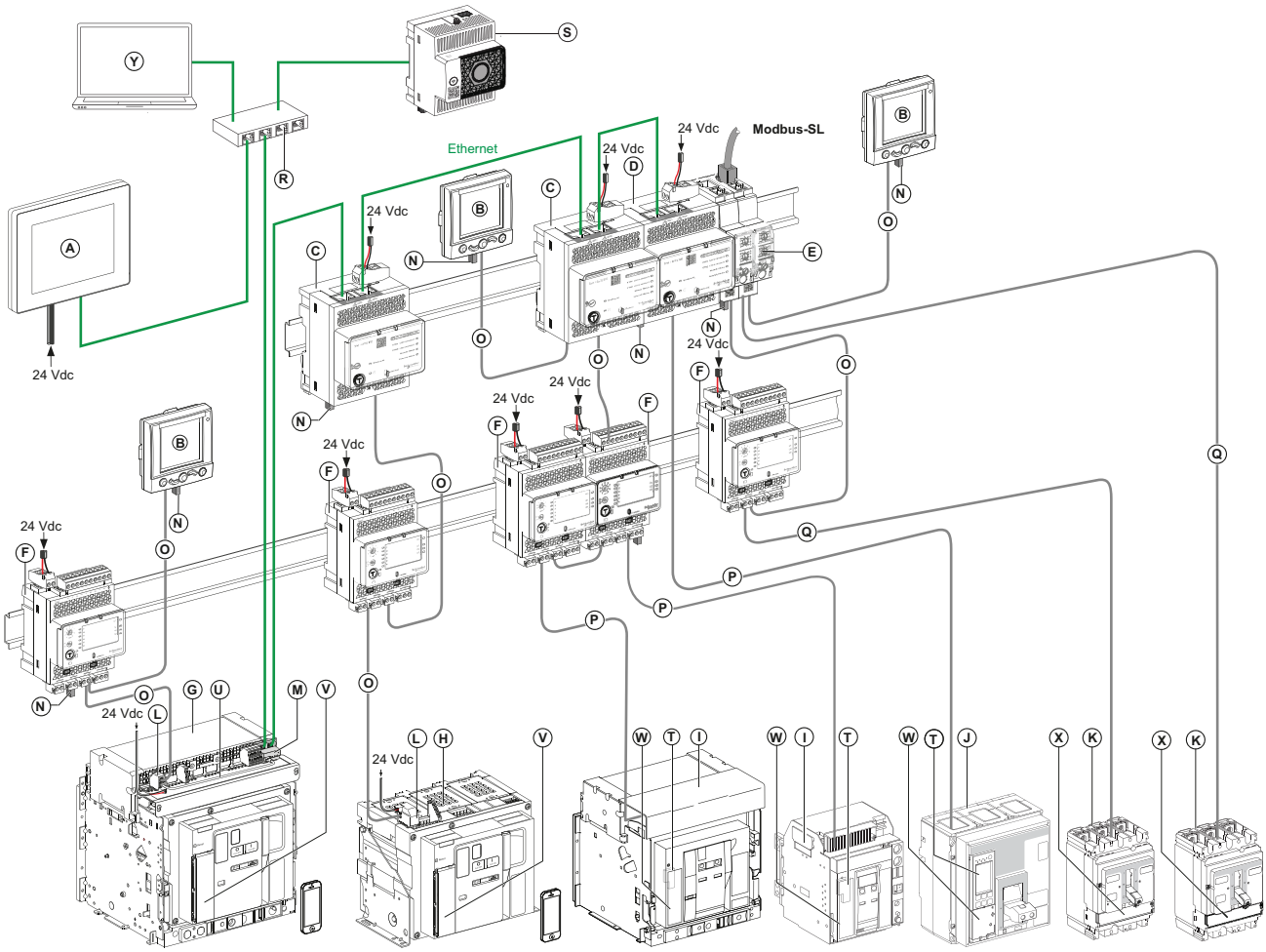
# ULP 系统

## 此部分内容

# ULP 系统介绍

## 描述

使用 ULP（通用逻辑插头）系统构建一种为断路器整合了计量、通讯和操作辅助功能的配电解决方案。




| 注释 | 描述 | ULP 系统的一部分 |
|---|---|---|
| A | 用于 8 个设备的 FDM128 Ethernet 显示器 | – |
| B | 用于单个电路断路器的 FDM121 前显示模块 | ✓ |
| C | 用于单个断路器的 IFE Ethernet 接口 | ✓ |
| D | IFE Ethernet 配电盘服务器 | ✓ |
| E | 用于单个断路器的 IFM Modbus-SL 接口 | ✓ |
| F | 用于单个断路器的 IO 输入/输出应用程序模块 | ✓ |
| G | MasterPacT MTZ 抽出式断路器 | ✓ |
| H | MasterPacT MTZ 固定式断路器 | ✓ |
| I | MasterPacT NT/NW 断路器 | ✓ |
| J | PowerPacT P- 和 R-frame 断路器 | ✓ |
| K | PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器 | ✓ |
| L | 用于 MasterPacT MTZ 断路器的 ULP 端口模块 | ✓ |
| M | 用于单个 MasterPacT MTZ 抽出式断路器的 EIFE 嵌入式 Ethernet 接口 | ✓ |
| N | ULP 接线端子 | ✓ |

| 注释 | 描述 | ULP 系统的一部分 |
|---|---|---|
| O | RJ45 插头/插头 ULP 线缆 | ✓ |
| P | 断路器 BCM ULP 线缆 | ✓ |
| Q | NSX 线缆 | ✓ |
| R | Ethernet 开关 | – |
| S | 配电盘服务器 | – |
| T | BCM ULP 断路器通讯模块 | ✓ |
| U | ULP 端口模块与 EIFE 接口之间的连接线 | ✓ |
| V | 用于 MasterPacT MTZ 断路器的 MicroLogic脱扣单元 | ✓ |
| W | 用于 MasterPacT NT/NW 以及 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器的 MicroLogic脱扣单元 | ✓ |
| X | 用于 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器的MicroLogic 5 或 6 脱扣单元 | ✓ |
| Y | 使用带有 EPC 软件的 PC 测试和调试 IMUs | ✓ |

| 电缆 | 描述 |
|---|---|
| | Ethernet 网络 |
| | Modbus 网络 |
| | ULP 网络 |
| | 24 Vdc 电源 |

## 特性

使用 ULP 系统来增强 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame、PowerPacT P- 和 R-frame、MasterPacT NT/NW 和 MasterPacT MTZ 断路器的功能，具体采用以下方式：

- 通过 Ethernet 通讯链路进行访问，并通过 IFE 接口或 EIFE 接口（仅限 MasterPacT MTZ 抽出式断路器）进行远程监控。
- 通过 Web 访问的方式监控连接到 IFE 接口或 EIFE 接口（仅限 MasterPacT MTZ 断路器）的断路器。
- 以 IO 模块实现输入/输出应用。它得益于 IO 模块的扩展能力，可监视和控制抽架中抽出式断路器的位置、断路器运行和自定义应用程序等等。
- 利用 EcoStruxure Power Commission 软件, 33 页执行测试、设置和维护功能。
- 以 IFM 接口实现用于访问和远程监控的 Modbus-SL 通讯链路。
- 通过 FDM121 对测量数据和操作辅助数据进行本地显示。

ULP 系统让断路器成为计量和监管工具，从而提升能效，并能够：

- 依据负荷峰值或优先区域，按区域或按应用程序地优化能耗。
- 提高电气设备管理。

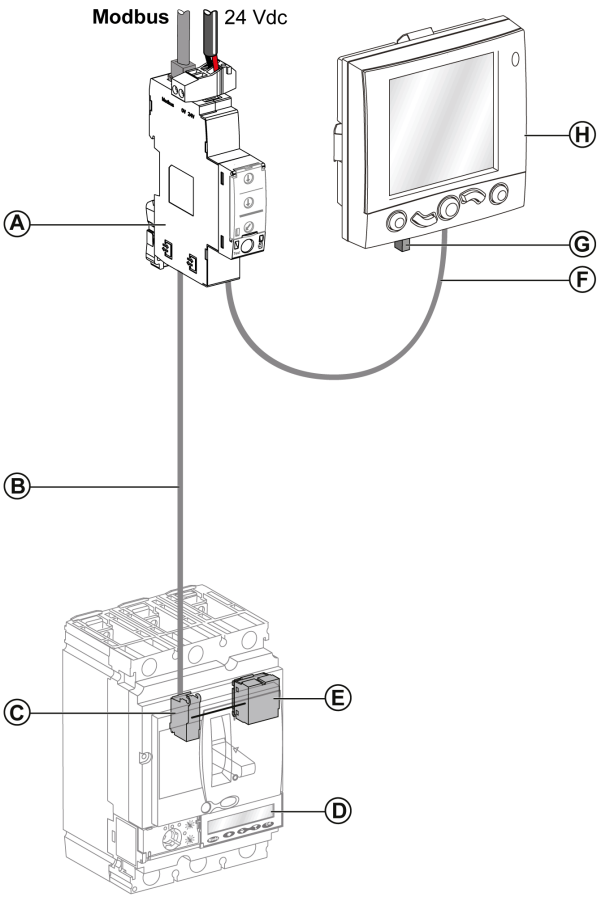
## 智能模块化单元 (IMU)

模块化单元是包含了可在电气设备中执行某一功能（进线保护、电机命令以及控制）的一个或多个产品的机械和电气组件。模块化单元可轻松地安装在电气设备中。

其内部通讯部件（例如，MicroLogic™脱扣单元）和外部 ULP 模块（例如，IO 模块）连接到一个通讯接口（IFM、IFE 或 EIFE 取决于断路器类型）的断路器被称为 IMU。

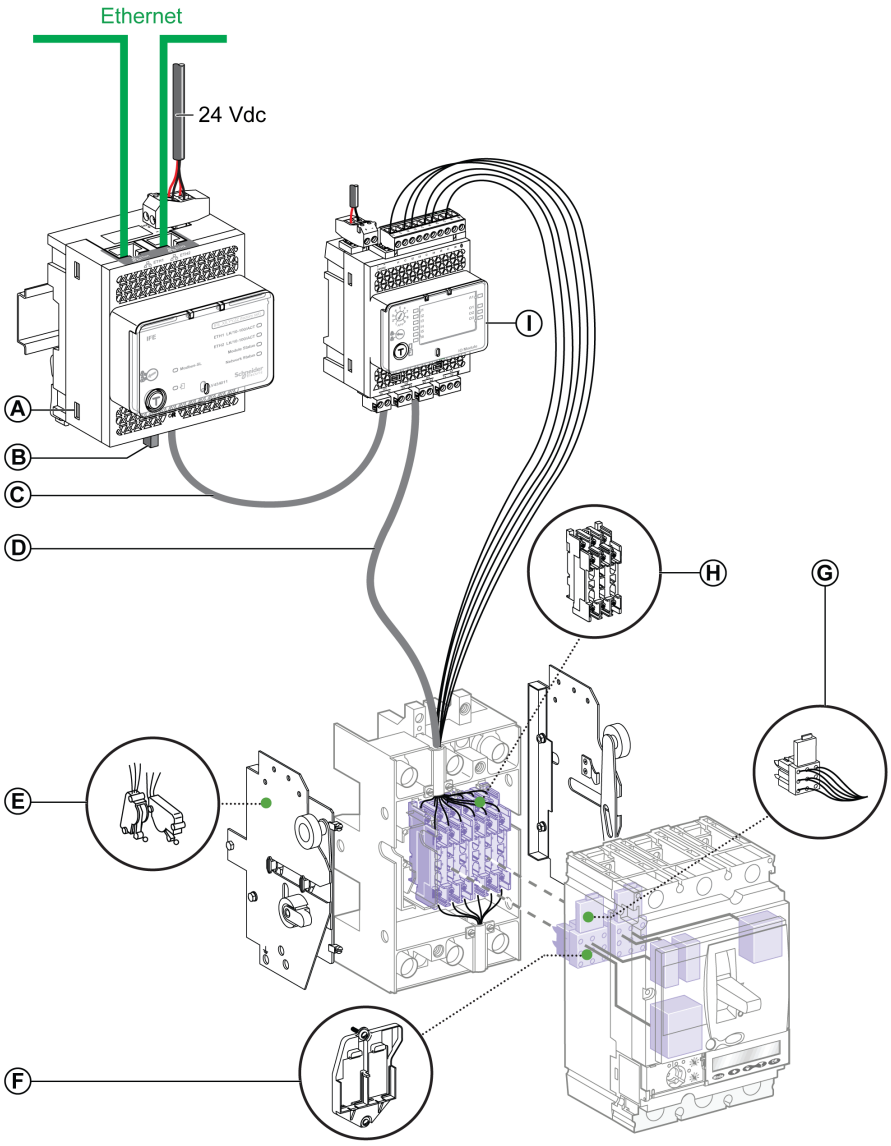
## 带 PowerPacT 断路器的 IMU 示例

**示例 1**：IMU 由一个与 IFM 接口相连的固定式 PowerPacT H、J 或 L 型断路器和一个 FDM121 显示器组成。




| | |
|---|---|
| **A** | 用于单个断路器的 IFM Modbus-SL 接口 |
| **B** | NSX 线缆 |
| **C** | NSX 线缆端子块（与 NSX 线缆一起包含在内） |
| **D** | MicroLogic 脱扣单元 |
| **E** | BSCM 断路器状态控制模块 |
| **F** | RJ45 插头 ULP 线缆 |
| **G** | ULP 接线端子 |
| **H** | 用于单个电路断路器的 FDM121 前显示模块 |

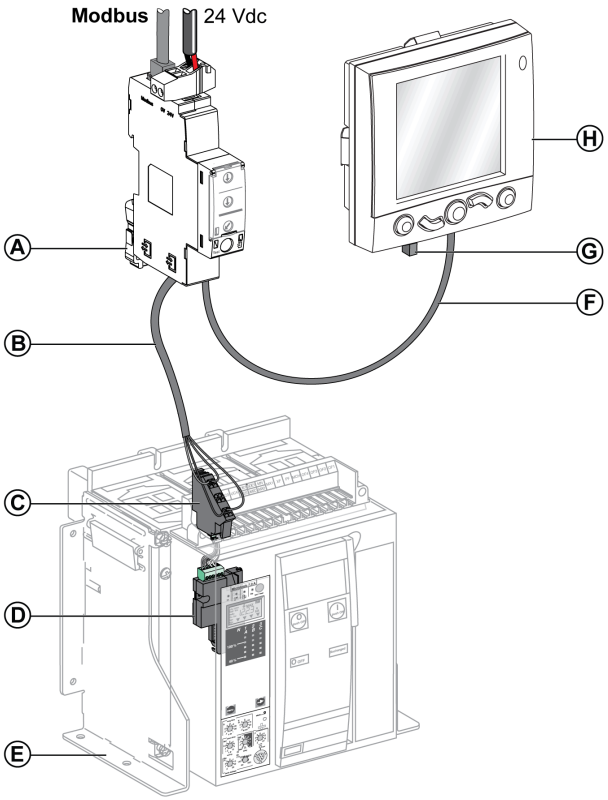
**示例 2**：IMU 由一个与用于抽架管理的单个 IO 模块相连的抽出式 PowerPacT H、J 或 L 型断路器和一个 IFE 接口组成。




| | |
|---|---|
| **A** | 用于单个断路器的 IFE Ethernet 接口 |
| **B** | ULP 接线端子 |
| **C** | RJ45 插头 ULP 线缆 |
| **D** | NSX 线缆 |
| **E** | CE/CD（连接/断开）辅助开关 |
| **F** | 用于两个活动连接器的支架 |
| **G** | 9 线活动连接器 |
| **H** | 基座用 9 线固定连接器 |
| **I** | 用于单个断路器的 IO 输入/输出应用程序模块 |

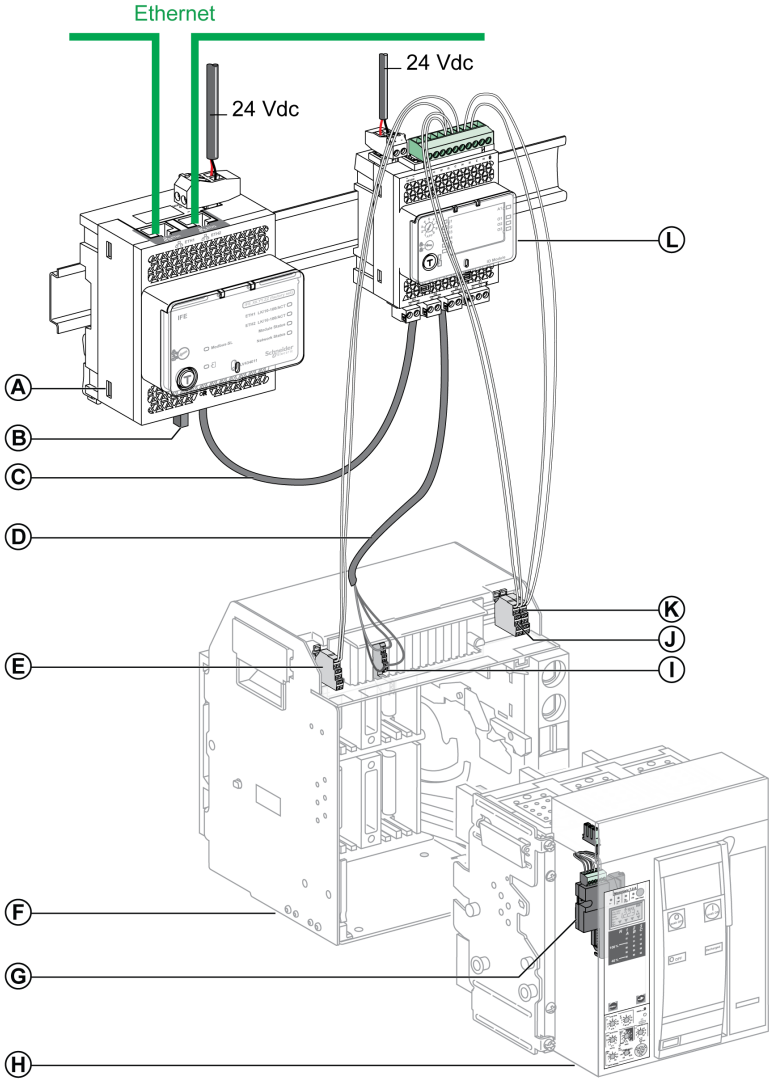
## 带 MasterPacT NT/NW 断路器的 IMU 示例

**示例 1**：IMU 由一个与 IFM 接口相连的固定式电气操作 MasterPacT NT 断路器和一个 FDM121 显示器组成。




| | |
|---|---|
| **A** | 用于单个断路器的 IFM Modbus-SL 接口 |
| **B** | 断路器 BCM ULP 线缆 |
| **C** | 固定式端子块 |
| **D** | BCM ULP 断路器通讯模块 |
| **E** | 固定式电动断路器 |
| **F** | RJ45 插头 ULP 线缆 |
| **G** | ULP 接线端子 |
| **H** | 用于单个电路断路器的 FDM121 前显示模块 |

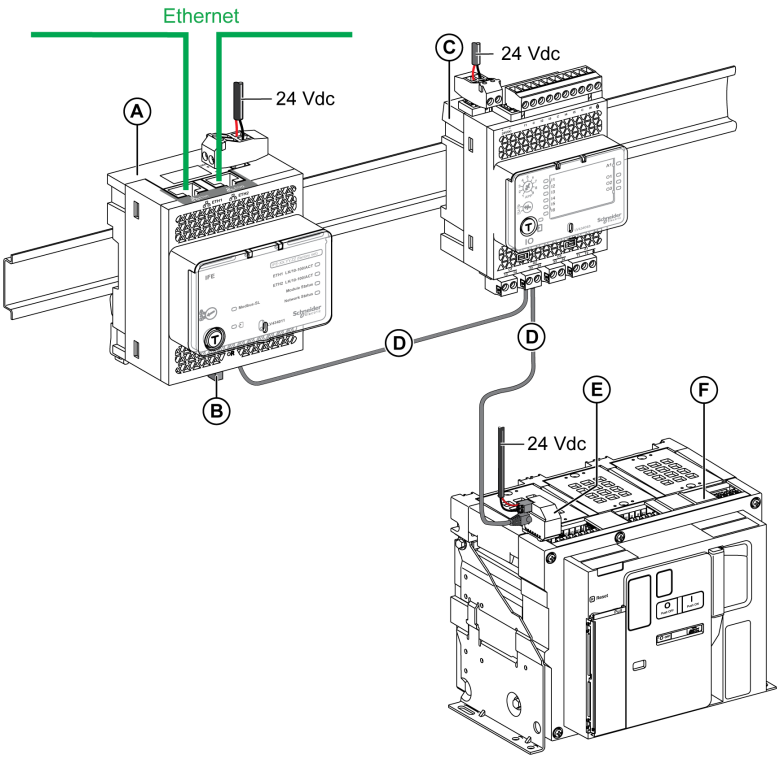
**示例 2**：IMU 由一个与用于抽架管理的单个 IO 模块相连的抽出式 MasterPacT NT 断路器和一个 IFE 接口组成。




| | |
|---|---|
| **A** | 用于单个断路器或 IFE Ethernet 配电盘服务器的 IFE Ethernet 接口 |
| **B** | ULP 接线端子 |
| **C** | RJ45 插头 ULP 线缆 |
| **D** | 断路器 BCM ULP 线缆 |
| **E** | 断路器断开位置触点 (CD) |
| **F** | 断路器抽架 |
| **G** | BCM ULP 断路器通讯模块 |
| **H** | 抽出式断路器 |
| **I** | 抽出式端子块 |
| **J** | 断路器连接位置触点 (CE) |
| **K** | 断路器测试位置触点 (CT) |
| **L** | 用于单个断路器的 IO 输入/输出应用程序模块 |

# 带 MasterPacT MTZ 断路器的 IMU 示例

**示例 1**：IMU 由一个与单个 IO 模块相连的固定式 MasterPacT MTZ 断路器和一个 IFE 接口组成。




**A** 用于单个断路器或 IFE Ethernet 配电盘服务器的 IFE Ethernet 接口

**B** ULP 接线端子

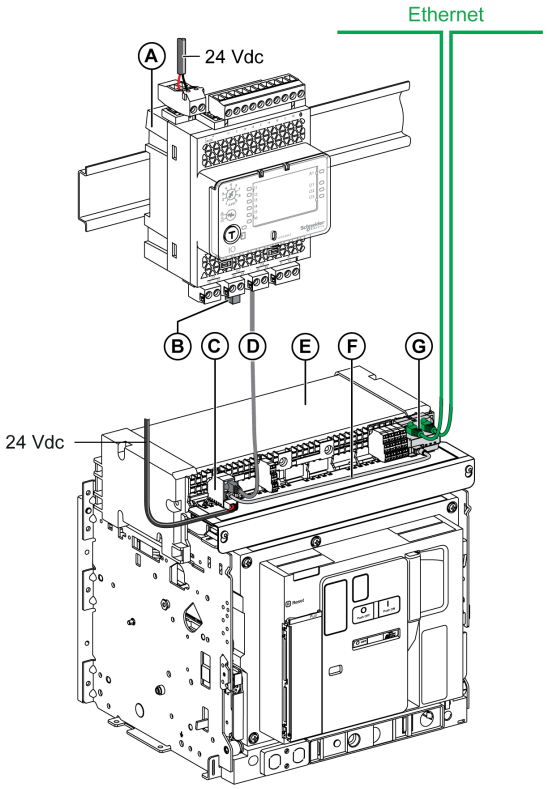
**C** 用于单个断路器的 IO 输入/输出应用程序模块

**D** RJ45 插头 ULP 线缆

**E** ULP 端口模块

**F** MasterPacT MTZ 固定式断路器

**示例 2**：IMU 由一个与 EIFE 接口相连的抽出式 MasterPacT MTZ 断路器和一个 IO 模块组成。




**A** 用于单个断路器的 IO 输入/输出应用程序模块

**B** ULP 接线端子

**C** ULP 端口模块

**D** RJ45 插头 ULP 线缆

**E** MasterPacT MTZ 抽出式断路器

**F** ULP 端口模块与 EIFE 接口之间的连接线

**G** 用于单个 MasterPacT MTZ 抽出式断路器的 EIFE 嵌入式 Ethernet 接口

# ULP 模块

## ULP 模块

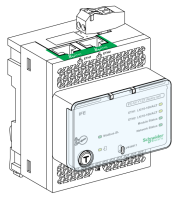
ULP 模块可分为以下几类：

- 符合下表所列所有断路器的通用 ULP 模块。
- PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器特有的 ULP 模块, 26 页。
- MasterPacT NT/NW 以及 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器特有的 ULP 模块, 30 页。
- MasterPacT MTZ 断路器特有的 ULP 模块, 31 页。

## 用于单个断路器的 IFE Ethernet 接口

通过用于单个断路器的 IFE Ethernet 接口能够对使用 PowerPacT 或 MasterPacT 断路器的单个智能模块化单元进行 Ethernet 访问。

每个断路器都拥有自己的 IFE 接口和相应的 IP 地址。

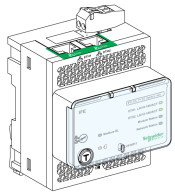
| 示意图 | 部件号 | 文档 |
|---|---|---|
|  | LV434001 | • 说明书：QGH13473<br>• *Enerlin'X IFE* - 用于单个 *UL* 断路器的 *Ethernet* 接口 - 用户指南 , 7 页 |

## IFE Ethernet 配电盘服务器

通过 IFE Ethernet 配电盘服务器能够对使用 PowerPacT 或 MasterPacT 断路器的一个或多个智能模块化单元进行 Ethernet 访问。

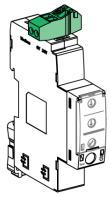
它支持以下通讯架构：

- 单个断路器连接到 IFE 服务器。
- 最多 11 个断路器通过堆叠到 IFE 服务器的 IFM Modbus-SL 接口连接。

| 示意图 | 部件号 | 文档 |
|---|---|---|
|  | LV434002 | • 说明书：QGH13473<br>• *Enerlin'X IFE* - *Ethernet* 配电盘服务器 - 用户指南 , 7 页 |

## 用于单个断路器的 IFM Modbus-SL 接口

通过 IFM Modbus-SL 接口能够访问使用 PowerPacT 或 MasterPacT 断路器的单个智能模块化单元的 Modbus 串行线路通信网络。

| 示意图 | 部件号 | 文档 |
|---|---|---|
|  | LV434000 | 说明书：NVE85393 |

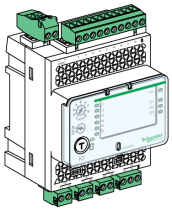
**注:** 部件号为 LV434000 的 IFM 接口替代部件号为 STRV00210 的 IFM 接口。部件号为 STRV00210，115 页 的 IFM 接口的特定功能，包括 ULP 连接和电源规则，在附录 B 中进行了详细说明。

## 用于单个断路器的 IO 输入/输出应用程序模块

用于单个断路器的 IO 输入/输出应用程序模块是 ULP 架构的一个组成部分。

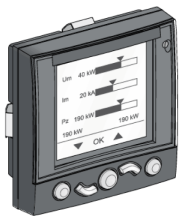
由于其内置应用，IO 应用模块增强了带有 PowerPacT 或 MasterPacT 断路器的单个智能模块化单元的控制和监控功能。它的资源有：

- 六个数字量输入：自供电输入，用作 NO 和 NC 干触点或脉冲计数器。
- 三个数字量输出：双稳态继电器（最大电流 5 A）。
- 用于 Pt100 温度传感器的一个模拟量输入。

| 示意图 | 部件号 | 文档 |
|---|---|---|
|  | LV434063 | • 说明书：HRB49217<br>• *Enerlin'X IO* - 用于单个 *UL* 断路器的输入/输出应用程序模块 - 用户指南，7 页 |

## 用于单个电路断路器的 FDM121 前显示模块

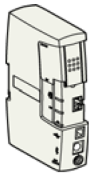
用于单个电路断路器的 FDM121 前显示模块显示由包含 PowerPacT 或 MasterPacT 断路器的单个智能模块化单元提供的测量、报警和操作辅助数据。

| 示意图 | 部件号 | 文档 |
|---|---|---|
|  | STRV00121 | • 说明书：QGH80971<br>• *Enerlin'X FDM121* - 用于单个断路器的前显示模块 - 用户指南，7 页 |

## UTA 测试仪

UTA 测试仪用于设置、测试和维护带有 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器以及相关 ULP 模块的单个智能模块单元。

**注:** UTA 测试仪无法连接到 MasterPacT NT/NW 或 MasterPacT MTZ 断路器或 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器。

| 示意图 | 部件号 | 文档 |
|---|---|---|
|  | STRV00911 | 说明书：48940-330-01 |

## 服务接口

服务接口是一款便携式仪器，专为现场测试而设计。

服务接口用于：

- 配置 Enerlin'X 设备
- 测试和配置安装在以下低压断路器中的 MicroLogic脱扣单元：
  - MasterPacT NT/NW 断路器
  - EasyPact MVS 断路器
  - ComPacT NS 断路器
  - PowerPacT P- 和 R- 型断路器
  - ComPacT NSX 断路器
  - PowerPacT H-、J- 和 L- 型断路器

**注:** 服务接口无法连接到 MasterPacT MTZ 断路器。

| 示意图 | 部件号 | 文档 |
|---|---|---|
|  | LV485500 | • 说明书：GDE78167<br>• 用户指南：*MasterPacT NT/NW*、ComPacT、PowerPacT 和 EasyPact 断路器的服务接口相关的文件, 7 页 |

## RJ45 ULP 端口

**注意**

**设备损坏风险**

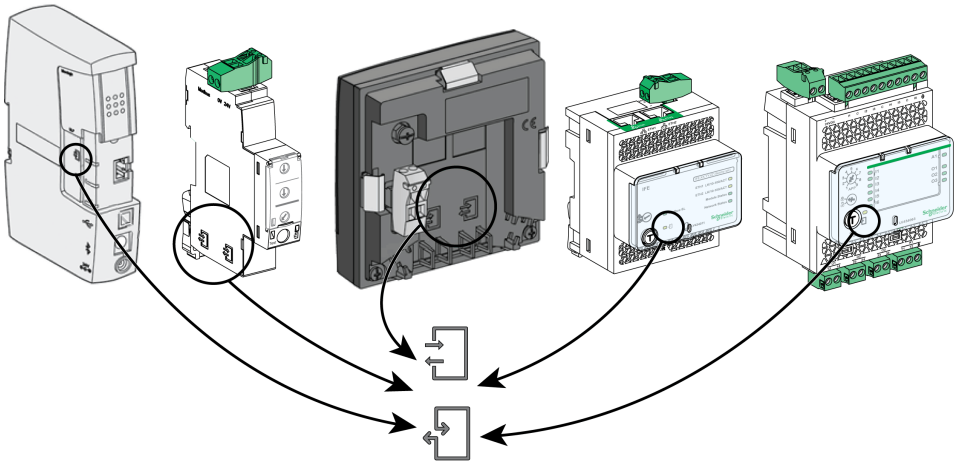
- 禁止将 Ethernet 设备、Modbus-SL 设备或 Modbus 线路端接器连接至 RJ45 ULP 端口。
- RJ45 ULP端口仅适用于 ULP 模块。
- 其它使用可能会损坏 ULP模块或与 ULP 模块相连的设备。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

ULP 模块具有 RJ45 端口，可通过以下任何一种象形图识别：

 或  。

通常，每个 ULP 模块都具有两个相同且并联的 RJ45 端口，这两个端口使用 RJ45 插头/插头 ULP 线缆以任何顺序与菊花链中 IMU ULP 模块相连。



## 更新 ULP 模块中的固件

用户可以使用 EcoStruxure Power Commission 软件的最新版本来升级 ULP 模块的固件。

EcoStruxure Power Commission 软件中嵌入的兼容性矩阵通过提供与检测到的偏差相关的建议操作和诊断消息，帮助用户执行诊断并纠正 ULP 模块之间的固件偏差问题。

**注:** 以下固件无法使用 EcoStruxure Power Commission 软件来更新：

- BSCM 断路器状态控制模块的固件。
- MasterPacT NT/NW 以及 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器中安装的 MicroLogic脱扣单元的固件。

# ULP 附件

## ULP 附件

ULP 附件可以按以下类别分组：

- 适用于下表所列所有断路器的通用 ULP 附件。
- PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器专用的 ULP 配件, 26 页。
- MasterPacT NT/NW 以及 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器专用的 ULP 配件, 30 页。
- MasterPacT MTZ 断路器专用的 ULP 配件, 31 页。

## RJ45 插头/插头 ULP 线缆

使用简单的即插即用型 ULP 线缆使单个 IMU 内的 ULP 模块互连。它们在两端都具有插头型 RJ45 连接器，并有多种长度可选。

| 示意图 | 描述 | 部件号 |
|---|---|---|
|  | L = 0.3 m (0.98 ft)（10 根线缆） | TRV00803 |
| | L = 0.6 m (1.98 ft)（10 根线缆） | TRV00806 |
| | L = 1 m (3.28 ft)（5 根线缆） | TRV00810 |
| | L = 2 m (6.56 ft)（5 根线缆） | TRV00820 |
| | L = 3 m (9.84 ft)（5 根线缆） | TRV00830 |
| | L = 5 m (16.4 ft)（1 根线缆） | TRV00850 |

## ULP 接线端子

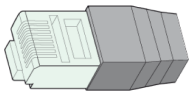
**注意**

**设备损坏风险**

- 切勿将 ULP 线路端接器连接到 Ethernet 或 Modbus-SL RJ45 端口。
- ULP 线路端接器必须只能连接至 RJ45 ULP 端口。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

ULP 接线端子关闭 ULP 模块上未使用的 RJ45 ULP 端口。它由一个具有多个置于密封单元内的被动组件的 RJ45 连接器构成。

| 示意图 | 描述 | 部件号 |
|---|---|---|
|  | 10 个 ULP 接线端子 | TRV00880 |

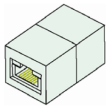
## 具有 MasterPacT MTZ 断路器的 IMU 中的 ULP 接线端子

下表列出了在具有 MasterPacT MTZ 断路器（带 MicroLogic X 控制单元和 ULP 端口模块）的 IMU 中，必须在其上连接 ULP 接线端子的 ULP 模块。

| IMU | ULP 接线端子的连接 |
|---|---|
| 带有 ULP 端口模块的 MasterPacT MTZ 断路器 | 无 ULP 接线端子<br>（在 ULP 端口模块上的未使用连接器上，连接上保护帽） |
| ULP 端口模块与 EIFE 接口相连的 MasterPacT MTZ 断路器 | ULP 端口模块上 |
| ULP 端口模块与 EIFE 接口和单个 IO 模块相连的 MasterPacT MTZ 断路器 | IO 模块上 |
| ULP 端口模块与单个 IO 模块和 IFE 接口相连的 MasterPacT MTZ 断路器 | IFE 接口上 |

## RJ45 插口/插口连接器

使用 RJ45 插口/插口连接器可端对端地连接两根 ULP 线缆，并由此延长它们。它由通过一根直接电气接线所连接的两个插口型 RJ45 连接器组成。

| 示意图 | 描述 | 部件号 |
|---|---|---|
|  | 10 个 RJ45 插口/插口连接器 | TRV00870 |

延长 ULP 线缆的长度是有限的, 46 页。

# 将 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器与 ULP 系统相连

## 简介

使用 NSX 线缆将 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器与 ULP 系统相连。PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器必须具有 BSCM 断路器状态控制模块和/或 MicroLogic 5 或 6 脱扣单元。

有关详细信息，请参阅带有 *MicroLogic*脱扣单元的 *PowerPacT H-, J-,* 和 *L-frame* 断路器 - 用户指南相关的文件, 7 页。

## MicroLogic脱扣单元

MicroLogic 5 或 6 脱扣单元可提供多种功能：

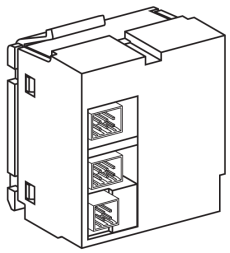
- 保护配电系统或特定应用程序
- 测量瞬时值，计量电量需求值
- 计量电度
- 操作信息（例如峰值需求、自定义警报和操作计数器）
- 通讯

有关详细信息，请参阅 *PowerPacT H-, J-,* 和 *L-frame* 断路器的 *MicroLogic 5* 和 *6* 电子脱扣单元 - 用户指南相关的文件, 7 页。

## BSCM 断路器状态控制模块

BSCM 断路器状态控制模块可用于

- 通过通讯网络发送以下数据：
  - 来自 OF、SD 和 SDE 辅助触点的断路器状态
  - 通讯电动机构（如有）的控制指令：分闸、合闸和复位
  - 操作员帮助信息：存储最近 10 个事件
- 用于通过外部通讯指示带有通讯脱扣单元和非通讯脱扣单元的断路器的状态。这需要用到外部通讯模块。

| 示意图 | 描述 | 部件号 | 文档 |
|---|---|---|---|
|  | 更换 BSCM 模块 | S434205 | • 说明书：48940-322-01<br>• 带有 MicroLogic脱扣单元的 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器 - 用户指南, 7 页 |
| | 带 1.3 m (4.3 ft) NSX 线缆的 BSCM 模块，≤480 Vac | S434201BS | 带有 MicroLogic脱扣单元的 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器 - 用户指南相关的文件, 7 页 |
| | 带 3 m (9.8 ft) NSX 线缆的 BSCM 模块，≤480 Vac | S434202BS | |

## NSX 线缆

NSX 线缆是用于将配有 BSCM 模块和/或 MicroLogic 5 或 6 脱扣单元的 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器连接至 ULP 模块的内部连接块。

**⚠警告**

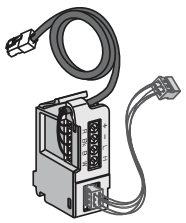
**存在电击危险**

对于电压大于 480 Vac 的系统：

- 使用绝缘 NSX 线缆 S434204、S434303 或 S434305。
- 不得使用 NSX 线缆 S434201 和 S434202。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

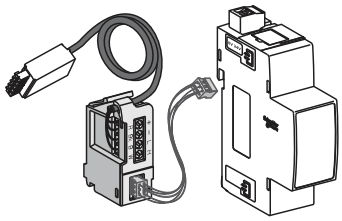
NSX 线缆适用于低于 480 Vac 的应用。它具有两种可用长度，并在实现与 ULP 模块的直接连接时与插头型 RJ45 连接器端接。

| 示意图 | 长度 | 部件号 | 文档 |
|---|---|---|---|
|  | L = 1.3 m (4.3 ft) | S434201 | • 说明书：48940-323-01<br>• 带有 MicroLogic脱扣单元的 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器 - 用户指南, 7 页 |
| | L = 3 m (9.8 ft) | S434202 | |

对于长度不超过 5 m (16.4 ft) 可使用 RJ45 插口/插口连接器。

## 绝缘 NSX 线缆

对于系统电压高于 480 Vac 的情况，必须使用绝缘 NSX 线缆，以确保 ULP 网络上的数据完整性。绝缘 NSX 线缆是 NSX 线缆的绝缘变体，以带有插口型 RJ45 连接器的电子模块作为终端。使用 RJ45 插头/插头 ULP 线缆可将 NSX 线缆的绝缘电子模块与 ULP 模块相连。

| 示意图 | 长度 | 部件号 | 文档 |
|---|---|---|---|
|  | L = 1.3 m (4.3 ft) | S434204 | • 说明书：S1A80372<br>• 带有 MicroLogic脱扣单元的 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器 - 用户指南, 7 页 |
| | L = 3 m (9.8 ft) | S434303 | |
| | L = 4.5 m (14.7 ft) | S434305 | |

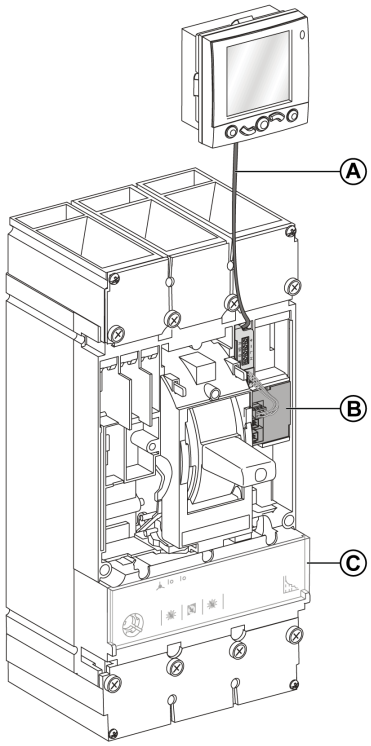
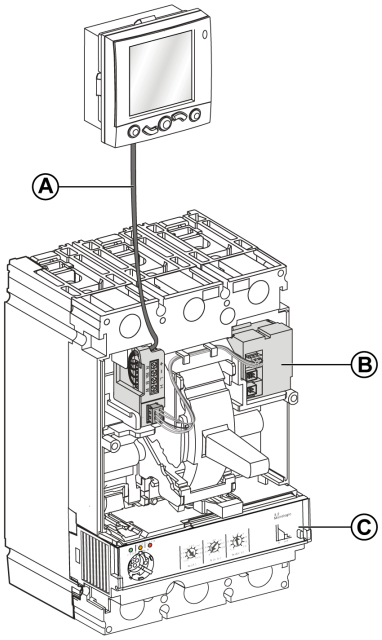
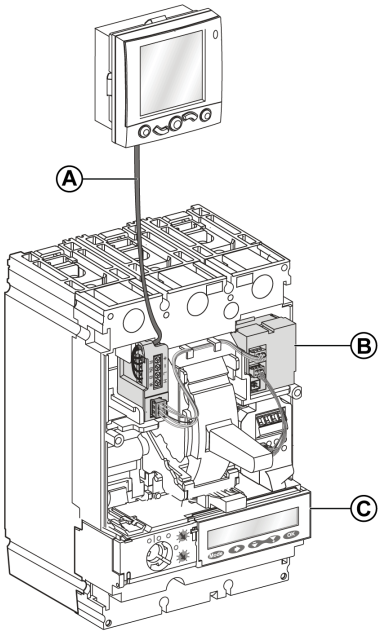
绝缘 NSX 线缆的电子模块必须由 24 Vdc 电源供电，这样便能隔离 ULP 系统。

下表归纳了该电子模块的特性：

| 特性 | 数值 |
|---|---|
| 尺寸 | 27 x 27 x 27 mm (1 x 1 x 1 in) |
| 安装 | 在 DIN 滑轨上 |
| 安装模块的保护等级 | • 在前面板（壁挂式外壳）上：IP40<br>• 在接头（外壳门后）上：IP20 |
| 工作温度 | -25 °C 至 +70 °C（-13 °F 至 +158 °F） |
| 电源电压 | 24 Vdc，-20%/+10% (19.2–26.4 Vdc) |
| 功耗 | • 典型：20 mA/24 Vdc @ 20 °C (68 °F)<br>• 最大：30 mA/19.2 Vdc @ 60 °C (140 °F) |

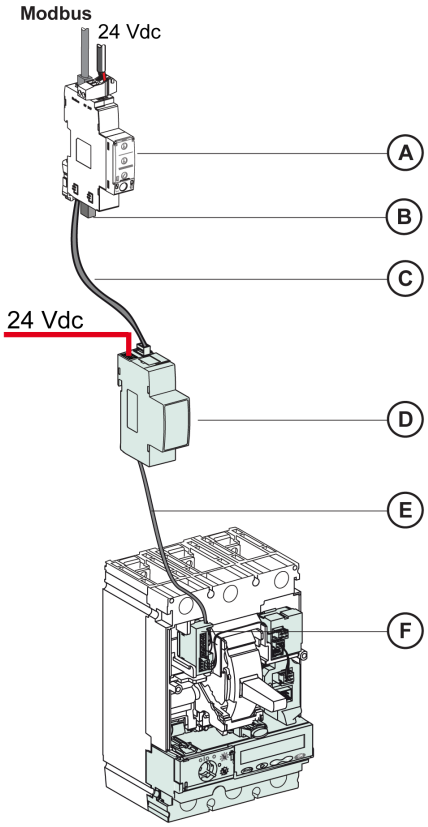
# 用 NSX 线缆连接 ULP 系统

下图显示了使用 NSX 线缆将 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器连接到 IMU 的方式。

| 带有 BSCM 模块和标准 MicroLogic脱扣单元的 PowerPacT L 型断路器 | 带有 BSCM 模块和标准 MicroLogic脱扣单元的 PowerPacT H 或 J 型断路器 | 带有 BSCM 模块和 MicroLogic 5 或 6 脱扣单元的 PowerPacT H 或 J 型断路器 |
|---|---|---|
|  |  |  |
| **A** NSX 线缆<br>**B** BSCM 模块<br>**C** MicroLogic 2 或 3 脱扣单元 | **A** NSX 线缆<br>**B** BSCM 模块<br>**C** MicroLogic 2 或 3 脱扣单元 | **A** NSX 线缆<br>**B** BSCM 模块<br>**C** MicroLogic 5 或 6 脱扣单元 |

## 用绝缘 NSX 线缆连接 ULP 系统

下图显示了使用绝缘 NSX 线缆将 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器连接到 IMU 的方式。




**A** 用于单个断路器的 IFM Modbus-SL 接口

**B** ULP 接线端子

**C** RJ45 插头 ULP 线缆

**D** 绝缘 ULP 模块，用于电压大于 480 Vac 的系统

**E** 断路器 ULP 线缆，用于电压高于 480 Vac 的系统

**F** 用于 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器内部连接的连接器

# 将 MasterPacT NT/NW 以及 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器与 ULP 系统相连

## 简介

使用断路器 BCM ULP 线缆将 MasterPacT NT/NW 以及 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器与 ULP 系统相连。该断路器必须具有一个 BCM ULP 断路器通讯模块。

## BCM ULP 断路器通讯模块

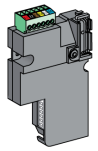
断路器随附有 BCM ULP 断路器通讯模块，该模块安装在 MicroLogic脱扣单元后方且连接到微动开关：

- 对于手动型设备：
  - OF、SDE 和/或 SD 触点
- 对于电动型设备：
  - OF、SDE、PF、CH 触点
  - 与 MX1 和 XF 通信电压释放装置的连接套件

BCM ULP 断路器通讯模块独立于脱扣单元。它与以下器件进行双向通讯：

- ULP 系统通过断路器 BCM ULP 线缆
- MicroLogic脱扣单元通过红外接口

BCM ULP 部件号取决于断路器类型。

| 示意图 | 部件号 | 文档 |
|---|---|---|
|  | S48188（固定式 MasterPacT NT） | 说明书：48049-293-02 |
| | S47485（抽出式 MasterPacT NT） | |
| | S47405（固定式 MasterPacT NT） | *MasterPacT NW* 低压电源/隔离盒式断路器 - 用户指南相关的文件, 7 页 |
| | S48384（抽出式 MasterPacT NW） | |
| | S64205（带标准操作手柄的 PowerPacT P 型，PowerPacT R 型） | 说明书：48049-338-01 |
| | S64206（抽出式 PowerPacT P 型） | |
| | S64207（电动式 PowerPacT P 型） | |

## 断路器 BCM ULP 线缆

断路器 BCM ULP 线缆用于将配有 BCM ULP 模块和/或 MicroLogic脱扣单元的 MasterPacT NT/NW 或 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器连接至 ULP 模块。

它具有三种可用长度，并在实现与 ULP 模块的直接连接时与插头型 RJ45 连接器端接。

| 示意图 | 长度 | 部件号 | 文档 |
|---|---|---|---|
|  | L = 0.35 m (1.15 ft) | LV434195 | 说明书：S1A73172 |
| | L = 1.3 m (4.26 ft) | LV434196 | |
| | L = 3 m (9.84 ft) | LV434197 | |
| | L = 5 m (16.4 ft) | LV434198 | |

# 将 MasterPacT MTZ 断路器与 ULP 系统相连

## 简介

使用 RJ45 插头/插头 ULP 线缆将 MasterPacT MTZ 断路器与 ULP 系统相连。该断路器必须具有一个 ULP 端口模块。

## ULP 端口模块

根据断路器的类型，以如下方式提供 ULP 端口模块：

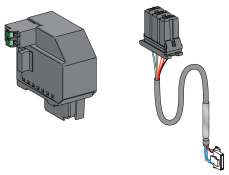
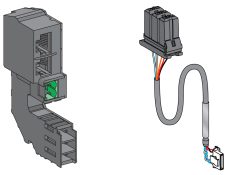
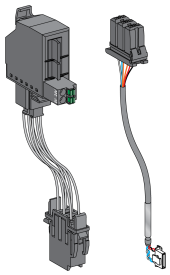
- 作为 MasterPacT MTZ2/MTZ3 抽出式断路器的标配件提供。
- 作为 MasterPacT MTZ1/MTZ2/MTZ3 固定式断路器和 MasterPacT MTZ1 抽出式断路器的选配件提供。它与断路器的端子板安装在一起。

ULP 端口模块：

- 为 MicroLogic X 控制单元供电。
- 集成有 ULP 接线端子。
- 允许连接到外部 ULP 模块，如 IO 模块或 IFE 接口。

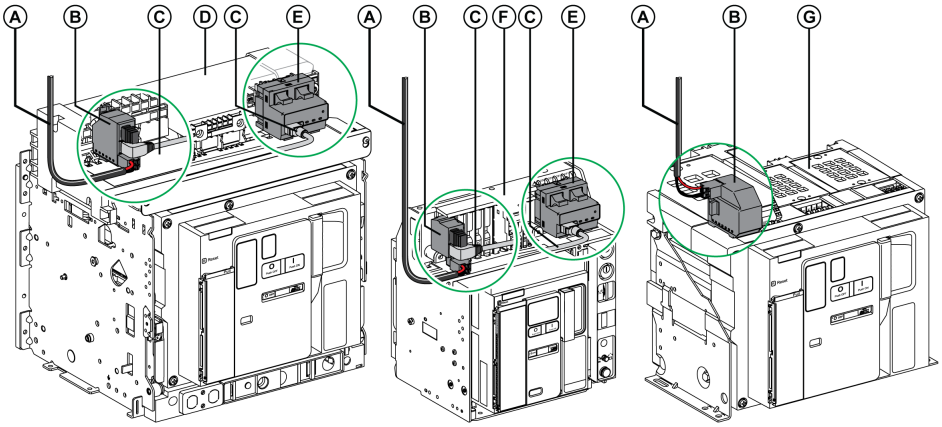
对于选配有 EIFE 接口的 MasterPacT MTZ 抽出式断路器，ULP 端口模块：

- 为 EIFE 接口供电。
- 将 EIFE 接口连接至其他 IMU 模块（例如，IO 模块）。

| 示意图 | 描述 | 部件号 | 文档 |
|---|---|---|---|
|  | 用于 MasterPacT MTZ1 固定式断路器的 ULP 端口模块 | LV850063SP | 说明书：<br>NVE40791 |
| | 用于 MasterPacT MTZ2/MTZ3 固定式断路器的 ULP 端口模块 | LV850061SP | |
|  | 用于 MasterPacT MTZ1 抽出式断路器的 ULP 端口模块 | LV850064SP | 说明书：<br>NVE40796 |
|  | 用于 MasterPacT MTZ2/MTZ3 抽出式断路器的 ULP 端口模块 | LV850062SP | 说明书：<br>NVE40797 |

## MasterPacT MTZ 断路器中 ULP 端口模块的电源

MasterPacT MTZ 断路器中 ULP 端口模块直接向MicroLogic X 控制单元和 EIFE 接口供电。




**A** 24 Vdc 电源

**B** ULP 端口模块

**C** ULP 端口模块和 EIFE 接口

**D** 抽出式 MasterPacT MTZ2/MTZ3 断路器

**E** 用于单个 MasterPacT MTZ 抽出式断路器的 EIFE 嵌入式 Ethernet 接口

**F** 抽出式 MasterPacT MTZ1 断路器

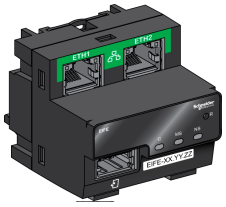
**G** MasterPacT MTZ 断路器

## 用于单个 MasterPacT MTZ 抽出式断路器的 EIFE 嵌入式 Ethernet 接口

EIFE 接口是选装在 MasterPacT MTZ 抽出式断路器的抽架上的附件。

EIFE 接口使 MasterPacT MTZ 抽出式断路器能够连接到 Ethernet 网络。通过它，能够对 MicroLogic X 控制单元提供的所有数据进行数字访问。此外，它还监测抽架中的设备位置：连接、测试、断开连接。

提供包含线缆的套件，该线缆用于以各种长度连接在 ULP 端口模块与 EIFE 接口之间。

| 示意图 | 部件号 | 文档 |
|---|---|---|
|  | LV851001 | • 说明书：NVE23550<br>• *Enerlin'X EIFE* - 用于单个 *MasterPacT MTZ* 抽出式断路器的嵌入式 *Ethernet* 接口 - 用户指南相关的文件, 7 页 |

# EcoStruxure Power Commission 软件

## 概述

EcoStruxure Power Commission 软件有助于您在项目寿命的测试、调试和维护阶段中管理项目。其中的创新功能为配置、测试和调试智能电气设备提供了简便的方式。

EcoStruxure Power Commission 软件自动发现智能设备，同时让您能够添加设备，以便轻松地配置。您可以生成综合报告，以作为工厂验收测试和现场验收测试的一部分，从而摒弃繁重的人工工作。此外，在面板工作时，所进行的任何设置更改都会被黄色高亮显示工具轻松识别。它能够指示项目值与设备值之间存在偏差，这就确保了操作和维护阶段的系统一致性。

EcoStruxure Power Commission 软件可配置下列设备、模块和附件：

| 设备种类 | 模块 | 附件 |
|---|---|---|
| MasterPacT MTZ 断路器 | • MicroLogic X 控制单元<br>• 通讯接口模块： IFM 接口、IFE 接口、IFE 服务器和 EIFE 接口<br>• ULP 模块：IO 模块、FDM121 显示器 (1) | M2C 输出模块 |
| • MasterPacT NT/NW 断路器<br>• PowerPacT P- 和 R-frame 断路器 | • MicroLogic脱扣单元<br>• 通讯接口模块：BCM 模块、CCM 模块、BCM ULP 模块、IFM 接口、IFE 接口和 IFE 服务器<br>• ULP 模块：IO 模块、FDM121 显示器 (1) | M2C 和 M6C 输出模块 |
| PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器 | • MicroLogic脱扣单元<br>• 通讯接口模块：BSCM 模块、IFM 接口、IFE 接口和 IFE 服务器<br>• ULP 模块：IO 模块、FDM121 显示器 (1) | SDTAM 和 SDx 输出模块 |
| (1) 对于 FDM121 显示单元，仅支持固件和语言下载。 | | |

有关更多信息，请参阅 *EcoStruxure Power Commission* 在线帮助。

单击此处，下载 EcoStruxure Power Commission 软件的最新版本。

## 主要功能

EcoStruxure Power Commission 软件对所支持的设备和模块执行以下操作：

- 通过设备发现功能创建项目
- 将项目保存在 EcoStruxure Power Commission 云中以供参考
- 将设置上传至设备，以及从设备下载设置
- 比较项目设置与设备设置
- 以安全的方式执行控制操作
- 生成并打印设备设置报告
- 对整个项目执行通讯接线测试，并生成和打印测试报告
- 查看图形表示的设备间通讯架构
- 查看测量、日志和维护信息
- 导出脱扣事件下的波形捕捉 (WFC)
- 查看设备和 IO 模块的状态
- 查看报警详细信息
- 购买、安装、移除或检索 Digital Modules
- 检查系统固件兼容状态

- 更新至最新设备固件
- 执行强制脱扣和自动脱扣曲线测试

# ULP 系统的设计规则

## 此部分内容

# ULP 模块的兼容性规则

## 此章节内容

# ULP 模块的硬件和固件兼容性

## 简介

ULP 模块的硬件和固件必须同时兼容。

可通过以下方式核查 ULP 模块的硬件和固件兼容性：

- ULP 状态 LED, 37 页
- EcoStruxure Power Commission 软件, 38 页

## 硬件兼容性

下表列出了每个系列的断路器所兼容的 ULP 模块。

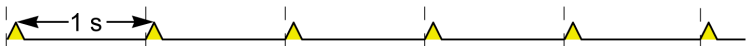
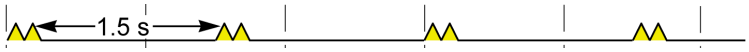
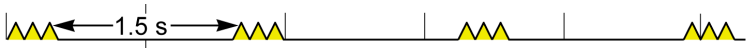
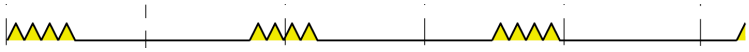
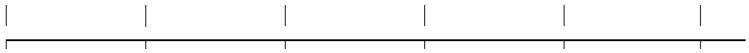
| ULP 模块 | 部件号 | 断路器 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 带有 ULP 端口模块和 MicroLogic控制单元的 MasterPacT MTZ | MasterPacT NT/NW 或带有 BCM ULP 模块和 MicroLogic脱扣单元的 PowerPacT P- and R-frame | 带有 BSCM 模块和 MicroLogic脱扣单元的 PowerPacT H-, J-, and L-frame |
| 用于单个断路器的 IFE Ethernet 接口 | LV434001 | ✓ | ✓ | ✓ |
| IFE Ethernet 配电盘服务器 | LV434002 | ✓ | ✓ | ✓ |
| 用于单个 MasterPacT MTZ 抽出式断路器的 EIFE 嵌入式 Ethernet 接口 | LV851001 | ✓ | – | – |
| 单 MasterPacT MTZ1 抽出式断路器的备件套件 EIFE | LV851100SP | ✓ | – | – |
| 单 MasterPacT MTZ2/MTZ3 抽出式断路器的备件套件 EIFE | LV851200SP | ✓ | – | – |
| 用于带 Modbus-SL RJ45 端口的单个断路器的 IFM Modbus-SL 接口 | LV434000 | ✓ | ✓ | ✓ |
| 用于具有 Modbus-SL 5 引脚连接器的单个断路器的 IFM Modbus-SL 接口 | STRV00210 | – | ✓ | ✓ |
| 用于单个电路断路器的 FDM121 前显示模块 | STRV00121 | ✓ | ✓ | ✓ |
| 用于单个断路器的 IO 输入/输出应用程序模块 | LV434063 | ✓ | ✓ | ✓ |
| 服务接口 | LV485500 | – | ✓ | ✓ |
| UTA 测试仪 | STRV00911 | – | ✓ | ✓ |

## 固件兼容性表格

更新系统的主要原因是获取最新的系统功能。设备的最新设备固件基准和版本详情可在 EcoStruxure Power Commission 软件中获得。

## 通过 ULP 状态 LED 检查硬件和固件兼容性

黄色 ULP LED 指示 ULP 模块的模式。

| ULP LED | 模式 | 操作 |
|---|---|---|
|  | 标称值 | 无 |
|  | 冲突 | 移除多余的 ULP 模块 |
|  | 性能下降 | 在下次维护操作中更换 ULP 模块 |
|  | 测试 | 无 |
|  | 非关键固件偏差 | 在下次维护操作中更新固件 |
|  | 非关键硬件偏差 | 在下次维护操作中更换 ULP 模块 |
|  | 配置偏差 | 安装缺失功能 |
|  | 关键固件偏差 | 使用 EcoStruxure Power Commission 软件检查固件和硬件的兼容性，然后执行建议的操作 |
|  | 关键硬件偏差 | |
|  | 停止 | 更换 ULP 模块 |
|  | 断电 | 检查电源 |

## 通过 EcoStruxure Power Commission 软件检查硬件和固件兼容性

EcoStruxure Power Commission 软件, 33 页可用于检查 IMU 中模块的硬件和固件兼容性并用于获取操作建议以消除兼容性偏差情况, 39 页。

有关详细信息，请参阅 *EcoStruxure Power Commission* 在线帮助。

# 设备/固件的兼容性检查以及纠正措施

## 概述

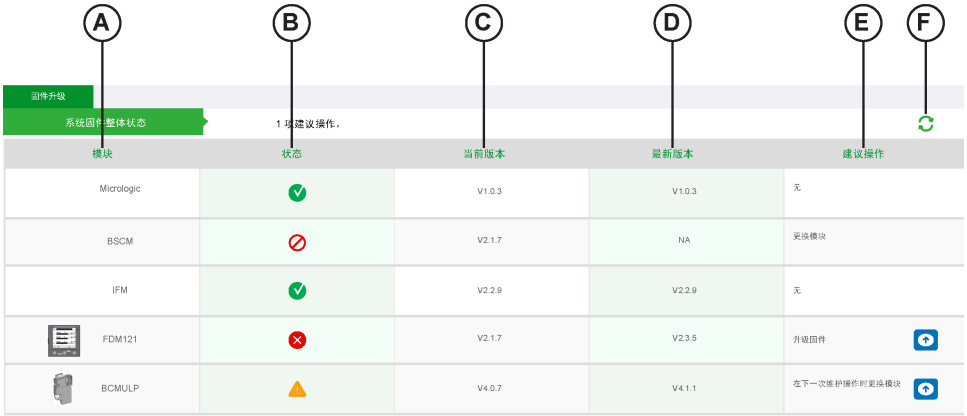
ULP 模块已升级为具有新功能，请通过 EcoStruxure Power Commission 软件，以确认它们与中的不同模块兼容 IMU 系统。使用**固件升级**用于执行诊断和识别 ULP 模块之间的偏差。此表还就检测到的偏差情况提供了措施建议。

**注:** 兼容性检查仅在设备已连接的情况下工作。

## 固件升级

如要检查固件状态，请单击设备视图中的**固件**。

**固件升级**窗口显示以下兼容性表。




| 注释 | 名称 | 描述 |
|---|---|---|
| A | **IP 地址** | 显示所连设备的 IP 地址。 |
| B | **Modbus 地址** | 显示所连设备的 Modbus 地址。 |
| C | **模块** | 列出所连接的设备的 ULP 模块。 |
| D | **状态** | 显示系统中模块的兼容性状态。 |
| E | **设备版本** | 显示模块中安装的当前固件版本。 |
| F | **可用版本** | 显示可升级至的最新固件版本。 |
| G | **建议操作** | 提供针对偏差情况的解决方案。 |
| H | **刷新** | 使根据操作建议进行的修改更新。 |

## 状态

**状态**列标识 ULP 模块内的偏差情况。

| 图标 | 模块状态 |
|---|---|
| | 标称值 |
| | 非关键固件偏差<br>或<br>非关键硬件偏差 |

| 图标 | 模块状态 |
| --- | --- |
| | 关键固件偏差<br>关键硬件偏差<br>或<br>硬件降级 |
| | 停止<br>或<br>冲突 |

## 建议操作

**要执行的建议操作**列中提供解决偏差的方案。每个偏差情况都具有一般的预定义建议操作。

表中列出了在检测到偏差时建议采取的操作。

| 模块状态 | 描述 | 要执行的建议操作 |
| --- | --- | --- |
| 标称值 | ULP 模块处于标称模式下。 | 无。 |
| 非关键固件偏差 | ULP 模块和 IMU 中的模块之间存在非关键固件偏差。 | 在下次维护操作中升级固件。 |
| 非关键硬件偏差 | ULP 模块和 IMU 中的模块之间存在非关键硬件偏差。 | 在下次维护操作中更换模块。 |
| 关键固件偏差 | ULP 模块和 IMU 中的模块之间存在关键固件偏差。 | 升级固件。 |
| 关键硬件偏差 | ULP 模块和 IMU 中的模块之间存在关键硬件偏差。 | 更换模块。 |
| 硬件降级 | ULP 模块处于降级模式下。 | 在下次维护操作中更换模块。 |
| 停止 | ULP 模块停止运行。 | 更换模块。 |
| 冲突 | ULP 模块处于冲突模式下。 | 删除重复模块。 |

## 刷新

在针对特定的不兼容问题执行了建议的措施之后，可以单击**刷新**按钮，**更新固件**升级窗口中的更改。

# ULP 连接和供电的规则

## 此章节内容

# IMU 的构成规则

## 简介

IMU 在 ULP 系统中的连接很简单，但必须符合有关组成、RJ45 插头/插头 ULP 线缆和 ULP 模块电源的规则。

## 一般规则：IMU 的组成

IMU 包含以下两种设备类型：

- 一个主设备（断路器或 开关切断器）以及外部 ULP 通讯模块
- 一个或多个外部 ULP 模块

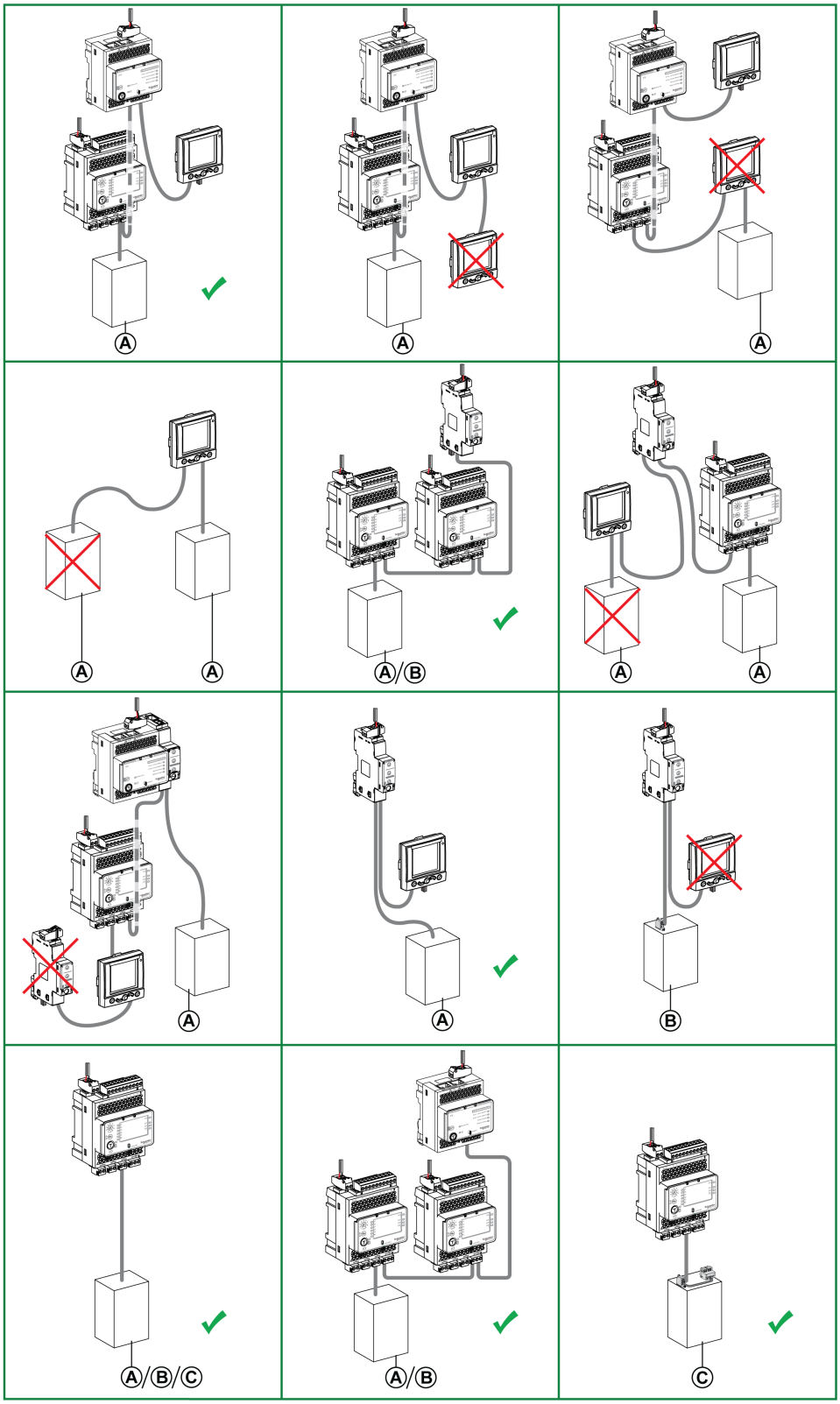
| 主设备类型 | ULP 模块 |
|---|---|
| • 带有 BSCM 断路器状态控制模块和/或 MicroLogic 5 或 6 脱扣单元的 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器<br>• 带有 BSCM 断路器状态控制模块的 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 开关切断器 | • 0 或 1 个 FDM121 显示器<br>• 0、1 或 2 个 IO 模块<br>• 以下中的 0 或 1 个接口：<br>◦ IFE 接口<br>◦ IFE 服务器 (1)<br>◦ IFM 接口 |
| • 带有 BCM ULP 断路器通讯模块的 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器<br>• 带有 BCM ULP 断路器通讯模块的 MasterPacT NT/NW 断路器 | • 0 或 1 个 FDM121 显示器<br>• 0、1 或 2 个 IO 模块<br>• 以下中的 0 或 1 个接口：<br>◦ IFE 接口<br>◦ IFE 服务器 (1)<br>◦ IFM 接口 |
| 带有 ULP 端口模块的 MasterPacT MTZ 抽出式断路器 | • 0 或 1 个 FDM121 显示器<br>• 0、1 或 2 个 IO 模块<br>• 以下中的 0 或 1 个接口：<br>◦ IFE 接口<br>◦ IFE 服务器 (1)<br>◦ EIFE 嵌入式以太网接口<br>◦ IFM 接口（仅限 LV434000） |
| 带有 ULP 端口模块的 MasterPacT MTZ 固定式断路器 | • 0 或 1 个 FDM121 显示器<br>• 0、1 或 2 个 IO 模块<br>• 以下中的 0 或 1 个接口：<br>◦ IFE 接口<br>◦ IFE 服务器 (1)<br>◦ IFM 接口（仅限 LV434000） |

(1) 带有 IFM 堆栈接口的单个 IFE 服务器：

- 就电源而言，堆叠到一个 IFE 服务器的 IFM 接口数量不得超过 11 个，以便限制压降。
- 就 Modbus-SL 通讯而言，最大数量取决于性能要求。由于它会以每台设备 19,200 Baud 的速度使用 500 毫秒来刷新 100 个寄存器，因此添加的接口越多，最小刷新周期的持续时间就越长。最小刷新周期取决于堆叠到同一个 IFE 服务器上的 IFM 接口的数量。将刷新单个设备的时间与设备的数量相乘即可得到应用程序中预计的最小刷新周期。例如，某一设备若有 8 个 IFM 接口堆叠到同一个速度为 19,200 Baud 的 IFE 服务器上，则它将需要大约 4 秒钟时间才能被读取。

  着眼于良好的通讯性能，建议最多将 8 个 IFM 接口堆叠到同一个 IFE 服务器上。

以下示例示出了 IMU 的构成规则。



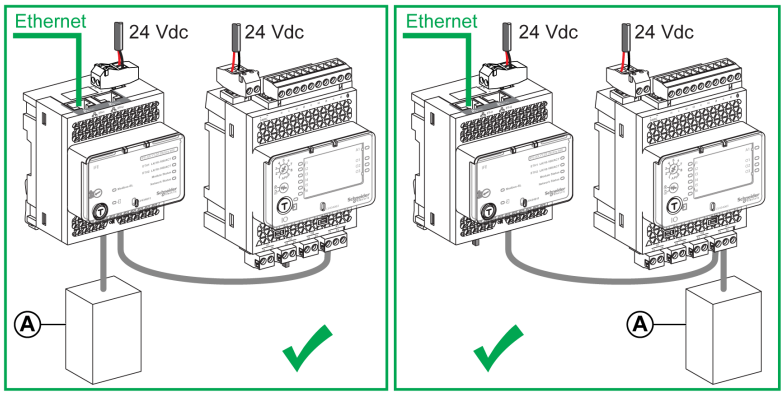

**A** PowerPacT H、J、L、P 或 R 型或 MasterPacT NT/NW 断路器

**B** 带有 ULP 端口模块的 MasterPacT MTZ 断路器

**C** 带有 ULP 端口模块和 EIFE 接口的 MasterPacT MTZ 抽出式断路器

# 一般规则：IMU 中 ULP 模块的次序

可以用任何次序连接单个 IMU 中的 ULP 模块。连接应以 ULP 电缆建议和电气设备中 ULP 模块的所需布局为基础。

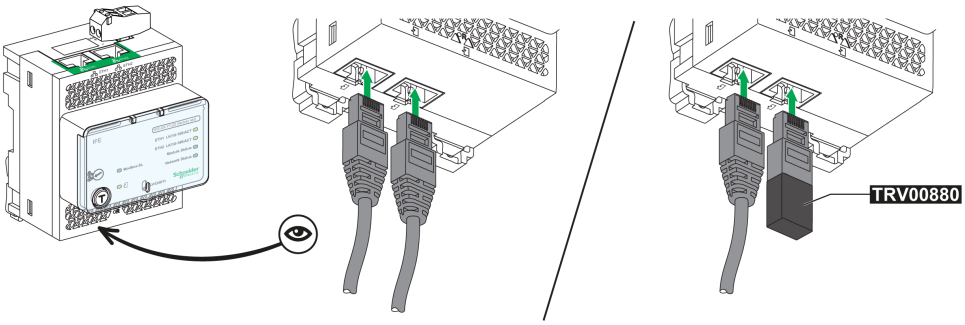



**A** **A** PowerPacT H、J、L、P 或 R 型、MasterPacT NT/NW 或 MasterPacT MTZ 断路器

# 一般规则：ULP线路端接

置于 ULP 线路末端的 ULP 模块在未使用的 ULP RJ45 连接器上必须采用 ULP 接线端子（部件号 TRV00880）。

IFE 接口上的 ULP 接线端子示例：




将具有内部 ULP 接线端子的 ULP 模块置于 ULP 线路的末端，也就是：

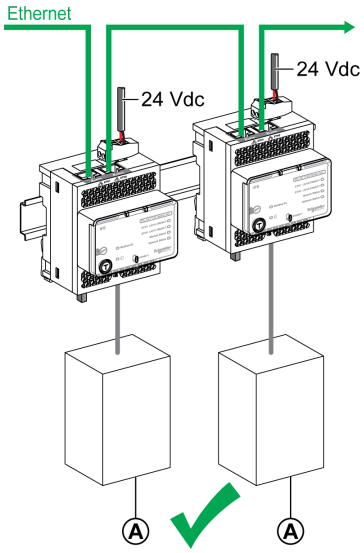
- 用于 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器的 BSCM 模块或 MicroLogic 5 或 6 脱扣单元。
- 用于 PowerPacT P- 和 R-frame 或 MasterPacT NT/NW 断路器的 BCM ULP 模块。
- 用于 MasterPacT MTZ 断路器的 ULP 端口模块。

**注:** 在 EIFE 接口连接到 ULP 端口模块的架构中，ULP 端口模块位于 ULP 线路的末端。

# 一般规则：用于在通讯网络上互连 IMU 的电缆

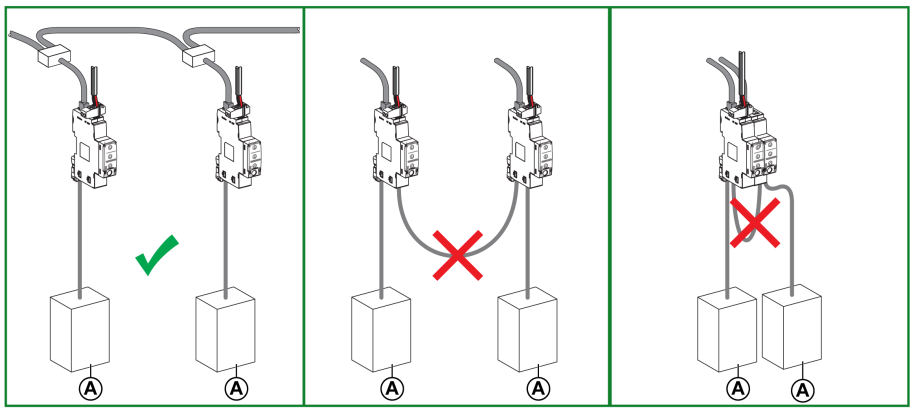
切勿用 ULP 线缆使各 IMU 互连。

- 只可使用 Ethernet 电缆来互连与 Ethernet 网络相连的 IMU。




A　A PowerPacT H、J、L、P 或 R 型、MasterPacT NT/NW 或 MasterPacT MTZ 断路器

- 只可使用 Modbus 电缆或堆叠附件来互连与 Modbus 网络相连的 IMU。



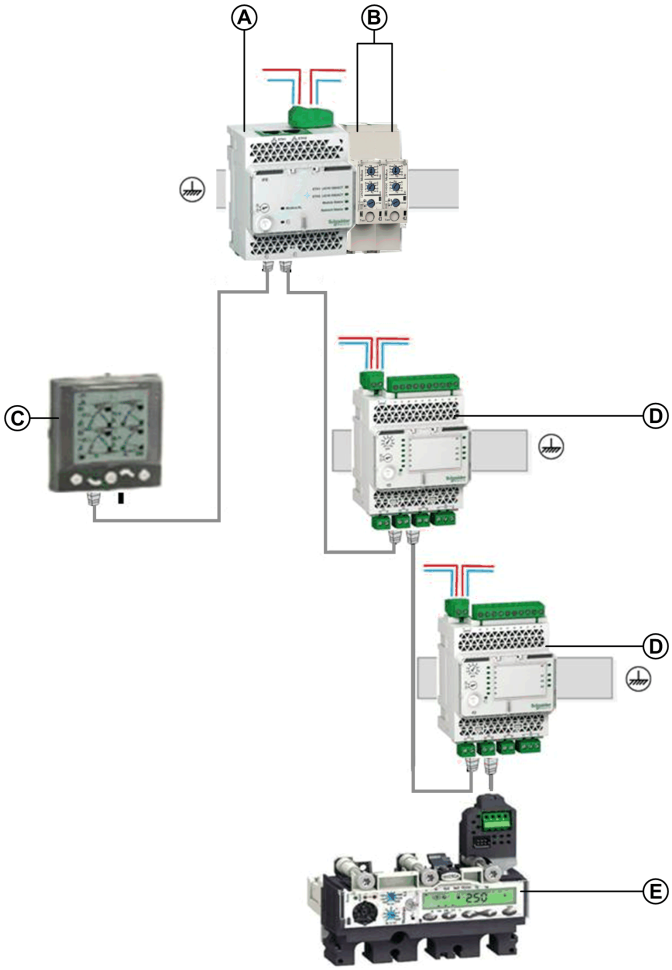

A　PowerPacT H、J、L、P 或 R 型或 MasterPacT NT/NW 断路器

## 一般规则：通过 ULP 线缆供电

只有一台设备可以经由 ULP 线缆来通电。此设备必须位于 ULP 线路的末端。只能对以下设备执行此操作：

- FDM121 显示器。
- 用于 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器的 BSCM 模块或 MicroLogic脱扣单元。
- 用于 MasterPacT NT/NW 以及 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器的 BCM ULP 模块。

**示例**：在此示意图中，FDM121 显示器以及 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame MicroLogic脱扣单元通过 ULP 系统供电。IFE 服务器和 IO 模块连接到电源。由于 IFM 接口堆叠在 IFE 服务器上，因此它们已处于通电状态。




| | |
|---|---|
| **A** | IFE 服务器 |
| **B** | 堆叠在 IFE 服务器上的 IFM 接口 |
| **C** | FDM121 显示器 |
| **D** | IO 模块 |
| **E** | PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器中的 MicroLogic脱扣单元 |

**注:** MasterPacT MTZ 断路器上的 ULP 端口模块必须连接至 24 Vdc 电源。

# ULP 线缆长度

ULP 线缆长度的规则如下：

- 如果其中一个 ULP 模块没有外部电源，则 IMU 中两个 ULP 模块之间的 ULP 线缆的最大长度为 5 m (16.4 ft)。
- 如果两个 ULP 模块都有外部电源，则 IMU 中两个 ULP 模块之间的 ULP 线缆的最大长度为 10 m (32.8 ft)。
- 单个 IMU 上所有 ULP 线缆的最大长度为 20 m (65.6 ft)。
- ULP 线缆的弯曲半径最小必须为 50 mm (1.97 in)。

# 连接规则总结

| 特性 | 数值 |
| --- | --- |
| 连接 | ULP 线缆的菊花链和 ULP 线端的 ULP 接线端子。 |
| 最大长度 | • 对于 IMU，总共为 20 m (65.6 ft)。<br>• 如果两个 ULP 模块都有外部电源，则两个 ULP 模块之间的最大线缆长度为 10 m (32.8 ft)。<br>• 如果其中一个 ULP 模块没有外部电源，则两个 ULP 模块之间的最大线缆长度为 5 m (16.4 ft)。 |
| 支持的电压范围 | 24 Vdc，-10%/+10% (21.6–26.4 Vdc) |
| 各 ULP RJ45 端口上的电流限制, 50 页 | 300 mA |

# 接地系统

## 简介

ULP 系统架构的接地系统必须按照 ANSI C37.20.1 以及 UL 1558、UL 845 和 UL 891 标准设计和安装在电源开关设备和控制设备组件中。

接地类型如下：

- 保护性接地：

  出于电气保护的目的对系统或装置或设备中的一点或多点进行接地。
- 功能性接地：

  出于除电气保护之外的目的对系统或装置或设备中的一点或多点进行接地。

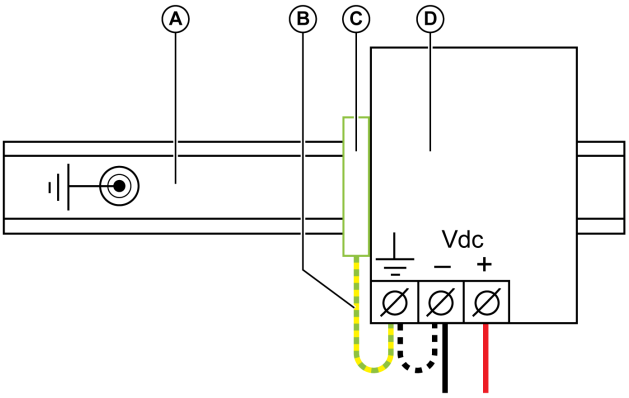
## 将设备安装在电气柜中

将设备安装在电气柜中时，必须遵循以下规则：

- 当保护性导线 (PE) 与机柜所有金属部件之间的电阻不超过 0.1 Ω（符合 ANSI C37.20.1 以及 UL 1558、UL 845 和 UL 891 标准）时，机柜可以用来将设备接地，尤其是连接到辅助电源、PLC 和 ULP 模块。

  **注:** 带电设备（例如，市电电源、断路器、馈电设备、变速驱动器）的 PE 线必须直接连接到 PE 条。
- 机柜的所有金属部件必须连接在一起。部件之间的接触必须为金属间接触：必须去除油漆及其他绝缘材料。必须在连接件上涂覆专用润滑脂或油漆，以免在恶劣环境条件（如，相对湿度 >65%、室外应用、存在腐蚀性制剂（如硫化氢 $H_2S$）的氛围）下发生腐蚀。
- 机柜中保护性接地端子块的连接必须尽可能短。
- 与 ULP 模块一起使用的电源受到限制, 53 页。
- 每条 DIN 导轨都必须与机柜的保护性接地点相连。为了提供最一致的接地，建议使用镀锌钢 DIN 导轨而不是铝质导轨。

下图显示了为确保保护性接地连续性而实施的安装：




**A** 与机柜的保护性接地点相连的 DIN 导轨

**B** 连接应尽可能短

**C** 保护性接地端子块

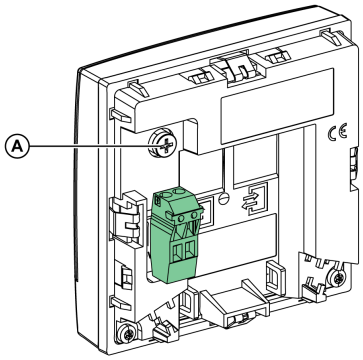
**D** 电源

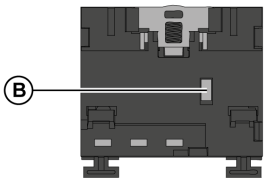
# 功能性接地

Enerlin'X 设备（IFE、EIFE 和 IFM 接口、IO 模块，以及 FDM121 显示器）的功能接地。功能性接地由保护性接地导线 (PE) 电阻不超过 0.1 Ω 的组件（机柜与金属 DIN 导轨）的金属部件来提供。

如果设备安装在机柜门上，则检查门与 PE 导线之间的接地连续性。必须用至少一条 PE 电缆将门连接到机柜框架。建议使用带铜编织层的 PE 电缆。

**示例**：




**A** FDM121 显示器上应连接到机柜框架的接地连接

**B** EIFE 接口上的接地连接与安装在 MasterPacT MTZ 断路器上的接地板接触

# ULP 系统电源

## 电源配电系统

电源配电系统的安装可以采用以下任一种拓扑：

- 星型拓扑：

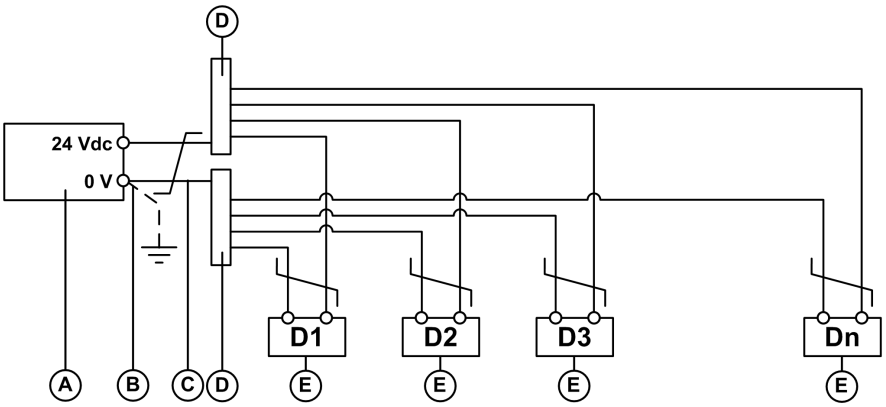
  在电气柜中，建议星型配电系统尽量减少因公共阻抗引起的 EMC 干扰。
- 菊花链拓扑：

  菊花链配电系统实现了服务连续性：设备可以在不影响其他设备的情况下断开连接，设备上的公共阻抗和压降受到限制。

## 星型配电系统

下图显示了星型配电系统（直流或交流）的设计。在这种配置中，只有主电源与配电终端之间的链路是公共阻抗。公共阻抗得到了最大程度的降低。电缆长度 (**C**) 越短，公共阻抗越低。

各设备的接线必须采用双绞线来完成，从而避免结环和辐射排放。




**A** 电源

**B** 0 V connection of power supply, 53 页

**C** 电源与配电终端之间的电缆

**D** 配电终端

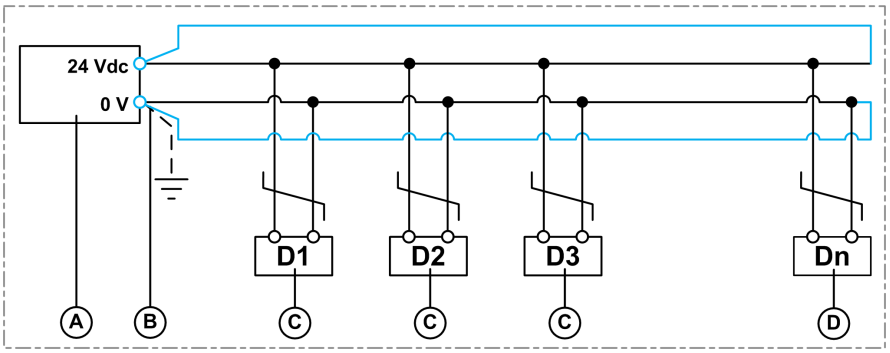
**E** 设备 (D1-Dn)

## 菊花链配电系统

系统中的设备以菊花链和回路形式连接，其中第一台设备和最后一台设备直接连接到电源。

菊花链与回路之间用于重新连接电源的电缆必须尽量靠近，以避免电流回路并避免产生 EMC 干扰。

下图显示了单个电气柜中菊花链配电系统的设计。在这种配置中，需要额外的接线来闭合菊花链。




A 电源

B 0 V connection of power supply, 53 页

C 设备 (D1-Dn)

D D 线路中连接到电源的最后一台设备

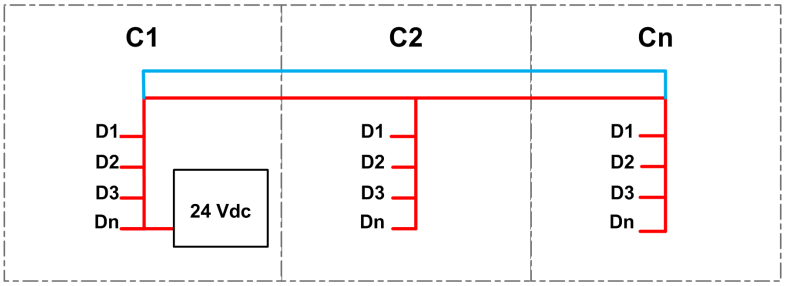
闭合菊花链的接线

## 多电气柜系统中的电源配电

在包含多个电气柜的电源配电系统中，如果电流消耗较低（低于 500 mA）且总长度小于 5 m (16.4 ft)，则每条线路能够对三台或四台设备馈电。

下图显示了多电气柜全局系统中电源配电系统的设计：

- 设备 (D1–Dn) 采用星型连接方式，以降低公共阻抗, 50 页。
- 电气柜 (C1–Cn) 采用菊花链连接方式，并使用了额外的回路接线，以最大程度降低压降和公共阻抗并确保服务连续性。




电气柜藉由用于重新连接电源（靠近回路）的电缆以菊花链拓扑形式连接

设备以星型拓扑形式连接

## ULP 模块功耗

为了限制 ULP 线缆上的电压下降，各 RJ45 ULP 端口的功耗均被限定为 300 mA。

下表列出了 ULP 模块的功耗。

| 模块 | 典型功耗<br>(24 Vdc @ 20 °C / 68 °F) | 最大功耗<br>(19.2 Vdc @ 60 °C / 140 °F) |
|---|---|---|
| 用于单个断路器的 IFE Ethernet 接口 | 100 mA | 140 mA |
| IFE Ethernet 配电盘服务器 | 100 mA | 140 mA |

| 模块 | 典型功耗<br>(24 Vdc @ 20 °C / 68 °F) | 最大功耗<br>(19.2 Vdc @ 60 °C / 140 °F) |
|---|---|---|
| 用于单个 MasterPacT MTZ 抽出式断路器的 EIFE 嵌入式 Ethernet 接口 | 115 mA | 180 mA |
| 用于单个断路器的 IFM Modbus-SL 接口 | 21 mA | 30 mA |
| 用于单个断路器的 IO 输入/输出应用程序模块 | 100 mA | 130 mA |
| 用于单个电路断路器的 FDM121 前显示模块 | 21 mA | 30 mA |
| 用于 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器的 MicroLogic 5 或 6 脱扣单元 | 30 mA | 55 mA |
| 用于 MasterPacT MTZ 断路器的 MicroLogic X 控制单元（通过 ULP 端口模块供电） | 200 mA | 335 mA |
| 用于 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器的 BSCM 断路器状态控制模块 | 9 mA | 15 mA |
| 用于 MasterPacT NT/NW 以及 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器的 MicroLogic脱扣单元 | 100 mA | 100 mA |
| MasterPacT NT/NW 以及 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器的 BCM ULP 断路器通讯模块 | 40 mA | 65 mA |
| 服务接口 | 0 mA（服务接口有自己的电源） | 0 mA（服务接口有自己的电源） |
| UTA 测试仪 | 0 mA（UTA 测试仪有自己的电源） | 0 mA（UTA 测试仪有自己的电源） |

## 电源特性

**注意**

**丧失双重绝缘**

- 只能为 MicroLogic X 控制单元提供 24 Vdc SELV（安全超低电压）电源，并通过 ULP 端口模块或用于外部电源的端子块 (F1- F2+) 进行连接。注意极性。
- 切勿将没有双重绝缘的设备连接至用于向 MicroLogic X 控制单元供电的 24 Vdc SELV 电源。例如，请勿使用同一 24 Vdc SELV 电源为 MasterPacT MTZ 断路器的 MicroLogic X 控制单元和 MasterPacT NT/NW 断路器的 MicroLogic A/E/P/H 脱扣单元供电。

**不遵照这些说明将导致基本/单绝缘系统。**

ULP 系统的 24 Vdc 电源必须为 SELV（安全超低电压），以提供绝缘协调，并沿 ULP 连接的整个长度分配 SELV。24 Vdc 电源必须在初级线圈末端处与低压配电区相连，后者的过压类别必须低于 24 Vdc 电压的过压类别或与之相同。

- 属于过压类别 IV 的电源可以直接与主低压配电板的母线系统相连。

  Schneider Electric AD 电源属于过压类别 IV。
- 属于过压类别 IV 以下的电源无法直接与主低压配电板的母线系统相连。因此，在主低压配电板的母线系统与可以连接至 24 Vdc 电源初级线圈的控制电路之间，至少需要设置一个电路绝缘变压器。

  Schneider Electric Phaseo ABL8 电源属于过压类别 II，与大多数标准电源一样。

如果 ULP 系统的 24 Vdc SELV 电源具备可保持电源 SELV 性质的双重绝缘材料或加强型绝缘材料，则它们可用于为其他设备提供电力。这些设备不得将 0 V 或 24 Vdc 端与本地机器接地点或保护性接地点相连。

# 0 V 端连接

电源的 0 V 端可与本地接地系统相连或保持浮动。下表提供了用例及相关建议。

| 0 V 端连接 | 要求 | 建议 |
|---|---|---|
| 0 V 端接地 | • TN-S 中性线接地型供电系统<br>• 网状接地系统<br>• 这些设备通过相同的电源供电。<br>• 电源安装在与设备相同的电气设备中。<br>• 0 V 端与接地系统之间的一个或多个连接：在包含电源和设备的系统中，设备的 0 V 端未接地。 | 检查以确保相和接地系统之间的共同模式电压不高于 7 Vac。如果高于该电压，则增加一个电源以减少负载。 |
| 浮动 0 V | 如果不符合将 0 V 端接地的其中一项或多项要求，则电源的 0 V 必须保持浮动。 | 建议使用绝缘监控设备（例如 Vigilohm IM20）检测第一个相接地故障并提高服务连续性。 |

# 电源额定值

电源额定值规则如下所示：

- 若要设计通讯模块的专用电源，应检查最大短路电流 (Icc)。它不得超过 20 A，这是 ULP 模块能够经受的最大短路电流。例如，对于 10 A 的标称电流，ABL8 电源的 Icc 被限定为 14 A。
- 最远 ULP 模块所用 24 Vdc 电源电压的额定值必须为 24 Vdc +/-10% (21.6–26.4 Vdc)。

# 建议的 24 Vdc 电源

建议的 24 Vdc 电源为：

- 对于大型装置，建议使用 Schneider Electric Phaseo ABL8 电源（3 到 10 A、过压类别 II）。
- 在以下情况下，建议使用 Schneider Electric AD 电源（1 A、过压类别 IV）：
  - 限定供少数 IMU 使用的装置。
  - 作为 MasterPacT NT/NW 或 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器中的 MicroLogic脱扣单元的电源。

| 特性 | Phaseo ABL8 电源 | AD 电源 |
|---|---|---|
| 示意图 |  |  |
| 过压类别 | 符合 IEC 60947-1 II 类 | • 符合 IEC 62477-1 IV 类（Vac 型号）<br>• 符合 IEC 62477-1 III 类（Vdc 型号）<br>• 符合 UL 61010-1 III 类 |
| 输入电源电压 AC | • 110–120 Vac<br>• 200-500 Vac | • 110-130 Vac<br>• 200-240 Vac |
| 输入供电电压 DC | – | • 24–30 Vdc<br>• 48-60 Vdc<br>• 100-125 Vdc |

| 特性 | Phaseo ABL8 电源 | AD 电源 |
|---|---|---|
| 电介质耐压强度 | • 输入/输出：4 kV RMS，1 分钟<br>• 输入/接地：3 kV RMS，1 分钟<br>• 输出/接地：0.5 kV RMS，1 分钟 | • 输入/输出：<br>◦ 3 kV RMS，持续 1 分钟（110–130 Vac 和 200–240 Vac 型号）<br>◦ 3 kV RMS，持续 1 分钟（110–125 Vdc 型号）<br>◦ 2 kV RMS，持续 1 分钟（24-30 Vdc 和 48-60 Vdc 型号）<br>• 输入/接地：3 kV RMS，1 分钟<br>• 输出/接地：1.5 kV RMS，1 分钟 |
| 温度 | • 50 °C (122 °F)<br>• 60 °C (140 °F)，最大标称负载的 80% | 70 °C (158 °F) |
| 输出电流 | 限定为 10 A | 1 A |
| 波纹 | 200 mV 峰-峰 | 200 mV 峰-峰 |
| 提供线路损失补偿的输出电压设置 | 24-28.8 Vdc | 22.8–25.2 Vdc |

**注:** 对于过压类别必须高于 II 的应用，在使用 24 Vdc ABL8 模块时，安装一个电涌放电器。

## 电源部件号

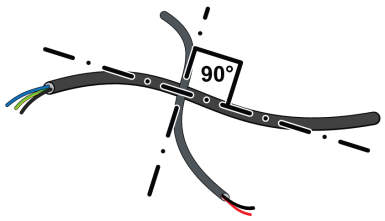
| 电源 | 额定值 | 输入-输出电压 | 部件号 |
|---|---|---|---|
| Schneider Electric AD 电源<br>初级过压类别 IV<br>温度：-25 °C 至 +70 °C（–13 °F 至 +158 °F） | 1 A | 24/30 Vdc - 24 Vdc | LV454440 |
| | | 48/60 Vdc - 24 Vdc | LV454441 |
| | | 100/125 Vdc - 24 Vdc | LV454442 |
| | | 110/130 Vac - 24 Vdc | LV454443 |
| | | 200/240 Vac - 24 Vdc | LV454444 |
| Schneider Electric Phaseo ABL8 电源<br>初级过压类别 II<br>温度：0–60°C (0–140°F)（高于 50°C (122ºF) 时，下调至电流的 80%） | 3 A | 100/500 Vac - 24 Vdc | ABL8RPS24030 |
| | 5 A | 100/500 Vac - 24 Vdc | ABL8RPS24050 |
| | 10 A | 100/500 Vac - 24 Vdc | ABL8RPS24100 |

**注:** 其他符合要求的电源示例：Phoenix Contact TRIO POWER 电源单元，TRIO-PS-2G/1AC/24DC/10/B+D（部件号 2903145）。

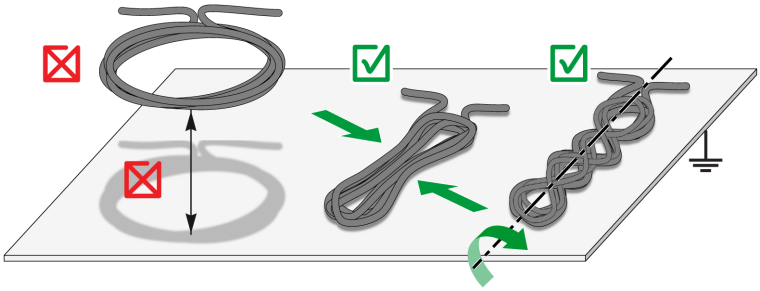
## 24 Vdc 电源连接规则

为减少电磁干扰，请遵循下列规则：

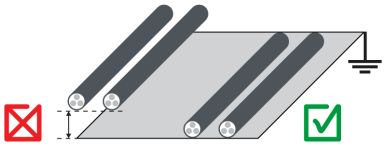
- 24 Vdc 电源的输入和输出电线必须以物理方式尽可能远地隔开。
- 24 Vdc 电源的输出线必须绞合在一起。
- 24 Vdc 电源的输出线、通讯电缆或受电涌保护设备 (SPD) 保护的线路必须与电源电缆垂直交叉。



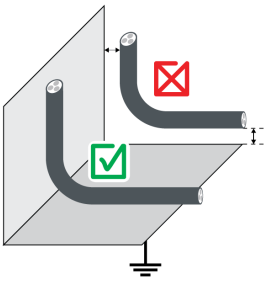
- 24 Vdc 电源电缆必须切割到相应长度，且与接地机柜的金属框相对应。切勿使多余的电缆形成回路。



- 务必将 24 Vdc 电源电缆平放在电气柜的接地金属框上，以免形成接地回路。



- 如要布设敏感性电缆，应沿着机柜内部的拐角布设，同时要兼顾电缆弯曲半径。



## 24 Vdc 电源电缆特性

ULP 系统中 24 Vdc 电源的标准安装规则如下：

- 将电源连接到包含一对绞合线的电缆。
- 电源电缆与系统中其他信号之间的最小距离必须如下：
  - 电源与控制电路之间的距离 = 100 mm (3.9 in)。
  - 电源电路与 24 Vdc 或通讯电缆之间的距离 = 200 mm (7.9 in)。
  - 控制电路与 24 Vdc 或通讯电缆之间的距离 = 100 mm (3.9 in)。

如要限制电磁干扰，请应用以下附加安装规则：

- 将电源连接到包含一对绞合线的屏蔽电缆。
- 电缆屏蔽层必须连接到 EMC 夹扣。
- 黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨），（比如，来自 Indu-Sol 的 EMClip® SKHZ 黄铜夹扣）。

## 24 Vdc 电源负载均衡

电源规格取决于负载均衡，而这则取决于 IMU 中设备的功耗。按照以下步骤检查电源规格是否正确：

| 步骤 | 操作 |
|---|---|
| 1 | 对电源进行负载均衡计算，其中考虑 ULP 模块功耗, 51 页。 |
| 2 | 对线路中连接到电源的最后一台设备进行电压测量。 |

| 步骤 | 操作 |
|---|---|
| 3 | 检查测量结果是否在设备容差范围内。 |
| 4 | 如果存在压降，则执行以下其中一项措施：<br>• 使用横截面积更大的电源电缆。<br>• 使菊花链架构中最后一个电气柜或电气设备中的最后一台设备与电源建立回路。 |

## 24 Vdc 电源模式

**注意**

**设备损坏风险**

使用相同的 24 Vdc SELV AD 或 Phaseo ABL8 电源为智能模块化单元 (IMU) 的所有 ULP 模块供电。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

- 相同 24 Vdc SELV 电源可用于为多个 IMU 供电，具体取决于系统的总电源要求。
- 采用单独的 24 Vdc 电源为 MN/MX/XF 线圈或 MCH 储能马达供电。

| 模块 | 电源模式 |
|---|---|
| 用于单个断路器的 IFE Ethernet 接口 | 必须连接至 24 Vdc 电源，且不得通过其 ULP 端口供电。 |
| IFE Ethernet 配电盘服务器 | 必须连接至 24 Vdc 电源，且不得通过其 ULP 端口供电。 |
| 用于单个断路器的 IFM Modbus-SL 接口 | 必须连接至 24 Vdc 电源(1)，且不得通过其 ULP 端口供电。 |
| 用于单个断路器的 IO 输入/输出应用程序模块 | 必须连接至 24 Vdc 电源，且不得通过其 ULP 端口供电。 |
| 用于 MasterPacT MTZ 断路器的 ULP 端口模块 | 必须连接至 24 Vdc 电源，且不得通过其 ULP 端口供电。 |
| 用于 MasterPacT MTZ 断路器的 MicroLogic X 控制单元 | 通过 ULP 端口模块供电。 |
| 用于单个 MasterPacT MTZ 抽出式断路器的 EIFE 嵌入式 Ethernet 接口 | 通过 ULP 端口模块供电。 |
| 用于单个电路断路器的 FDM121 前显示模块 | • 如果单独或不处于 ULP 线路末端，则必须与电源相连。<br>• 如果处于 ULP 线路末端，则通过 ULP 线缆由其他 ULP 模块供电。 |
| 用于 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器的 MicroLogic 5 或 6 脱扣单元 | 通过 ULP 线缆由其他 ULP 模块供电。 |
| 用于 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器的 BSCM 断路器状态控制模块 | 通过 ULP 线缆由其他 ULP 模块供电。 |
| 用于 MasterPacT NT/NW 以及 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器的 MicroLogic脱扣单元 | 必须通过专用的 AD 电源供电。 |
| MasterPacT NT/NW 以及 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器的 BCM ULP 断路器通讯模块 | 通过 ULP 线缆由其他 ULP 模块供电。 |

(1) IFM 接口到 24 Vdc 电源的连接取决于 IFM 组件：
- 如果 IFM 接口堆叠到 IFE 服务器，则只有 IFE 服务器必须由 24 Vdc 电源供电。
- 如果 IFM 接口的堆叠不涉及 IFE 服务器，则只有其中一个 IFM 服务器接口必须由 24 Vdc 电源供电。
- 单一的 IFM 接口必须由 24 Vdc 电源供电。

## MasterPacT NT/NW 以及 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器中的 MicroLogic脱扣单元的 24 Vdc 电源

**注意**

**嘈杂环境中的脱扣危险**

使用单独的 24 Vdc AD 电源为 MasterPacT NT/NW 或 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器中的 MicroLogic脱扣单元及其可选的 M2C 或 M6C 可编程触点供电。

**如果不遵守这些说明，将会导致脱扣。**

一个 24 Vdc SELV AD 电源可以为 MasterPacT NT/NW 或 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器中的多个 MicroLogic脱扣单元供电，取决于系统的整体电源要求：

- 最多 10 个 MicroLogic脱扣单元，无 M2C 或 M6C 可编程触点。
- 最多 5 个 MicroLogic脱扣单元，有 M2C 或 M6C 可编程触点。

# 通讯网络连接的规则

## 此章节内容

# 用 IFM 接口连接 Modbus-SL 网络

## 简介

通过用于单个断路器的 IFM Modbus-SL 接口将智能模块化单元连接到 Modbus 网络。

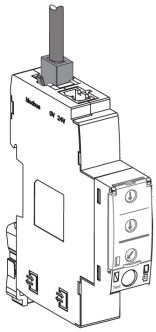
随 IFM 接口提供的 24 Vdc 电源端子块用于使用菊花链式或星型连接为 IFM 接口供电。

就电源而言，堆叠到一个 IFE 服务器的 IFM 接口数量不得超过 11 个，以便限制压降。

就 Modbus 通讯而言，最大数量取决于性能要求。由于它会以每台设备 19,200 Baud 的速度使用 500 毫秒来刷新 100 个寄存器，因此添加的接口越多，最小刷新周期的持续时间就越长。最小刷新周期取决于堆叠到同一个 IFE 服务器上的 IFM 接口的数量。将刷新单个设备的时间与设备的数量相乘即可得到应用程序中预计的最小刷新周期。例如，某一设备若有 8 个 IFM 接口堆叠到同一个速度为 19,200 Baud 的 IFE 服务器上，则它将需要大约 4 秒钟时间才能被读取。

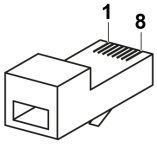
## 将 RJ45 Modbus 电缆连接至 IFM 接口

RJ45 Modbus 电缆连接到位于 IFM 接口顶部的 Modbus-SL RJ45 端口。

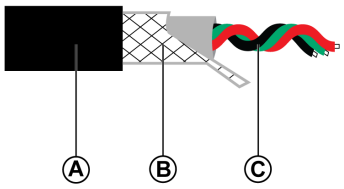


## RJ45 插头/插头 Modbus 电缆的引脚连接

RJ45 插头/插头 Modbus 电缆 (VW318306R••) 使用的 RJ45 连接器引脚连接如下表所述。

| RJ45 连接器 | 引脚号 | 引脚 | 缆线颜色 | 描述 |
|---|---|---|---|---|
|   | 4 | D1 | 红色 | RS 485 B/B' 或 Rx+/Tx+ 信号 |
| | 5 | D0 | 黑色 | RS 485 A/A' 或 Rx-/Tx- 信号 |
| | 8 | 0 VL | 绿色 | 对于 Modbus 共用部件和电源，为 0 V |

# RJ45 插头/插头 Modbus 电缆的组成




**A** 外护套

**B** 屏蔽层

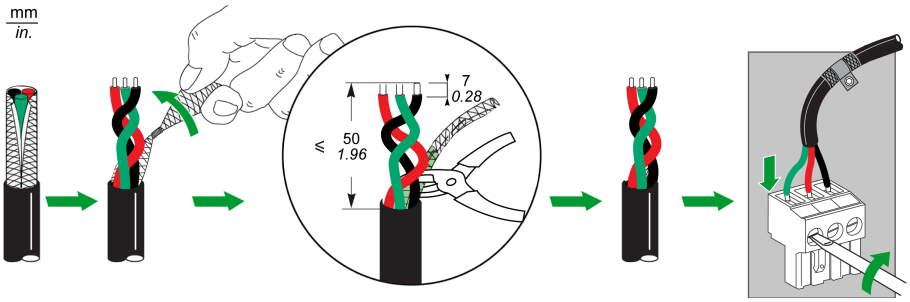
**C** 通讯绞线（红色/黑色/绿色）

**重要信息**：0 VL 电缆（Modbus 共用部件）必须沿着网络的完整长度分布，直到到达 Modbus 客户端。

# IFM 接口到开放式连接器的连接

IFM 接口可以通过以下其中一种方式连接到另一个无 Modbus RJ45 端口的 Modbus 服务器：

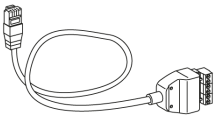
- 使用 LV434211 RJ45 连接到开放式连接器 Modbus 适配器：
  1. 将接线连接 Modbus 适配器, 67 页的开放式连接器。
  2. 将 Modbus 适配器的 RJ45 连接器连接到 IFM 接口的 Modbus 端口。
- 使用 RJ45 插头 Modbus 电缆 (VW318306R••)：
  1. 剪掉 RJ45 电缆的一端。
  2. 剥下长度不超过 50 mm (1.96 in) 的电缆护套。
  3. 剪掉靠近电缆护套末端的屏蔽层编织扎带。
  4. 将这些电线连接至端子（例如，螺钉端子或分接接头）：
     - 引脚号 4 (D1)：红色电线
     - 引脚号 5 (D0)：黑色电线
     - 引脚号 8 (0 VL)：绿色电线
  5. 恢复靠近电缆末端的电缆绝缘体的外皮：
  6. 将电缆固定到接地卡夹上。
  7. 将 ULP 电缆的 RJ45 连接器连接到 IFM 接口的 Modbus 端口。



- 具有一个 RJ45 插头型连接器且另一端是游离电线的 Modbus 串行链路电缆 (VW3A8306D30)：
  1. 识别要与连接器相连的三根电线：
     - 引脚号 4 (D1)：蓝色电线
     - 引脚号 5 (D0)：白蓝电线
     - 引脚号 8 (0 VL)：褐色电线
  2. 剪掉五根其他电线。
  3. 将这三根电线与端子（例如，螺钉端子或分接接头）相连。
  4. 将 Modbus 串行链路电缆的 RJ45 连接器与 IFM 接口的 Modbus 端口相连。
- 使用两端均为游离电线的 Modbus 电缆：
  1. 识别要与连接器相连的三根电线：
     - 引脚号 4 (D1)
     - 引脚号 5 (D0)
     - 引脚号 8 (0 VL)
  2. 剪掉其他电线。
  3. 在电缆的一端，将三根电线连接到 Phoenix Contact RJ45 连接器 (VS-08-RJ45-5-Q/IP20 - 1656725)。
  4. 将 Phoenix Contact RJ45 连接器连接到 IFM 接口的 Modbus 端口。
  5. 在电缆另一端，将接线连接到端子：
     a. 利用接线片拧入端子，然后将接线片连同屏蔽层接地。
     b. 利用 Phoenix Contact RJ45 连接器 (VS-08-RJ45-5-Q/IP20 - 1656725) 分接。

## RJ45 至开放式连接器 Modbus 适配器

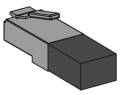
RJ45 至开放式连接器 Modbus 适配器可用于将 IFM 接口连接到无 RJ45 端口的 Modbus 设备。

| 示意图 | 描述 | 部件号 |
|---|---|---|
|  | RJ45 至开放式连接器 Modbus 适配器 | LV434211 |

## Modbus 接线端子

Modbus 电缆通信对的阻抗为 120 Ω 或 150 Ω。因此，Modbus 电缆必须通过阻抗为 120 Ω 或 150 Ω 的 Modbus 接线端子在各端进行端接。

Modbus 客户端位于 Modbus 电缆的一端，通常具有可切换的终端阻抗。在 Modbus 电缆的另一端，必须连接一个阻抗为 120 Ω 或 150 Ω 的 Modbus 接线端子。

| 示意图 | 描述 | 部件号 |
|---|---|---|
|  | Modbus 接线端子 (150 Ω) | VW3A8306R |
| | Modbus 接线端子 (120 Ω + 1 nF) | VW3A8306RC |

# Modbus 连接规则

## 简介

Modbus 客户端可安装于下列设备：

- 安装在与 IFM 接口相同的电气设备中，或者安装在与 IFM 接口不同的电气设备区段中，其中设备的这两个区段栓接在一起。
- 安装在与 IFM 接口不同的电气设备区段中，其中设备的这两个区段未栓接在一起。

部件号为 LV434000 和 STRV00210 的 IFM 接口可以安装在相同的 Modbus-SL 网络上, 64 页。

## IFM 接口到 Modbus-SL 客户端的连接

与 Modbus-SL 客户端的连接取决于 IFM 接口的数量：

- 要连接单个 IFM 接口，请使用 RJ45 Modbus T 形接头, 63 页。
- 要连接多个堆叠 IFM 接口，请使用 RJ45 Modbus 电缆, 63 页。
- 要互连多个绝缘的 IFM 接口, 93 页，请使用以下任何一种方式：
  - Modbus 配电块 LU9GC3
  - RJ45 Modbus T 形接头

## 包含在电气设备内的 Modbus-SL 网络

当满足下列条件时，Modbus-SL 网络将包含在电气设备内。

- 位于 IFM 接口之间的 Modbus-SL 网络与 Modbus 客户端（例如 PLC）相连，或与集成在电气设备中的 IFE Ethernet 配电盘服务器相连。
- 位于 IFM 接口之间的 Modbus-SL 网络并没有退出该电气设备以延伸至另一个电气设备。

Modbus 客户端或 IFE 服务器可以直接连接到电气设备中 IFM 接口的 Modbus-SL 网络。

包含在电气设备内的 Modbus-SL 网络的示例如下：

- 包含纳入阀岛的 IFM 接口以及安装在电气设备中的 Modbus 客户端的接线图, 64 页
- 包含采用菊花链或星型连接形式的 IFM 接口以及安装在电气设备中的 Modbus 客户端的接线图, 67 页
- 衔接两台电气设备的以太网连接, 71 页。

## 未包含在电气设备内的 Modbus-SL 网络

当满足以下任意一个条件时，Modbus-SL 网络将不包含在电气设备内：

- 位于 IFM 接口之间的 Modbus-SL 网络与电气设备外部的 Modbus 客户端相连。

或

- 位于 IFM 接口之间的 Modbus-SL 网络离开电气设备以延伸到另一台电气设备或延伸到两区段未栓接在一起的电气设备的另一个区段。

在“衔接多台电气设备的 Modbus 连接”中详细介绍了连接规则, 63 页。

下面提供的接线图包含纳入阀岛的 IFM 接口以及安装在与 IFM 接口不同的电气设备区段中的 Modbus 客户端，其中设备的这两个区段未栓接在一起, 65 页：

- 电源的 0 V 端浮动
- 电源的 0 V 端就地接地

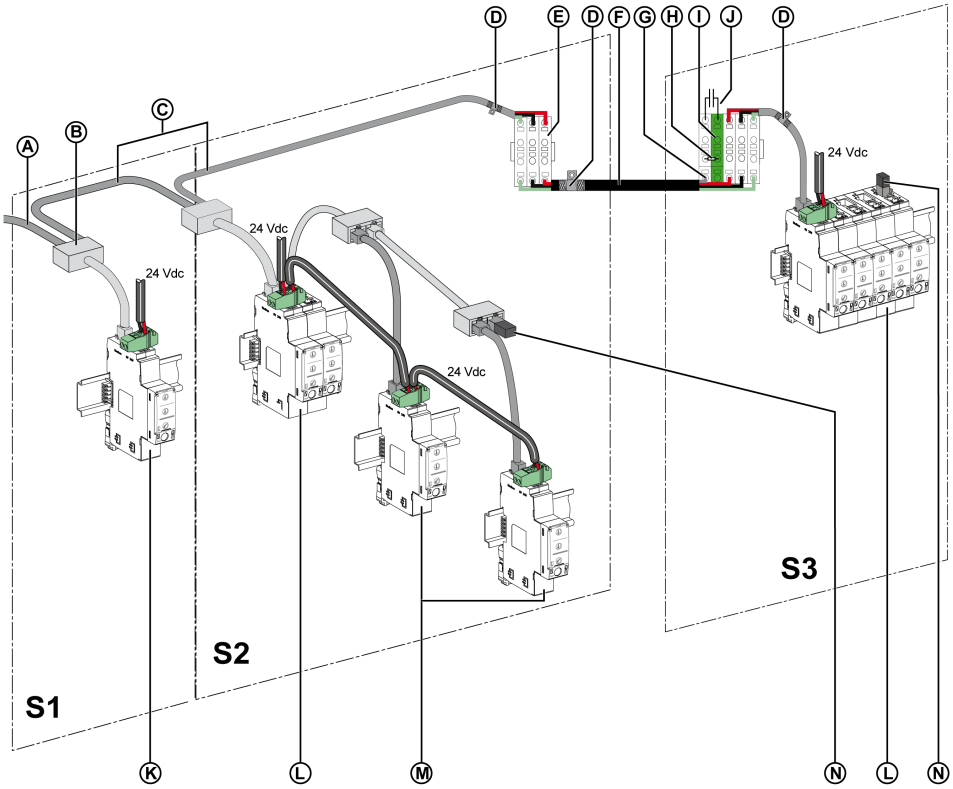
## 衔接多台电气设备的 Modbus 连接

如果 Modbus 客户端安装在与 IFM 接口不同的电气设备区段中，且设备的这两个区段未栓接在一起，则必须遵循以下规则：

- 安装在未栓接在一起的两个电气设备区段中的每个 Modbus 段在一点处设有极化装置并且在每个末端都配有 Modbus 接线端子：
  - 线路极化装置和接线端子整合到 Modbus 客户端中。
  - Modbus 接线端子必须连接在另一端（连接在 IFM 接口或其他 Modbus 服务器）。
- Modbus 干线电缆的最大长度 (Lmax)（不包括分接链路）：
  - Lmax = 500 m (1,640 ft)，38,400 波特
  - Lmax = 1,000 m (3,281 ft)，19,200 波特
- 接地端子块必须连接到 DIN 导轨（例如，Linergy 部件号 NSYTRR24DPE 或 Phoenix Contact 部件号 3211809）。以下部件连接到接地端子块：
  - 屏蔽耦合电容器（例如，Kemet 部件号 C981U103MZVDAA7317）
  - 屏蔽电阻器（用于对屏蔽电容器放电），其额定工作电压与屏蔽耦合电容器相同。
- 必须遵循电源屏蔽连接的规则, 50 页。

下图显示了连接了 **S1**、**S2** 和 **S3** 三台电气设备的 Modbus 链路。

- **S1** 和 **S2** 栓接在一起。
- **S3** 未与 **S1** 和 **S2** 栓接在一起。




**A** 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆

**B** RJ45 Modbus T 形接头

**C** RJ45 Modbus 电缆

**D** 接地卡夹

**E** 分流端子块

**F** 具有排扰线和编织屏蔽层的 Modbus 电缆

**G** Modbus 电缆排扰线

**H** 屏蔽电阻器（用于对屏蔽电容器放电）

**I** 接地端子块连接到 DIN 导轨（例如，Linergy 部件号 NSYTRR24DPE 或 Phoenix Contact 部件号 3211809）。

**J** 屏蔽耦合电容器（例如，Kemet 部件号 C981U103MZVDAA7317）

**K** 单个 IFM 接口

**L** 分组到带堆叠组件安全岛中的 IFM 接口

**M** 以菊花链方式与 Modbus 电缆相连的 IFM 接口

**N**： Modbus 接线端子

## Modbus-SL 网络，包括部件号为 LV434000 和 STRV00210 的 IFM 接口

部件号为 LV434000 或 STRV00210 的 IFM 接口可以安装在相同的 Modbus-SL 网络上。

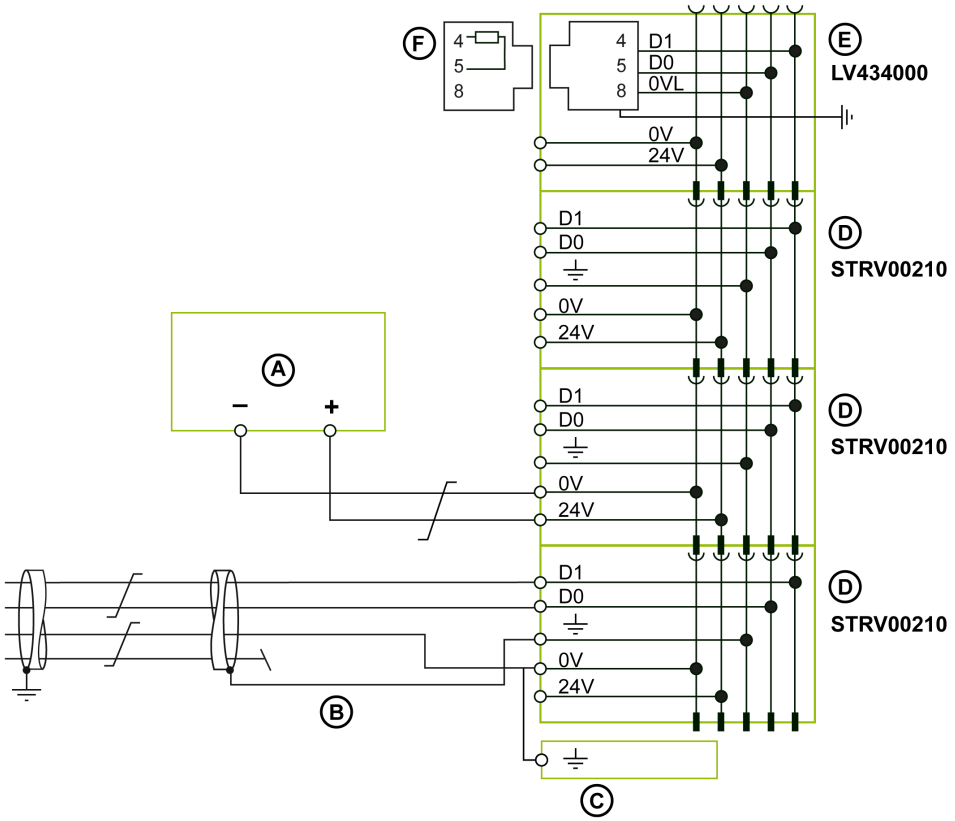
- ULP 系统架构中存在的部件号为 STRV00210 的任何 IFM 接口可以用部件号为 LV434000 的 IFM 接口更换。
- 部件号为 STRV00210 或 LV434000 的 IFM 接口可以连接或堆叠在一起。

应遵循 ULP 连接和电源的特定规则。详细信息在与部件号为 STRV00210 的 IFM 接口和 2 线 RS 485 隔离中继器 模块有关的附录中进行了说明, 115 页。

## 包含纳入阀岛的 IFM 接口以及安装在电气设备中的 Modbus 客户端的接线图示例

以下接线图仅为示例。它显示了用于 Modbus 电缆和 24 Vdc 电源的连接：

- 部件号为 LV434000 和 STRV00210 的 IFM 接口通过堆叠附件组合到阀岛中。
- Modbus 客户端安装在与 IFM 接口相同的电气设备中。



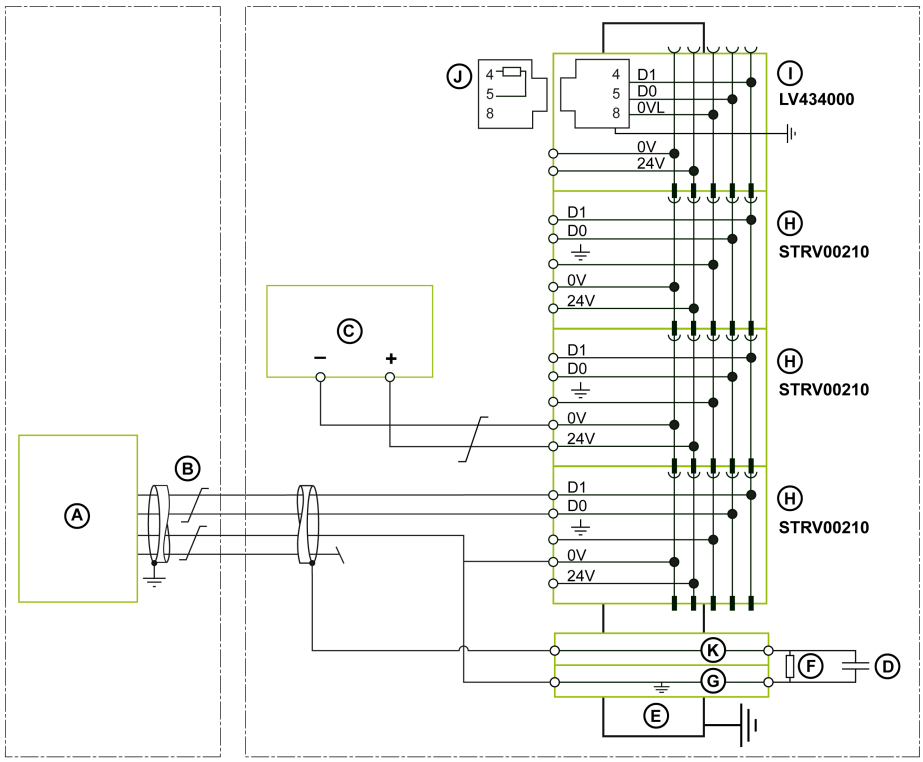

| | |
|---|---|
| **A** | 24 Vdc 电源 |
| **B** | 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆 |
| **C** | 功能性接地端子块 |
| **D** | 部件号为 STRV00210 的 IFM 接口 |
| **E** | 部件号为 LV434000 的 IFM 接口 |
| **F** | Modbus 接线端子 |

## 包含纳入阀岛的 IFM 接口以及安装在电气设备的另一独立区段中的 Modbus 客户端的接线图示例

以下接线图仅为示例。它显示了用于 Modbus 电缆和 24 Vdc 电源的连接：

- 部件号为 LV434000 和 STRV00210 的 IFM 接口通过堆叠附件组合到阀岛中。
- Modbus 客户端安装在与 IFM 接口不同的电气设备区段中，其中设备的这两个区段未栓接在一起。

**示例1**：电源的 0 V 端浮动。




**A** Modbus 客户端，其安装在与 IFM 接口不同的电气设备区段中，其中设备的这两个区段未栓接在一起

**B** 来自 Modbus 客户端的屏蔽 Modbus 电缆

**C** 24 Vdc 电源

**D** 屏蔽耦合电容器（例如，Kemet 部件号 C981U103MZVDAA7317）

**E** DIN 导轨

**F** 屏蔽电阻器（用于对屏蔽电容器放电）

**G** 接地端子块连接到 DIN 导轨（例如，Linergy 部件号 NSYTRR24DPE 或 Phoenix Contact 部件号 3211809）。

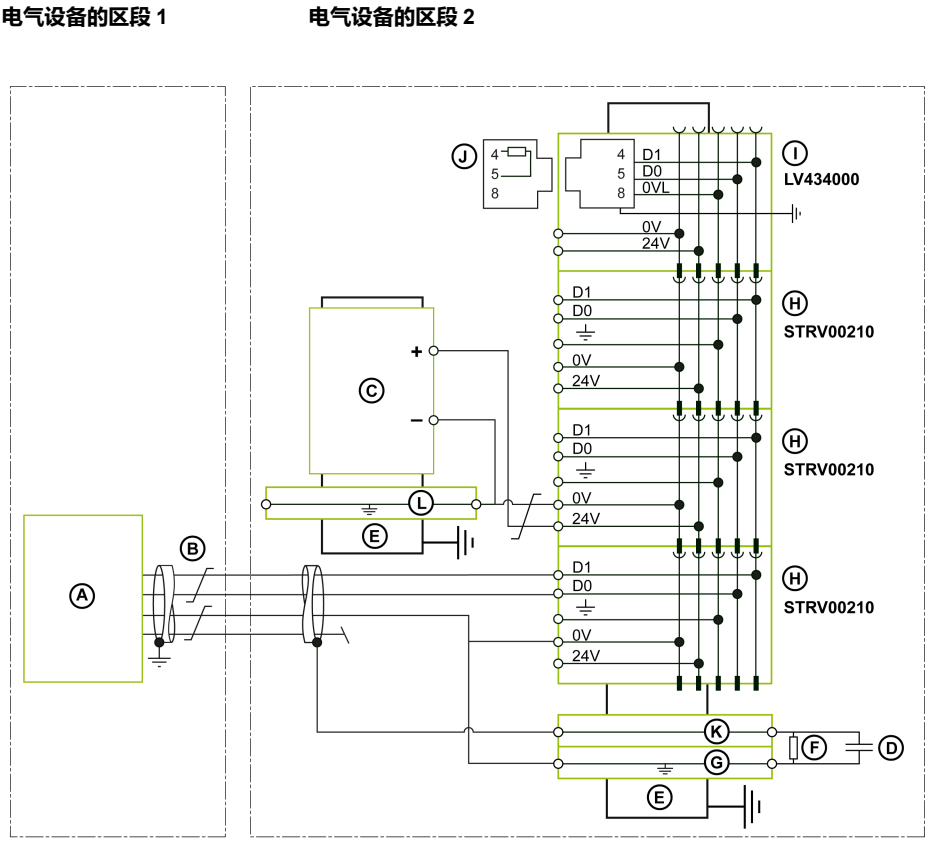
**H** 部件号为 STRV00210 的 IFM 接口

**I** 部件号为 LV434000 的 IFM 接口

**J** Modbus 接线端子

**K** 连接到 DIN 导轨的端子块（例如，Linergy 部件号 NSYTRV24D）

**示例2**：电源的 0 V 端就地接地。




**A** Modbus 客户端，其安装在与 IFM 接口不同的电气设备区段中，其中设备的这两个区段未栓接在一起

**B** 来自 Modbus 客户端的屏蔽 Modbus 电缆

**C** 24 Vdc 电源

**D** 屏蔽耦合电容器（例如，Kemet 部件号 C981U103MZVDAA7317）

**E** DIN 导轨

**F** 屏蔽电阻器（用于对屏蔽电容器放电）

**G** 接地端子块连接到 DIN 导轨（例如，Linergy 部件号 NSYTRR24DPE 或 Phoenix Contact 部件号 3211809）。

**H** 部件号为 STRV00210 的 IFM 接口

**I** 部件号为 LV434000 的 IFM 接口

**J** Modbus 接线端子

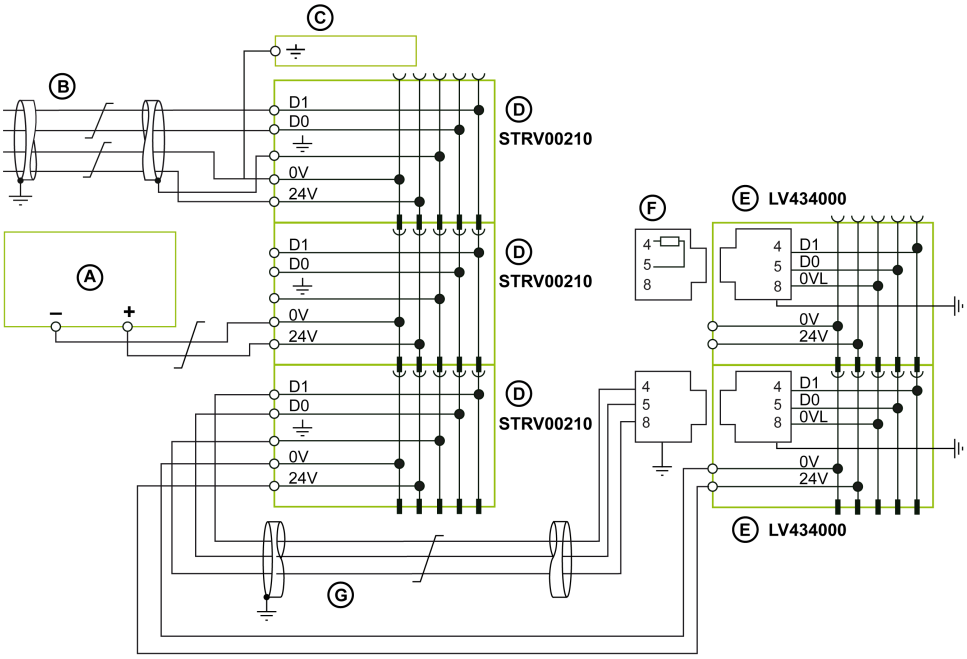
**K** 连接到 DIN 导轨的端子块（例如，Linergy 部件号 NSYTRV24D）

**L** 接地端子块连接到 DIN 导轨（例如，Linergy 部件号 NSYTRV22PE）。

## 包含采用菊花链或星型连接形式的 IFM 接口的接线图示例

以下接线图仅为示例。它显示了用于 Modbus 电缆和 24 Vdc 电源的连接：

- 部件号为 LV434000 和 STRV00210 的 IFM 接口采用菊花链或星型连接形式连接。
- Modbus 客户端安装在与 IFM 接口相同的电气设备中。



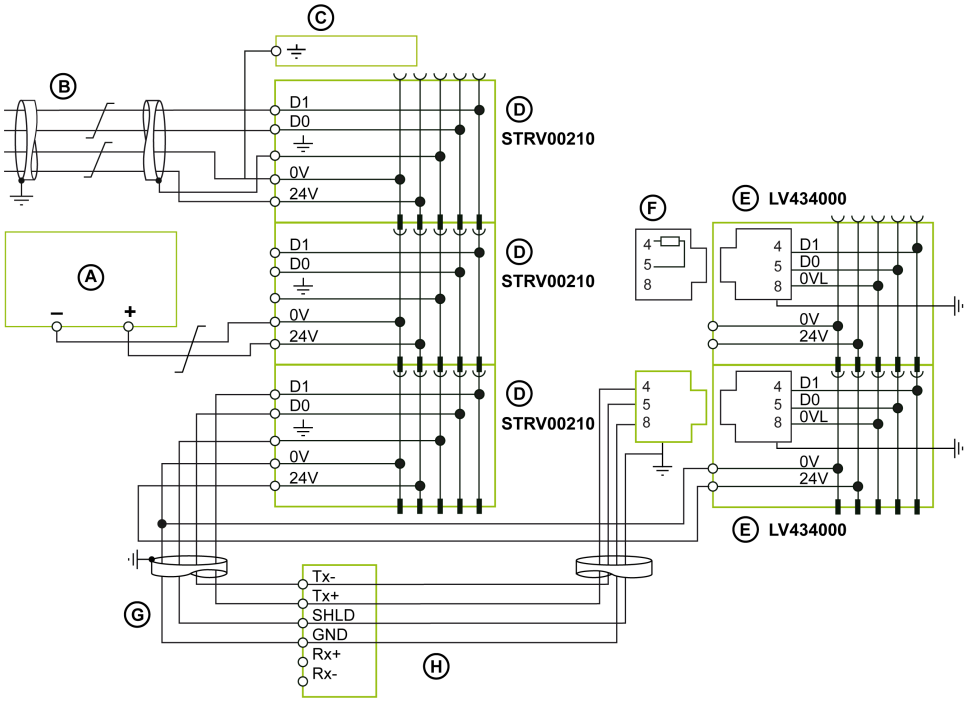

| | |
|---|---|
| **A** | 24 Vdc 电源 |
| **B** | 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆 |
| **C** | 功能性接地端子块 |
| **D** | 部件号为 STRV00210 的 IFM 接口 |
| **E** | 部件号为 LV434000 的 IFM 接口 |
| **F** | Modbus 接线端子 |
| **G** | 5e 或 6 类屏蔽型 Modbus 电缆 |

有关电缆屏蔽管理的信息，请参阅衔接多台电气设备的 Modbus 连接规则, 63 页。

## 包含 IFM 接口且使用 RJ45 以菊花链或星型连接形式连接到开放式连接器 Modbus 适配器的接线图示例

以下接线图仅为示例。它显示了用于 Modbus 电缆和 24 Vdc 电源的连接：

- Modbus 电缆有散开线。
- 部件号为 LV434000 和 STRV00210 的 IFM 接口采用菊花链或星型连接形式连接。
- Modbus 客户端安装在与 IFM 接口相同的电气设备中。




| | |
|---|---|
| **A** | 24 Vdc 电源 |
| **B** | 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆 |
| **C** | 功能性接地端子块 |
| **D** | 部件号为 STRV00210 的 IFM 接口 |
| **E** | 部件号为 LV434000 的 IFM 接口 |
| **F** | Modbus 接线端子 |
| **G** | 具有散开线且用于将部件号为 LV434000 至 RJ45 的 IFM接口连接到开放式连接器 Modbus 适配器 LV434211 的屏蔽型 Modbus 电缆 |
| **H** | RJ45 至开放式连接器 Modbus 适配器 LV434211 |

接线规则：

- 带电 LV434000 IFM 接口的 **0 VL** 和 **0 V** 必须遵循 ULP 系统电源, 50 页中所述的辅助电源规则。
- 只能将 LV434211 适配器的 **SHLD** 和 **GND** 端子的一条 0 V 屏蔽型接线连接到 Modbus 客户端。

有关电缆屏蔽管理的信息，请参阅衔接多台电气设备的 Modbus 连接规则, 63 页。

# 通过 IFE 服务器和 IFE/EIFE 接口连接至 Ethernet 网络

## 简介

通过以下接口之一将智能模块化单元连接到 Ethernet 网络：

- 用于单个断路器的 IFE Ethernet 接口
- IFE Ethernet 配电盘服务器
- 用于单个 MasterPacT MTZ 抽出式断路器的 EIFE 嵌入式 Ethernet 接口

## 以太网电缆的一般规则

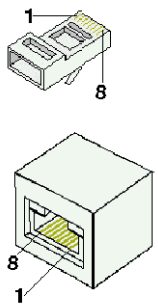
10Base-T/100Base-T Ethernet 电缆仅使用组成 Ethernet 电缆的四对双绞线的其中两对。这两对双绞线的颜色分别为橙色（引脚 1 和 2）和绿色（引脚 3 和 6）。

Ethernet 线缆必须进行屏蔽（整体编织屏蔽），并采用箔（SF/UTP，即屏蔽箔双绞线）进行屏蔽。

标准 Ethernet 拓扑的规则如下所示：

- 每个网络均无设备最大数量限制。
- 传输速率：10–100 Mbps。
- 两个 IFE 接口之间或 EIFE 与 IFE 接口之间（菊花链情况下）的最大允许长度：100 m (328 ft)。
- 电缆类型：类别 5e SFTP (shielded foiled twisted pair) 或类别 6 SFTP。

## Ethernet RJ45 引脚连接

| RJ45 连接器 | 引脚号 | 线对号 | 缆线颜色 |
|---|---|---|---|
|  | 1 | 线对 1 | 白橙双色 |
| | 2 | 线对 1 | 橙色 |
| | 3 | 线对 2 | 白绿双色 |
| | 4 | 线对 3 | 保留 |
| | 5 | | |
| | 6 | 线对 2 | 绿色 |
| | 7 | 线对 4 | 保留 |
| | 8 | | |

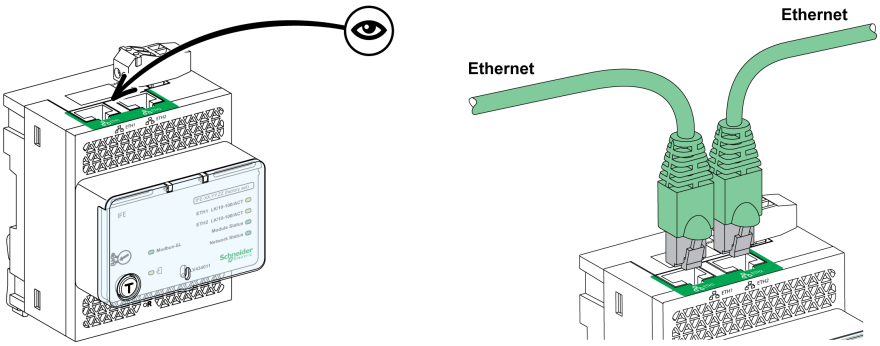
## IFE 接口或 IFE 服务器上的 Ethernet 连接

**注意**

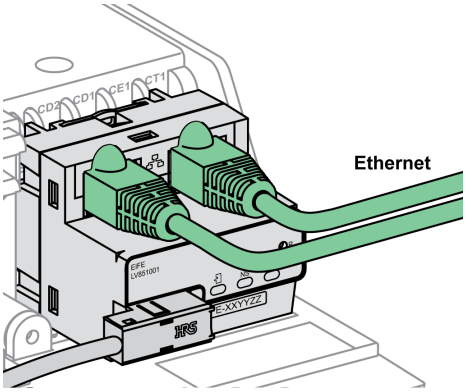
**设备损坏风险**

- 切勿将 Ethernet 设备连接到 RJ45 ULP 端口。
- IFE 接口的 RJ45 ULP 端口仅适用于 ULP 模块。
- 其它使用方式可能会损坏 IFE 接口或与 IFE 接口相连的设备。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**




## EIFE 接口上的 Ethernet 连接



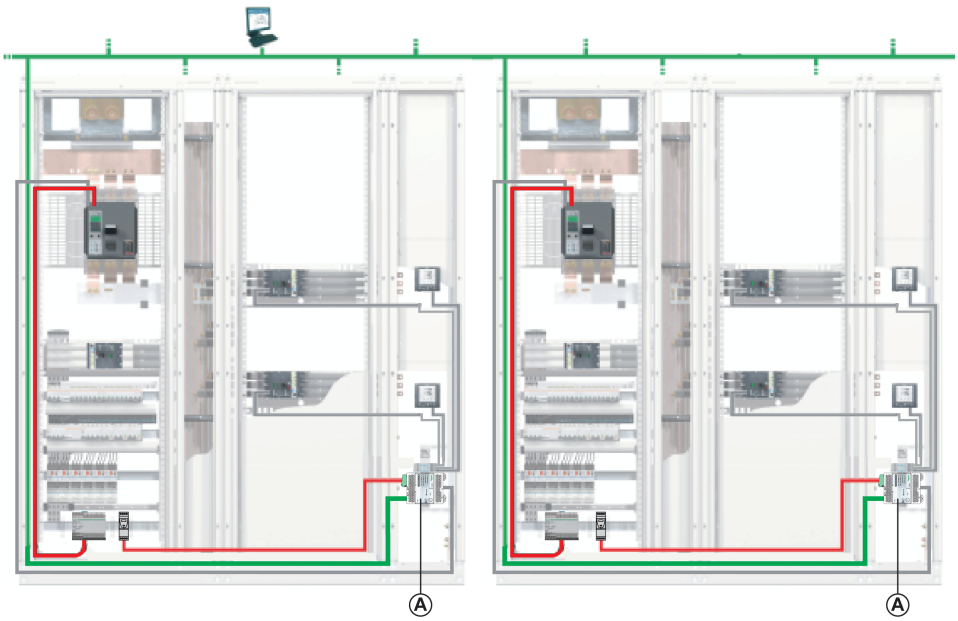

## 一般接线建议

- 请勿弯曲或损坏电缆：
  - 最小弯曲半径为电缆直径的 10 倍。
  - 避免电缆的路径或通道中存在尖角。
- 标识每个设备的逻辑名称和逻辑地址。

## 衔接两台电气设备的 Ethernet 连接

两台远程电气设备可以通过 Ethernet 连接来衔接，而不论两者的距离或两者之间的接地等势性如何。在这种情况下，Modbus-SL 网络包含在电气设备内。

下图显示了通过 IFE 服务器连接了两台电气设备的 Ethernet 链路。




**A** IFE 服务器

| 电缆 | 描述 |
|---|---|
| | Ethernet 网络 |
| | ULP 网络 |
| | 24 Vdc 电源 |

IFE 服务器与电气设备内的 Modbus-SL 网络的连接详见以太网服务器接线图, 81 页。

# ULP 系统架构

## 此章节内容

# ULP 系统架构介绍

## 简介

ULP 系统架构由 Ethernet 或 Modbus-SL 网络互连智能模块化单元 (IMU) 的方式定义。

不同的可能 ULP 系统连接定义了四种架构。

- 独立式架构, 76 页：IMU 不会与通讯接口（IFE、EIFE 或 IFM 接口）进行通讯。
- 集中式 Modbus 架构, 78 页：IMU 会与通讯接口（IFE 服务器和 IFM 接口）进行通讯。IFE 服务器和 IFM 接口分组到阀岛中，并排安装在 DIN 导轨，并通过堆叠附件互连。
- 分布式 Modbus 架构：IMU 会与 IFM 接口进行通讯。IFM 接口尽可能靠近 IMU 中的 ULP 模块分布，并通过 Modbus 电缆连接。

  分布式 Modbus 架构具有以下两种可能的配置：
  - 菊花链分布式 Modbus 架构, 86 页
  - 分接链路分布式 Modbus 架构, 93 页

  这两种分布式架构可以组合起来构成一种混合式架构。
- 菊花链以太网架构, 105 页：IMU 会与 IFE 或 EIFE 接口进行通讯。IFE 和 EIFE 接口尽可能靠近 IMU 中的 ULP 模块分布，并通过 Ethernet 电缆连接。
- 星型 Ethernet 架构, 103 页：IMU 会与 IFE 或 EIFE 接口进行通讯。IFE 或 EIFE 接口尽可能靠近 IMU 中的 ULP 模块分布，并通过 Ethernet 电缆连接到开关。

分布式和集中式架构可以组合起来以适应电气安装和限制条件。

ULP 系统架构遵循符合 ANSI C37.20.1 以及 UL 1558、UL 845 和 UL 891 标准的低压配电盘构建规则。

## 架构的选择

下表列出了 ULP 系统架构的优点和缺点：

| 架构 | 优点 | 缺点 |
|---|---|---|
| 集中式 Modbus | • 由于堆叠附件使布线更为容易。<br>• 由于 IFM 接口分组到阀岛中使维护更为容易。<br>• 可选择在阀岛中 IFM 接口的未使用连接器上通过分接链路连接其他 Modbus 设备。<br>• 尽可能地缩短 Modbus 电缆长度。<br>• IFM 接口可堆叠到 IFE 服务器上以通过 Ethernet 获得 Modbus 数据。 | 机柜中需要设置一个专门用于对 IFM 接口进行分组的区域。 |
| 菊花链分布式 Modbus | • 机柜中不需要设置一个专门用于对 IFM 接口进行分组的区域。 | • 需要进行额外接线才能在 IFM 接口之间以菊花链方式连接 Modbus 电缆。<br>• 延长 Modbus 电缆。<br>• 机柜中的空间被上游 Modbus 电缆和下游 ULP 线缆所占据。 |
| 分接链路分布式 Modbus | • 机柜中不需要设置一个专门用于对 IFM 接口进行分组的区域。<br>• 通过使用 Modbus 配电块简化接线：在多个机柜中最多安装 8 个 IFM 接口，且与一个 Modbus 配电块相连。 | • 需要进行额外接线才能在 IFM 接口之间以菊花链方式连接 Modbus 电缆。<br>• 在架构使用分流端子块的情况下，需要在各机柜顶部安装一个分流端子块。 |

| 架构 | 优点 | 缺点 |
| --- | --- | --- |
| 菊花链 Ethernet | • 只使用一根 Ethernet 电缆，使布线更为容易。<br>• 即插即用。<br>• 机柜中不需要设置一个专用的区域。 | • 需要进行额外接线才能在 IFE 或 EIFE 接口之间以菊花链方式连接 Ethernet 电缆。<br>• 长 Ethernet 电缆。<br>• 机柜中的空间被上游 Ethernet 电缆和下游 ULP 线缆所占据。<br>• 需要两个 Ethernet 端口（与在 IFE 接口上一样）。<br>• 如果检测到设备发生故障，则可靠性会受影响。 |
| 星型 Ethernet | • 如果检测到设备发生故障，则可靠性会受影响。<br>• 只使用一根 Ethernet 电缆，使布线更为容易。<br>• 即插即用。<br>• 机柜中不需要设置一个专用的区域。<br>• 仅需要一个 Ethernet 端口。 | • 需要使用较长电缆，且机柜中的空间被 Ethernet 电缆所占据。<br>• 机柜中的空间在上游被 Ethernet 电缆占据，下游被 RJ45 插头/插头 ULP 线缆占据。 |

# 独立式架构

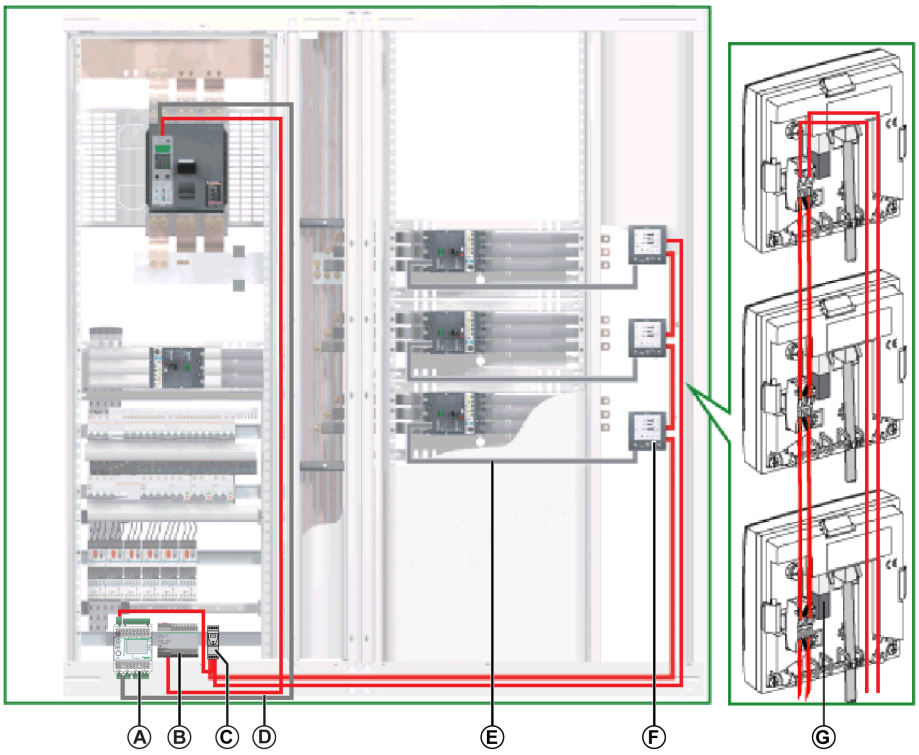
## 简介

当智能模块化单元不会与通讯接口（IFE、EIFE 或 IFM 接口）进行通讯时，架构即可划归为独立式架构。

## 独立式架构

下图显示了带有多个 IMU 的独立式架构的示例，这些 IMU 由用于单个断路器的 FDM121 前显示模块或用于单个断路器的 IO 输入/输出应用程序模块和配有 MicroLogic脱扣单元的兼容断路器（PowerPacT H-, J-, 和 L-frame、PowerPacT P- 和 R-frame 或 MasterPacT NT/NW）组成。

这些 IMU 不会与通讯接口进行通讯，因此并不包含 IFE 或 IFM 接口。利用与 FDM121 显示器相连的外部电源为 IMU 提供电力。




**A** IO 模块

**B** MasterPacT NT/NW 或 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器中的 MicroLogic脱扣单元的 24 Vdc AD 电源

**C** ULP 模块用 24 Vdc ABL8 电源

**D** 断路器 BCM ULP 线缆

**E** NSX 线缆

**F** FDM121 显示器

**G** ULP 接线端子

| 电缆 | 描述 |
|---|---|
| | ULP 网络 |
| | 24 Vdc 电源 |

有关 FDM121 显示器安装选项，请参阅 QGH80971，*Enerlin'X FDM121* - 用于单个断路器的前显示模块 - 说明书 。

从建议的 24 Vdc 电源, 53 页的列表中选择 24 Vdc 电源。必须按照 IMU 功耗选择电源额定值。

# 集中式 Modbus 架构

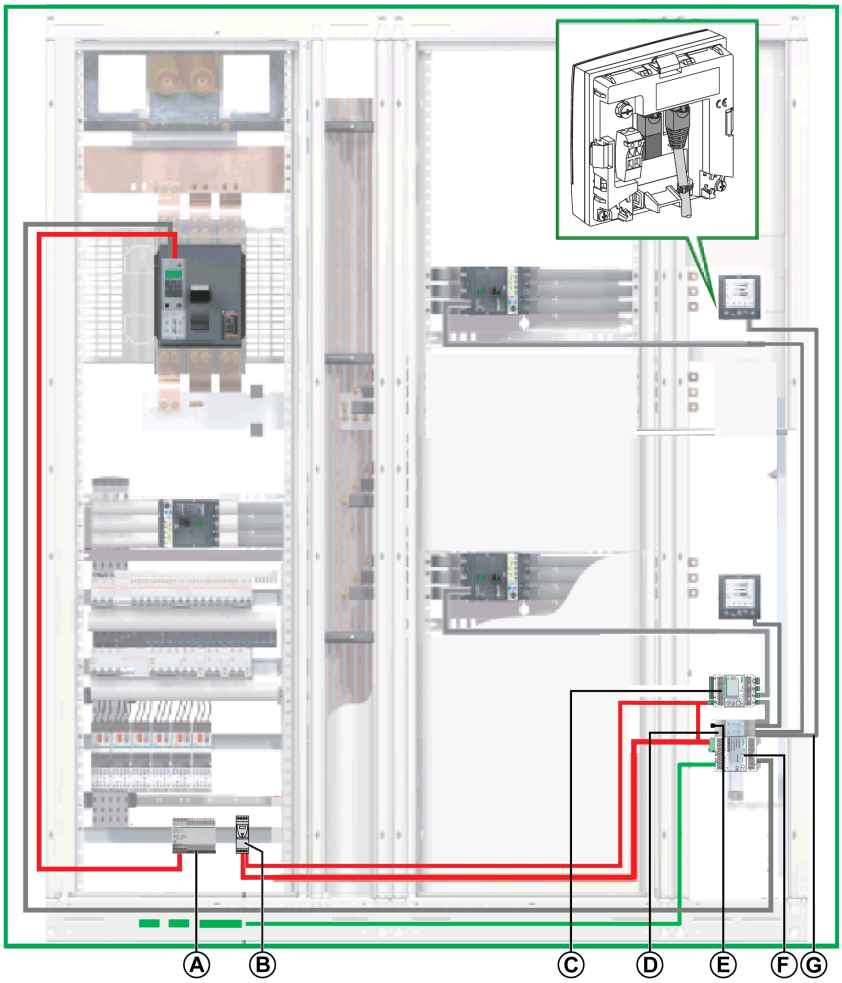
## 简介

在集中式 Modbus 架构中，智能模块化单元 (IMU) 会与通讯接口（IFE 服务器或 IFM 接口）进行通讯。IFE 服务器和 IFM 接口分组到阀岛中，并排安装在 DIN 导轨，并通过堆叠附件互连, 126 页。

## 集中式 Modbus 架构

下图举例显示了配备三个 IMU 的集中式 Modbus 架构：

- 由 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器以及用于获取 Ethernet 连接的 IFE Ethernet 配电盘服务器组成的 IMU。
- 由 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器、IFM 接口和 FDM121 显示器组成的 IMU。
- 由 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器、IO 模块、IFM 接口和 FDM121 显示器组成的 IMU。




**A** MasterPacT NT/NW 或 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器中的 MicroLogic脱扣单元的 24 Vdc AD 电源

**B** ULP 模块用 24 Vdc ABL8 电源

**C** IO 模块

**D** 与堆叠附件一起被分组的 IFM 接口

**E** Modbus 接线端子

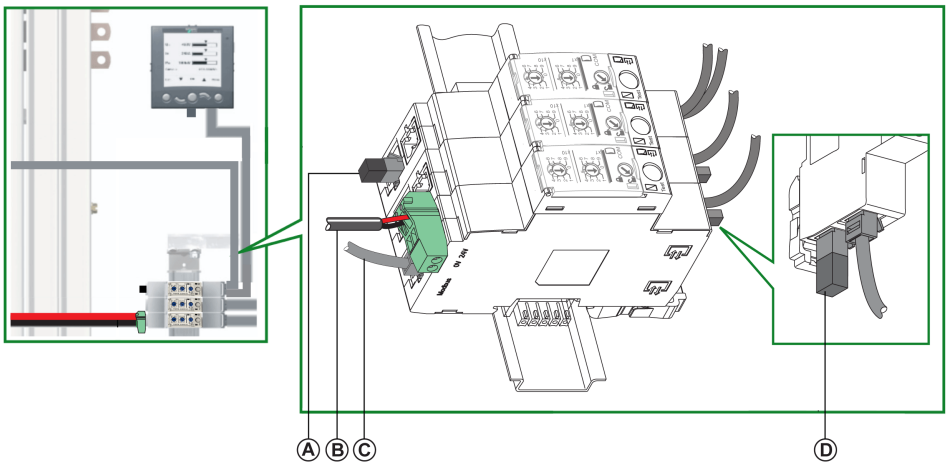
**F** IFE 服务器

**G** RJ45 插头 ULP 线缆

| 电缆 | 描述 |
|---|---|
| | Ethernet 网络 |
| | ULP 网络 |
| | 24 Vdc 电源 |

## Modbus 电缆连接

如果集中式架构中并不存在 IFE 服务器，则按下图所示连接 Modbus 电缆。




**A** Modbus 接线端子

**B** 24 Vdc 电源

**C** 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆

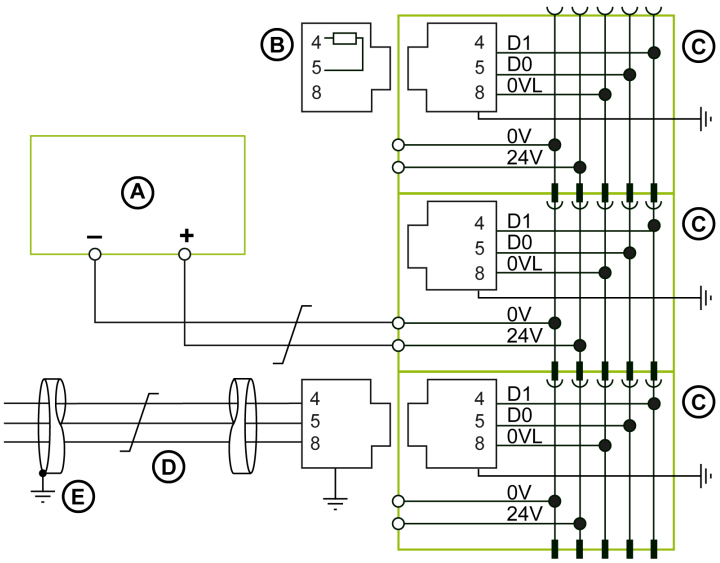
**D** ULP 接线端子

| 电缆 | 描述 |
|---|---|
| | Modbus 网络 |
| | ULP 网络 |
| | 24 Vdc 电源 |

来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆连接到 IFM 接口。使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。

# 接线图

以下接线图显示了用于 Modbus 电缆和 24 Vdc 电源的连接：




**A** 24 Vdc 电源

**B** Modbus 接线端子

**C** IFM 接口

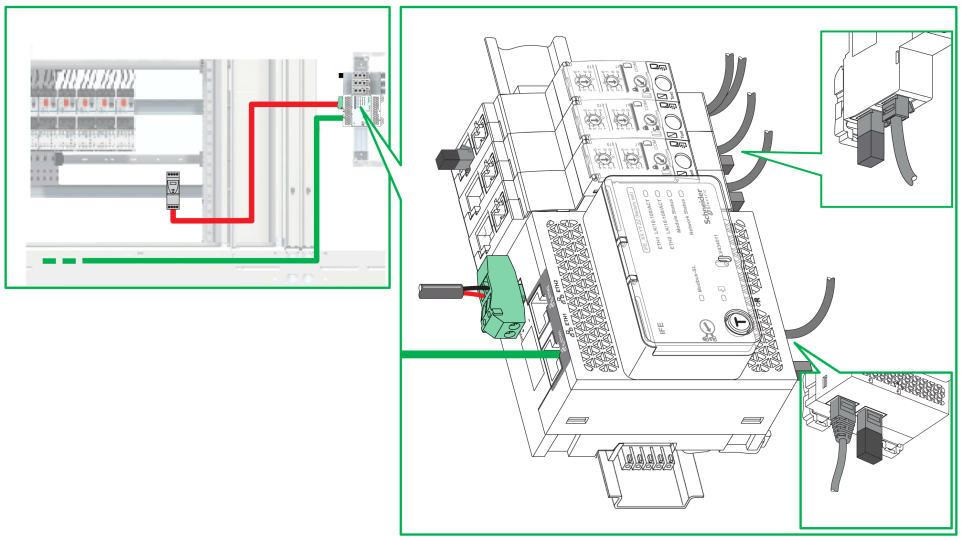
**D** 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆

**E** 位于 Modbus 末端的接地连接件，当 Modbus 客户端安装在与其所连接的 IFM 接口相同的电气设备中时，使用此接地连接件

有关电缆屏蔽管理的信息，请参阅衔接多台电气设备的 Modbus 连接规则, 63 页。

# IFE Ethernet 配电盘服务器电源

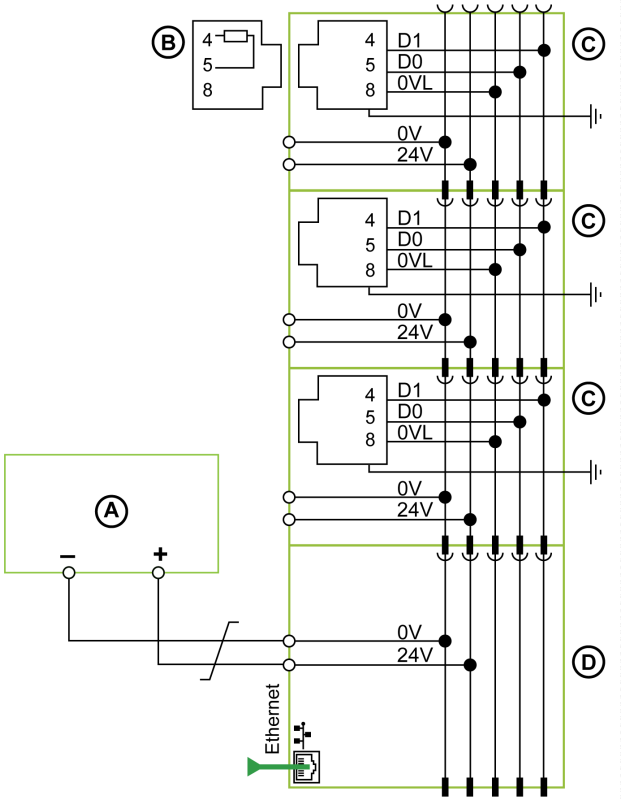
当 IFE 服务器被堆叠到 IFM 接口上时，IFE 服务器的 24 Vdc 电源和串行线路 Modbus 通讯将分配至 IFM 接口。



| 电缆 | 描述 |
|---|---|
| | Ethernet 网络 |
| | ULP 网络 |
| | 24 Vdc 电源 |

## IFE Ethernet 配电盘服务器的接线图

以下接线图详细显示了用于 IFE 服务器和 24 Vdc 电源的连接：




**A** 24 Vdc 电源

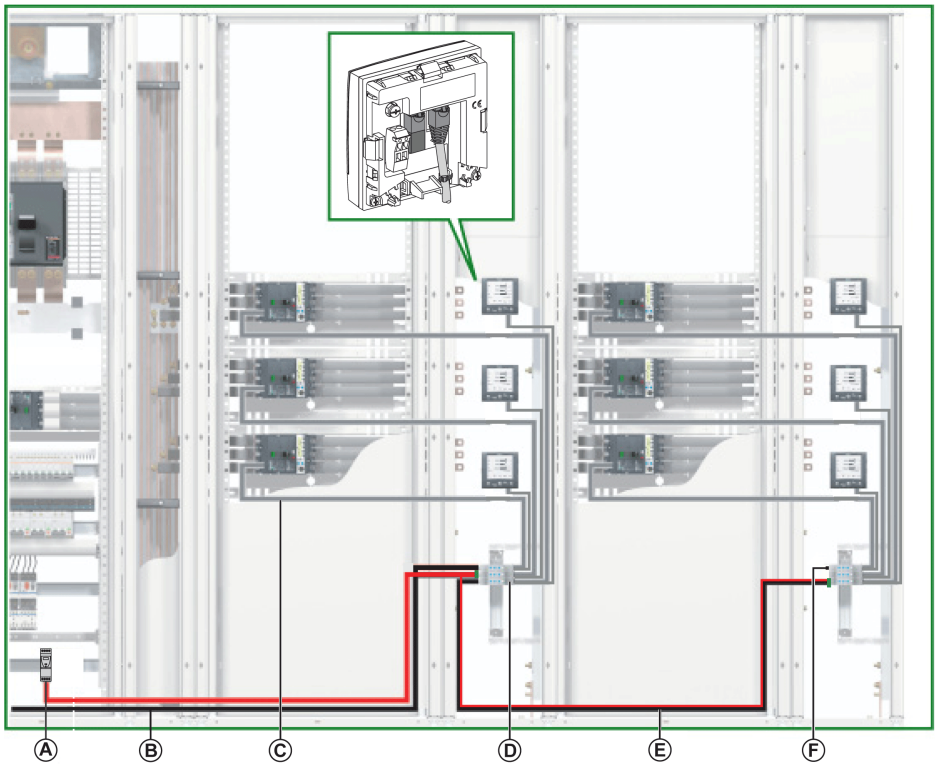
**B** Modbus 接线端子

**C** IFM 接口

**D** IFE 服务器

# 单个电源分段的示例

下图显示了带有两个机柜和单个电源分段的集中式 Modbus 架构：




**A** ULP 模块用 24 Vdc ABL8 电源

**B** 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆

**C** NSX 线缆

**D** IFM 接口

**E** 接入到第二个机柜的 Modbus 电缆

**F** Modbus 接线端子

| 电缆 | 描述 |
|---|---|
| | Modbus 网络 |
| | ULP 网络 |
| | 24 Vdc 电源 |

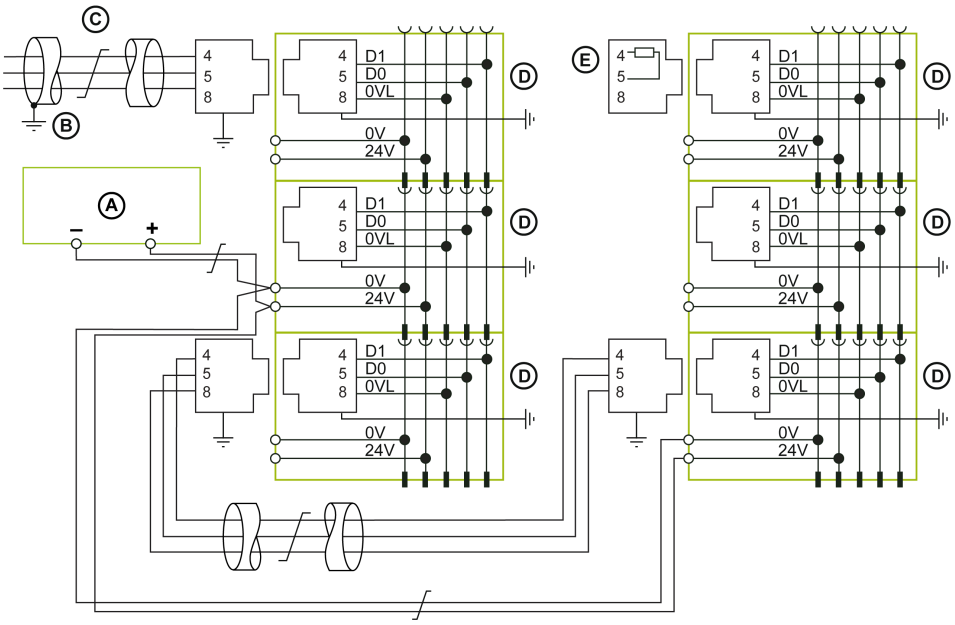
# 带单个电源分段的 Modbus 电缆连接

- 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆连接到 IFM 接口。使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。
- 接入到第二个机柜的 Modbus 电缆可以与分组中的任何 IFM 接口相连。它使用黄铜夹扣来确保送往第二个机柜的 Modbus 信号的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。

  接入到第二个机柜的 24 Vdc 电源电缆可以与分组中的任何 IFM 接口相连。它可确保接入到第二个机柜的 24 Vdc 电源的连续性。

# 单个电源分段的接线图

以下接线图显示了单个电源分段条件下用于 Modbus 电缆和 24 Vdc 电源的连接：



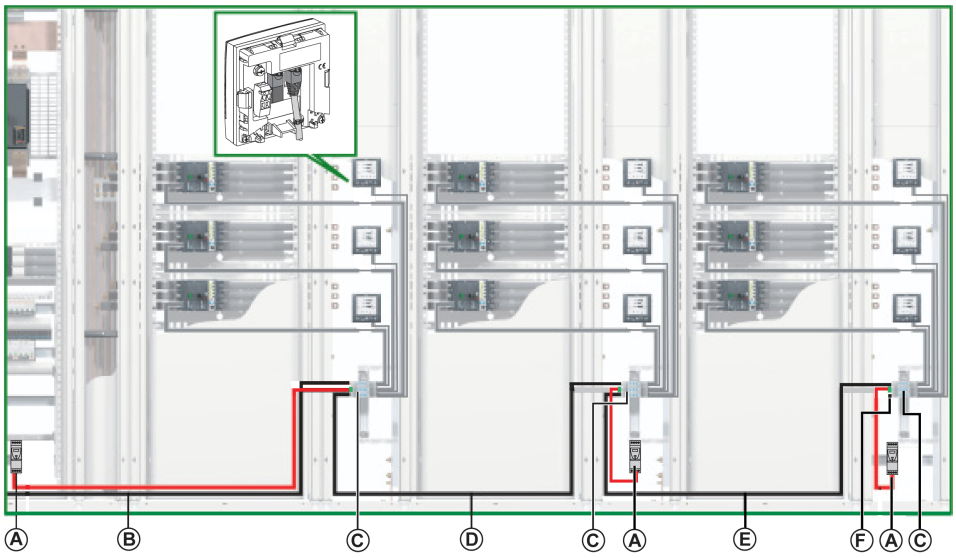

| | |
|---|---|
| **A** | 24 Vdc 电源 |
| **B** | 位于 Modbus 末端的接地连接件，当 Modbus 客户端安装在与其所连接的 IFM 接口相同的电气设备中时，使用此接地连接件 |
| **C** | 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆 |
| **D** | IFM 接口 |
| **E** | Modbus 接线端子 |

有关电缆屏蔽管理的信息，请参阅衔接多台电气设备的 Modbus 连接规则, 63 页。

# 多个电源分段的示例

当需要使用多个 24 Vdc 电源时（请参阅分段式电源, 50 页），可以沿着 Modbus 电缆使用多个电源分段。

下图显示了带有三个电源分段的集中式 Modbus 架构：



**A** ULP 模块用 24 Vdc ABL8 电源

**B** 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆

**C** 与堆叠附件一起被分组的 IFM 接口

**D** 接入到第二个机柜的 Modbus 电缆

**E** 接入到第三个机柜的 Modbus 电缆

**F** Modbus 接线端子

| 电缆 | 描述 |
|---|---|
| | Modbus 网络 |
| | ULP 网络 |
| | 24 Vdc 电源 |

## 带多个电源分组的 Modbus 电缆连接

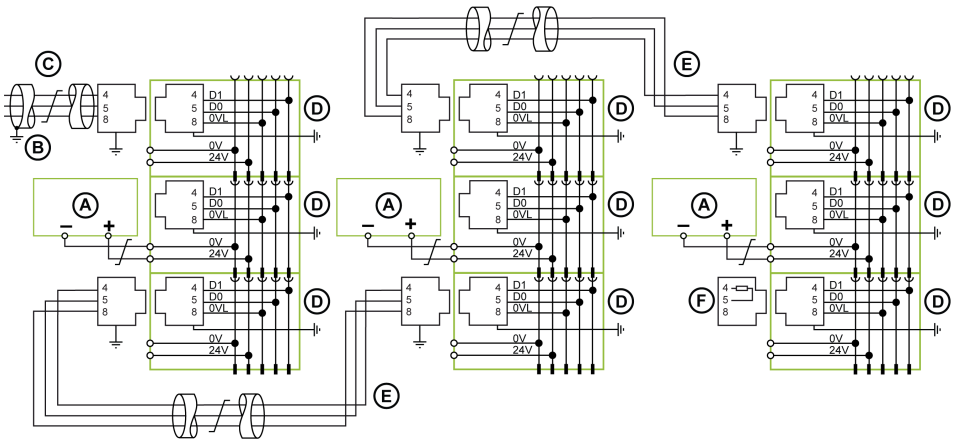
- 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。
- 接入到第二个机柜的 Modbus 电缆使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。

  单独的 24 Vdc 电源与第二个机柜相连。
- 接入到第三个机柜的 Modbus 电缆使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。

  单独的 24 Vdc 电源与第三个机柜相连。

## 多个电源分段的接线图

以下接线图显示了多个电源分段条件下用于 Modbus 电缆和 24 Vdc 电源的连接：




**A** 24 Vdc 电源

**B** 位于 Modbus 末端的接地连接件，当 Modbus 客户端安装在与其所连接的 IFM 接口相同的电气设备段中时，使用此接地连接件

**C** 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆

**D** IFM 接口

**E** 各台电气设备之间的 Modbus 电缆

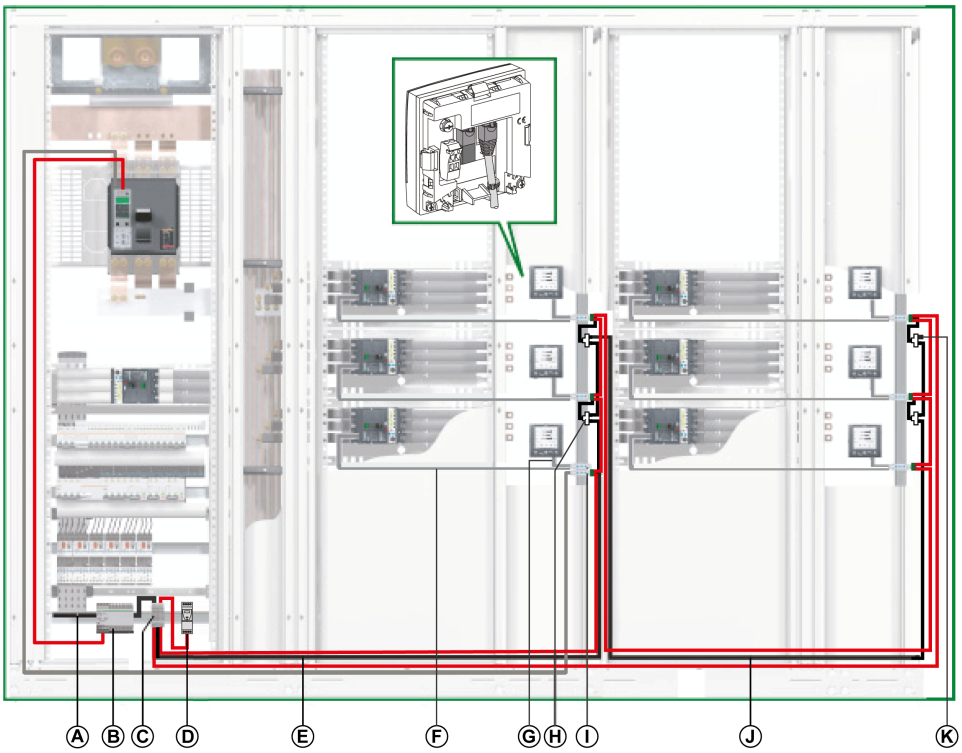
**F** Modbus 接线端子

有关电缆屏蔽管理的信息，请参阅衔接多台电气设备的 Modbus 连接规则, 63 页。

# 菊花链分布式 Modbus 架构

下图举例显示了配备七个 IMU 的菊花链分布式 Modbus 架构：

- 由 PowerPacT P- 和 R-frame断路器以及 IFM 接口组成的 IMU。
- 由 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器、IFM 接口和 FDM121 显示器组成的六个 IMU。




**A** 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆

**B** MasterPacT NT/NW 或 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器中的 MicroLogic脱扣单元的 24 Vdc AD 电源

**C** 输入电源上的分流端子块

**D** ULP 模块用 24 Vdc ABL8 电源

**E** 接入到第一个机柜的 Modbus 电缆

**F** NSX 线缆

**G** RJ45 插头 ULP 线缆

**H** RJ45 Modbus T 形接头

**I** IFM 接口

**J** 接入到第二个机柜的 Modbus 电缆

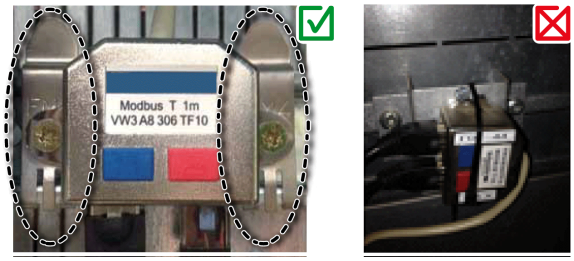
**K** Modbus 接线端子

| 电缆 | 描述 |
|---|---|
| ━━━ | Modbus 网络 |
| ━━━ | ULP 网络 |
| ━━━ | 24 Vdc 电源 |

对于分布式 Modbus 架构，可使用 RJ45 Modbus T 形接头连接上游 Modbus 电缆和下游 Modbus 电缆。

**注:** Modbus T 形接头安装建议：

- 如要布设 Modbus T 形接头，应考虑电缆弯曲半径。
- Modbus T 形接头必须采用 EMC 夹具安装在 DIN 导轨上。在将 T 形接头旋设到 DIN 导轨上时，避免外壳上的机械应力过大。

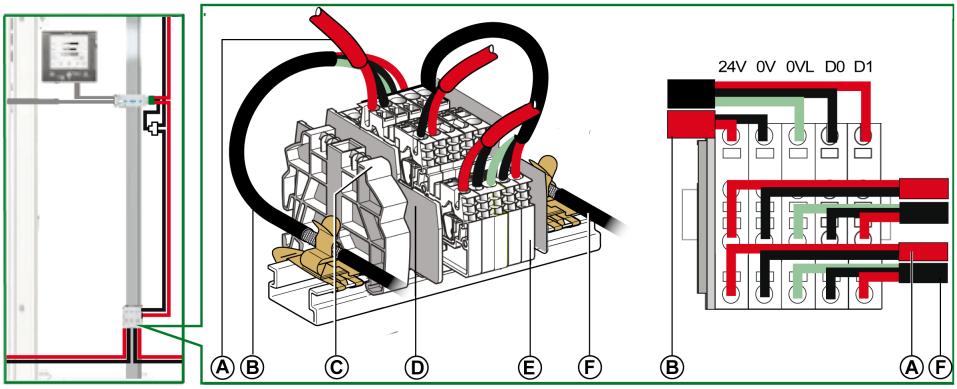



## 输入电源上的分流端子块

输入电源上的分流端子块可为所有 IMU 连接 Modbus 电缆和电源。

分流端子块由四个 5 通道弹簧端子块组成。

下图详细显示了输入电源上的分流端子块。




**A** 24 Vdc 电源

**B** 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆

**C** 别针式塑料末端止动块

**D** 端板

**E** 弹簧端子块

**F** 接入到第一个机柜的 Modbus 电缆

下表列出了分流端子块的部件号：

| 组件 | 标称横截面 | 部件号 |
|---|---|---|
| 5 通道弹簧端子块 | 2.5 mm² (14 AWG) | NSYTRR24D+NSYTRALV24（灰色） |
| 端板 | – | AB1 RRNACE244 |
| 别针式塑料末端止动块 | – | AB1 AB8R35 |

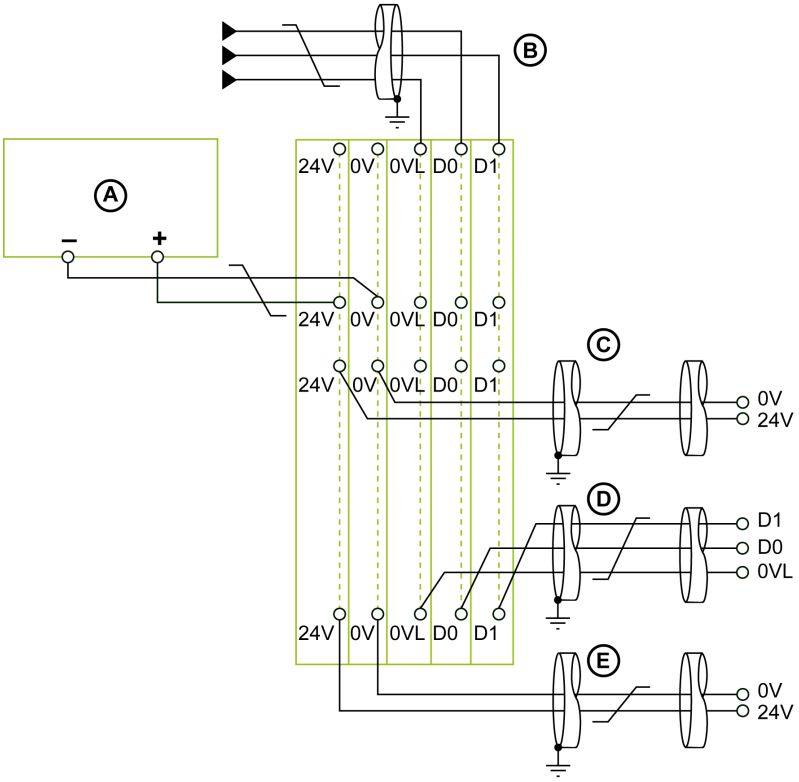
## Modbus 电缆连接

- 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。

- 接入到第一个机柜的 Modbus 电缆使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与机柜系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。

  接入到第一个机柜的 24 Vdc 电源可确保电源的连续性。
- 分流端子块上未使用的通道可用于连接电气设备中的另一个 Modbus 服务器（例如 PM800 通讯功率计）。

## 输入电源上分流端子块的接线图




**A** 24 Vdc 电源

**B** 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆

**C** 来自 Modbus 服务器的 24 Vdc 电源电缆

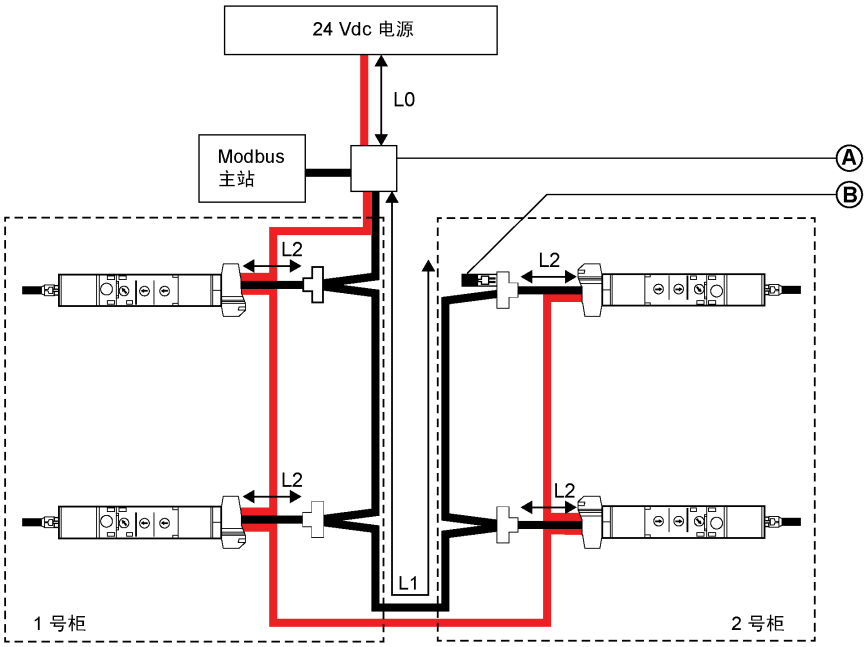
**D** 接入到 Modbus 服务器的 Modbus 电缆

**E** 接入到 Modbus 服务器的 24 Vdc 电源电缆

**注:** 有关屏蔽连接的信息，请参阅 24 Vdc 电源电缆特性, 55 页。

# 单个电源分段的适用 Modbus 电缆长度

下图详细显示了适用于带单个电源分段的菊花链分布式 Modbus 架构的 Modbus 电缆长度：




**A** 输入电源上的分流端子块

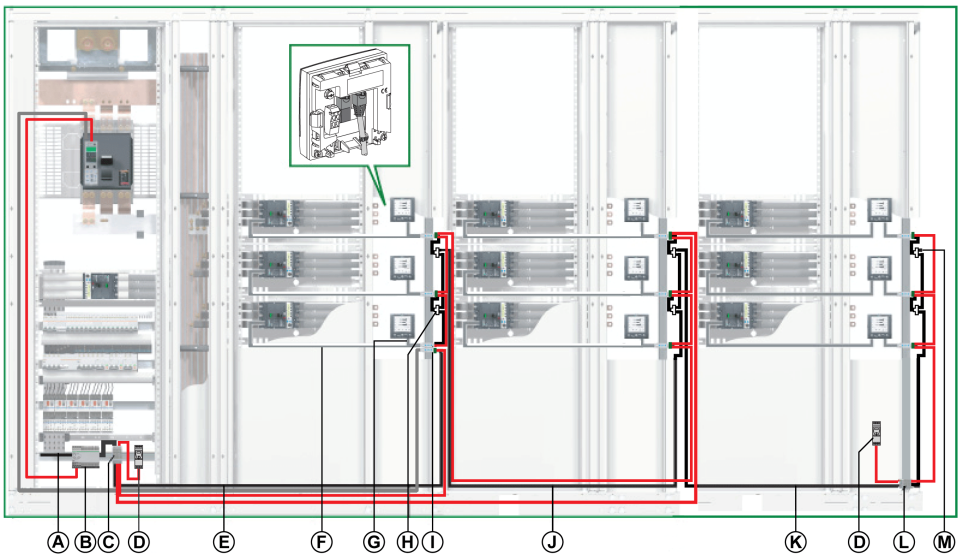
**B** Modbus 接线端子

所有 L2 的总长度必须比 L1 小。

# 多个电源分段的示例

当需要使用多个 24 Vdc 电源时（请参阅分段式电源, 50 页），可以沿着 Modbus 电缆使用多个电源分段。

下图显示了带有两个电源分段的菊花链分布式 Modbus 架构：



**A** 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆

**B** MasterPacT NT/NW 或 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器中的 MicroLogic脱扣单元的 24 Vdc AD 电源

**C** 输入电源上的分流端子块

**D** ULP 模块用 24 Vdc ABL8 电源

**E** 接入到第一个机柜的 Modbus 电缆

**F** NSX 线缆

**G** RJ45 插头 ULP 线缆

**H** RJ45 Modbus T 形接头

**I** IFM 接口

**J** 接入到第二个机柜的 Modbus 电缆

**K** 接入到第三个机柜的 Modbus 电缆

**L** 机柜输入线上的分流端子块

**M** Modbus 接线端子

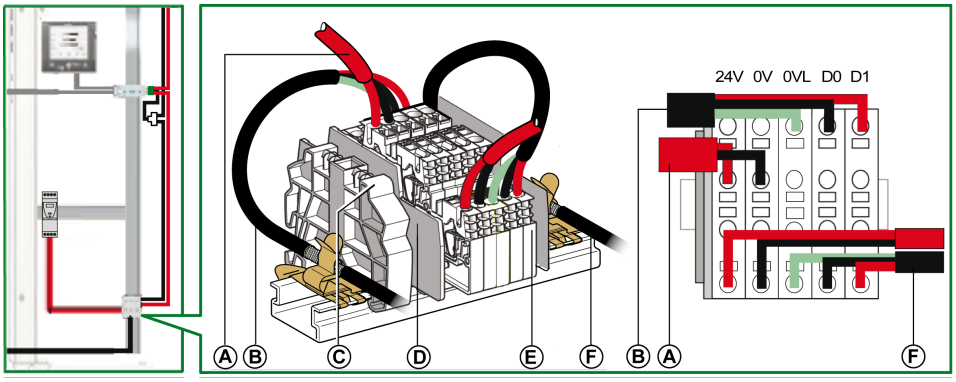
| 电缆 | 描述 |
|---|---|
| | Modbus 网络 |
| | ULP 网络 |
| | 24 Vdc 电源 |

## 第三个机柜输入线上的分流端子块

第三个机柜输入线上的分流端子块可用于连接新的 24 Vdc 电源以为第三个机柜中的 IMU 提供电力。

分流端子块由四个 5 通道弹簧端子块组成。

下图详细显示了第三个机柜输入线上的分流端子块。




**A** 24 Vdc 电源

**B** 来自第二个机柜的 Modbus 电缆

**C** 别针式塑料末端止动块

**D** 端板

**E** 弹簧端子块

**F** 向上接入第三个机柜的 Modbus 电缆

## Modbus 电缆连接

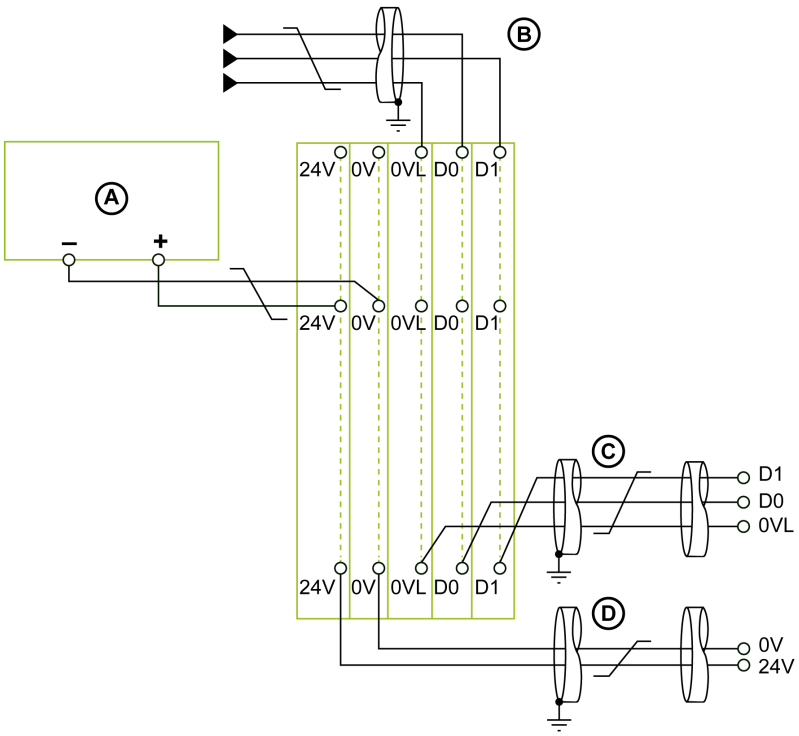
- 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。
- 接入到第一个机柜的 Modbus 电缆使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与机柜系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。

  接入到第一个机柜的 24 Vdc 电源可确保机柜电源的连续性。
- 接入到第二个机柜的 Modbus 电缆使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与第二个机柜的系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。

  接入到第二个机柜的 24 Vdc 电源可确保第二个机柜的电源的连续性。
- 接入到第三个机柜的 Modbus 电缆使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。

  单独的 24 Vdc 电源与第三个机柜相连。

## 第三个机柜输入线上分流端子块的接线图




**A** 24 Vdc 电源

**B** 来自第二个机柜的 Modbus 电缆

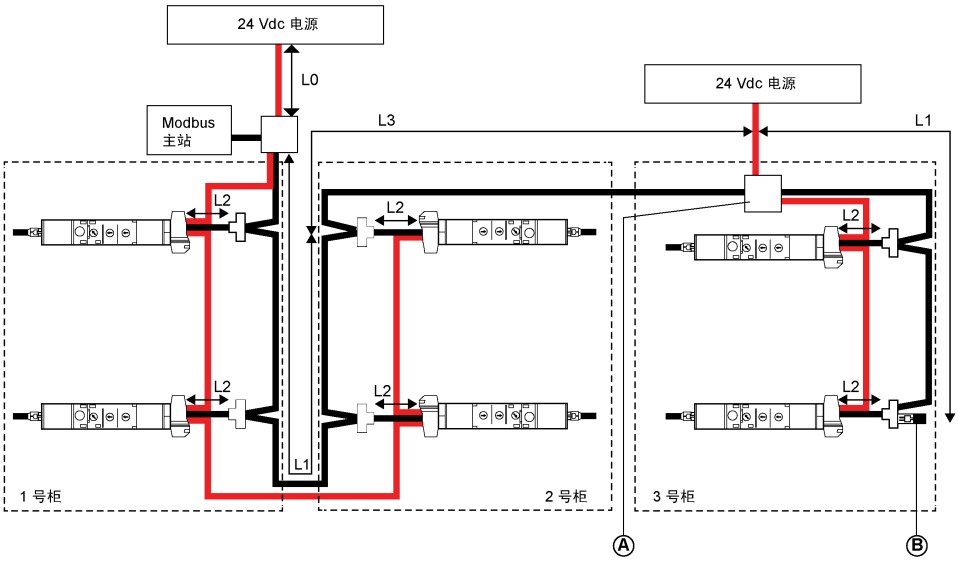
**C** 向上接入第三个机柜的 Modbus 电缆

**D** 向上接入第三个机柜的 24 Vdc 电源电缆

**注:** 有关屏蔽连接的信息，请参阅 24 Vdc 电源电缆特性, 55 页。

# 多个电源分段的适用 Modbus 电缆长度

下图详细显示了适用于带服务器电源分段的菊花链分布式 Modbus 架构的 Modbus 电缆长度：




**A** 机柜输入线上的分流端子块

**B** Modbus 接线端子

Modbus 电缆 L3 使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。

所有 L2 的总长度必须比相应装置中的 L1 小。

# 分接链路分布式 Modbus 架构

## 简介

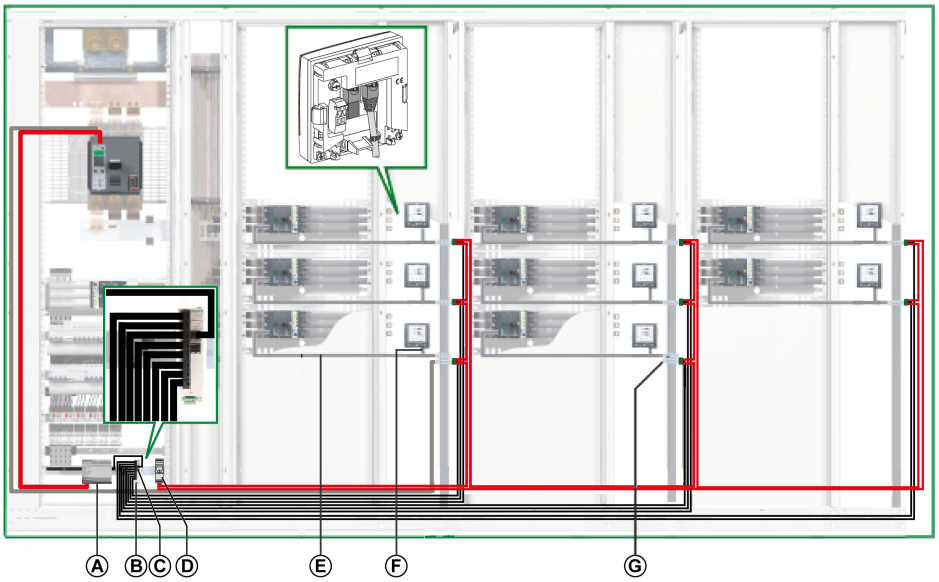
分接链路分布式 Modbus 架构可以采用以下任何一种形式：

- Modbus 配电块将 Modbus 电缆最多分配给 8 个 IFM 接口。
- Modbus 电缆的主要分段在每个机柜的输入线上都有一个分流端子块，IFM 接口都连接在分接链路电缆上。

## 分接链路分布式 Modbus 架构具有 Modbus 配电块

下图举例显示了配备九个 IMU 的分接链路分布式 Modbus 架构：

- 由 PowerPacT P- 和 R-frame断路器以及 IFM 接口组成的 IMU。
- 由 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器、IFM 接口和 FDM121 显示器组成的八个 IMU。




**A** MasterPacT NT/NW 或 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器中的 MicroLogic脱扣单元的 24 Vdc AD 电源

**B** Modbus 配电盒

**C** Modbus 接线端子

**D** ULP 模块用 24 Vdc ABL8 电源

**E** NSX 线缆

**F** RJ45 插头 ULP 线缆

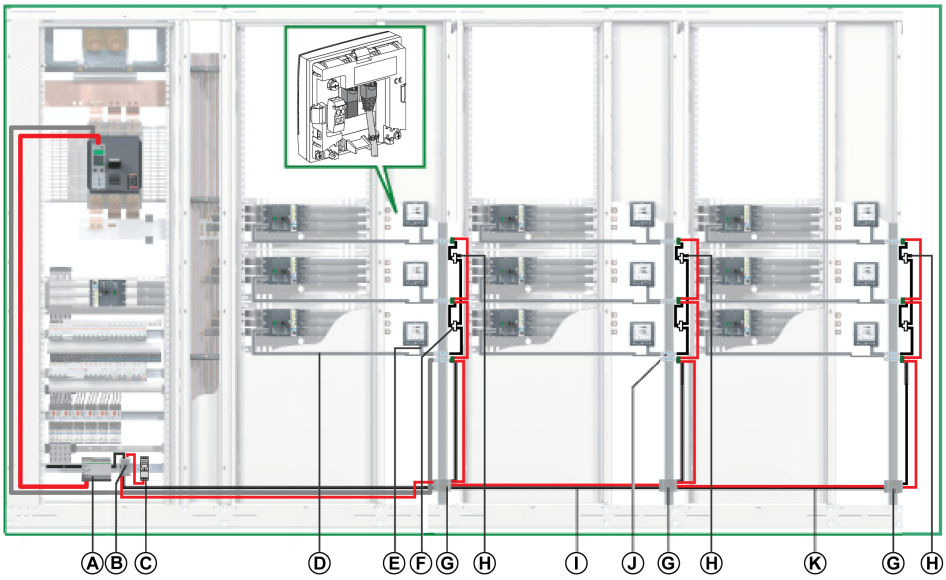
**G** IFM 接口

| 电缆 | 描述 |
|---|---|
| | Modbus 网络 |
| | ULP 网络 |
| | 24 Vdc 电源 |

# 具有 Modbus T 形接头的分接链路分布式 Modbus 架构

下图举例显示了配备十个 IMU 的分接链路分布式 Modbus 架构：

- 由 PowerPacT P- 和 R-frame断路器以及 IFM 接口组成的 IMU。
- 由 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器、IFM 接口和 FDM121 显示器组成的九个 IMU。




**A** MasterPacT NT/NW 或 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器中的 MicroLogic脱扣单元的 24 Vdc AD 电源

**B** 输入电源上的分流端子块

**C** ULP 模块用 24 Vdc ABL8 电源

**D** NSX 线缆

**E** RJ45 插头 ULP 线缆

**F** RJ45 Modbus T 形接头

**G** 机柜输入线上的分流端子块

**H** Modbus 接线端子

**I** 接入到第二个机柜的 Modbus 电缆

**J** IFM 接口

**K** 接入到第三个机柜的 Modbus 电缆

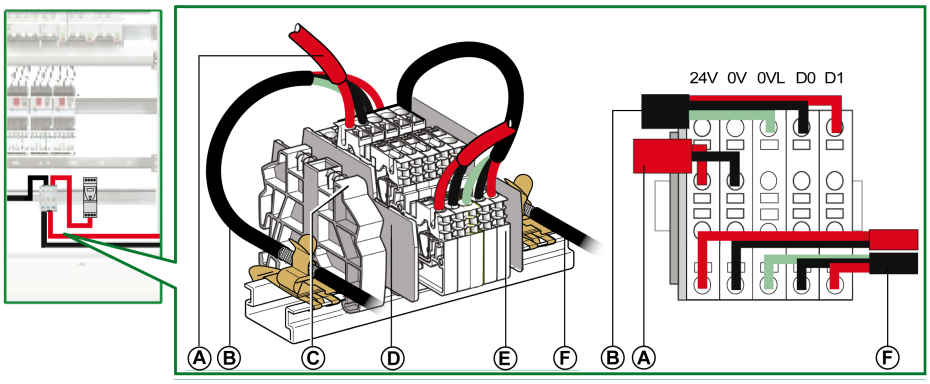
| 电缆 | 描述 |
|---|---|
| | Modbus 网络 |
| | ULP 网络 |
| | 24 Vdc 电源 |

# 输入电源上的分流端子块

输入电源上的分流端子块可用于为所有 IMU 连接 Modbus 电缆和电源。

分流端子块由四个 4 通道弹簧端子块和一个通过与 DIN 导轨相连而为 Modbus 电缆屏蔽层提供接地的功能性接地端子块组成。

下图显示了输入电源上的分流端子块。




**A** 24 Vdc 电源

**B** 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆

**C** 别针式塑料末端止动块

**D** 端板

**E** 弹簧端子块

**F** 接入到第一个机柜的 Modbus 电缆

下表列出了分流端子块的部件号：

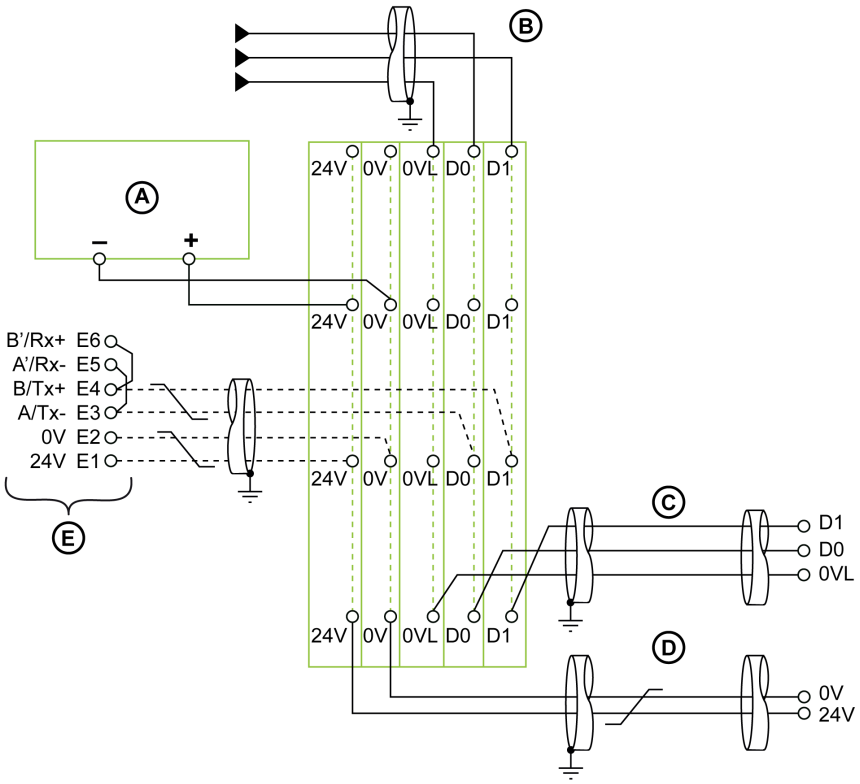
| 组件 | 标称横截面 | 部件号 |
|---|---|---|
| 4 通道弹簧端子块 | 2.5 mm² (14 AWG) | NSYTRR24D+NSYTRALV24（灰色） |
| 端板 | – | AB1 RRNACE244 |
| 别针式塑料末端止动块 | – | AB1 AB8R35 |

## Modbus 电缆连接

- 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。
- 接入到第一个机柜的 Modbus 电缆使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与机柜系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。

  接入到第一个机柜的 24 Vdc 电源可确保电源的连续性。
- 分流端子块上未使用的通道可用于连接电气设备中的另一个 Modbus 服务器（例如 PM800 通讯功率计）。

# 输入电源上分流端子块的接线图




**A** 24 Vdc 电源

**B** 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆

**C** 接入到第一个机柜的 Modbus 电缆

**D** 接入到第一个机柜的 24 Vdc 电源

**E** Modbus 服务器（例如，MasterPacT NT/NW 断路器）

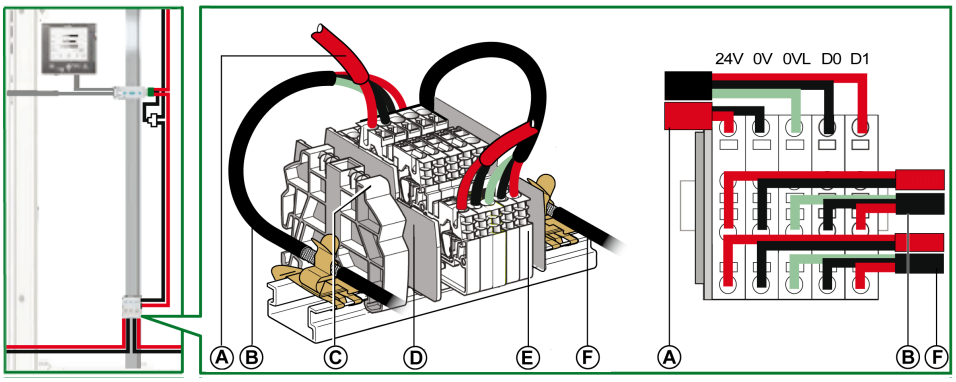
**注:** 有关屏蔽连接的信息，请参阅 24 Vdc 电源电缆特性, 55 页。

# 机柜输入线上的分流端子块

机柜输入线上的分流端子块将 Modbus 信号和 24 Vdc 电源分配至电气设备中的各机柜。

分流端子块由四个 5 通道弹簧端子块组成。

下图显示了机柜输入线上的分流端子块。



A 向上接入机柜的 Modbus 电缆

B 上游 Modbus 电缆

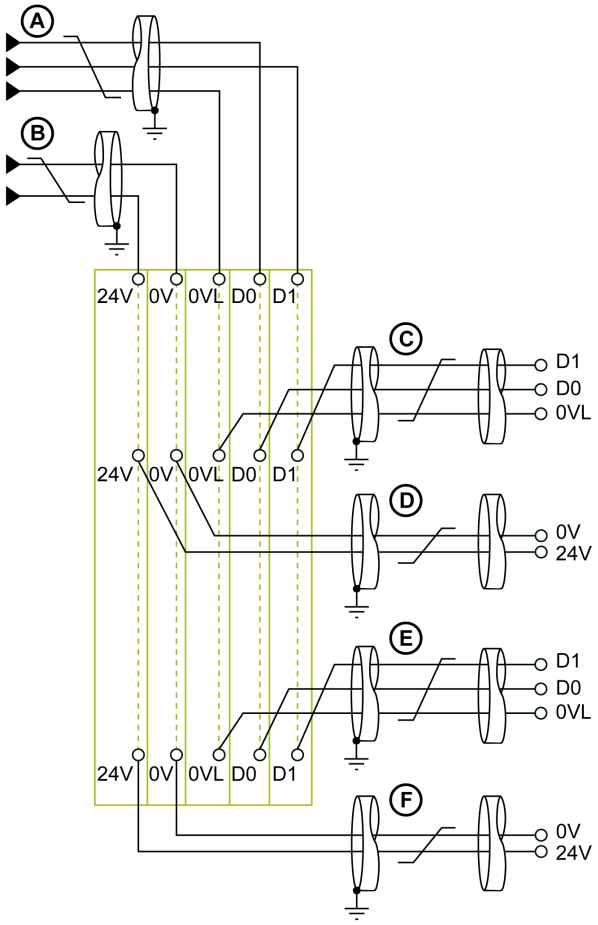
C 别针式塑料末端止动块

D 端板

E 弹簧端子块

F 下游 Modbus 电缆

## 机柜输入线上分流端子块的接线图




A 上游 Modbus 电缆

B 上游 24 Vdc 电源电缆

C 向上接入机柜的 Modbus 电缆

D 向上接入机柜的 24 Vdc 电源电缆

E 下游 Modbus 电缆

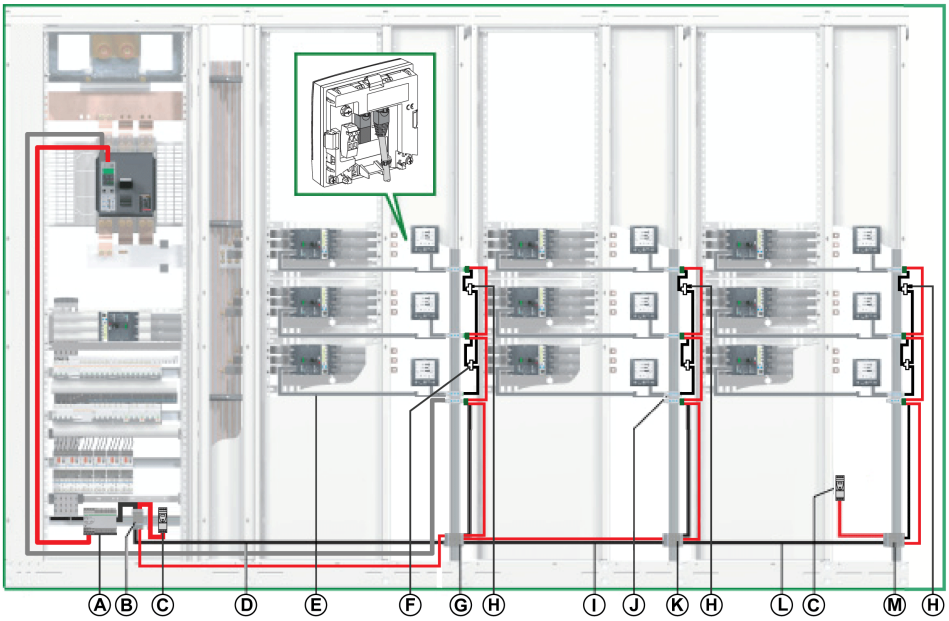
F 下游 24 Vdc 电源电缆

**注:** 有关屏蔽连接的信息，请参阅 24 Vdc 电源电缆特性, 55 页。

## 多个电源分段的示例

当需要使用多个 24 Vdc 电源时（请参阅分段式电源, 50 页），可以沿着 Modbus 电缆使用多个电源分段。

下图显示了带有两个电源分段的分接链路分布式 Modbus 架构：




**A** MasterPacT NT/NW 或 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器中的 MicroLogic脱扣单元的 24 Vdc AD 电源

**B** 输入电源上的分流端子块

**C** ULP 模块用 24 Vdc ABL8 电源

**D** 接入到第一个机柜的 Modbus 电缆

**E** NSX 线缆

**F** RJ45 Modbus T 形接头

**G** 第一个机柜输入线上的分流端子块

**H** Modbus 接线端子

**I** 接入到第二个机柜的 Modbus 电缆

**J** IFM 接口

**K** 第二个机柜输入线上的分流端子块

**L** 接入到第三个机柜的 Modbus 电缆

**M** 第三个机柜输入线上的分流端子块

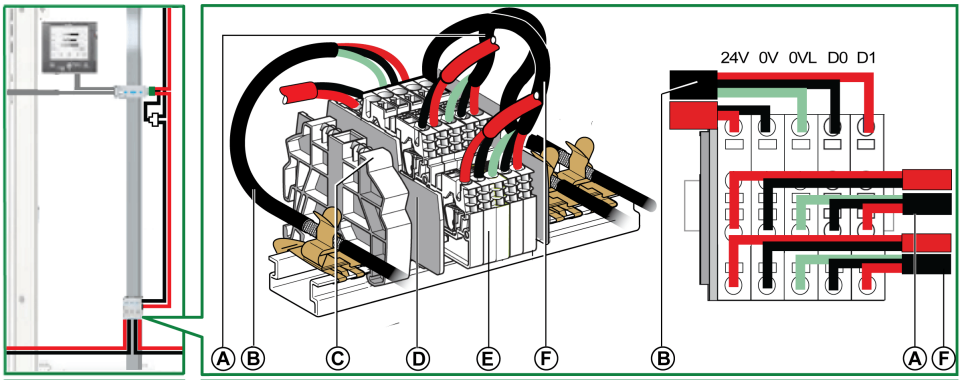
| 电缆 | 描述 |
|---|---|
| | Modbus 网络 |
| | ULP 网络 |
| | 24 Vdc 电源 |

# 第二个机柜输入线上的分流端子块

第二个机柜输入线上的分流端子块由四个 4 通道弹簧端子块和一个通过与 DIN 导轨相连而为 Modbus 电缆屏蔽层提供接地的功能性接地端子块组成。

关于分流端子块的部件号，请参阅相应的部件, 94 页。

下图详细显示了第二个机柜输入线上的分流端子块。




**A** 向上接入第二个机柜的 Modbus 电缆

**B** 来自第一个机柜的 Modbus 电缆

**C** 别针式塑料末端止动块

**D** 端板

**E** 弹簧端子块

**F** 接入到第三个机柜的 Modbus 电缆

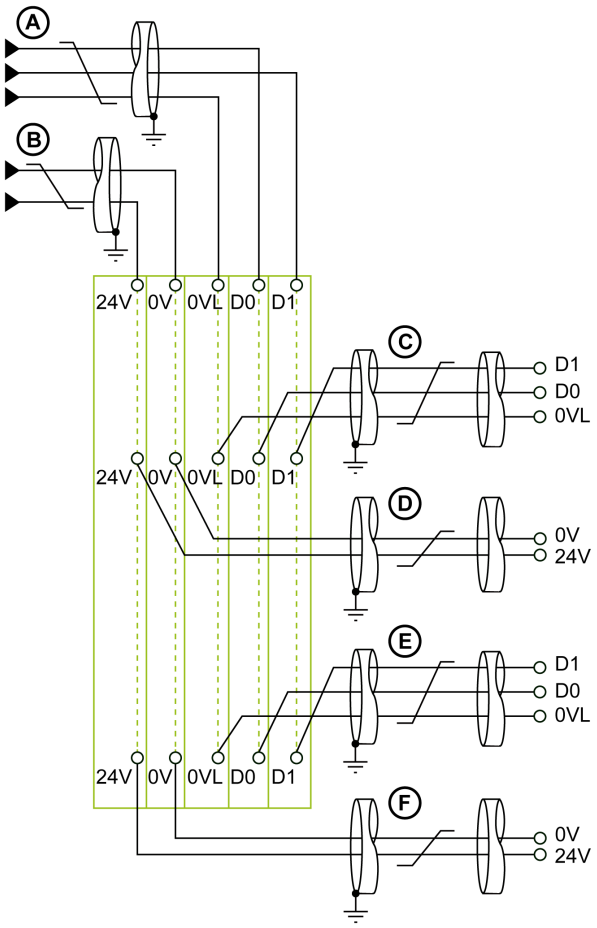
## Modbus 电缆连接

- 来自第一个机柜输入线上分流端子块的 Modbus 电缆使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与第二个机柜的系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。

  来自第一个机柜输入线上分流端子块的 24 Vdc 电缆可确保向第二个机柜提供电力的连续性。
- 接入到第三个机柜的 Modbus 电缆使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。

  接入到第三个机柜的 24 Vdc 电源可确保电源的连续性。

# 第二个机柜输入线上分流端子块的接线图




**A** 来自第一个机柜的 Modbus 电缆

**B** 来自第一个机柜的 24 Vdc 电源电缆

**C** 向上接入第二个机柜的 Modbus 电缆

**D** 向上接入第二个机柜的 24 Vdc 电源电缆

**E** 接入到第三个机柜的 Modbus 电缆

**F** 接入到第三个机柜的 24 Vdc 电源电缆

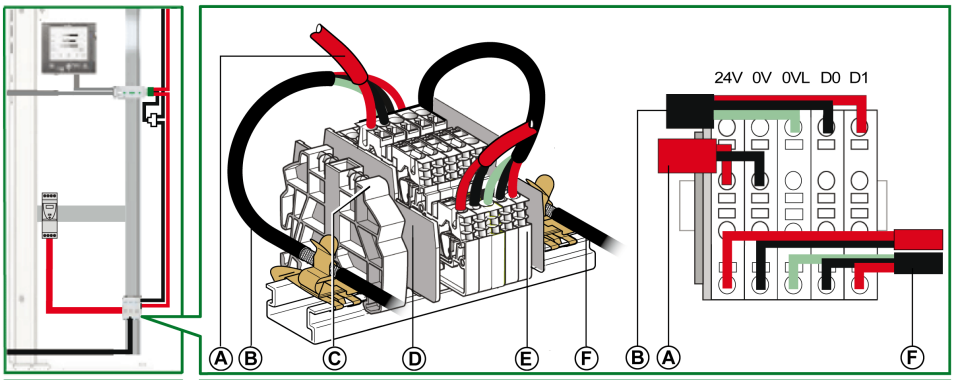
**注:** 有关屏蔽连接的信息，请参阅 24 Vdc 电源电缆特性, 55 页。

# 第三个机柜输入线上的分流端子块

第三个机柜输入线上的分流端子块可用于连接新的 24 Vdc 电源以为第三个机柜中的 IMU 提供电力。

分流端子块由四个 4 通道弹簧端子块和一个通过与 DIN 导轨相连而为 Modbus 电缆屏蔽层提供接地的功能性接地端子块组成。

下图显示了第三个机柜输入线上的分流端子块。




**A** 24 Vdc 电源

**B** 来自第二个机柜输入线上分流端子块的 Modbus 电缆

**C** 别针式塑料末端止动块

**D** 端板

**E** 弹簧端子块

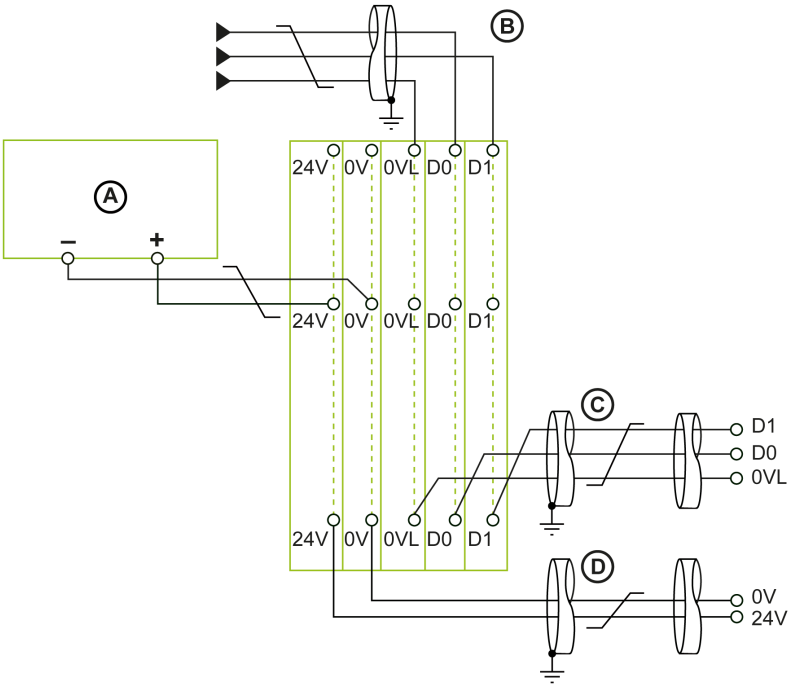
**F** 向上接入第三个机柜的 Modbus 电缆

## Modbus 电缆连接

- 来自第二个机柜输入线上分流端子块的 Modbus 电缆使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。
- 向上接入第三个机柜的 Modbus 电缆使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 VL）的连续性以及屏蔽连续性。黄铜夹扣必须具有与电缆类型相适的直径以及与第三个机柜的系统兼容的固定件（比如，螺钉或 DIN 导轨）。

  向上接入第三个机柜的 24 Vdc 电源可确保向第三个机柜提供电力的连续性。

# 第三个机柜输入线上分流端子块的接线图




**A** 24 Vdc 电源

**B** 来自第二个机柜的 Modbus 电缆

**C** 向上接入第三个机柜的 Modbus 电缆

**D** 向上接入第三个机柜的 24 Vdc 电源电缆

**注:** 有关屏蔽连接的信息，请参阅 24 Vdc 电源电缆特性, 55 页。

# Ethernet 架构

## 简介

根据通讯架构的要求选择 Ethernet 拓扑结构：

- 星型通讯网络可为架构提供较高的可靠性。
- 菊花链式架构则可提供具有竞争力的架构。

## Ethernet 高可靠性

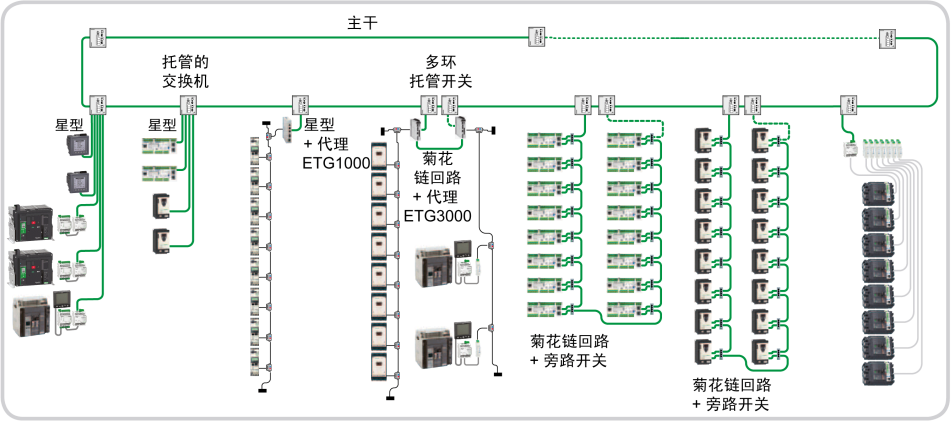
在 Ethernet 高可靠性情况下，架构具有事件容许性。

高可靠性 Ethernet 架构是围绕事件容许性骨干环路（光纤或铜芯）而建立的，所有子系统都通过托管式交换机与此环路连接。

这种通讯架构解决方案可以较高水平的冗余度和性能提高流程的可用性。它完全基于带有本机 Ethernet TCP 或 Ethernet/IP 协议的设备，可用于电源和电机管理架构。这种架构体现了用于支持 RSTP 协议的最佳性能，并涵盖了通讯方面的所有检出事件。

此外，这种解决方案还允许带有新通讯社设备的电源监控设施支持网络服务器。

下图显示了典型的高可靠性架构：




| 电缆 | 描述 |
|---|---|
| | Ethernet 网络 |
| | Modbus 网络 |
| | ULP 网络 |

## 星型通讯架构

星型通讯架构具有较高程度的可靠性。

星型网络是一种局域网 (LAN)，所有节点（即设备）都在其内部与一个共同的中央节点（即托管式交换机）直接相连。各设备通过托管式交换机间接地与彼此相连。在星型网络中，电缆问题会隔离将其与该交换机相连的设备，但是也只有该设备会被隔离。其余的所有设备会继续正常工作，只是它们将无法与被隔离的设备进行通讯。

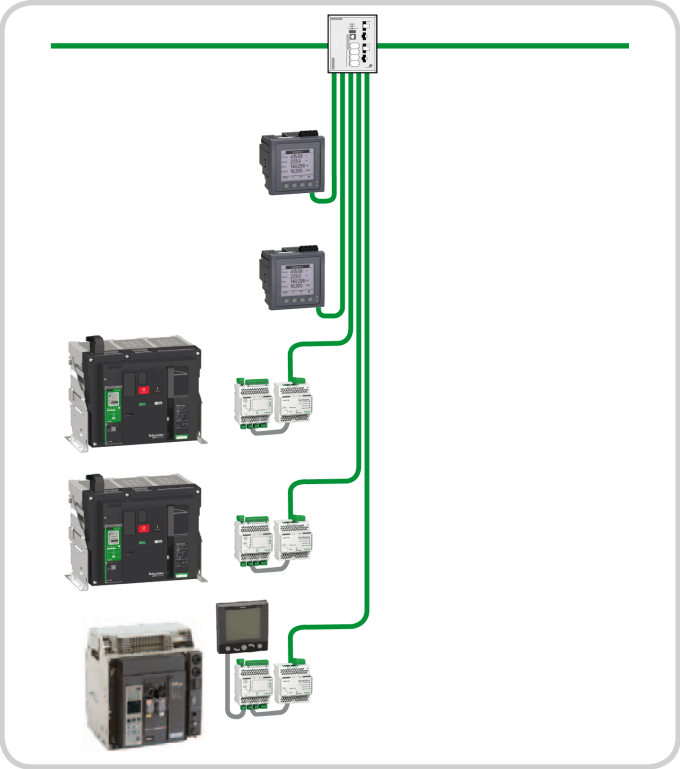
如果有任何设备无法工作，其余设备也不会受到影响。但是，如果交换机无法工作，整个网络就会遭遇性能降级和检测到完全失效。

下图中的典型星型架构采用了 IFE 接口和功率计，它们与托管式交换机直接相连。该交换机是中央节点，它为星型架构中所连接的所有设备（外围节点）提供了一个共同的连接点。

星型拓扑可减少由线路问题所致的损害。如果发生这种状况，将任何外围节点与中央节点相连的传输线路的问题会导致该外围节点与其余所有节点相隔离，但其余的系统并不会受到影响。

托管式交换机可在设备与 HiPER-Ring 托管骨干网之间建立连接。

下图显示了一个星型架构：



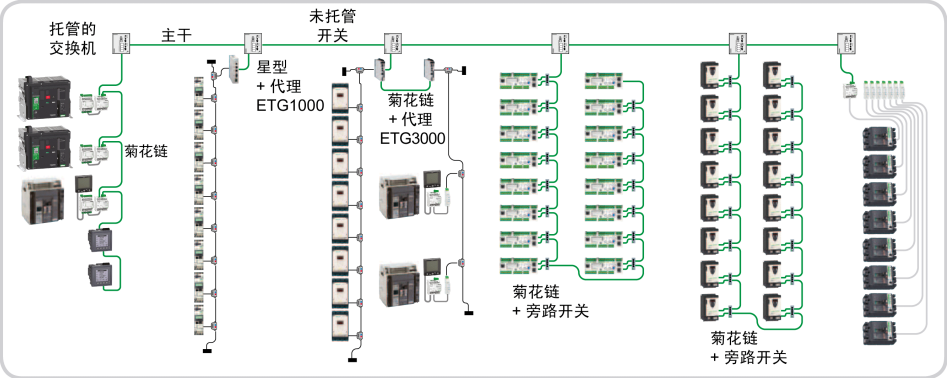
下表列出了星型架构可为用户带来的好处：

| 用户价值 | 特性 | 架构的有效性 | 带给用户的好处 |
|---|---|---|---|
| 可靠性 | 容许第一个交换机问题 | – | ✓ |
| | 容许第一个节点问题 | ✓ | |
| | 容许第二个节点问题 | ✓ | |
| | 容许多个节点问题 | ✓ | |
| | 一种或多种共同模式 | – | |
| | 其他问题模式 | ✓ | |
| 可操作性 | 一个功能单元的可撤回性 | ✓ | ✓ |
| | 两个功能单元的可撤回性 | ✓ | |
| | 多个功能单元的可撤回性 | ✓ | |

# 以太网竞争性架构

竞争性架构是一种优化和推荐的参考，适用于某些并不要求冗余性的专门应用领域

下图显示了一个竞争性架构：




| 电缆 | 描述 |
|---|---|
| | Ethernet 网络 |
| | Modbus 网络 |
| | ULP 网络 |

# 菊花链式架构

菊花链式通讯架构是一种竞争性架构。

一条菊花链就是由多个设备、外设或网络节点一个接一个串联而成的一个互联体。它通过一个非托管式交换机与总线骨干网相连。

虽然菊花链是一种简单的架构，但是各设备必须都具有两个 Ethernet 通讯端口。

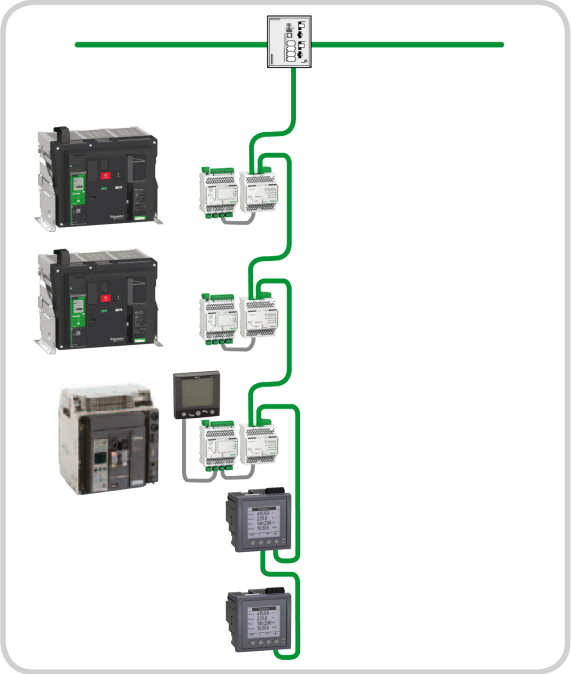
如果任何设备变得无法工作，或者如果某根电缆发生问题，它会在故障发生之后问题与其相连的设备。其余的设备（在交换机与问题电缆之间）会继续正常工作，但它们将无法与被隔离的设备进行通讯。

但是，如果交换机无法工作，整个菊花链网络就会遭遇检测到完全失效。

用于连接设备的这种架构推荐在竞争性全局架构条件下采用。

**注:** 功率计始终连接在菊花链的末端处（在 IFE 接口之后），所以如果在功率计层级发生通讯丢失，与低压断路器的通讯并不会因此而受到影响。

下图显示了一个菊花链式架构：



| 电缆 | 描述 |
|---|---|
| | Ethernet 网络 |
| | ULP 网络 |

下表列出了菊花链式架构可为用户带来的好处：

| 用户价值 | 特性 | 架构的有效性 | 带给用户的好处 |
|---|---|---|---|
| 可靠性 | 容许第一个交换机问题 | – | – |
| | 容许第一个节点问题 | – | |
| | 容许第二个节点问题 | – | |
| | 容许多个节点问题 | – | |
| | 一种或多种共同模式 | – | |
| | 其他问题模式 | – | |
| 可操作性 | 一个功能单元的可撤回性 | ✓ | ✓ |
| | 两个功能单元的可撤回性 | ✓ | |
| | 多个功能单元的可撤回性 | ✓ | |

# 附录

## 此部分内容

# 技术特性

## 此章节内容

# UTA 测试仪的技术特性

## 环境特性

| 特性 | | 值 |
|---|---|---|
| 符合标准 | | • IEC/EN 60947-1<br>• IACS E10 |
| 认证 | | CE 和 C-Tick 标志 |
| 环境温度 | 储存 | -40 °C 至 +85 °C（-40 °F 至 +185 °F） |
| | 运行 | -10 °C 至 +55 °C（-14 °F 至 +131 °F） |
| 相对湿度 | 符合 IEC/EN 60068-2-78 | 4 天，40 °C (104 °F)，93% RH，已通电 |
| 防护处理 | 符合 IEC/EN 60068-2-30 | 6 个 24 小时循环，25/55°C (77/131°F)，95% RH，已通电 |
| 污染 | | 3 |
| 腐蚀性气氛 | 符合 IEC 60068-2-60 | 4 种气体（$H_2S$、$SO_2$、$NO_2$、$Cl_2$） |
| 污染程度 | 接触危险部件以及渗水 | 防保护盖外飞溅：IP4• |
| | 符合 IEC/EN60947-1和 IEC/EN 60529 | 连接器：IP3• |
| | 符合 IEC 62262/EN 50102 | 外部机械影响：IK05 |
| 阻燃性 | 符合 IEC/EN 60947-1 和 IEC/EN 60695-2-11 | • 在断电绝缘部件上为 650 °C (1202 °F) 30 s/30 s<br>• 在断电绝缘部件上为 960 °C (1760 °F) 30 s/30 s |
| | 符合 UL94 | V0 |

## 机械特性

| 特性 | | 值 |
|---|---|---|
| 抗冲击性 | 符合 NF EN 22248（自由落体、有包装） | H = 90 厘米（35.4 英寸） |
| | 符合 IEC 60068-2-27 | 15 g (0.53 oz)/11 ms 1/2 正弦 |
| 抗正弦振动 | 符合 IEC/EN 60068-2-6 | 1 g (0.035 oz)/5-150 Hz |

## 电气特性

| 特性 | | 值 |
|---|---|---|
| 电源 | | 24 Vdc，-20%/+10% (19.2–26.4 Vdc) |
| 消耗 | 典型 | 20 °C (68 °F) 时为 60 mA/24 Vdc |
| | 使用蓝牙时的最大值 | 60 °C (140 °F) 时为 100 mA/19.2 Vdc |
| 抗电磁放电性 | 符合 IEC/EN 61000-4-2 | • 4 kV（直接）<br>• 8 kV（空气） |
| 对辐射电磁的抗干扰性 | 符合 IEC/EN 61000-4-3 | 10 V/m |
| 对于快速瞬变脉冲群的抗干扰性 | 符合 IEC/EN 61000-4-4 | • 2 kV（电源）<br>• 8 kV（信号） |

| 特性 | | 值 |
|---|---|---|
| 抗导电射频磁场 | 符合 IEC/EN 61000-4-6 | 10 V |
| 抗电涌干扰性 | 符合 IEC/EN 61000-4-5 | • 输入和输出 DC 电源端口：<br>◦ 差分模式：0.5 kV<br>◦ 共同模式：0.5 kV<br>• 信号端口：共同模式：1 kV |

# 物理特性

| 特性 | 值 |
|---|---|
| 尺寸 (W x D x H) | 无电源端子块：<br>112 x 164 x 42 毫米（4.4 x 6.5 x 1.6 英寸） |
| 安装 | • DIN 滑轨<br>• 磁体 |
| 重量 | 408 g (14.4 oz) |

# RJ45 插头/插头 ULP 线缆特性

## 特性

ULP 线缆的共同特性如下：

- 均为带有四根双绞线的屏蔽电缆，具有 0.15 $mm^2$ (26 AWG) 的横截面和 100 Ω 的典型阻抗
- 每端具有屏蔽型 RJ45 插头连接器，电缆屏蔽层与连接器护盖相连（连接器符合 IEC 60603-7-1 标准）
- 内部电线的颜色和次序符合 EIA/TIA568B.2 标准（请参阅 Modbus 电缆的构成, 118 页）
- 外护套的绝缘电压：300 V(1)
- 弯曲半径：50 mm (1.97 in)(1)

(1) 电缆必须符合电压和温度额定值的安装要求。用户有责任为具体的安装选择正确的电缆。

# ULP 系统组件的部件号

## ULP 系统组件的部件号

下表列出了 ULP 系统组件的部件号。

| 组件 | 描述 | 部件号 |
|---|---|---|
| NSX 线缆 | L = 1.3 m (4.27 ft) | S434201 |
| | L = 3 m (9.84 ft) | S434202 |
| | L = 4.5 m (14.7 ft) | S434304 |
| 系统电压大于 480 Vac 时的适用 NSX 线缆 | L = 1.3 m (4.27 ft)，U > 480 Vac<br>（带 RJ45 插口连接器的线缆） | S434204 |
| | L = 3 m (9.84 ft)。U > 480 Vac | S434303 |
| | L = 4.5 m (14.7 ft)，U > 480 Vac | S434305 |
| BCM ULP 断路器通讯模块 | – | 33106 |
| 断路器 BCM ULP 线缆 | L = 0.35 m (1.15 ft) | LV434195 |
| | L = 1.3 m (4.26 ft) | LV434196 |
| | L = 3 m (9.84 ft) | LV434197 |
| | L = 5 m (16.4 ft) | LV434198 |
| BSCM 断路器状态控制模块 | – | S434205 |
| NSX 线缆加 BSCM 模块 | L = 1.3 m (4.27 ft) | S434201BS |
| | L = 3 m (9.84 ft) | S434202BS |
| | L = 4.5 m (14.7 ft) | S434304BS |
| 系统电压大于 480 Vac 时的适用 NSX 线缆加 BSCM 模块 | L = 1.3 m (4.27 ft)，V > 480 Vac | S434204BS |
| | L = 3 m (9.84 ft)，V > 480 Vac | S434303BS |
| | L = 4.5 m (14.7 ft)，V > 480 Vac | S434305BS |
| 用于单个电路断路器的 FDM121 前显示模块 | – | STRV00121 |
| 用于 FDM121 显示器的表面贴装附件 | – | TRV00128 |
| 用于单个断路器的 IFM Modbus-SL 接口 | – | LV434000 |
| 用于单个断路器的 IFE Ethernet 接口 | – | LV434001 |
| IFE Ethernet 配电盘服务器 | – | LV434002 |
| 用于 MasterPacT MTZ1 抽出式断路器的 EIFE 嵌入式 Ethernet 接口备件 | – | LV851100SP |
| 用于 MasterPacT MTZ2/MTZ3 抽出式断路器的 EIFE 嵌入式 Ethernet 接口全套备件 | – | LV851200SP |
| 用于 MasterPacT MTZ2/MTZ3 固定式断路器的 ULP 端口模块 | – | LV850061SP |
| 用于 MasterPacT MTZ2/MTZ3 抽出式断路器的 ULP 端口模块 | – | LV850062SP |
| 用于 MasterPacT MTZ1 固定式断路器的 ULP 端口模块 | – | LV850063SP |
| 用于 MasterPacT MTZ1 抽出式断路器的 ULP 端口模块 | – | LV850064SP |

| 组件 | 描述 | 部件号 |
|---|---|---|
| 用于单个断路器的 IO 输入/输出应用程序模块 | – | LV434063 |
| 堆叠附件 | 10 个堆叠附件 | TRV00217 |
| 服务接口套件 | 服务接口、24 Vdc 外部电源装置和相关电缆 | LV485500 |
| 维护套件 | UTA 测试仪、24 Vdc 外部电源装置和相关电缆 | STRV00910 |
| UTA 测试仪 | – | STRV00911 |
| 用于 UTA 测试仪的电源装置 | – | TRV00915 |
| MicroLogic USB 维护接口的测试电缆 | – | TRV00917 |
| 蓝牙选项 | – | SVW3A8114 |
| RJ45 插头/插头 ULP 线缆 | L = 0.3 m (0.98 ft)（10 根线缆） | TRV00803 |
| | L = 0.6 m (1.97 ft)（10 根线缆） | TRV00806 |
| | L = 1 m (3.28 ft)（5 根线缆） | TRV00810 |
| | L = 2 m (6.56 ft)（5 根线缆） | TRV00820 |
| | L = 3 m (9.8 ft)（5 根线缆） | TRV00830 |
| | L = 5 m (16.4 ft)（1 根线缆） | TRV00850 |
| RJ45 至开放式连接器 Modbus 适配器 | L = 0.2 m (0.66 ft) | LV434211 |
| 具有一个 RJ45 插头连接器且另一端是游离电线的 Modbus 串行链路电缆 | L = 0.3 m (0.98 ft) | VW3A8306D30 |
| RJ45 插口/插口连接器 | 10 个 RJ45 插口/插口连接器 | TRV00870 |
| ULP 接线端子 | 10 个 ULP 接线端子 | TRV00880 |
| Modbus 接线端子 | 2 个 Modbus 接线端子 (150 Ω) | VW3A8306R |
| | 2 个 Modbus 接线端子，阻抗为 120 Ω + 1 nF | VW3A8306RC |
| 24 Vdc 电源 | 24/30 Vdc - 24 Vdc - 1 A - 过压类别 IV | LV454440 |
| | 48/60 Vdc - 24 Vdc - 1 A - 过压类别 IV | LV454441 |
| | 100/125 Vdc - 24 Vdc - 1 A - 过压类别 IV | LV454442 |
| | 110/130 Vac - 24 Vdc - 1 A - 过压类别 IV | LV454443 |
| | 200/240 Vac - 24 Vdc - 1 A - 过压类别 IV | LV454444 |
| | 100/500 Vac - 24 Vdc - 3 A - 过压类别 II | ABL8RPS24030 |
| Modbus 串行链路电缆（两个 RJ45 插头连接器） | L = 0.3 m (0.98 ft) | VW318306R03 |
| | L = 1 m (3.28 ft) | VW318306R10 |
| | L = 3 m (9.8 ft) | VW318306R30 |
| Modbus 配电块 | 10 个 RJ45 端口和一个螺钉端子块 | LU9GC3 |
| RJ45 Modbus T 形接头 | L = 0.3 m (0.98 ft) | VW3A8306TF03 |
| | L = 1 m (3.28 ft) | VW3A8306TF10 |
| 分流端子块 | 4 通道弹簧端子块（灰色） | NSYTRR24D+NSYTRALV24 |
| | 4 通道功能性接地端子块（绿黄双色） | NSYTRR24DPE |
| | 2 通道功能性接地端子块（绿黄双色） | NSYTRV22PE |
| | 端板 | AB1RRNACE244 |
| | 别针式塑料末端止动块 | AB1AB8R35 |
| | Phoenix Contact：可插拔连接器 | 1778014 |

| 组件 | 描述 | 部件号 |
| --- | --- | --- |
| | MSTB 2.5/5-STF-5.08 | |
| | Phoenix Contact：DIN 导轨上的基板单元<br>UMSTBVK 2.5/5-GF-5.08 | 1787953 |
| | Phoenix Contact：用于可插拔连接器 KGG-MSTB 2.5/5 的可选电缆外壳 | 1803895 |
| ZSI 线束 H/J | 仅 ZSI 输出线 | S434300 |
| ZSI 线束 L | ZSI 输入线和 ZSI 输出线 | S434301 |
| ENVT 线束 | – | S434302 |

# 部件号为 STRV00210 的 IFM 接口

## 此章节内容

# 部件号为 STRV00210 的 IFM 接口

## 简介

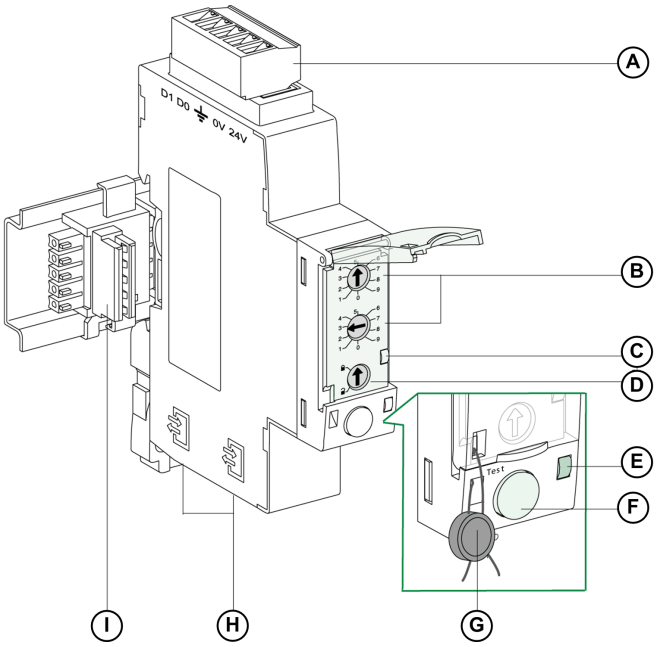
部件号为 STRV00210 的 IFM 接口替代部件号为 LV434000 的 IFM 接口。

下表显示了各个 IFM 接口的特性。

| 特性 | IFM 接口 STRV00210 | IFM 接口 LV434000 |
|---|---|---|
| 断路器兼容性 | • MasterPacT NT/NW<br>• PowerPacT P- 和 R-frame<br>• PowerPacT H-, J-, 和 L-frame | • MasterPacT NT/NW<br>• PowerPacT P- 和 R-frame<br>• PowerPacT H-, J-, 和 L-frame<br>• MasterPacT MTZ |
| Modbus 连接器 | 5 引脚 | RJ45 |
| 电缆 | 游离端 Modbus 电缆 | RJ45 Modbus 电缆 |
| Modbus 电路 | D0、D1、共用 C、电源 | D0、D1、0 VL 共用部件 |
| 0 V 共用部件与接地端子块的连接 | 是，需要接地端子块。 | 否，因为 0 VL 已绝缘。 |
| Modbus 隔离 | 需要 2 线 RS 485 隔离中继器 | 无需中继器 |
| Modbus 接线端子 | 已装螺钉 | RJ45 |

部件号为 STRV00210 的 IFM 接口的特定功能，包括 ULP 连接和电源规则，在此附录中进行了详细说明。

# 硬件描述




**A** 5 引脚螺钉型连接器（Modbus 连接和电源）

**B** Modbus 地址旋转开关

**C** Modbus 流量 LED

**D** Modbus 挂锁

**E** ULP LED

**F** 测试按钮

**G** 机械锁

**H** 两个 RJ45 ULP 端口

**I** 堆叠附件

# 用 IFM 接口连接 Modbus-SL 网络

## 简介

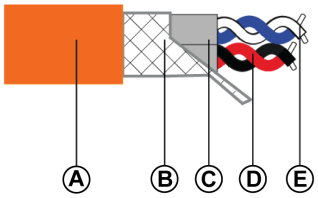
使用 Modbus 电缆, 125 页使由 IFM 接口 STRV00210 组成的智能模块化单元互连，向它们提供电力，并将它们与 Modbus 客户端相连。

就供电而言，为了限制电压下降，堆叠到同一个 IFE 服务器上的 IFM 接口的数量最大为 11 个。

就 Modbus 通讯而言，最大数量取决于性能要求。由于它会以每台设备 19,200 波特的速度使用 500 毫秒来刷新 100 个寄存器，因此添加的接口越多，最小刷新周期的持续时间就越长。最小刷新周期取决于堆叠到同一个 IFE 服务器上的 IFM 接口的数量。将刷新单个设备的时间与设备的数量相乘即可得到应用程序中预计的最小刷新周期。例如，某一设备若有 8 个 IFM 接口堆叠到同一个速度为 19,200 波特的 IFE 服务器上，则它将需要大约 4 秒钟时间才能被读取。

## Modbus 电缆的组成

下图显示了 Modbus 电缆：




| | |
|---|---|
| **A** | 外护套 |
| **B** | 屏蔽层 |
| **C** | 双绞线护套 |
| **D** | 通讯线对（白蓝双色） |
| **E** | 电源线对（红黑双色） |

这种电缆构造不能用于 2 线 RS 485 隔离中继器。

Modbus 电缆的特性如下：

- 带有两对双绞线的屏蔽电缆：
  - 其中一对具有 0.25 毫米$^2$ (24 AWG) 的横截面，供 RS 485 信号（D0，D1）使用。
  - 其中一对具有 0.5 毫米$^2$ (20 AWG) 的横截面，供电源（0 V，24 Vdc）使用。
- 屏蔽层编织扎带将与 IFM 接口上 5 引脚连接器的接地端子相连。
- 外径：8.7–9.6 毫米（0.35–0.38 英寸）。
- 外护套颜色：橙色。

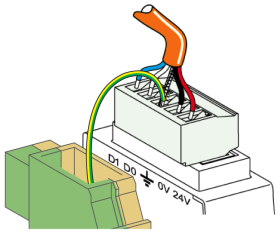
电源的 0 V 端子也是 Modbus 共用部件，即供 RS 485 信号 (D0, D1) 使用的 0 V 端子。

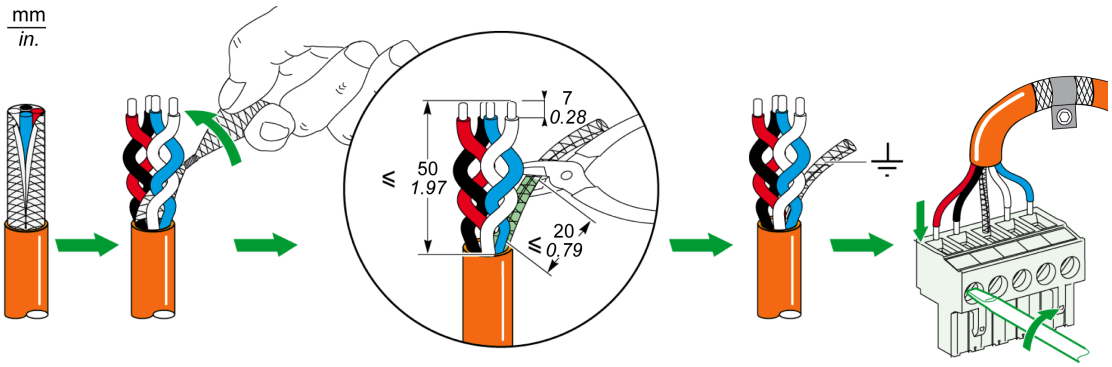
**0 V 电缆（Modbus 共用部件）必须沿着网络的完整长度分布，直到到达 Modbus 客户端。**

其他 Modbus 电缆部件号见附录, 125 页。

# 将 Modbus 电缆连接至 IFM 接口

IFM 接口上 5 引脚连接器上的每个点都有特定的标记，以便于连接 Modbus 电缆。

| 接口 | 标识 | 颜色 | 描述 | 无护套长度 | 剥线长度 |
|---|---|---|---|---|---|
|  | D1 | 蓝色 | RS 485 B/B' 或 Rx+/Tx+ 信号 | ≤50 毫米（1.96 英寸） | 7 毫米（0.27 英寸） |
| | D0 | 白色 | RS 485 A/A' 或 Rx-/Tx- 信号 | | |
| | ⏚ | – | Modbus 电缆屏蔽层编制扎带，与 IFM 接口中的本地机器接地相连 | ≤20 毫米（0.79 英寸）(1) | 7 毫米（0.27 英寸） |
| | 0V | 黑色 | 对于 Modbus 共用部件和电源，为 0 V | ≤50 毫米（1.96 英寸） | 7 毫米（0.27 英寸） |
| | 24V | 红色 | 对于电源，为 24 Vdc | | |




(1) 为了确保屏蔽层能有效地抗击高频干扰，应保持 Modbus 电缆与接地端子之间的屏蔽层编制扎带尽可能短。

**注:** 切勿在 IFM 接口上 5 引脚连接器上的同一个端子内连接两根以上的电线。

# 将 IFM 接口上的 0 V 端子与功能性接地端子块相连

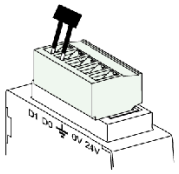
IFM 接口上的 0 V 端子仅在 Modbus 线路的一点（第一个堆叠的 IFM 接口或 Modbus 客户端，如果 IFM 接口未与 IFE 服务器堆叠）连接到功能接地端子排。其他设备不得使 0 V 端子接地。

# Modbus 接线端子

Modbus 电缆通信对的典型阻抗为 120 Ω。因此，Modbus 电缆必须通过阻抗为 120 Ω 的 Modbus 接线端子在各端进行端接。

Modbus 客户端位于 Modbus 电缆的一端，通常具有可切换的终端阻抗。在 Modbus 电缆的另一端，必须连接一个阻抗为 120 Ω 的 Modbus 接线端子。

若要在不向电缆加载 DC 的情况下以较高频率获得 120 Ω 的阻抗，应以 RC 单元的形式优化 Modbus 接线端子：120 Ω 阻抗应与一个 1 nF 电容器和两根 10 厘米（3.9 英寸）电线串联以实现与最后一个 IFM 接口上 5 引脚连接器的直接连接（在 D0 与 D1 之间）。

| 示意图 | 描述 | 部件号 |
|---|---|---|
|  | 2 个 Modbus 接线端子 (120 Ω + 1 nF) | VW3A8306DRC |

# Modbus 电缆长度一般规则

对 Modbus 网络（只限主干电缆，不包括分接链路）而言，当速度分别为 38,400 波特和 19,200 波特时，最大允许长度分为为 500 m (1,640 ft) 和 1,000 m (3,281 ft)。

连接着 ULP 系统中 IFM 接口的 Modbus 电缆将 Modbus 通讯网络和 24 Vdc 电源集于一体。考虑到电源电压下降引起的应力，必须施加更加严格的限制条件：

- 在 +24 V 电线以及 0 V 电线上，电源与最远端之间的电压下降必须限定为 4 Vdc（+24 Vdc 电线占 2 V，0 V 电线占 2 V）。

  因此，在最后一个 IFM 接口上可以至少可以获得 24 Vdc -20% (19.2 Vdc) 的电力供应，而 24 Vdc 电源则按照如下幅度进行调节：

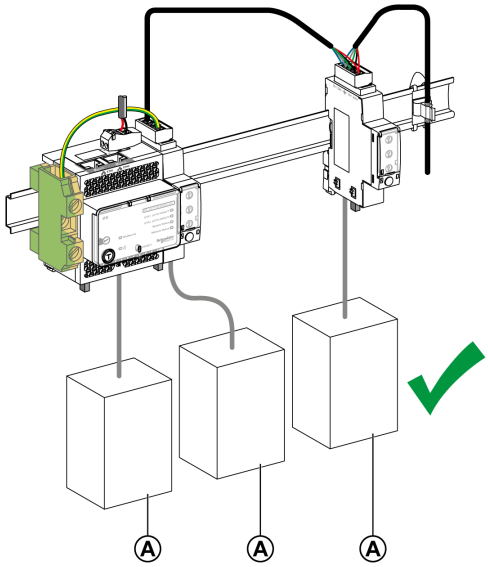
  - +/-3% (23.3–24.7 Vdc)，适用于 3 A 电源。
  - +/-5% (22.8-25.2 Vdc)，适用于 1 A 电源。
- 为了获得最佳品质的 Modbus 通讯，各 IFM 接口（Modbus 共用部件）上 0 V 端子电压相对于装置中任何其他 Modbus 设备 0 V 电压的差异幅度不得超过 +/-4 Vdc。当 Modbus 设备被分隔在多个电源分段之间时，此约束条件对长度提出了进一步的限制。

  Modbus 电缆长度取决于 ULP 系统中的架构。

# ULP 连接和电源规则

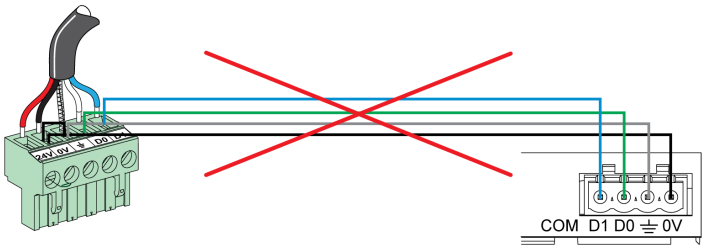
## 电源连接规则

- IFM 接口上的 0 V 端子仅在 Modbus 线路的一点连接到功能接地端子排。如果 IFM 接口未与 IFE 服务器堆叠，Modbus 线路的该点为第一个堆叠的 IFM 接口或 Modbus 客户端。其他设备不得使 0 V 端子接地。




A A PowerPacT H、J、L、P 或 R 型或 MasterPacT NT/NW 断路器

- 如果 ULP 系统上没有安装任何 IFM 接口，则 0 V端子必须与处于电源电平的接地端子块相连。其他设备不得使 0 V 端子接地。
- 带有专用 0 V Modbus 的 Modbus 设备不得与 IFM 接口相连。IFM 接口没有专用的 0 V Modbus。下图展示了这一规则：




- 如果 ULP 系统上没有安装任何 IFM 接口或 PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器，则建议使用浮动式辅助电源。切勿使 24 Vdc 辅助电源输出端的端子 + 和 - 接地。

# 分段电源

在以下情况下，必须使用分段电源：

- 当 IMU 利用 IFM 接口在整个 Modbus 上进行通讯时，Modbus 电缆将分配 24 Vdc 电力。

  如果 Modbus 电缆过长而使得电压下降幅度过大（例如，对于 3 A 电源，电缆长度大于 15 m (49.2 ft)），则必须创建独立供电的 Modbus 电缆分段：

  - 两个分段之间只有 24 Vdc 电线会被中断。
  - 必须沿着完整长度的 Modbus 网络确保 0 V 电线（它也是 Modbus 共用电线）的连续性。

  对于单个 Modbus 网络，电源分段的数量最多为 3 个。
- 当装置由多个 Modbus 网络组成时，必须为每个 Modbus 网络都采用一个 24 Vdc 电源。

  由于 24 Vdc 电源的 0 V 电线也是 Modbus 共用电线，因此必须将个电源分开以确保各 Modbus 网络彼此独立。

  PowerPacT H-, J-, 和 L-frame 断路器的 MicroLogic 2.• 和 3.• 脱扣单元的 24 Vdc 外部电源可与 ULP/通讯系统共用。此电源与如下所述, 122 页的保护性接地相连。

  **注:** MasterPacT NT 以及 NW 和 PowerPacT P- 和 R-frame 断路器的 MicroLogic0.• A/P/H脱扣单元的 24 Vdc 外部电源必须是非 ULP/通讯电源的独立电源。MasterPacT NT 和 NW 以及 PowerPacT P 和 R 型断路器的每个 MicroLogic0.• A/P/H脱扣单元使用一个 24 Vdc 外部电源。此电源不与保护性接地相连。

# 0 V 电路的连接

**⚠警告**

**电击、爆炸或弧闪的危险**

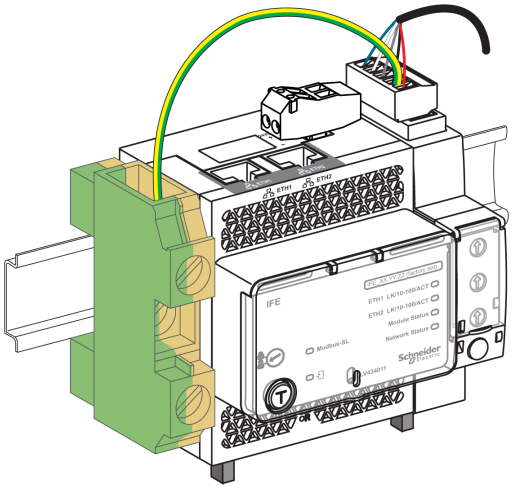
将 0 V 电路（24 Vdc 电源的 Modbus 常规和 0 V）进行保护性接地。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

必须遵守 0 V 电路的连接规则：

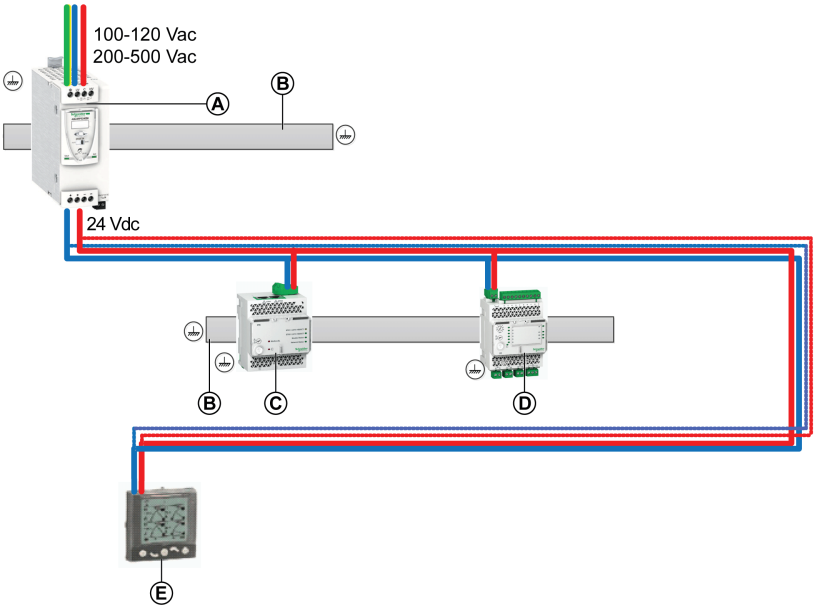
- 对于电源和 IMU 的所有 ULP 模块，为了提供最一致的接地，建议采用不锈钢 DIN 导轨而不是铝质导轨。每条 DIN 导轨都必须与保护性接地相连。
- 如果 ULP 系统上没有安装任何 IFM 接口，则 0 V端子必须与处于电源电平的接地端子块相连。其他设备不得使 0 V 端子接地。

- 如果机构中存在至少一个 IFM 接口，则必须按如下方式实现 IFM 接口上的连接：
  - 如果单个 IFE 服务器上堆叠有一个或几个 IFM 接口，则至少一个 IFM 接口必须在其位于 0 V 端子和保护性接地之间的连接器上设有一条跳线。



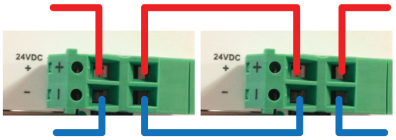
| 注意 |
| --- |
| **系统上显著电流循环的危险**<br>当架构中存在 IFM 接口时，请勿连接不锈钢 DIN 滑轨上的 0 V 电源。<br>**不遵循上述说明可能导致设备损坏。** |

  - 切勿将 24 Vdc 电源的 24 Vdc 与保护性接地相连。
  - 在具有一个或几个 IFM 接口的架构中，如果单个 Modbus 网络上存在一个或几个电源分段，则所有电源都不得接地。




| | |
| --- | --- |
| **A** | ULP 模块用 24 Vdc ABL8 电源 |
| **B** | 不锈钢 DIN 导轨 |
| **C** | IFE 接口或 IFE 服务器 |
| **D** | IO 模块 |
| **E** | FDM121 显示器 |

下图显示了菊花链式电源：




与主干线路相隔离的以及全都位于同一台设备中的 Modbus 网络的分段必须在设备的这一部分内进行保护性的接地。

- 在不含 IFM 接口的架构中，位于第二和第三分段上的电源应接地。

## Modbus 电缆连接

- 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆使用黄铜夹扣来确保 Modbus 信号（D0、D1 和 0 V）。当 Modbus 客户端被单独供电时，24 Vdc 电线处于未连接状态。
- 接入到第一个机柜的 Modbus 电缆可确保该机柜的 Modbus 信号（D0、D1 和 0 V）以及向该机柜提供 24 Vdc 电力的连续性。
- 分流端子块上未使用的通道可用于连接电气设备中的另一个 Modbus 服务器（例如 PM800 通讯功率计）。

**注:** 至于 Modbus 电缆与 IFM 接口上 5 引脚连接器的连接，在将其连接到端子块上时，上述规则适用（相同的连接次序、相同的无护套长度和相同的剥离长度）。关于更多信息，请参阅 IFM 接口的连接, 118 页。

# Modbus 电缆特性

## 简介

如果使用除 Schneider Electric 部件号 50965 之外的 Modbus 电缆，则它必须具有以下特性：

- 带有两对双绞线的屏蔽电缆：
  - 一对用于 RS 485 信号的通讯双绞线，带有 120 Ω 的典型阻抗和至少 0.25 $mm^2$ (24 AWG) 的横截面。这对双绞线的推荐使用颜色为白色和蓝色。
  - 一对 24 Vdc 电源双绞线。其横截面取决于待传输的电流和所需 Modbus 电缆的长度，且具有以下限制：对于 1 A 24 Vdc 电源，至少为 0.32 毫米$^2$ (22 AWG)；对于 3 A 24 Vdc 电源，至少为 0.5 毫米$^2$ (20 AWG)。

    这对双绞线的推荐使用颜色为黑色和红色。
- 屏蔽层编织扎带，带有屏蔽层排扰线（用于将屏蔽层与单个断路器用 IFM Modbus-SL 接口 5 引脚连接器上的接地端子相连）。
- 外护套的标称绝缘电压：至少为 300 V。

  电缆必须符合电压和温度额定值的安装要求。用户有责任为具体的安装选择正确的电缆。

## 连接规则

以下推荐的 Modbus 电缆必须遵循本指南中定义的连接规则和建议。

## 部件号

下表列出了两种推荐 Modbus 电缆的部件号：

| 装置类型 | 24 Vdc 额定值 | 电源双绞线的横截面 | 部件号 | 注释 |
|---|---|---|---|---|
| 限定供少数 IMU 使用的装置 | 1 A | 0.34 毫米$^2$ (22 AWG) | Belden<br>部件号 3084A1 | 外径限定为 7 毫米（0.27 英寸）以便于接线 |
| 大型装置：所有拓扑 | 3 A | 0.75 毫米$^2$ (18 AWG) | Belden<br>部件号 7895A1 | 带有屏蔽层排扰线和 9.6 毫米（0.38 英寸）直径的推荐电缆 |
| 电缆必须符合电压和温度额定值的安装要求。用户有责任为具体的安装选择正确的电缆。 | | | | |

# 两线 RS 485 绝缘中继器模块

## 简介

部件号为 STRV00210 的接口 IFM 未绝缘。必须使用一个 2 线 RS 485 隔离中继器模块通过电气方式将电气设备内部的 2 线 RS 485 Modbus 网络与电气设备外部的 2 线 RS 485 Modbus 网络相隔离。

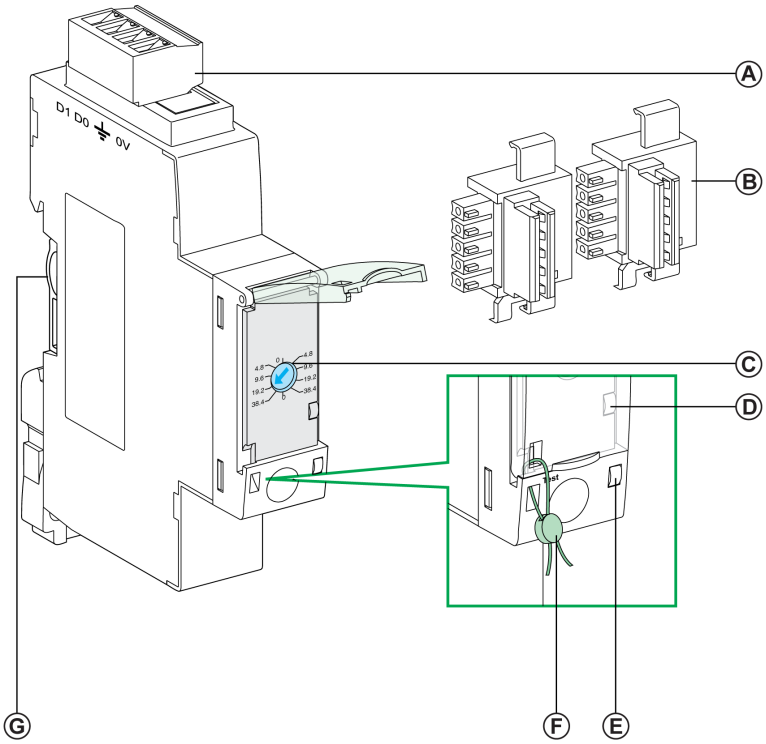
有关安装信息，请参阅 S1A2181101，两线 *RS 485* 绝缘中继器 - 说明书。

## 硬件兼容性

2 线 RS 485 隔离中继器 模块兼容部件号为 STRV00210 的 IFM 接口。

在 Modbus 网络中，部件号为 LV434000 的 IFM 接口无需使用两线 RS 485 隔离型中继器模块。

## 硬件描述

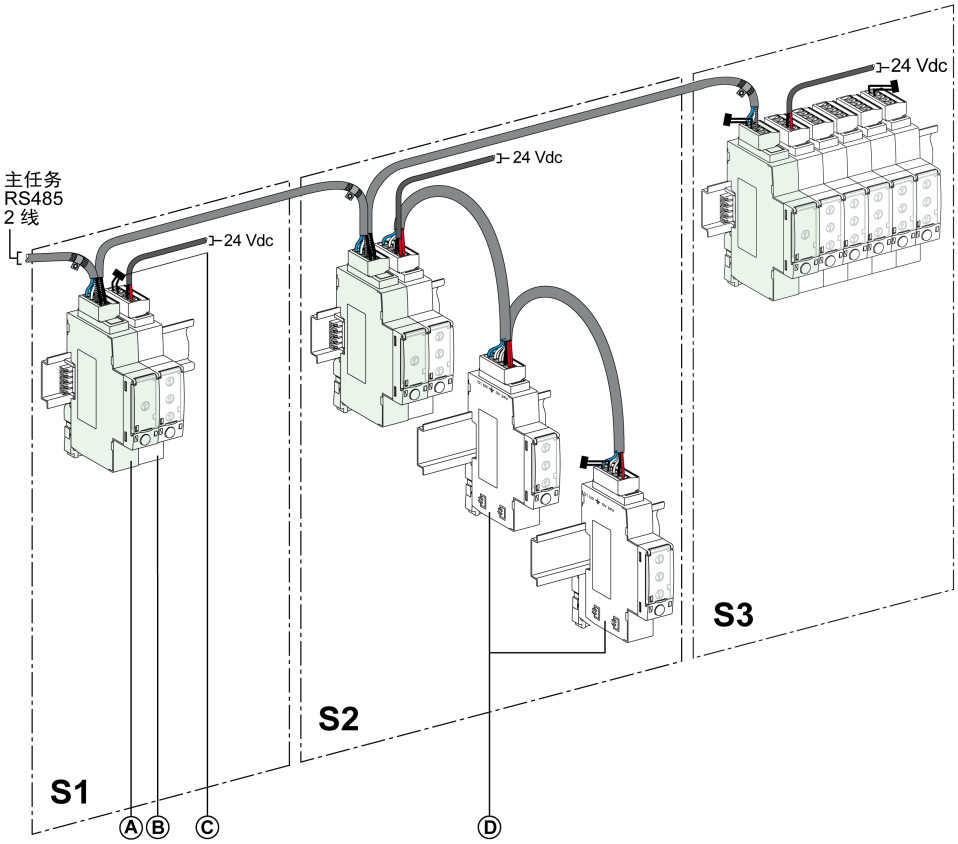



| | |
|---|---|
| **A** | Modbus 4 针连接器 |
| **B** | 2 个堆叠附件（由中继器供电） |
| **C** | 旋转开关（用于设置传输速度和格式） |
| **D** | Modbus 流量 LED |
| **E** | 状态指示灯 |
| **F** | 机械锁 |
| **G** | 堆叠附件连接 |

# 衔接两台电气设备的 Modbus 连接

当 Modbus 网络不包含在电气设备内时，2 线 RS 485 隔离中继器 模块必须安插在电气设备内部 Modbus 网络与电气设备外部 Modbus 网络之间。

下图显示了通过 2 线 RS 485 隔离中继器 模块连接了 **S1**、**S2** 和 **S3** 三台电气设备的 Modbus 链路。在本例中，Modbus 0 V 端子必须仅在 Modbus 线路上的一处与 Modbus 客户端相连，其他设备均不得使 0 V 端子接地。




**A** 2 线 RS 485 隔离中继器 模块

**B** 分组到带堆叠组件安全岛中的 IFM 接口

**C** Modbus 接线端子

**D** 以菊花链方式与 Modbus 电缆相连的 IFM 接口

必须遵循以下规则：

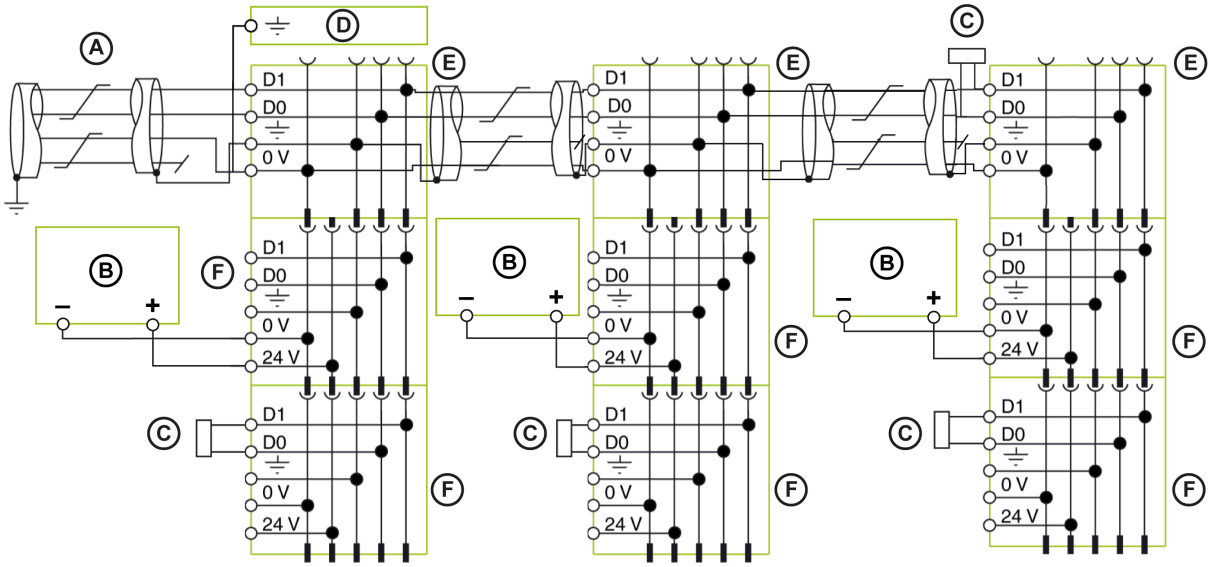
- 每一个隔离 Modbus 分段必须在某一处具有偏振，并在各端具有 Modbus 接线端子：
  - 在电气设备外部分段上，线路偏振和一个端接集成在 Modbus 客户端中，Modbus 接线端子则必须连接在另一端，即在最后一个 2 线 RS 485 隔离中继器 模块（就本例而言，则是电气设备 **S3** 上的那个模块）上。
  - 在电气设备内部分段上，偏振和一个 Modbus 接线端子必须集成在 2 线 RS 485 隔离中继器 模块中。

    Modbus 接线端子必须连接在另一端上，即，在最后一个 IFM 接口或其他 Modbus 服务器上（在这种情况下，在电气设备 **S1** 和 **S2** 部件中的最后一个 IFM 接口上）。
- Modbus 干线电缆的最大长度 (Lmax)（不包括分接链路）：
  - Lmax = 500 m (1,640 ft)，38,400 波特
  - Lmax = 1,000 m (3,281 ft)，19,200 波特

# 多台电气设备中存在多个电源分段的情况

当 Modbus 网络分布在多个电气设备中时，必须在每个电气设备中安装一个 2 线 RS 485 隔离中继器。

下图给出了安装在三台电气设备中的集中式 Modbus 架构的示例：




**A** 来自 Modbus 客户端的 Modbus 电缆

**B** 24 Vdc 电源

**C** Modbus 接线端子

**D** 功能性接地端子块

**E** 2 线 RS 485 隔离中继器

**F** 部件号为 STRV00210 的 IFM 接口

# 两线 RS 485 隔离中继器模块的技术特性

## 环境特性

| 特性 | | 值 |
|---|---|---|
| 符合标准 | | • IEC/EN 60947-1<br>• IACS E10<br>• UL 508<br>• CSA C22.2 no.14-10 |
| 认证 | | • CE 和 C-Tick 标志<br>• UL 508 - 工业控制设备<br>• CSA no. 142-M1987 - 流程控制设备<br>• CAN/CSA C22.2 no. 0-M91 - 一般要求 - 加拿大电气规范部分<br>• CAN/CSA C22.2 no. 14-05 - 工业控制设备 |
| 环境温度 | 储存 | -40 °C 至 +85 °C（-40 °F 至 +185 °F） |
| | 操作 | -25 °C 至 +70 °C（-13 °F 至 +158 °F） |
| 相对湿度 | 符合 IEC/EN 60068-2-78 | 4 天，40 °C (104 °F)，93% RH，已通电 |
| 防护处理 | 符合 IEC/EN 60068-2-30 | 6 个 24 小时循环，25/55°C (77/131°F)，95% RH，已通电 |
| 污染 | | 3 |

| 特性 | | 值 |
|---|---|---|
| 腐蚀性环境 | 符合 IEC 60068-2-60 | 4 种气体（$H_2S$、$SO_2$、$NO_2$、$Cl_2$） |
| 污染程度 | 接触危险部件以及渗水 | 防保护盖外飞溅：IP4• |
| | 符合 IEC/EN60947-1和 IEC/EN 60529 | 连接器：IP2• |
| | | 其他模块部件：IP3• |
| | 符合 IEC 62262/EN 50102 | 外部机械影响：IK05 |
| 阻燃性 | 符合 IEC/EN 60947-1 和 IEC/EN 60695-2-11 | • 在断电绝缘部件上为 650 °C (1202 °F) 30 s/30 s<br>• 在断电绝缘部件上为 960 °C (1760 °F) 30 s/30 s |
| | 符合 UL94 | V0 |

# 机械特性

| 特性 | | 值 |
|---|---|---|
| 抗冲击性 | 符合 NF EN 22248（自由落体、有包装） | H = 90 厘米（35.4 英寸） |
| | 符合 IEC 60068-2-27 | 15 g (0.53 oz)/11 ms 1/2 正弦 |
| 抗正弦振动 | 符合 IEC/EN 60068-2-6 | 1 g (0.035 oz)/5-150 Hz |

# 电气特性

| 特性 | | 值 |
|---|---|---|
| 电源 | | 24 Vdc，-20%/+10% (19.2–26.4 Vdc) |
| 功耗 | 典型 | 20 °C (68 °F) 时为 15 mA/24 Vdc |
| | 最高 | 60 °C (140 °F) 时为 19 mA/19.2 Vdc 至 24 Vdc |
| 抗电磁放电性 | 符合 IEC/EN 61000-4-2 | • 4 kV（直接）<br>• 8 kV（空气） |
| 对辐射电磁的抗干扰性 | 符合 IEC/EN 61000-4-3 | 10 V/m |
| 对于快速瞬变脉冲群的抗干扰性 | 符合 IEC/EN 61000-4-4 | • 2 kV（电源）<br>• 8 kV（信号） |
| 对于辐射场的抗干扰性 | 符合 IEC/EN 61000-4-6 | 10 V |
| 抗电涌干扰性 | 符合 IEC/EN 61000-4-5 | • 输入和输出 DC 电源端口：<br>◦ 差分模式：0.5 kV<br>◦ 共同模式：0.5 kV<br>• 信号端口：共同模式：1 kV |

# 物理特性

| 特性 | | 值 |
|---|---|---|
| 尺寸 (W x D x H) | 无电源端子块 | 18 x 72 x 89 毫米（0.7 x 2.8 x 3.5 英寸） |
| | 有电源端子块 | 18 x 72 x 99 毫米（0.7 x 2.8 x 3.9 英寸） |
| 安装 | | DIN 滑轨 |
| 重量 | | 90 g (3.17 oz) |

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

由于各种标准、规范和设计不时变更，请索取对本出版物中给出的信息的确认。



0602IB1506-03