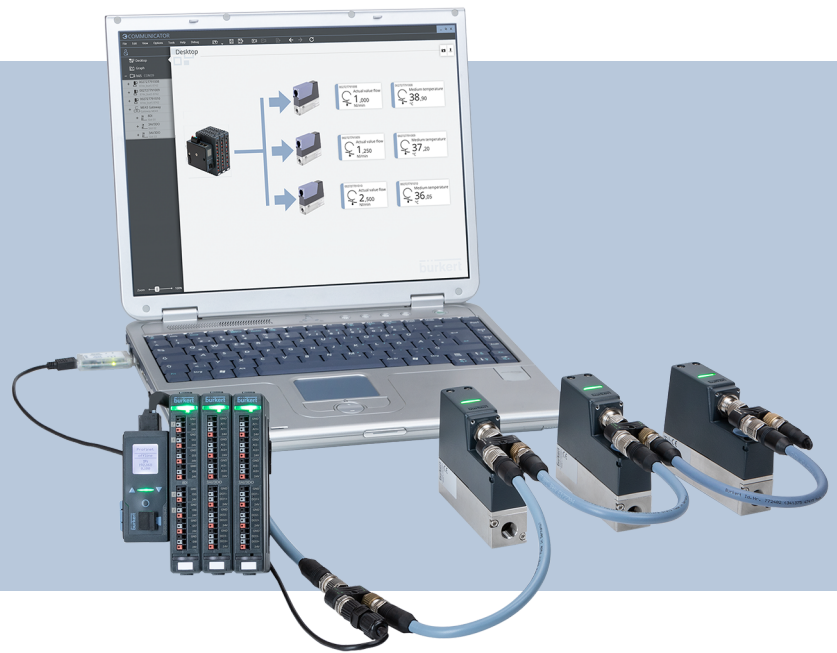


型号 büS BURKERT SYSTEM BUS

büS/EDIP 接线指南



操作手册补充文件

保留技术变更的权利。

© Bürkert Werke GmbH & Co. KG 2020-2026

Technical documentation 2602/04_CNzh_00815392_280737419_36028798251649163 / Original EN

目录









1 使用的图标	7
2 引言	8
2.1 前言	8
2.2 什么是 Bürkert 系统总线 (büS/EDIP) ?	8
2.3 本设计指南的适用人群	8
2.4 本设计指南的目的	8
2.5 Bürkert 质量标准	8
3 创建粗略的项目规划	9
3.1 框图、设备、位置、协议	9
4 büS 基础设施的基础—配件、电缆、引脚分配	10
4.1 各种配件的用途是什么 ?	10
4.2 配件	10
4.2.1 Y 型连接器	10
4.2.2 无源配电盒	11
4.2.3 转换接头	11
4.2.4 终端	12
4.3 电缆配置	12
4.3.1 特性阻抗和电缆标准	12
4.3.2 连接电缆	12
4.3.3 延长电缆	12
4.4 引脚分配	13
4.4.1 M12 插头, 5 针, A 型	13
4.4.2 M12 插头, 8 针, A 型	13
4.4.3 接线盒, 5 针	14
4.4.4 接线盒, 4 针	14
5 有关不同 büS 拓扑的概述	15
5.1 什么是总线拓扑以及为什么需要它 ?	15
5.2 总线拓扑的常见术语	15
5.2.1 干线	15
5.2.2 短截线	15
5.2.3 电缆长度概览	15
5.2.4 示例	16

5.3	推荐的拓扑	16
5.3.1	线形拓扑 (菊花链)	16
5.3.2	带短截线的线形拓扑	17
5.3.3	星形拓扑	17
5.4	不推荐的拓扑	18
5.4.1	树形拓扑	18
5.5	不允许的拓扑	19
5.5.1	环形拓扑	19
6	详细项目规划 1	20
6.1	总览规划	20
6.1.1	带配电盒的网络	20
6.1.2	带 Y 型连接器的网络	21
6.1.3	混合网络	21
7	技术专业知识	23
7.1	终端电阻	23
7.2	用于诊断目的的接口	23
8	详细项目规划 2	24
8.1	完成 – 总览规划	24
8.1.1	带配电盒的网络	24
8.1.2	带 Y 型连接器的网络	24
8.1.3	混合网络	25
9	电网供电	26
9.1	电源	26
9.1.1	一个电源	26
9.1.2	附加电源	26
9.2	经验法则	27
10	详细项目规划 3	28
10.1	布线规划	28
10.1.1	带配电盒的网络	28
10.1.2	带 Y 型连接器的网络	28
10.1.3	混合网络	29
11	büS 网络屏蔽	30
11.1	EDIP 设备的屏蔽	30

11.2	屏蔽对比	31
11.3	带直接屏蔽设备的网络	32
11.4	带 RC 屏蔽设备的网络	33
11.5	带未屏蔽设备的网络	34
11.6	带不同屏蔽的混合网络	35
12	最佳实践说明	37
12.1	终端电阻	37
12.2	信号反射	37
12.3	无源配电箱	37
12.4	诊断接口	37
12.5	波特率	37
12.6	bÜS 驱动盘	37
12.7	短截线	38
12.8	总线负载	38
12.9	功耗	38
12.10	电源接地	38
12.11	bÜS 网络的屏蔽	38
13	带最大网络扩展的 bÜS 网络	39
13.1	线形拓扑	39
13.1.1	500 kbit/s	39
13.1.2	250 kbit/s	40
13.1.3	125 kbit/s	41
13.2	带配电箱的星形拓扑	42
13.3	带配电箱的树形拓扑	43
14	故障排除	44
14.1	偶尔断开连接	44
14.2	红色 LED 灯 (故障)	44
14.3	设备上的橙色 LED 灯 (功能测试)	46
14.4	设备上的黄色 LED 灯 (不符合规格)	46
14.5	设备上的蓝色 LED 灯 (需要维护)	47
14.6	重启某些设备	47
15	配件	48
15.1	bÜS 配件	48
15.2	软件	48

15.3	网络配件	49
15.4	电缆配件	50
15.4.1	büS 电缆	50
15.4.2	用于现场布线的 büS 插塞连接器	52
15.4.3	传感器/执行器电缆	53
15.4.4	用于现场布线的传感器/执行器插塞连接器	55
15.4.5	电源电缆	56
15.4.6	工业 Ethernet 电缆	58
15.4.7	用于现场布线的 Ethernet 插塞连接器	61

1 使用的图标

-  干线
-  短截线
-  Y 型连接器
-  带断电功能的 Y 型连接器
-  终端电阻
-  电源
-  测量点
-  诊断

2 引言

2.1 前言

本设计指南旨在为您提供有关使用基于 Bürkert 系统总线 (büS) 的 Bürkert 设备来规划自动化系统的实用说明。规划、安装和操作过程的各个方面都被考虑在内。该设计指南的结构排布使您可以构建新知识并依据几个步骤中的示例来加以应用。

2.2 什么是 Bürkert 系统总线 (büS/EDIP) ?

Bürkert 系统总线，也称为 büS，基于广泛流传的 CANopen 标准并且完全与该标准向下兼容。büS 方案不需要主站。现场设备可以轻松交换过程数据和详细的诊断数据。可以通过网关从更高级别的系统访问此信息。Bürkert 的数字设备平台 EDIP (Efficient Device Integration Platform) 敞开大门，迎接数字化未来的无限可能。

2.3 本设计指南的适用人群

本设计指南面向熟悉包含现场总线（特别是 CANopen 和 DeviceNet 等基于 CAN 的协议）的自动化系统规划和项目设计的工程师或系统建造者。本设计指南总结了规划 büS/EDIP 网络所需的额外知识。其中描述了对于规划、创建和调试 büS 设备而言最重要的步骤。

2.4 本设计指南的目的

本设计指南可帮助您设计和规划 büS/EDIP 系统。借助一目了然的实用示例来指导您完成对于功能完全正常的系统而言所必须遵守的各项注意事项。

本设计指南将详细地指导您完成规划 büS 网络的各个步骤。

2.5 Bürkert 质量标准

所有具有 büS/EDIP 接口的设备都必须获得包括软件和硬件测量的内部认证。以这种方式确保所有 Bürkert 设备都具有相同的质量标准。目前有两种经许可的 CAN 收发器可以满足这些要求。

3 创建粗略的项目规划

3.1 框图、设备、位置、协议

规划了哪些设备？

创建有关设备定位的概览。

设备等距还是不等距地分布？

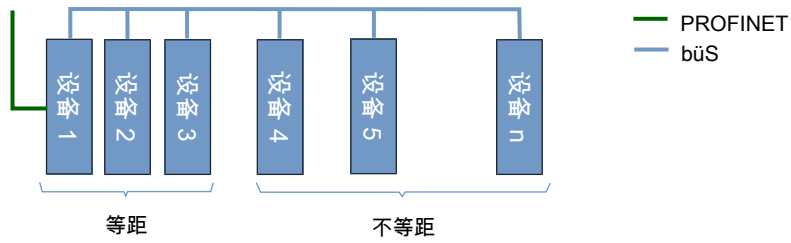


图 1: 项目规划

4 büS 基础设施的基础—配件、电缆、引脚分配

4.1 各种配件的用途是什么？

本章详细介绍了布线所需的各种组件。

büS 设备大多配备标准 M12 连接器。针对不同的布线任务提供不同的配件。

4.2 配件

4.2.1 Y 型连接器

定义：Y 型连接器共有 3 个 M12 连接器。连接器的一侧有一个插头和一个插口。另一侧有一个插口。

目的：由于大多数 büS 设备只有一个 M12 büS 插头，因此需要 Y 型连接器来连接多个设备。其中，单独一侧的插口连接到设备，而另外两个接口可以连接到左侧和右侧的设备。

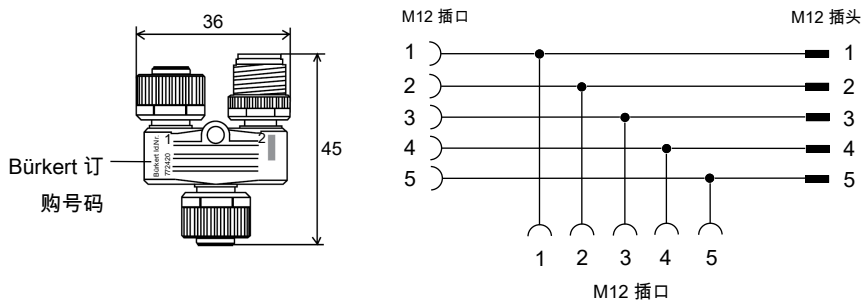


图 2: Y 型连接器

还提供带断电功能的 Y 型连接器该连接器用于供电分配。断开与引脚 2 的连接。因此，当达到 100 W 的限制时，可以为下一个 büS 段使用新的电源。

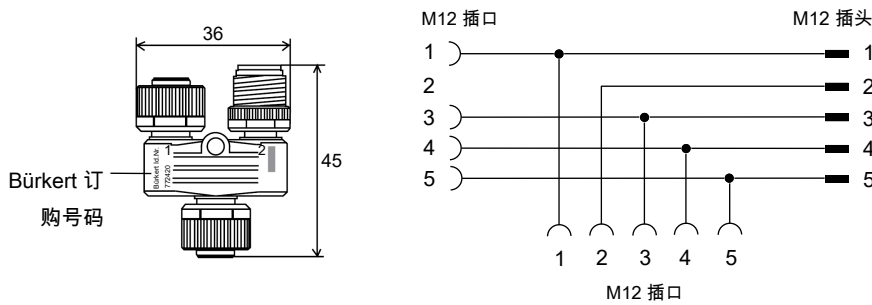


图 3: 带断电功能的 Y 型连接器

4.2.2 无源配电箱

定义：无源配电箱根据 IP65/IP67 设计，并且包含电源连接端子和多条 büS 连接线。它是无源模块，因此不需要配置。

目的：无源配电箱能够以星形实现与 büS 设备的多个连接。通过使用无源配电箱，Y 型连接器变得多余，从而大大简化了现场布线。

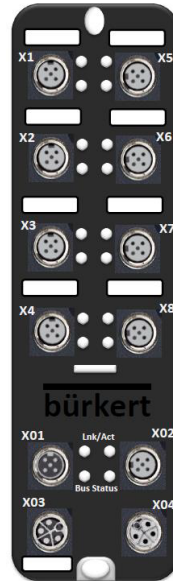


图 4: 无源配电箱

4.2.3 转换接头

定义：转换接头是带有两个 M12 插头的 IP65/67 零部件。

目的：它用于将两个 M12 插口相互连接。

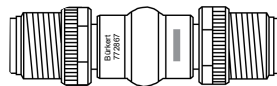


图 5: 转换接头

4.2.4 终端

定义：终端电阻可作为 M12 插头（插口和插头）或贴片提供，并且必须设置在网络的两端。

目的：为了避免电缆中的信号反射，bÜS 网络必须始终在电缆末端用两个 120 Ω 的电阻进行端接。其中，必须在网络的源端放置一个电阻，在网络的终端放置一个电阻。

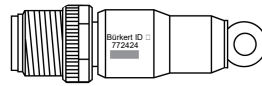


图 6: 终端

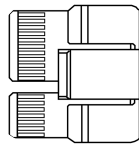


图 7: 贴片终端电阻

4.3 电缆配置

电缆有两种类型：连接电缆和延长电缆。所有电缆都有不同的电缆长度可供购买。您可以在附录中找到与此相关的概览。

4.3.1 特性阻抗和电缆标准

所有节点通过物理通用二总线相互连接。导线是特性阻抗为 120 Ω（标称）的双绞线。CiA 301（CANopen 应用层）标准化为 EN 50325-4。

4.3.2 连接电缆

定义：连接电缆一端有一个 M12 插口，另一端已剥线。

目的：这些电缆用于连接带有 M12 插头接线盒的设备，例如连接 ME43 型网关。

4.3.3 延长电缆

定义：延长电缆一端有 M12 插口，另一端有 M12 插头。

目的：这些电缆用于连接带有 M12 插头的设备。

4.4 引脚分配

带 bÜS 接口的 Bürkert 设备可使用各种标准插头。

4.4.1 M12 插头，5 针，A 型

M12 插头，5 针，A 型	引脚	分配
	1	屏蔽
	2	V +
	3	DGND
	4	CAN_H
	5	CAN_L

表 1: M12 插头，5 针，A 型

4.4.2 M12 插头，8 针，A 型

M12 插头，8 针，A 型	引脚	分配
	1	V +
	2	DGND
	3	CAN_L
	4	CAN_H
	5	设备专属
	6	设备专属
	7	设备专属
	8	设备专属

表 2: M12 插头，8 针，A 型

4.4.3 接线盒，5 针

接线盒，5 针	引脚 (颜色)	分配
	红色	24 V DC
	白色	CAN_H (bÜS 接口)
	绿色	屏蔽
	蓝色	CAN_L (bÜS 接口)
	黑色	GND

表 3: 接线盒，5 针

4.4.4 接线盒，4 针

接线盒，4 针	引脚	分配
	1	DGND
	2	CAN_L
	3	CAN_H
	4	+24 V DC

表 4: 接线盒，4 针

5 有关不同 bÜS 拓扑的概述

5.1 什么是总线拓扑以及为什么需要它？

拓扑由总线上各种设备的排列决定。不同的拓扑会影响通信质量。因此，建议使用特定拓扑来实现良好的网络设计。

5.2 总线拓扑的常见术语

5.2.1 干线

CANopen 布线解决方案的主要组成部分是干线。所有设备和配电箱都连接到干线上。

5.2.2 短截线

短截线是干线的分支，允许连接不靠近干线的设备。应尽量避免使用短截线。然而，根据网络的波特率，存在多项限制。

5.2.3 电缆长度概览

CANopen 规格中最大电缆长度概览：

波特率	最大干线长度	最大短截线长度	所有短截线的最大长度
50 kbit/s	1,000 m	50 m	250 m
125 kbit/s	500 m	20 m	100 m
250 kbit/s	250 m	10 m	50 m
500 kbit/s	100 m	5 m	25 m
1 Mbit/s	20 m	1 m	5 m

表 5: 电缆长度

该表显示理想网络的理论值概览。然而，对于干线长度、短截线长度、过程数据量和波特率还存在其他依赖关系。

5.2.4 示例

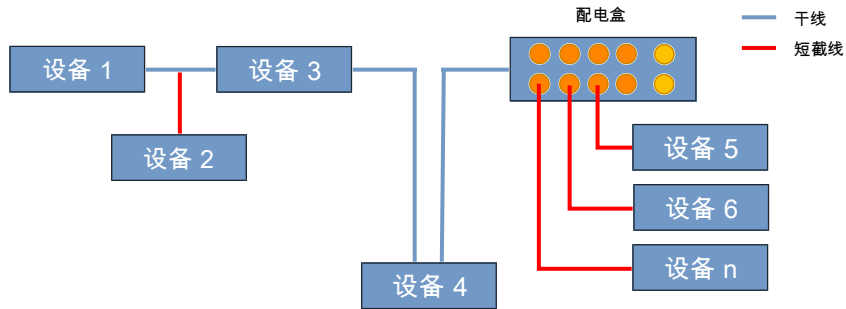


图 8: 示例

5.3 推荐的拓扑

以下拓扑在信号质量方面获得了优异结果。

5.3.1 线形拓扑 (菊花链)

所有设备都连接成一排，没有短截线。

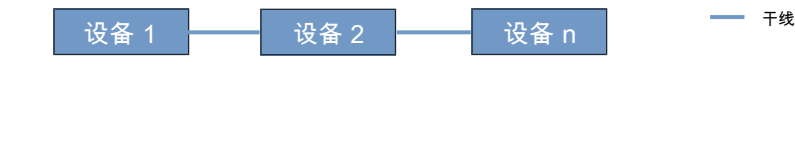


图 9: 线形拓扑

5.3.2 带短截线的线形拓扑

网络的干线直接连接到下一个设备。如果这样不可行，请使用短截线。请尽量避免使用短截线并使其尽可能短。请始终遵守最大的短截线长度，该长度取决于波特率。

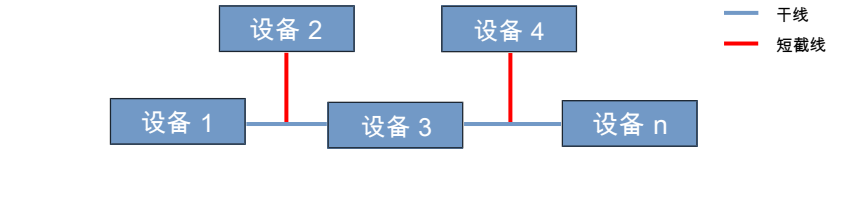


图 10: 带短截线的线形拓扑

5.3.3 星形拓扑

当空间有限并且无法布设菊花链拓扑时，可以使用星形拓扑来连接设备。

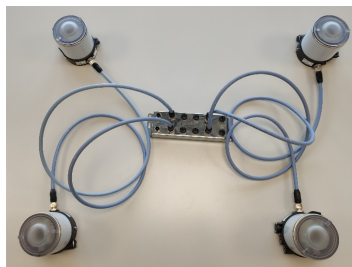
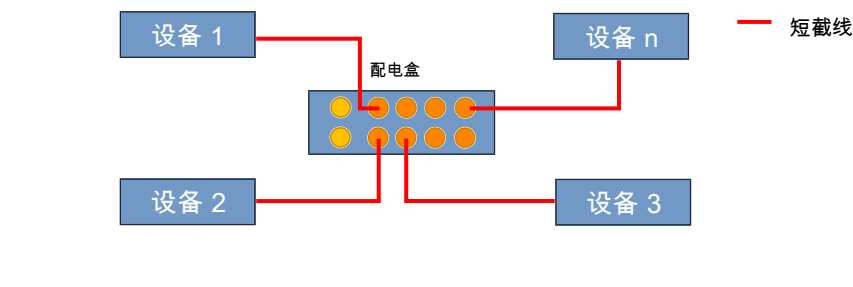


图 11: 星形拓扑

5.4 不推荐的拓扑

本章所述的拓扑是可行的，但必须遵守不同的标准，以确保网络正常运行。

5.4.1 树形拓扑

出于信号质量的原因，不建议使用树形拓扑。无源配电箱的串联连接仅限于三级。如果需要更多设备，则必须将无源配电箱的干线相互连接，其中，串联连接的设备数不得超过 3 个。否则，将超出最大短截线长度并可能发生错误。

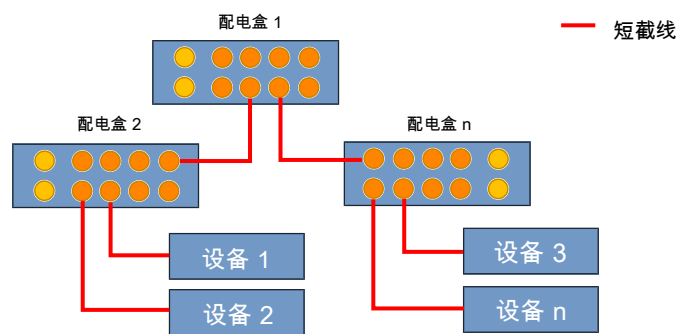


图 12: 树形拓扑

5.5 不允许的拓扑

本节中所述的拓扑是不允许的。它们绝不能用于 bÜS 或 CANopen 网络。

5.5.1 环形拓扑

CANopen 网络中不允许使用环形拓扑。为该网络选择其他的拓扑。

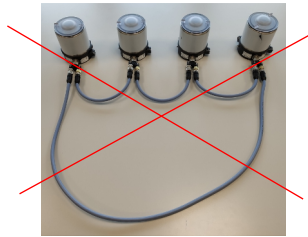
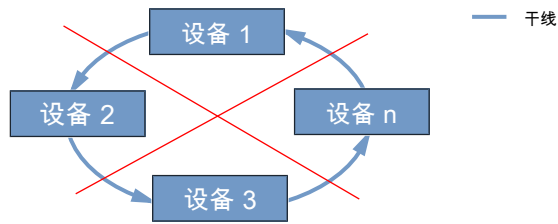


图 13: 环形拓扑

6 详细项目规划 1

6.1 总览规划

使用上述有关设备、电缆长度、拓扑、配电箱和 Y 型连接器的信息创建详细的项目规划。

设备是否彼此靠近？

是：使用无源配电箱

否：使用 Y 型连接器

调节：

- 将所有配件连接至干线
- 将配件直接连接到设备
 - 借助短截线连接设备
 - 在这种情况下应避免较长的短截线

6.1.1 带配电箱的网络

在带无源配电箱的网络中，由于没有干线，所有电缆都被视为短截线。保持短截线尽可能短。

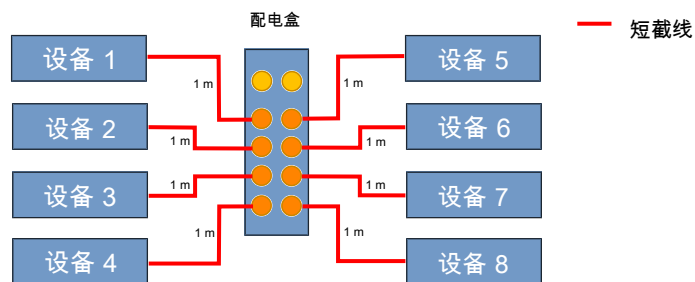


图 14: 带配电箱的网络

6.1.2 带 Y 型连接器的网络

带 Y 型连接器且无短截线的网络 (直接连接到设备的 M12 插头)

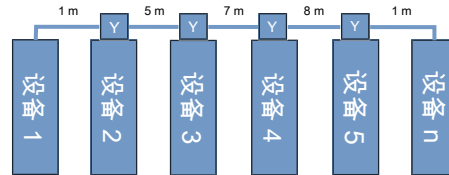


图 15: 带 Y 型连接器且无短截线的网络

带 Y 型连接器和短截线的网络

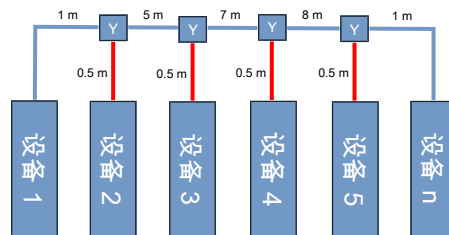


图 16: 带 Y 型连接器和短截线的网络

6.1.3 混合网络

在混合网络中，指定电缆的总长度非常重要。这包括所有干线和短截线的长度。

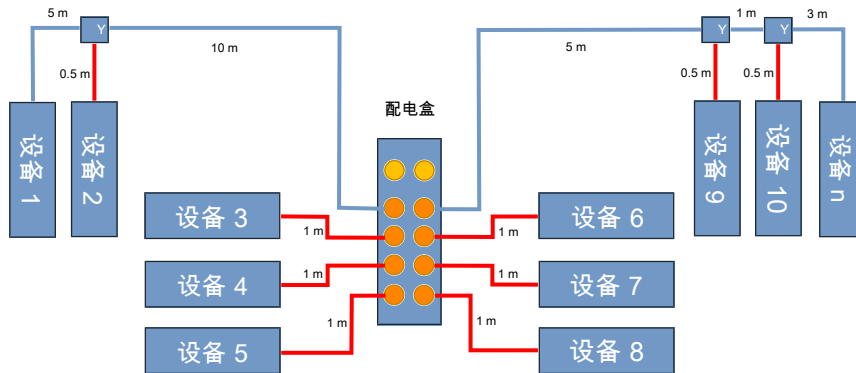


图 17: 混合网络

7 技术专业知识

7.1 终端电阻

终端电阻位于干线的两端。CAN-HIGH 和 CAN-LOW 之间的阻抗约为 60 Ω。

例外：在带较长的短截线的大型网络中，应估计两个设备之间的最长距离。对于包含不止一个无源配电盒的网络，建议选择最长距离。

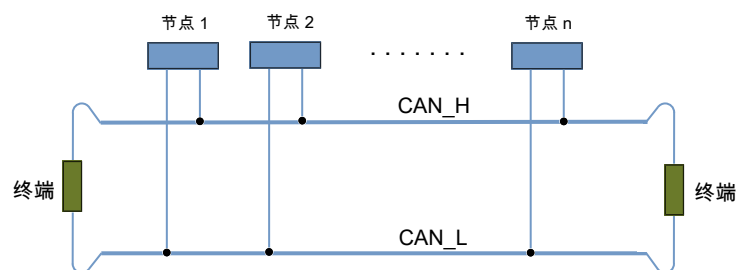


图 18: 终端电阻

7.2 用于诊断目的的接口

我们建议提供自由接口以用于诊断目的。在这种情况下，可以使用网络中的配电盒接口或附加 Y 型连接器。这种测量接口对于借助 bÜS 驱动盘和 Bürkert Communicator 软件进行快速诊断非常重要。

还可使用该接口，以借助 GEMAC CANBUS Tester 2 等外部工具进行测量。在这种情况下，建议使用两端的测量接口。

8 详细项目规划 2

8.1 完成 – 总览规划

必须创建涵盖所有附件、电缆长度、拓扑、配电箱、Y 型连接器、终端电阻和测量接口的布线规划。

8.1.1 带配电箱的网络

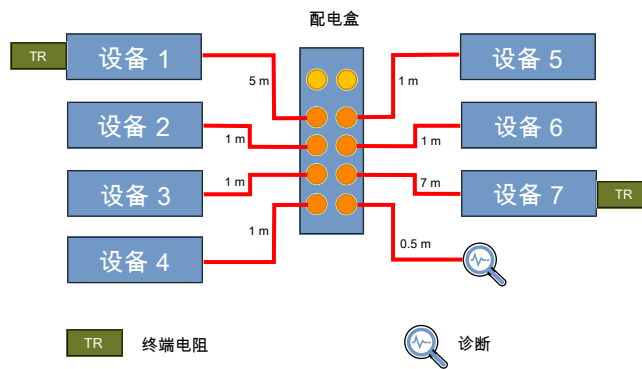


图 19: 带配电箱的网络

在带无源配电箱的网络中，终端电阻连接到彼此距离最远的设备。

8.1.2 带 Y 型连接器的网络

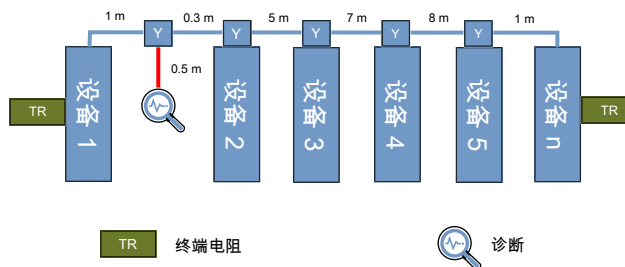


图 20: 带 Y 型连接器的网络

无短截线的网络。Y 型连接器直接连接到设备。

8.1.3 混合网络

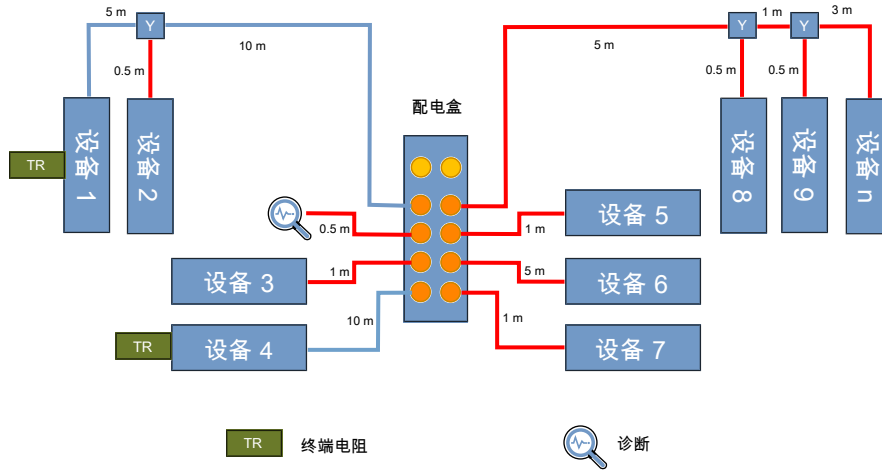


图 21: 混合网络

为了获得良好的信号质量，确定整个网络中两个设备之间的最长距离非常重要。将终端电阻放置在这些设备附近。这有助于减少信号反射。请不要超过最大短截线长度。

9 电网供电

9.1 电源

计算网络中所有设备的总电耗。然后设置相应数量的电源，每个电源的最大率为 100 W。这是指 M12 插头 (A 型)。该部件的电流限制约为 4 A。

9.1.1 一个电源

在带一个电源的网络中，总功耗限制在 100 W。

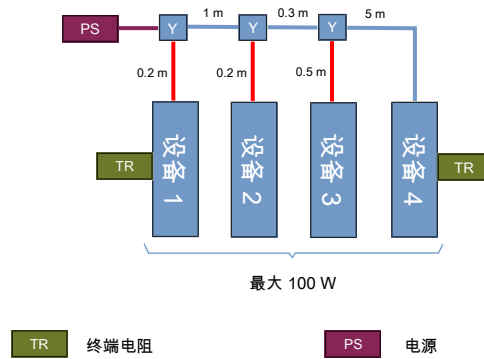


图 22: 一个电源

9.1.2 附加电源

对于更高的电耗，可将附加电源与带断电功能的 Y 型连接器结合使用，以利用第二个电源的电流。

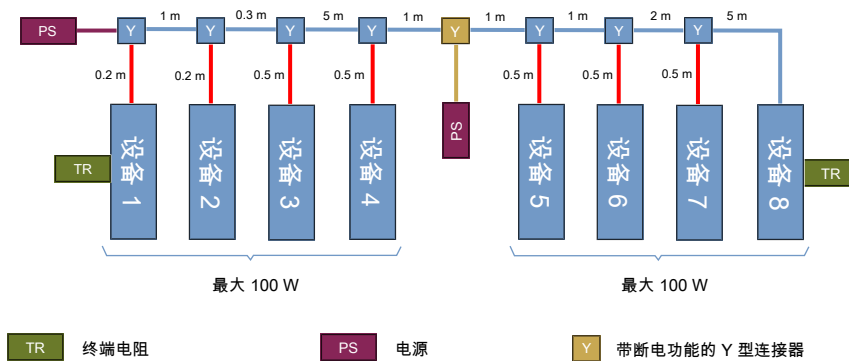


图 23: 附加电源

9.2 经验法则

根据经验，1 W 负载每米将导致 1 mV 电压降。总体而言，允许的最大压降为 5 V。有些设备在电源电压低于 19 V 时会关闭。更多信息，请参见相应的数据表。

10 详细项目规划 3

10.1 布线规划

粗略的布线规划、拓扑、布线规则 (表)。

将电源 (功率 < 100 W) 放置在靠近负载的位置。

Y 型连接器、无源配电箱、外部供电、电绝缘的电源 (经 UL Class 2 认可)。

10.1.1 带配电箱的网络

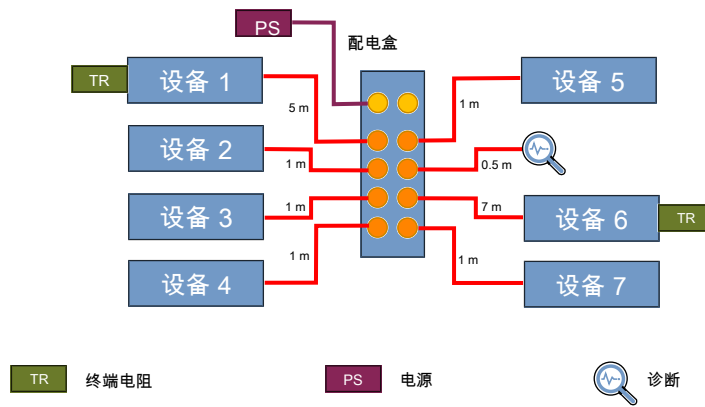


图 24: 带配电箱的网络

10.1.2 带 Y 型连接器的网络

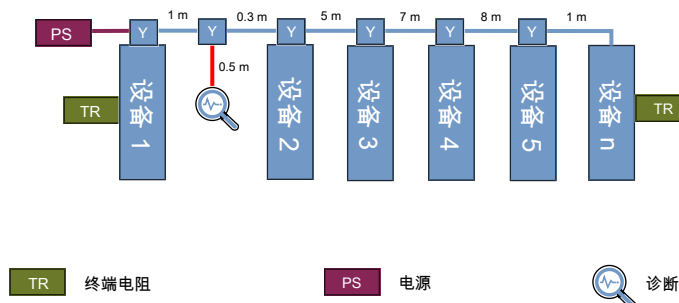


图 25: 带 Y 型连接器的网络

10.1.3 混合网络

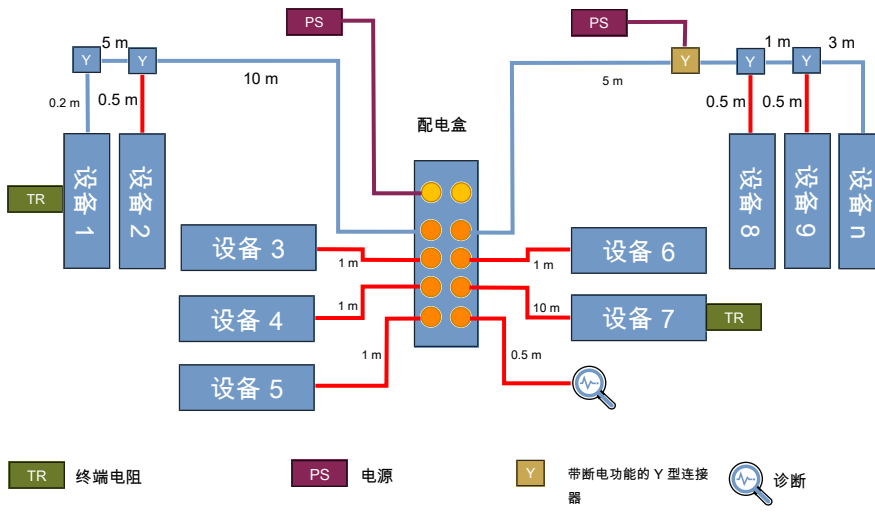


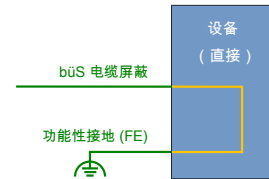
图 26: 混合网络

11 büS 网络屏蔽

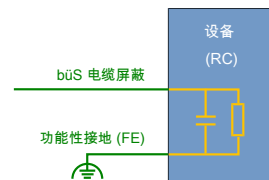
11.1 EDIP 设备的屏蔽

有关各个设备屏蔽的详细信息，请参见技术数据表的引脚分配和使用说明。设备屏蔽有三种类型：

直接：屏蔽直接连接到 FE



RC：电阻和电容并联到 FE



无：无屏蔽连接

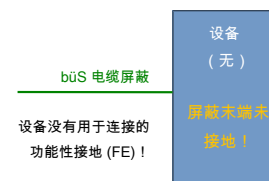


表 6: büS 网络屏蔽

11.2 屏蔽对比

屏蔽	使用场景	安装限制/弊端
直接 屏蔽连接到 FE	<ul style="list-style-type: none">屏蔽效果最佳金属外壳 (例如适用于“卫生设计”的不锈钢)	设备中的等电位 FE 接地系统是绝对必要的。
RC 电阻和电容并联到 FE	<ul style="list-style-type: none">屏蔽效果次之即使 FE 连接质量较差依然可用推荐适用于安全应用的屏蔽，用于避免补偿电流	在磁场较强的环境中，屏蔽效果可能不够。
无	设备上没有 FE (例如由于客户要求)	为了达到屏蔽效果，屏蔽必须始终布设在设备附近，并且不得有任何需要注意的短截线长度。屏蔽是在后续或邻近的设备上进行的。

表 7: 对比

11.3 带直接屏蔽设备的网络

屏蔽在多个点连接到 FE。无论是在电缆末端还是在多个设备上直接将屏蔽连接到 FE，都可以对电场和磁场产生屏蔽作用。此时应注意等电位的 FE 接地系统，以避免补偿电流经过屏蔽！

等电位的、清洁的 FE 区域

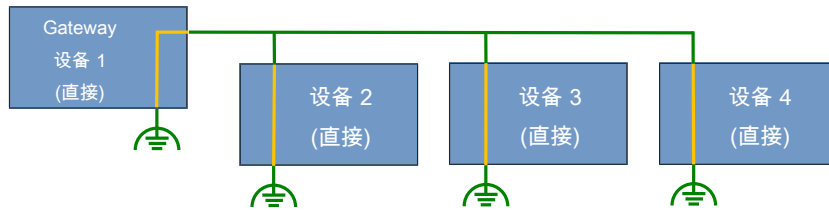


图 27: 直接屏蔽的设备

如果无法实现等电位的 FE 区域，例如两栋建筑之间，有一些减少干扰的措施；例如，在 bÜS 电缆附近添加旁路导线或使用接地电缆管道。

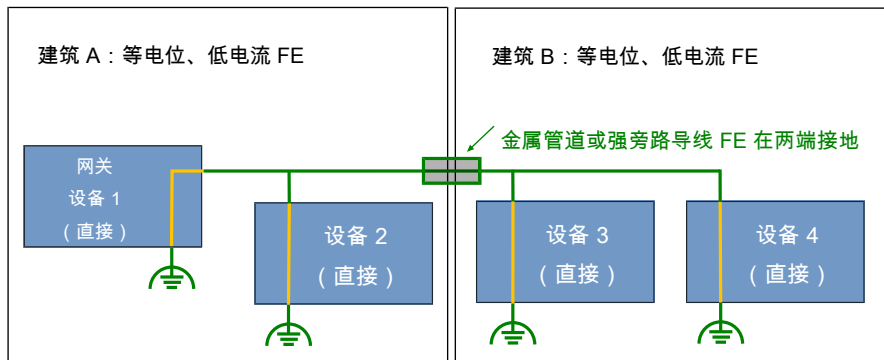


图 28: 直接屏蔽的设备，2 栋建筑

图形元件说明：

- 括号中给出了设备内部的屏蔽（无、直接、RC）。
- 绿线代表 bÜS 电缆屏蔽。

11.4 带 RC 屏蔽设备的网络

在带 RC 屏蔽设备的网络中，屏蔽只能在一个点直接与 FE 相连。该屏蔽仅屏蔽电场，但当与 FE 区域的连接较差时通常是首选。

- 通过使用直接屏蔽的设备。

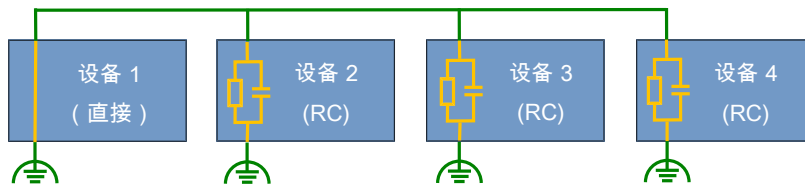


图 29: RC 屏蔽

- 或者通过将电缆屏蔽在网络中的任意位置直接接地，例如在 EMC 干扰源中间或附近，以便立即导出。
- 一般来说，建议在磁场发射机器和 büS 网络之间保持最小距离。如果无法实现这一点，则应将 büS 电缆穿过接地金属管道以进行额外屏蔽。

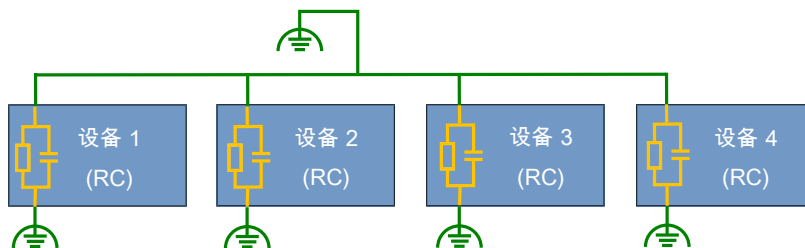


图 30: RC 屏蔽

11.5 带未屏蔽设备的网络

不建议仅使用没有屏蔽的设备。网络屏蔽未接地，这与没有屏蔽相同。

当使用没有内部连接屏蔽的设备时，必须确保 büS 屏蔽的一端直接连接到 FE。在屏蔽的另一端，可以使用直接或 RC 屏蔽连接。将没有屏蔽的设备借助较短的短截线（例如通过 T 形件）置于中间。

- 可以使用网络末端的任一设备。

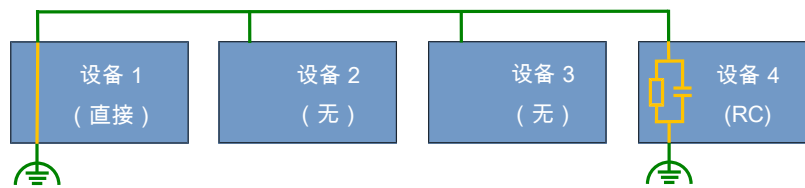


图 31: 带无内部屏蔽连接的设备的 büS 网络 (“无”屏蔽)

- 或者电缆屏蔽在两端直接连接到 FE (示例)。

等电位的、清洁的 FE 区域

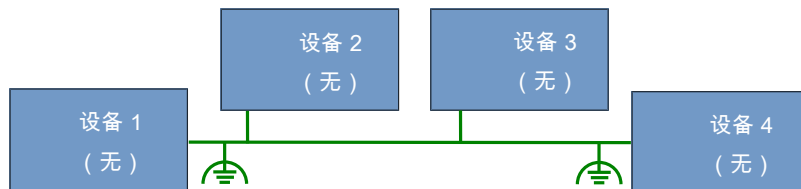


图 32: 带无内部屏蔽连接的设备的 büS 网络 (“无”屏蔽)

11.6 带不同屏蔽的混合网络

对规划的 bÜS 网络 (a) 进行修改，识别出一些问题 (b)，最终确定了一些解决方案 (c)。

a) 初始网络

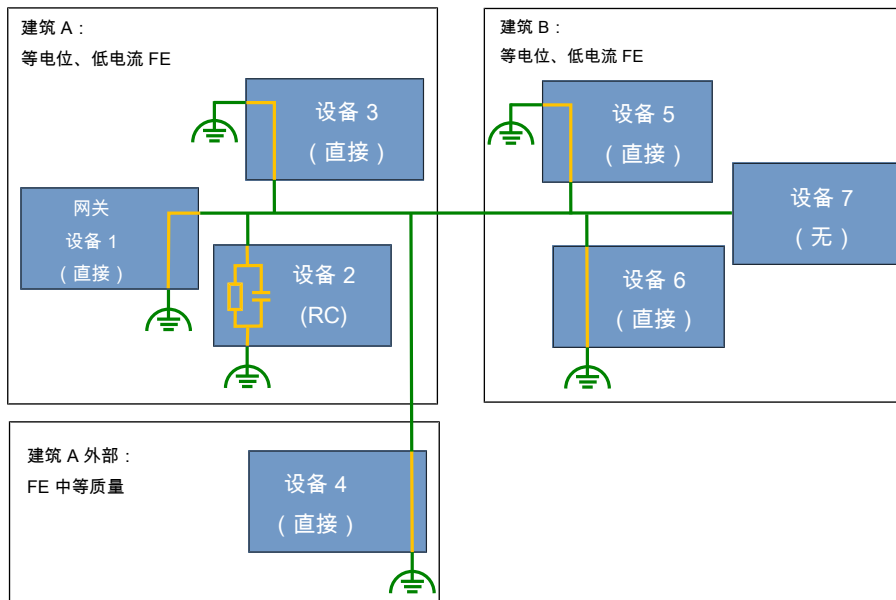
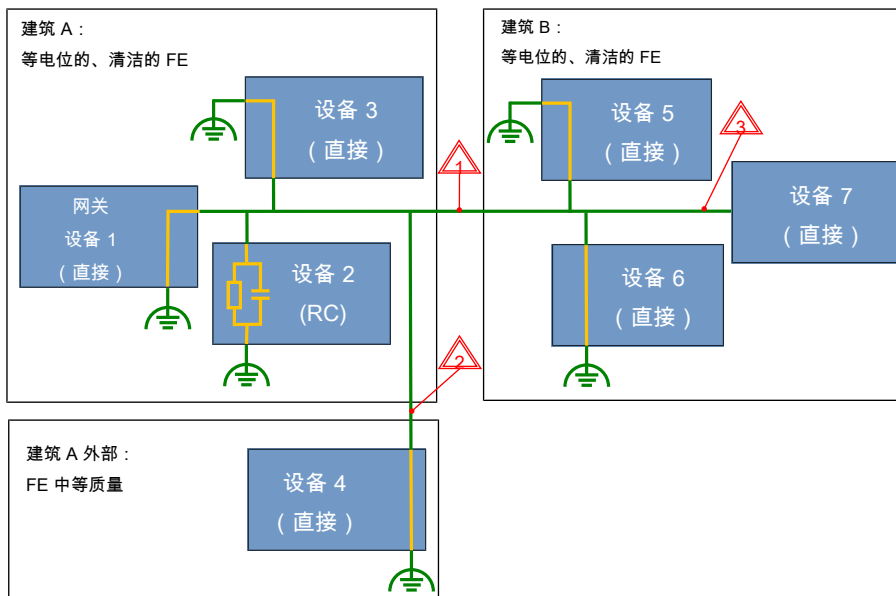


图 33: 初始网络

b) 识别问题



已识别的问题：




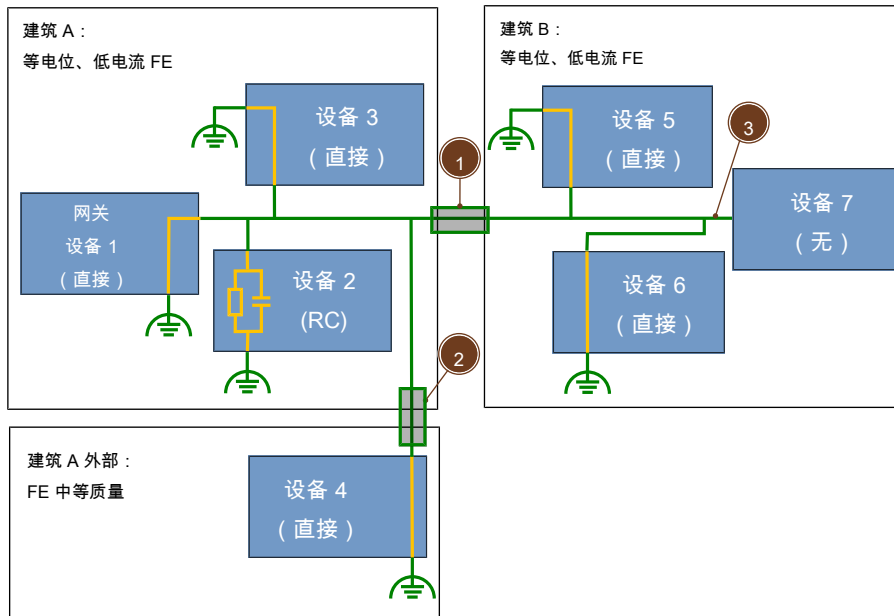
-  建筑 A 和 B 之间存在带电位差的 FE
-  建筑 A 和室外区域之间存在带电位差的 FE
-  长 bÜS 线路，带开路屏蔽至设备 7，无屏蔽连接。

图 34: 识别问题

c) 修改 (可能的解决方案)



应用的解决方案：

- ① 在建筑 A 和 B 之间添加两端 FE 接地和低电阻金属管道或旁路导线
- ② 添加两端 FE 接地和低电阻金属管道或旁路导线，尽可能靠近设备 4。
- ③ 通过更换主管线来减少非屏蔽电缆的长度：屏蔽层直接从设备 7 旁经过（例如使用 T 型连接器），然后在设备 6 处接地。

图 35: 可能的修改的示例

12 最佳实践说明

12.1 终端电阻

终端电阻位于干线的两端。每个电阻的阻值约为 120 Ω。相应地，两端带有终端电阻的网络的阻抗为 60 Ω。这些电阻可配备 M12 插头或插口。还提供适用于 ME43 的贴片电阻和 8652 型阀岛。

12.2 信号反射

网络中出现信号反射的原因可能不止一种。这取决于设备的数量、波特率、过程数据量、终端电阻的位置以及测量接口的位置。

如果终端电阻的位置选择不正确，则会产生明显的信号反射。

12.3 无源配电盒

无源配电盒用于将彼此靠近的设备耦合。在带无源配电盒的网络中，重要的是确定两个设备之间的最长距离并在那里放置终端电阻器。在这种情况下，不建议将这些电阻放置在干线上。

12.4 诊断接口

在 bÜS 网络中应设置诊断接口。该接口可以借助 Bürkert Communicator 软件或 GEMAC CAN Bus Tester 2 等第三方工具实现快速访问。

12.5 波特率

所有 Bürkert 设备的标准波特率为 500 kbit/s。如果测量结果较差，可将波特率降低至 250 kbit/s 或 125 kbit/s。由此，可以在网络中使用更长的电缆。

请注意，当波特率降低时，固件更新的总时间会增加。

12.6 bÜS 驱动盘

bÜS 驱动盘是一个 USB 转 CAN 转换器，借助 Bürkert Communicator 软件连接到笔记本电脑/PC。它用于设备的诊断、调试和参数设置。

12.7 短截线

整个网络中短截线的总长度应尽可能短。无法准确计算一米长的短截线如何以百分比形式影响信号质量。

12.8 总线负载

最大总线负载为 40 %。设备的专用总线负载在通信数据表中指定。要计算总的总线负载，请加上设备数据表中的值。

12.9 功耗

在规划中尽早考虑设备的电流消耗非常重要。可以根据网络的总电流消耗的信息规划配件和电源数量。

此外，还必须考虑设备允许的电压波纹。对于可直接访问的设备，例如对于 MFC，低残余波纹度很重要。对于传感器来说，影响并不是那么大。

12.10 电源接地

电源不应接地，但确保电流隔离十分重要。否则，可能会出现大环路，其会对整个网络产生负面影响。

12.11 bÜS 网络的屏蔽

应当小心使用具有低阻抗和低噪声的稳定功能性接地 (FE)。如果在 bÜS 网络区域无法保证这一点，则必须使用低电阻金属电缆管道或两端接地的旁路导线，以避免补偿电流经过 bÜS 屏蔽。

将无内部屏蔽的设备直接连接至 bÜS 绞线（无短截线）。屏蔽必须位于网络中的上游或下游设备上，但至少位于终端设备上。

将 bÜS 电缆的屏蔽在至少一个点直接连接到 FE（例如，通过使用带直接 FE 屏蔽接口的设备）。

bÜS 电缆不得直接布设在会发射强磁场的电流消耗大的设备旁边。如果无法实现这一点，则应将 bÜS 电缆穿过两端或多次接地的金属管道以进行额外屏蔽。

13 带最大网络扩展的 bÜS 网络

测试了带不同设备、电缆长度、波特率和拓扑的网络。

此处显示的网络仅是示例，旨在作您自己的规划提供参考。对于接近极限甚至超过极限的大型网络，检查网络质量始终意义重大。

13.1 线形拓扑

已针对波特率 500 kbit/s、250 kbit/s 和 125 kbit/s 确定最大电缆长度和设备的最大数量。

13.1.1 500 kbit/s

整个 bÜS 网络的通信借助多达 84 台设备和 1 个 bÜS 驱动盘运行。电缆总长度为 75 米。

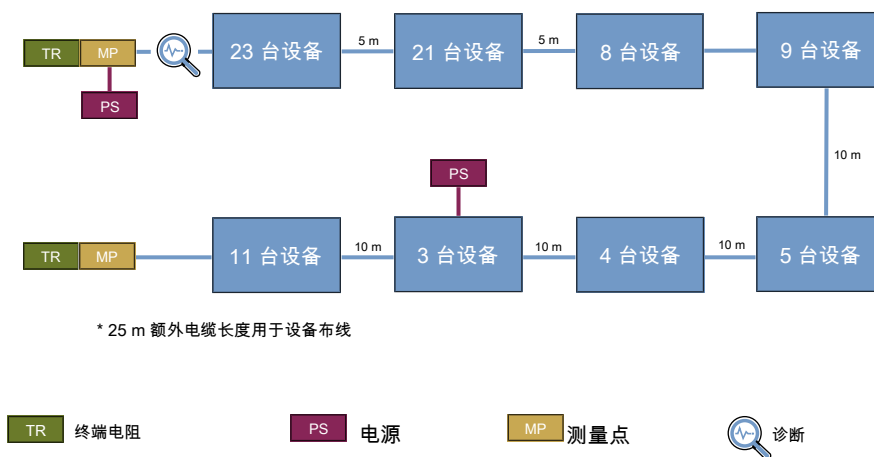


图 36: 500 kbit/s , 84 台设备 , 电缆长度 75 m

使用 44 台设备和 1 个 bÜS 驱动盘可进行最大电缆长度为 100 米的测量。CANopen 规格中将 100 米的长度定义为极限。

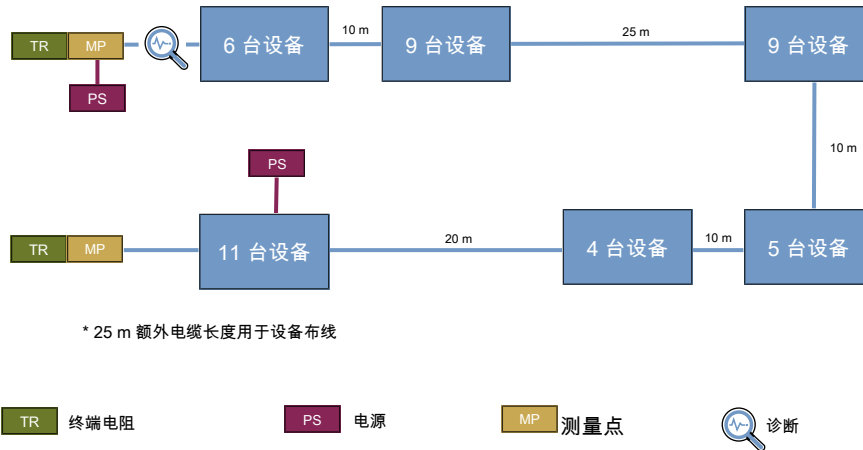


图 37: 500 kbit/s , 44 台设备 , 电缆长度 100 m

13.1.2 250 kbit/s

该网络已借助 84 台设备和 175 米的电缆总长度进行测试，运行没有错误。

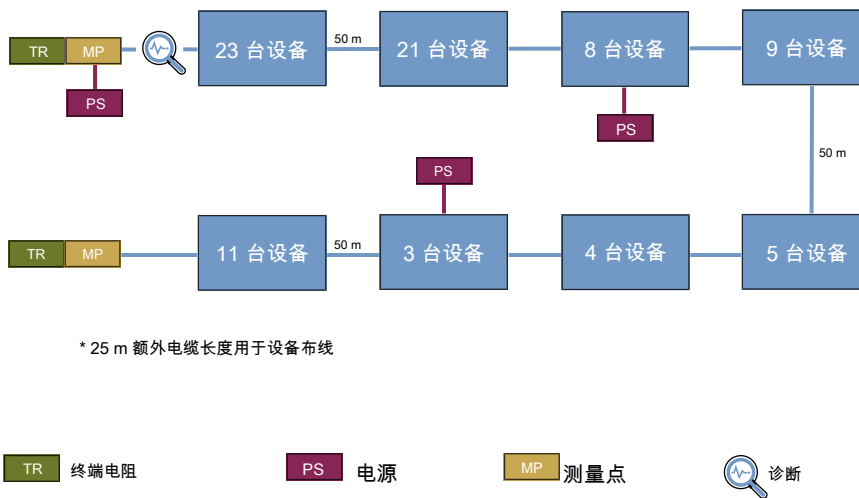


图 38: 250 kbit/s , 84 台设备 , 电缆长度 175 m

系统结构包括 41 台 būs 设备和 1 个 būs 驱动盘以及 250 米的最大电缆总长度。

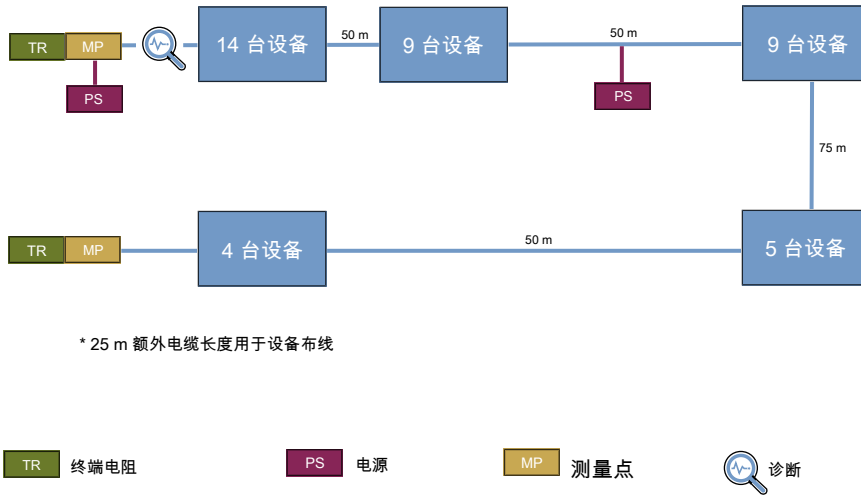


图 39: 250 kbit/s , 41 台设备 , 电缆长度 250 m

13.1.3 125 kbit/s

该网络的电缆总长度为 475 米，包含 84 台设备和 1 个 bÜS 驱动盘。

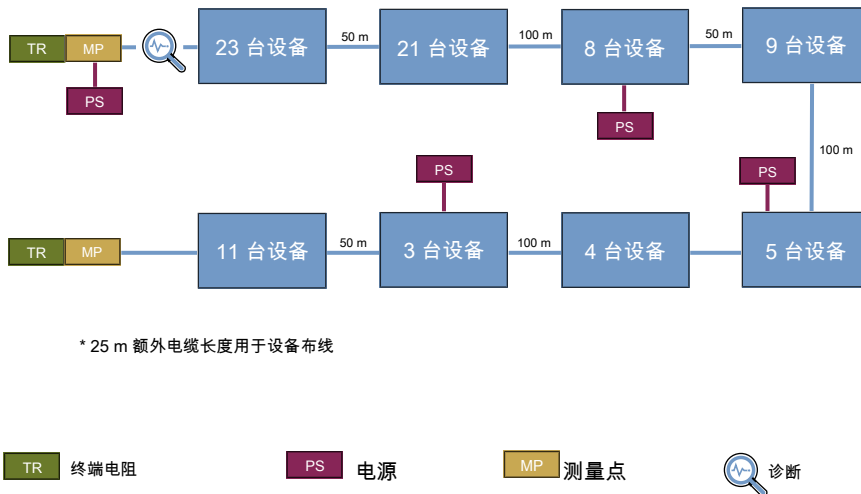


图 40: 125 kbit/s , 84 台设备 , 电缆长度 475 m

在传输速度为 125 kbit/ 时，可连接多达 53 台设备，电缆总长度为 500 米。

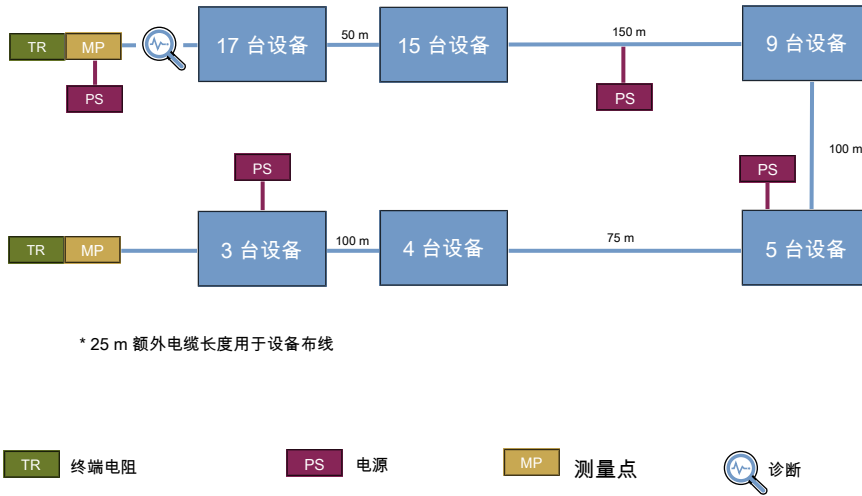


图 41: 125 kbit/s , 53 台设备 , 电缆长度 500 m

13.2 带配电盒的星形拓扑

使用无源配电盒时，所有电缆都被视为短截线。波特率为 500 kbit/s 时，允许的短截线总长度为 25 米。每根短截线的最大长度限制在 5 米。如果所有短截线的长度相同，则终端电阻的位置无关紧要。

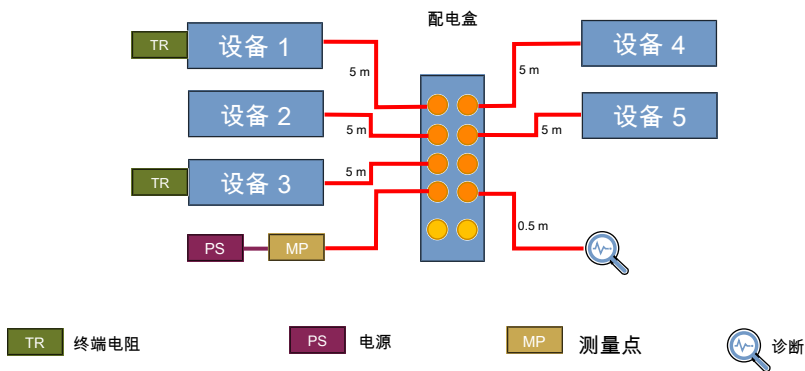


图 42: 带配电盒的星形拓扑

13.3 带配电箱的树形拓扑

采用树形拓扑时，已测量网络中含 23 台设备的电缆总长度为 94 米。短截线的长度在 1 到 10 米之间不等。

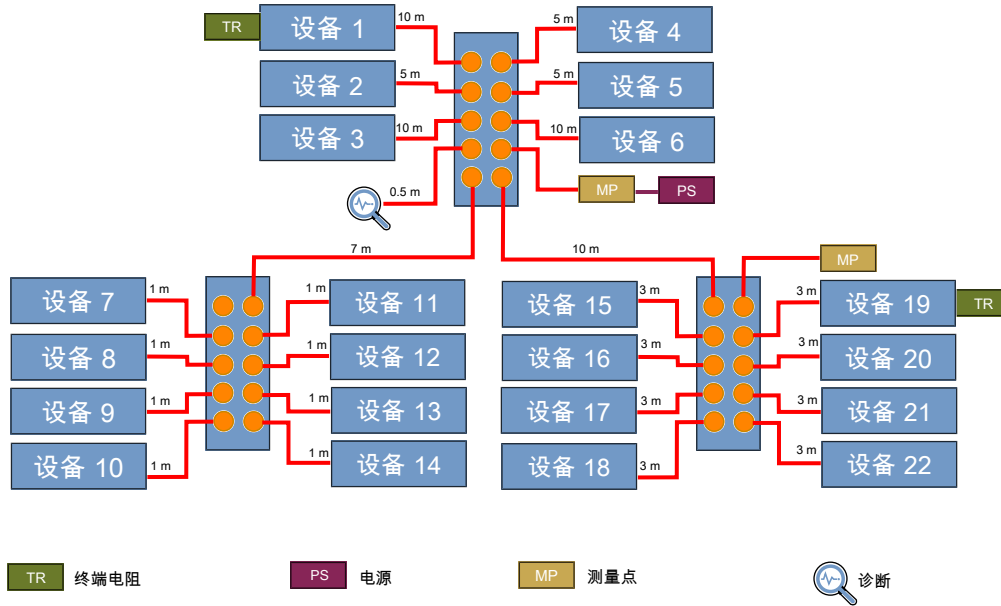


图 43: 带配电箱的树形拓扑

14 故障排除

14.1 偶尔断开连接

描述：

在发生错误的网络中可能会偶尔断开连接。此时，一台或多台设备可能会消失几秒钟。这表明出现了问题。

常见问题：

- 多于或少于两个终端电阻
- 电缆总长度过长
- 短截线总长度过长
- 总线负载过高
- 电源不足

解决方案：

- 测量 CAN-High 和 CAN-Low 之间的阻抗。阻抗总计应为大约 60 Ω。
- 缩短电缆长度
- 将波特率降低到下一个较低的等级
- 使用网络中相应的 Y 型连接器设置额外的电源

14.2 红色 LED 灯 (故障)

描述：

单个设备或整个 EDIP 网络的 LED 灯亮起红色。

常见问题：

- 与 PLC 的连接错误
- 设备已达到临界极限，例如电源电压过低
- 缺少 EDIP 接收器

解决方案：

- 检查与 PLC 的布线并根据设备说明文件配置 PLC
- 通过 PLC 或借助 Bürkert Communicator 软件检查设备消息
- 检查接收器名称和分配

14.3 设备上的橙色 LED 灯 (功能测试)

描述 :

单个设备或整个 EDIP 网络的 LED 灯亮起橙色。

常见问题 :

- 接收器分配已启用
- PLC 为“stopped”
- 模拟已启用
- 手动模式

解决方案 :

- 等待，直到设备在网络中找到其接收器
- 将 PLC 设置为“RUN”。
- 停用模拟
- 将设备设置为“Automatic”。

14.4 设备上的黄色 LED 灯 (不符合规格)

描述 :

网络中的单个设备或多个设备的 LED 灯亮起黄色。

常见问题 :

- 设备已达到内部极限值，例如温度
- 需要示教功能
- 设备无法达到设定值

解决方案 :

- 通过 PLC 或借助 Bürkert Communicator 软件检查设备的极限值和消息
- 启动设备的示教功能
- 检查介质压力

14.5 设备上的蓝色 LED 灯 (需要维护)

描述 :

网络中的单个设备或多个设备的 LED 灯亮起蓝色。

常见问题 :

- 已达到开关操作计数器的计数极限
- 配置提供程序/客户端缺失
- 校准曲线损坏

解决方案 :

- 重置开关操作计数器
- 替换缺失的设备
- 校准设备

14.6 重启某些设备

如果 LED 灯先亮起黄色，然后变为红色或绿色，则表示电源电压已达到稳定运行的极限值。如果设备打开执行器，电压降会非常高，从而导致功率降至极限值以下，并会进行重启。

15 配件

15.1 büS 配件

商品	订单号
USB büS接口套件 1 : 电源、büS 闪存盘、Y 型插塞连接器、适配器电缆	772426
	
USB büS接口套件 2 : büS 闪存盘、适配器电缆	772551
büS 终端电阻 (120 Ω) , M12 插头 , 5 针	772424
büS 终端电阻 (120 Ω) , M12 插口 , 5 针	772425
büS 终端电阻 (120 Ω) , 可插拔 , 用于背板或 ME43	303833

表 8: 配件

15.2 软件

商品	订单号
Bürkert Communicator 软件 (8920 型)	信息参见 country.burkert.com
图形化编程 (启用)	567713
用于 ME43 和 ME63 的批处理控制器 (启用)	572948

表 9: 配件

15.3 网络配件

商品	订单号
用于 1573 型标准导轨的 24-V-DC 电源，1 A	772361
用于 1573 型标准导轨的 24-V-DC 电源，1.25 A	772438
保护帽，M12，插头保护	917155
适配器，A 型设备插座升级为 M12 插头，A 编码	774853
用于 1573 型标准导轨的 24-V-DC 电源，10 A	772698
存储卡（微型 SD 卡）	774087
保护帽，M12，插头保护	917155
保护插头，M12，插口保护	774851
保护插口，M12，插头保护	774852
适配器，A 型设备插座升级为 M12 插头，A 编码	774853

表 10: 配件

15.4 电缆配件

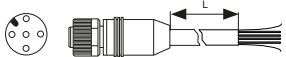
15.4.1 büS 电缆

屏蔽电缆，2x 0.75 mm²，2x 0.34 mm²

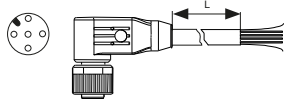
商品	订单号
büS 连接电缆， M12 büS 直型插口，5 针，A 编码升级为 M12 直型插头，5 针，A 编码	
	
0.1 m	772492
0.2 m	772402
0.5 m	772403
1 m	772404
3 m	772405
5 m	772406
10 m	772407
20 m	772408

表 11: 配件

büS 连接电缆，
M12 直型插口，5 针，A 编码升级为敞开式电缆末端

	
1 m	772409
3 m	772410
5 m	772411
10 m	772412

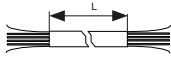
büS 连接电缆，
M12 弯型插口，5 针，A 编码升级为敞开式电缆末端



0.7 m

772626

büS 连接电缆，
敞开式电缆末端升级为敞开式电缆末端 (电缆卷盘)



50 m

772413

100 m

772414

15.4.2 用于现场布线的 büS 插塞连接器

商品	订单号
M12 直型插口, 5 针, A 编码	772416
M12 弯型插口, 5 针, A 编码	772418
M12 直型插头, 5 针, A 编码	772417
M12 弯型插头, 5 针, A 型	772419
Y 型插头连接器, 5 针, A 编码	772420
M12 插口升级为 M12 插头和 M12 插口	
Y 型插头连接器, 5 针, A 编码, 带断路功能	772421
M12 插口升级为 2 个 M12 插头	
可更换插头 (Gender-Changer), 5 针, A 编码	772867
M12 插头升级为 M12 插头	
可更换插头 (Gender-Changer), 5 针, A 编码	775068
M12 插头升级为 M12 插头	
可更换插头 (Gender-Changer), 5 针, A 编码	775069
M12 插口升级为 M12 插口	

表 12: 配件

15.4.3 传感器/执行器电缆

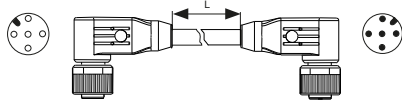
非屏蔽电缆，5x 0.37 mm²

商品	订单号
传感器/执行器电缆， M12 büS 直型插口，5 针，A 编码升级为 M12 直型插头，5 针，A 编码	
	
0.3 m	775126
0.5 m	775127
1 m	775031
2 m	775032
3 m	775033
5 m	775034
10 m	775035
15 m	775036
20 m	775037

表 13: 配件

传感器/执行器电缆，

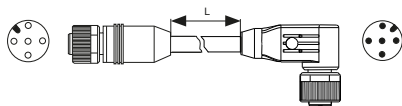
M12 弯型插口，5 针，A 型升级为 M12 弯型插头，5 针，A 编码



0.3 m	775128
0.5 m	775129
1 m	774797
2 m	774798
3 m	774799
5 m	774800
10 m	774801
15 m	775038
20 m	775039

传感器/执行器电缆，

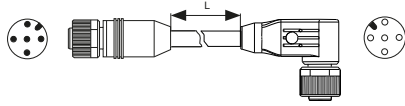
M12 直型插口，5 针，A 型升级为 M12 弯型插头，5 针，A 编码



0.3 m	775276
0.5 m	774802
1 m	774803
2 m	774804
3 m	774805
5 m	774806
10 m	774807
15 m	774808
20 m	774809

传感器/执行器电缆，

M12 直型插头，5 针，A 编码升级为 M12 弯型插口，5 针，A 编码



0.3 m	775185
0.5 m	775186
1 m	775187
2 m	775188
3 m	775189
5 m	775190
10 m	775191
15 m	775192
20 m	775193

15.4.4 用于现场布线的传感器/执行器插塞连接器

商品	订单号
M12 直型插口，5 针，A 编码	774812
M12 弯型插口，5 针，A 编码	774813
M12 直型插头，5 针，A 编码	774814
M12 弯型插头，5 针，A 型	774815

表 14: 配件

15.4.5 电源电缆

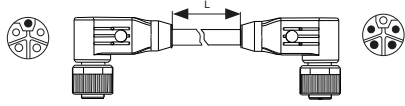
非屏蔽电缆，5x 2.5 mm²

商品	订单号
电源电缆， M12 直型插口，5 针，L 编码升级为 M12 直型插头，5 针，L 编码	
	
0.1 m	774835
0.2 m	774836
0.3 m	775059
0.5 m	775060
1 m	775061
2 m	775062
3 m	775063
5 m	775064
10 m	775065
15 m	775066
20 m	775067
30 m	775312
40 m	775313
50 m	775314

表 15: 配件

电源电缆，

M12 弯型插口，5 针，L 编码升级为 M12 弯型插头，5 针，L 编码



0.1 m	774837
0.2 m	774838
0.3 m	774839
0.5 m	774840
1 m	774841
2 m	774842
3 m	774843
5 m	774844
10 m	774845
15 m	774846
20 m	774847
30 m	775315
40 m	775316
50 m	775317

15.4.6 工业 Ethernet 电缆

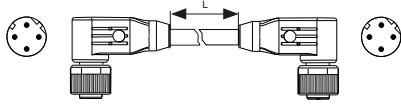
Cat5e 电缆

商品	订单号
工业 Ethernet 电缆， M12 直型插头，4 针，D 编码升级为 M12 直型插头，4 针，D 编码	
	
0.2 m	774816
0.3 m	774817
0.5 m	775130
1 m	775040
2 m	775041
3 m	775042
5 m	775043
10 m	775044
15 m	775045
20 m	775046
30 m	775308
40 m	775309
50 m	775310

表 16: 配件

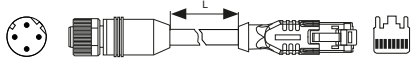
工业 Ethernet 电缆 ,

M12 弯型插头 , 4 针 , D 编码升级为 M12 弯型插头 , 4 针 , D 编码



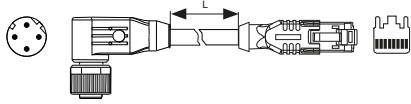
0.1 m	774818
0.2 m	774819
0.3 m	775132
0.5 m	775131
1 m	775047
2 m	775048
3 m	775049
5 m	774820
10 m	774821
15 m	774822
20 m	774823
30 m	774824
40 m	775248
50 m	775249

工业 Ethernet 电缆，
M12 直型插头，4 针，D 编码升级为 RJ45 插头



0.3 m	775133
0.5 m	775134
1 m	775050
2 m	775051
3 m	775052
5 m	775053
10 m	775054
15 m	775055
20 m	775056
30 m	775230
40 m	775287
50 m	775288

工业 Ethernet 电缆，
M12 弯型插头，4 针，D 编码升级为 RJ45 插头



0.3 m	775135
0.5 m	774826
1 m	774827
2 m	774830
3 m	775057
5 m	775058
10 m	774831
15 m	774832
20 m	774833
30 m	775311
40 m	775289
50 m	775290

15.4.7 用于现场布线的 Ethernet 插塞连接器

商品	订单号
M12 直型插头，4 针，D 编码	774834

表 17: 配件