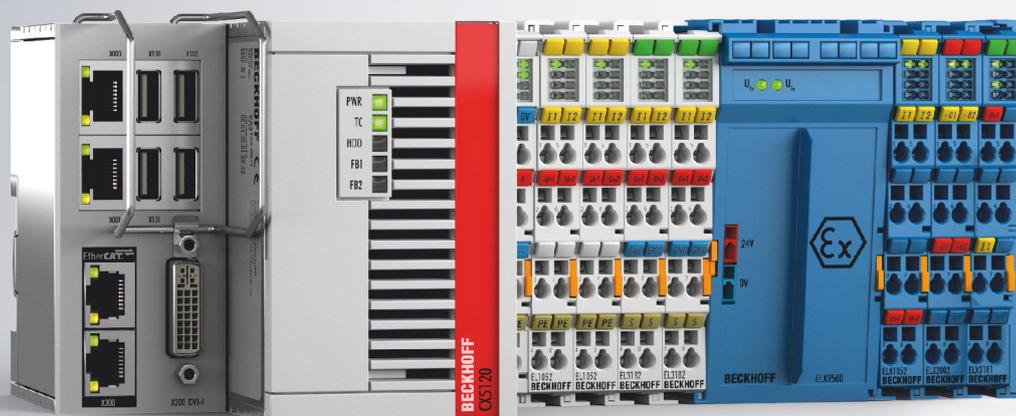


操作说明 | ZH

ELX6233

2 通道通信接口, Ethernet-APL, Ex i



目录

1 前言	5
1.1 文档说明.....	5
1.2 安全说明.....	6
1.3 文档发行状态.....	7
1.4 关于文档的建议或提议.....	7
1.5 ELX 端子模块的标记.....	8
1.5.1 ATEX、IECEX 和 cFMus 的防爆标识.....	9
2 产品概述	12
2.1 ELX6233 - 简介.....	12
2.2 技术数据.....	13
2.3 预期用途.....	15
3 安装和布线	16
3.1 ELX 端子模块的特殊使用.....	16
3.2 ELX 端子模块的安装说明.....	16
3.3 ELX 端子模块在总线端子模块内的布局.....	18
3.4 安装位置和最小距离.....	21
3.5 ELX 端子模块安装在安装导轨上.....	22
3.6 处理.....	23
3.7 连接.....	24
3.7.1 连接系统.....	24
3.7.2 接线.....	25
3.7.3 正确的线路连接.....	26
3.7.4 屏蔽和电位分离.....	26
3.7.5 触点分配和LED.....	27
4 PROFINET Controller 协议	29
4.1 通过 ELX6233 接口集成 TwinCAT PROFINET Controller 协议.....	29
4.2 ELX6233 和 PROFIsafe.....	30
4.3 设置/诊断.....	31
4.3.1 PROFINET.....	31
4.3.2 任务配置.....	37
4.3.3 PROFINET Controller 特定设置.....	38
4.3.4 从站状态分析.....	39
4.3.5 PN Controller 协议的诊断历史记录.....	42
4.3.6 诊断选项卡.....	43
4.3.7 周期性数据.....	44
4.3.8 非周期性数据.....	45
5 PN Controller 协议中的 Device	47
5.1 添加 PROFINET Device.....	47
5.2 预期配置与实际配置的比较.....	48
5.3 设置.....	51
5.3.1 PROFINET 设备的站点配置.....	51

5.3.2	EL663x	53
5.3.3	Share Device	54
5.4	模块 Modules	55
5.4.1	Module 级别的诊断	55
5.4.2	submodule 子模块级别的诊断	55
5.4.3	Interface Submodule	55
5.4.4	Port Submodule.....	56
5.4.5	真实/虚拟 Submodule	58
6	附录	59
6.1	EtherCAT AL 状态代码	59
6.2	技术支持和服务	59

1 前言

1.1 文档说明

目标受众

本说明仅适用于熟悉国家标准且经过培训的控制和自动化工程专家。
在安装和调试组件时，必须遵循文档和以下说明及解释。
操作人员应具备相关资质，并始终使用最新的生效文档。

相关负责人员必须确保所述产品的应用或使用符合所有安全要求，包括所有相关法律、法规、准则和标准。

免责声明

本文档经过精心准备。然而，所述产品正在不断开发中。

我们保留随时修改和更改本文档的权利，恕不另行通知。

不得依据本文档中的数据、图表和说明对已供货产品的修改提出赔偿。

商标

Beckhoff®, ATRO®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, MX-System®, Safety over EtherCAT®, TC/BSD®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TwinSAFE®, XFC®, XPlanar® 和 XTS® 是倍福自动化有限公司的注册商标并得到授权。

本出版物中使用的其他名称可能是商标，第三方出于自身目的使用它们可能侵犯商标所有者的权利。



EtherCAT® 是注册商标和专利技术，由德国倍福自动化有限公司授权使用。

版权所有

© 德国倍福自动化有限公司。

未经明确授权，禁止复制、分发和使用本文件以及将其内容传达给他人。
违者将被追究赔偿责任。在专利授权、工具型号或设计方面保留所有权利。

第三方品牌

本文档可能使用了第三方商标。有关商标信息，可以访问：<https://www.beckhoff.com/trademarks>

1.2 安全说明

安全规范

请注意以下安全说明和解释！
可在以下页面或安装、接线、调试等区域找到产品相关的安全说明。

责任免除

所有组件在供货时都配有适合应用的特定硬件和软件配置。禁止未按文档所述修改硬件或软件配置，德国倍福自动化有限公司不对此承担责任。

人员资格

本说明仅供熟悉适用国家标准的控制、自动化和驱动工程专家使用。

警示性词语

文档中使用的警示信号词分类如下。为避免人身伤害和财产损失，请阅读并遵守安全和警告注意事项。

人身伤害警告

⚠ 危险

存在死亡或重伤的高度风险。

⚠ 警告

存在死亡或重伤的中度风险。

⚠ 谨慎

存在可能导致中度或轻度伤害的低度风险。

财产或环境损害警告

注意

可能会损坏环境、设备或数据。

操作产品的信息



这些信息包括：
有关产品的操作、帮助或进一步信息的建议。

1.3 文档发行状态

版本	注释
1.1.0	<ul style="list-style-type: none">• 更新技术数据章节• 更新 LED 指示灯显示说明• 首次发布
1.0.0	<ul style="list-style-type: none">• 新增 <i>ELX6233</i> 和 <i>PROFIsafe</i> 章节• 更新 <i>ELX663x</i> 设置章节
0.4	<ul style="list-style-type: none">• 更新技术数据章节• 新增 预期用途章节
0.3	<ul style="list-style-type: none">• 更新 <i>ELX</i> 端子模块的标识章节• 更新简介章节 (产品图像)• 扩展 <i>ELX</i> 端子模块在总线中的配置章节• 更新连接和 <i>LED</i> 章节 (产品图像)• 更新 <i>PM</i> 控制器协议章节 (屏幕截图)• 更新 协议中的设备章节 (屏幕截图)
0.2	<ul style="list-style-type: none">• 新增 <i>PM</i> 控制器协议章节• 新增 协议中的设备章节
0.1	<ul style="list-style-type: none">• 第一稿

1.4 关于文档的建议或提议

如果您对我们的文档有任何建议或意见，请发送电子邮件至documentation@beckhoff.com，并注明文档标题和版本号。

1.5 ELX 端子模块的标记

名称

一个 ELX 端子模块有一个 15 位数的技术名称，由以下部分组成

- 系列号
- 类型
- 软件版本
- 修订版本

示例	系列号	类型	软件版本	修订版本
ELX1052-0000-0001	ELX 端子模块	1052: 用于 NAMUR 传感器的双通道数字量输入端子模块, Ex i	0000: 基本型	0001
ELX9560-0000-0001	ELX 端子模块	9560: 电源端子模块	0000: 基本型	0001

注意事项

- 上述因素构成了**技术名称**。下面的例子中使用了 ELX1052-0000-0001。
- 其中，ELX1052-0000 是订单标识符，通常在“-0000”修订中只称为 ELX1052。“-0001”是 EtherCAT 版本。
- **订单标识符**由
 - 族密钥 (ELX)
 - 类型 (1052)
 - 软件版本 (-0000) 组成
- **修订 -0001** 显示了技术上的进步，如 EtherCAT 通讯方面的功能扩展，并由倍福公司管理。原则上，装有较高修订版的设备可以取代装有较低修订版的设备，除非另有规定，如在文档中。与每个修订版相关的、同义的描述 (ESI、EtherCAT 从站信息) 通常以 XML 文件的形式存在，可从倍福公司网站下载。
该修订已应用于外部端子模块，可参见 *ELX1052*, *日期代码 3218FMFM*, *BTN 10000100* 和 *Ex 标识*。
- 在端子模块侧面的标签中省略了连字符。示例：
名称: ELX1052-0000
标签: ELX1052₀₀₀₀
- 类型、软件版本和修订被读作十进制数字，即使它们在技术上被保存为十六进制。

标识号

ELX 端子模块有两个不同的标识号：

- 日期代码 (批号)
- **倍福可追溯性编号**，简称 BTN (作为一个序列号，它可以清楚地识别每个端子模块)

日期代码

日期代码是倍福提供的八位数字，并刻印在 ELX 端子模块上。日期代码表示交付状态下的构建版本，因此可以识别整个生产批次，但不能区分一个批次中的端子模块。

日期代码结构: **WW YY FF HH**
 WW - 生产周 (日历周)
 YY - 生产年
 FF - 固件版本
 HH - 硬件版本

日期代码示例: 02180100:
 02 - 生产周数 02
 18 - 生产年份 2018
 01 - 固件版本 01
 00 - 硬件版本 00

倍福可追溯性编号 (BTN)

此外，每个 ELX 端子模块都有一个独有的**倍福可追溯性编号 (BTN)**。

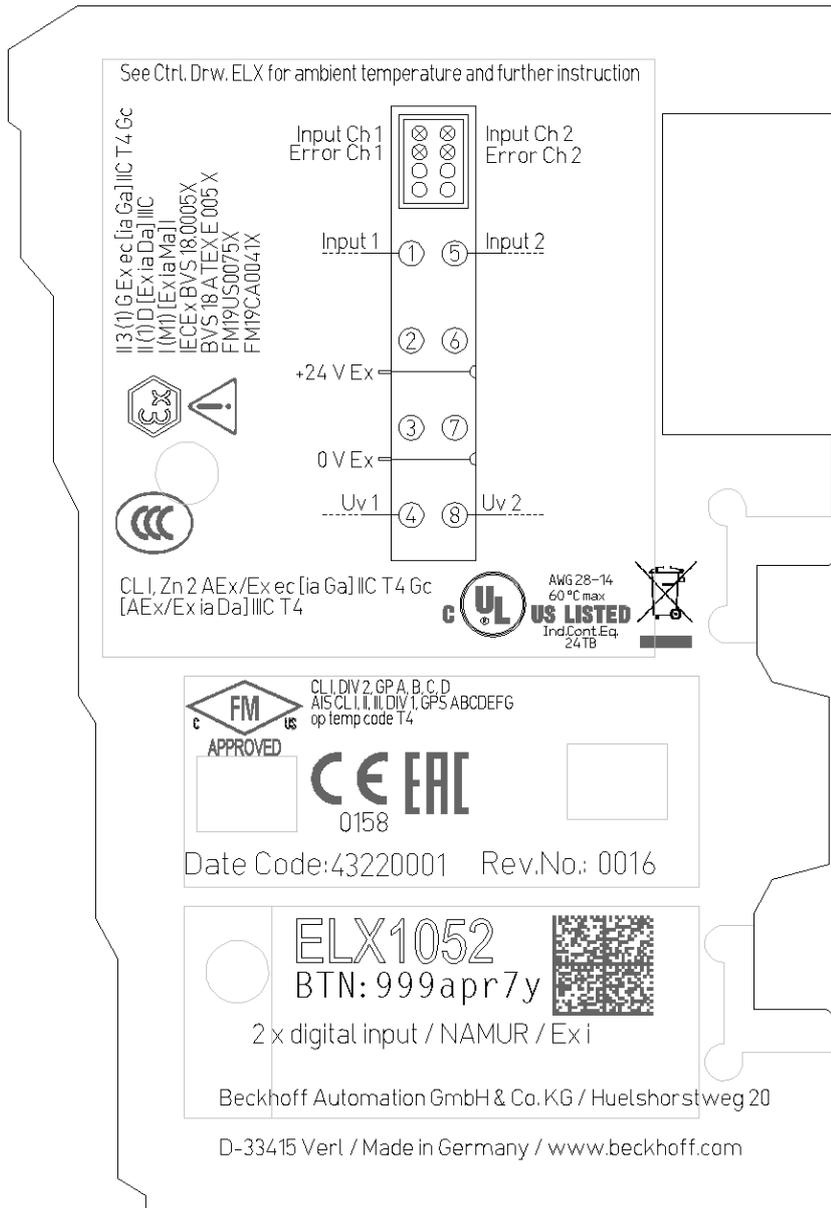
1.5.1 ATEX、IECEX 和 cFMus 的防爆标识

标识

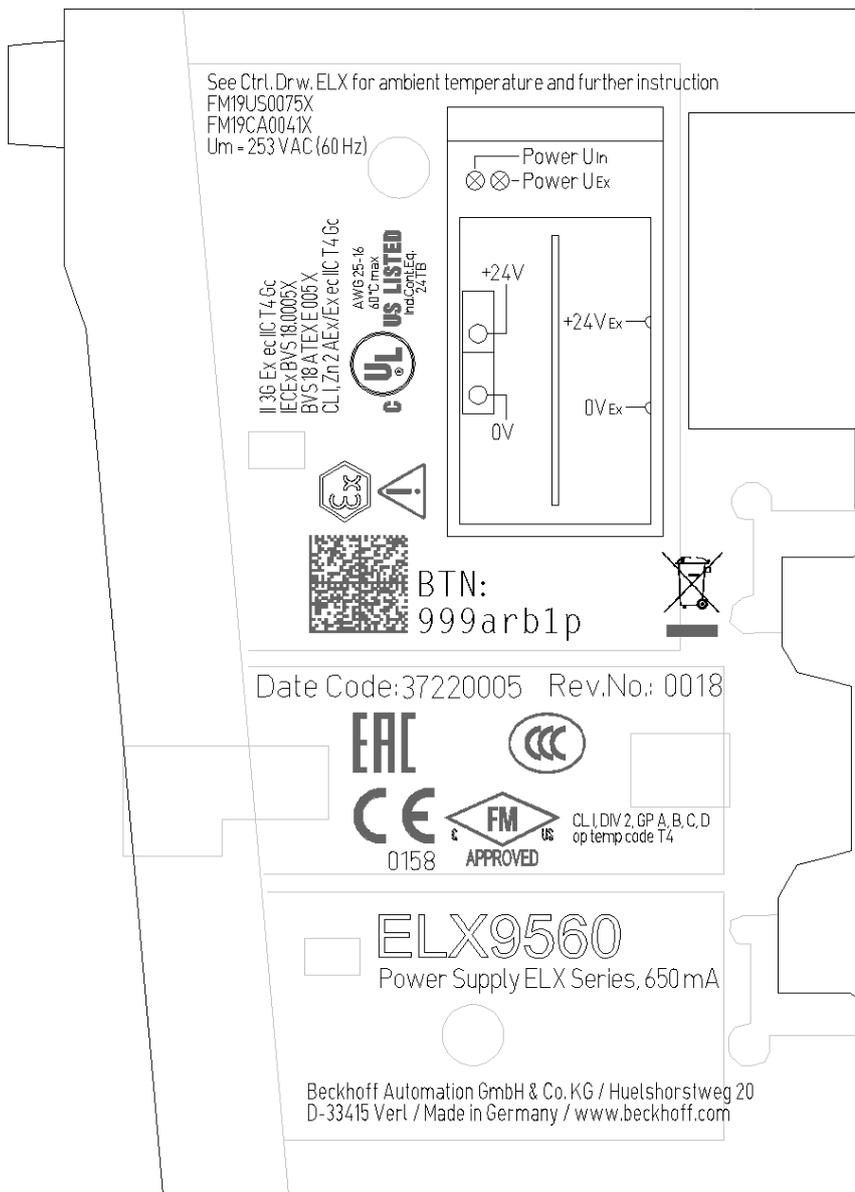
防爆标识可以在端子模块右侧的左上角找到：

II 3 (1) G Ex ec [ia Ga] IIC T4 Gc
 II (1) D [Ex ia Da] IIIC
 I (M1) [Ex ia Ma] I
 IECEX BVS 18.0005X
 BVS 18 ATEX E 005 X

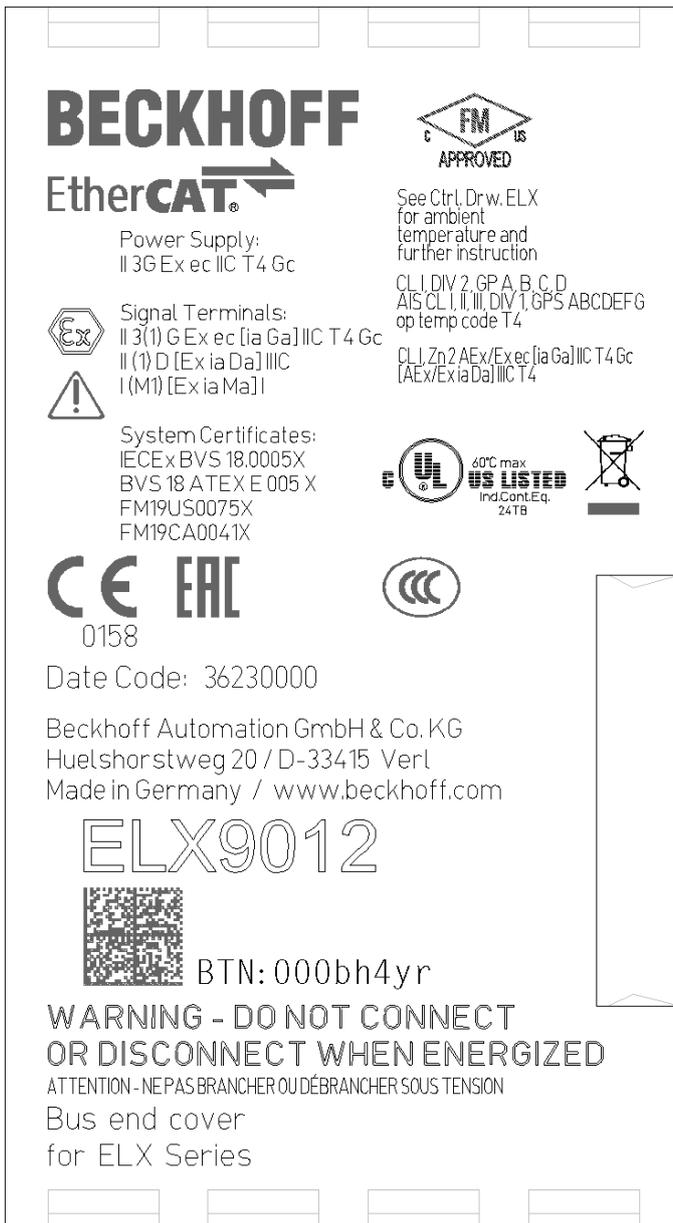
示例



附图 1: ELX1052, 日期代码 43220001, BTN 999apr7y 和标识 für ATEX、IECEX 和 cFMus



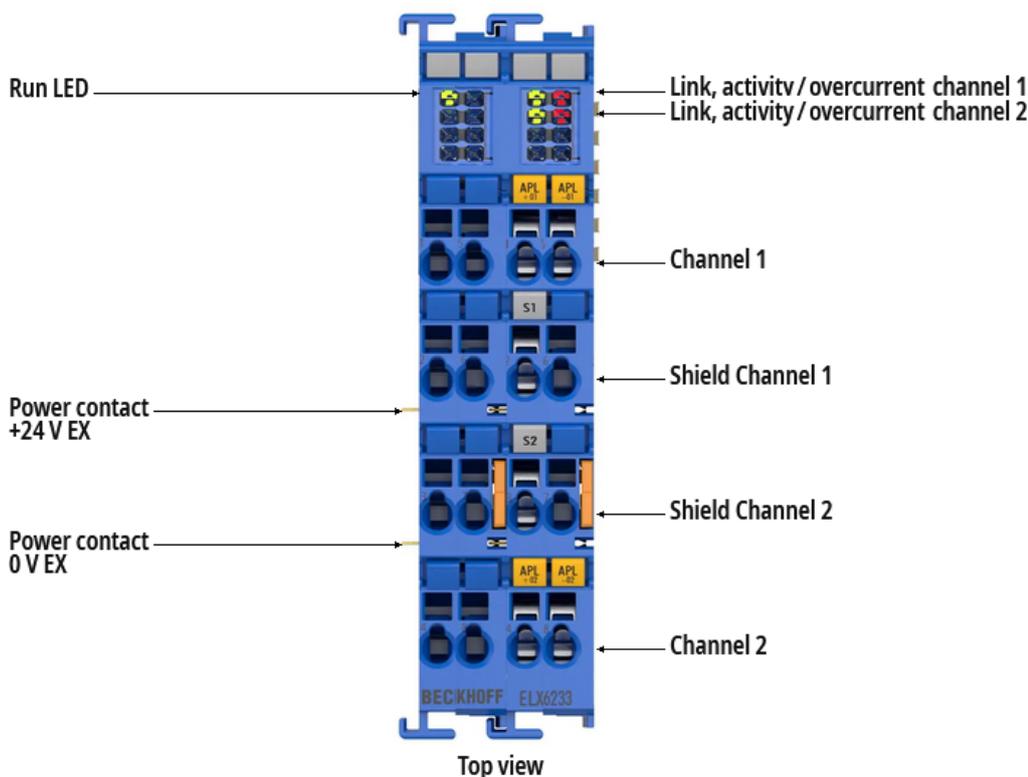
附图 2: ELX9560, 日期代码 37220005, BTN 999arb1p 和标识 für ATEX、IECEx 和 cFMus



附图 3: ELX9012, 日期代码 36230000, BTN 000bh4yr 和标识 für ATEX、IECEX 和 cFMus

2 产品概述

2.1 ELX6233 - 简介



附图 4: ELX6233 | 2 通道通信接口, Ethernet-APL, Ex i

ELX6233 EtherCAT 端子模块允许直接连接 0/20 区和 1/21 区的危险区中的 Ethernet-APL 现场设备。传感器供电根据 SPAA (TS10186) 端口规范提供, 并通过 PROFINET 将其集成到系统中。灵活的 EtherCAT 系统结构和广泛的 ELX 产品可将 Ethernet-APL、HART 和简单的数字量信号集成到同一个终端内。

Ethernet-APL 是一种专为满足流程工业的各种需求而研发的通信技术。Ethernet-APL 仅描述基于 10BASE-T1L 单对以太网标准的物理传输层, 因此与协议无关。针对在危险区的使用情况, IEC 规定了现场设备电源的限值。Ethernet-APL 项目组制定的 TS10186 技术规范根据这些限值规定了指导值, 并将它们划分到了端口配置文件中, 以简化连接。根据端口配置文件, 可连接危险区各区中的现场设备。

2.2 技术数据

技术数据	ELX6233-0000
技术	Ethernet-APL
Ethernet-APL 端口数量	2
连接技术	端子模块触点
以太网接口	10BASE-T1L
电缆长度	最大 200 m
数据传输速率	10 Mbit/s
协议	PROFINET
配置	通过 EtherCAT 主站 自 TwinCAT 3.1 build 4024.58 或 build 4026 起
E-bus 电流消耗	典型值 60 mA
电源触点的电流消耗	典型值 25 mA + 负载 (负载 = 每通道最大 22.5 mA)
电子设备电源	24 V _{DC} (通过电源触点), 由 ELX9560 供电
连接类型	SPAA
额定功率	0.54 W
运行期间允许的环境温度范围	-25 °C ... 60 °C
存储期间允许的环境温度范围	-40 °C ... 85 °C
允许的相对空气湿度	95 %, 无冷凝
允许的气压 (操作、储存、运输)	800 hPa 到 1100 hPa (相当于国际标准大气压下的海拔高度大约 -690 m 至 2000 m)
重量	约 90 g
抗振 / 抗冲击性能	符合 EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27 标准
EMC 抗干扰 / 辐射	符合 EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4 标准
防护等级	IP20
正确的安装位置	见章节安装位置和最小距离 [▶ 21]
认证 / 标识*	CE、ATEX、IECEX

*) 真正适用的认证/标志见侧面的型号牌 (产品标志)。

外壳数据

技术数据	ELX6233-0000
设计	紧凑型端子模块外壳, 带 LED 信号指示灯
材料	聚碳酸酯, 蓝色
尺寸 (W x H x D)	约 27 mm x 100 mm x 70 mm (对齐宽度: 24 mm)
安装 [▶ 22]	根据 EN 60715 标准, 安装在 35 mm 安装导轨上, 带锁
堆叠方式	双槽榫连接
标签	BZxxx 系列标签
电源触点	2 个刀片式触点/弹簧触点

防爆技术参数

防爆技术参数		ELX6233-0000
防爆标识 (准备中)	ATEX	II 3 (1) G Ex ec [ia Ga] IIC T4 Gc II (1) D [Ex ia Da] IIIC I (M1) [Ex ia Ma] I
	IECEX	Ex ec [ia Ga] IIC T4 Gc [Ex ia Da] IIIC [Ex ia Ma] I
证书编号		BVS 18 ATEX E 005 X IECEX BVS 18.0005X
电源		必须与 ELX9560 连接
现场接口		2-WISE 电源

2.3 预期用途

⚠ 警告

危害人员和设备的安全!

ELX组件只能用于下述目的!

⚠ 谨慎

遵守ATEX 和 IECEx 的规定!

ELX 组件只能按照 ATEX 指令和 IECEx 计划使用!

ELX 端子模块扩展了倍福总线端子模块系统的应用领域，具有集成危险区域的本质安全型现场设备的功能。预期的应用领域是离散和过程工程自动化中的数据采集和控制任务，同时考虑到防爆要求。

根据 IEC 60079-7，ELX 端子模块受"增强安全" (Ex e) 防护类型保护，只能在 2 区的危险区域或非危险区域内操作。

ELX 端子模块的现场接口通过符合 IEC 60079-11 的"本质安全" (Ex i) 防护类型实现防爆。因此，只有经过适当认证的本质安全型设备才能连接到 ELX 端子模块。请遵守电压、电流和电抗的最大允许连接值。任何侵权行为都可能损坏 ELX 端子模块，从而导致防爆无效。

ELX 端子模块是安装在可锁定机柜、外壳或操作室的开放式电气设备。确保只有经过授权的人员才能接触到设备。

⚠ 谨慎

确保可追溯性!

买方必须通过倍福可追溯编号 (BTN) 确保设备的可追溯性。

3 安装和布线

3.1 ELX 端子模块的特殊使用

警告

请遵守倍福 ELX 端子模块在潜在爆炸性区域的特殊使用！

- 经认证的组件应安装在一个合适的外壳中，接口保证至少符合 IEC 60079-0 的 IP54 标准！因此，在安装、操作和维护过程中，必须考虑规定的环境条件。根据 IEC 60664-1 标准定义，在外壳内允许有 1 级和 2 级的污染。
- 如果在额定运行期间，电缆、线路或管道的进线点的温度高于 70°C，或电线分支点的温度高于 80°C，那么必须选择耐受温度数据满足实际测量温度值的线缆！
- 请注意倍福 ELX 端子模块的允许环境温度范围为 -25 至 +60°C！
- 必须采取措施，防止因瞬时干扰电压超过额定工作电压的 40% 以上！ELX9560 电源端子模块的电源必须符合 IEC 60664-1 标准规定的过电压类别 II
- 只有在关闭所有电源电压或确保非爆炸性环境的情况下，才可以从总线端子模块系统中拔出或拆除各个端子模块！
- 只有在关闭所有电源电压或确保非爆炸性环境的情况下，才可以连接或断开 ELX9560 供电端子模块的连接！
- 只有在关闭所有电源电压或确保非爆炸性环境的情况下，才能调整地址选择器和开关！

3.2 ELX 端子模块的安装说明

注意

存储、运输和安装

- 只允许在原包装中进行运输和储存！
- 存放在干燥的地方，避免震动。
- 全新 ELX 端子模块的认证构建版本只在一个密封的纸箱中交付。因此，在开箱前要检查纸箱和所有封条是否完好。
- 如果
 - 其包装损坏
 - 端子模块明显损坏或
 - 你不能确定端子模块的来源，请不要使用 ELX 端子模块。
- 包装封条损坏的 ELX 端子模块被视为已使用。

警告

遵守事故预防条例

在安装、调试、操作和维护过程中，要遵守适用于你的设备、机器和工厂的安全条例、事故预防条例和一般技术规则。

谨慎

遵照架设规定

遵守适用的架设规定。

注意

保护端子模块免受静电放电 (ESD) 影响

电子元件可能会被静电放电破坏。因此，请采取 DIN EN 61340-5-1 中所述的安全措施来防止静电放电。同时，确保人员和周围环境有适当的接地。

注意**不要将端子模块放在 E-bus 触点上**

不要将 ELX 端子模块放在位于右侧的 E-bus 触点上。E-bus 触点的功能会因其造成的损坏而受到负面影响，例如划痕。

注意**保护端子模块不受灰尘影响**

为了确保 ELX 端子模块的功能，它们必须防止污垢，特别是接触点上的污垢。为此，只使用干净的工具和材料。

注意**处理**

- 严禁将任何种类的导电或不导电的物体插入外壳内部 (如通过外壳的通风槽)。
- 仅使用外壳正面提供的开口和适当的工具来驱动正面的弹簧式端子模块触点，以便将连接电缆连接到端子模块上；见章节 [接线 \[▶ 25\]](#)。
- 不允许打开外壳，拆卸零件，以及对 ELX 端子进行任何机械变形或加工。

如果一个 ELX 端子模块有缺陷或损坏，必须用一个同等的端子模块替换。请不要对设备进行任何维修。出于安全原因，维修只能由制造商进行。

注意**触点标记和引脚分配**

在介绍章节的插图中显示的前部连接触点上方的彩色铭文标签只是示例，不属于交货范围！

根据触点分配到实际端子点的章节，可以通过各自端子点上方左侧的激光通道编号 1 至 8 以及激光图像进行明确的通道和端子名称分配。

遵守连接的本质安全电路的任何可能的极性依赖！

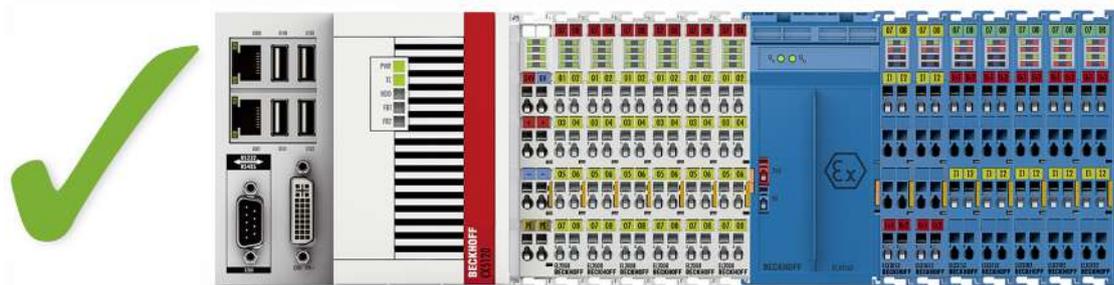
3.3 ELX 端子模块在总线端子模块内的布局

警告

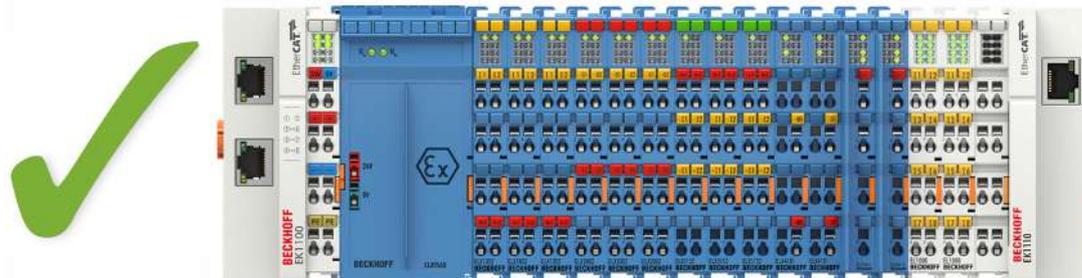
请遵守以下关于 ELX 端子模块布局的说明！

- ELX 信号端子模块仅可安装在 ELX9560 电源端子模块的后面，没有例外！
- 只有 ELX 系列的信号端子模块可以安装在 ELX9560 电源端子模块后面！
- 只要在每个额外的 ELX9560 之前安装一个 ELX9410，就可以在一个接线板上安装多个 ELX9560 电源端子模块！
- ELX9410 电源端子模块不得安装在 ELX9560 的右边，也不得安装在 ELX 信号端子模块的左边！
- 每个 ELX 端子模块网段的最后一个端子模块必须使用 ELX9012 总线盖板或 EK1110 EtherCAT 扩展模块覆盖，除非两个 ELX9410 电源端子模块直接安装在彼此后面，以使用标准倍福 EtherCAT 端子模块（例如，EL/ES/EK）延续端子模块网段！

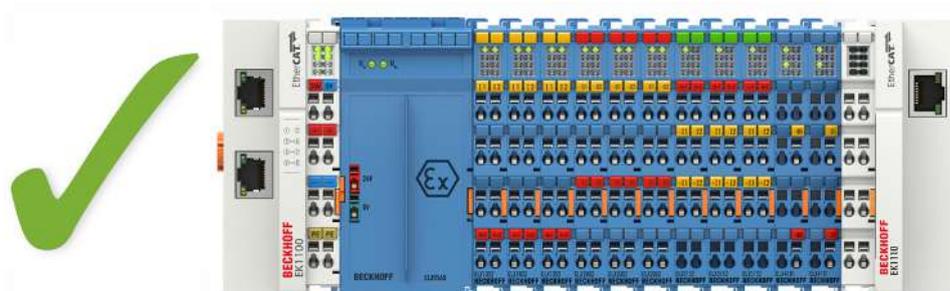
ELX 端子模块安装示例



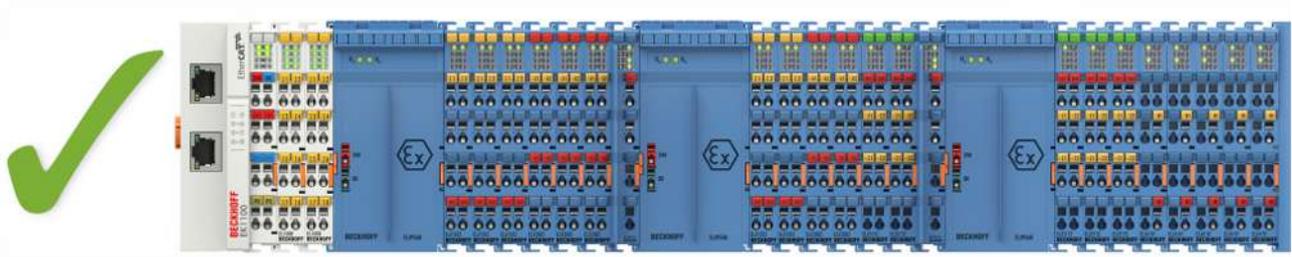
附图 5: ELX 端子模块的允许安装（右侧端子模块）。



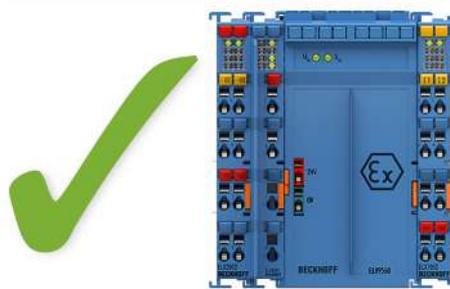
附图 6: 允许的安装 - 不属于 ELX 系列的端子模块被放置在 ELX 端子模块网段的前后。由 ELX 端子模块网段开头的 ELX9560 和 ELX 端子模块网段末端的两个 ELX9410 隔离。



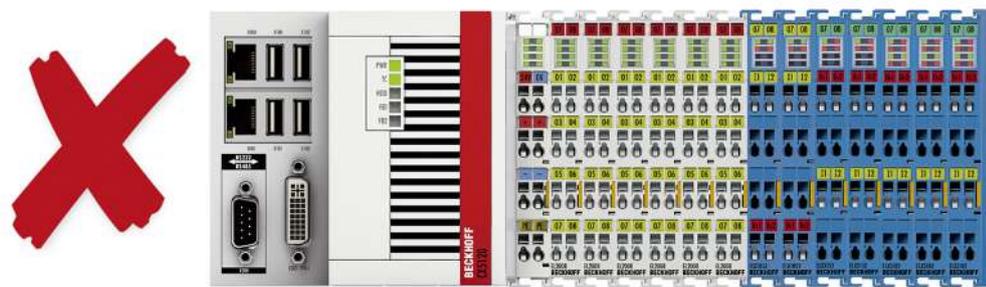
附图 7: 允许的安装 - 不属于 ELX 系列的端子模块被放置在 ELX 端子模块网段的前后。由 ELX 端子模块网段开头的 ELX9560 和 ELX 端子模块网段末端的 EK1110 隔离。



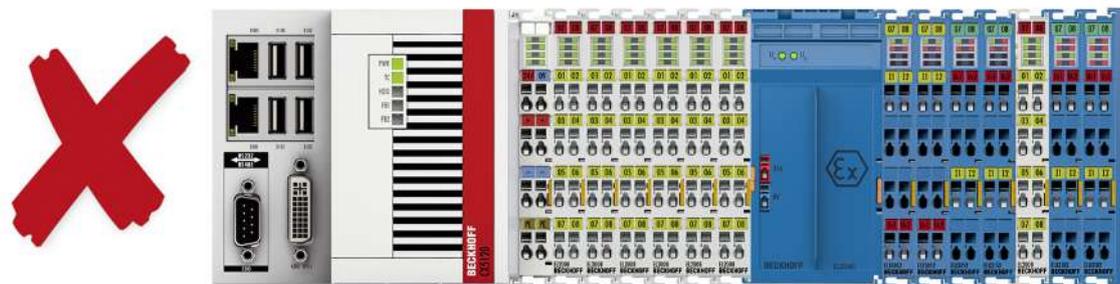
附图 8: 允许的安裝 - 由 ELX9560 提供多个再次供电电源，在每种情况下都有一个前端的 ELX9410。



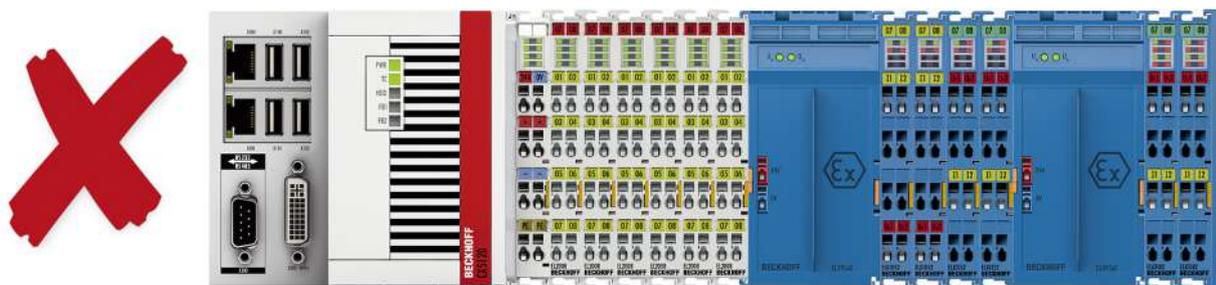
附图 9: 允许的安裝 - ELX9410 在 ELX9560 电源端子模块前。



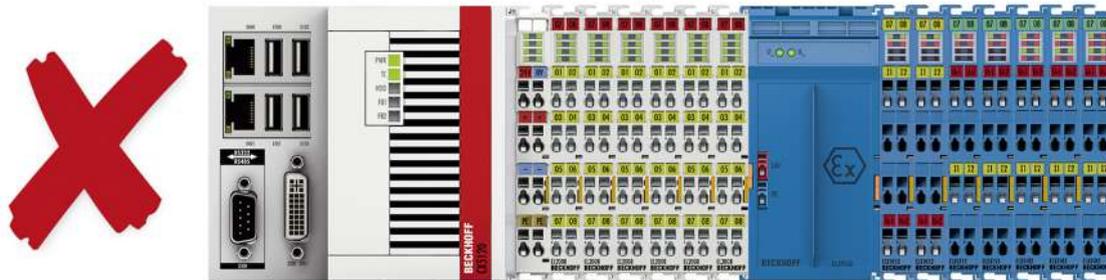
附图 10: 非法的安裝 - 缺少 ELX9560 电源端子模块。



附图 11: 不允许的安裝 - ELX 端子模块网段中的端子模块不属于 ELX 系列



附图 12: 不允许的安装 - ELX 端子模块网段中的第二个 ELX9560 电源端子模块没有前端的 ELX9410。



附图 13: 非法的安装 - 缺少 ELX9012 总线终端盖板。

注意

注意 ELX9560 的最大输出电流

在配置端子模块网段时，请根据指定的技术数据遵守 ELX9560 电源端子模块的最大可用输出电流规定。如有必要，必须安装一个带有前端 ELX9410 的额外的 ELX9560 电源端子模块（参见安装示例），或者必须配置一个全新的总线端子模块。

3.4 安装位置和最小距离

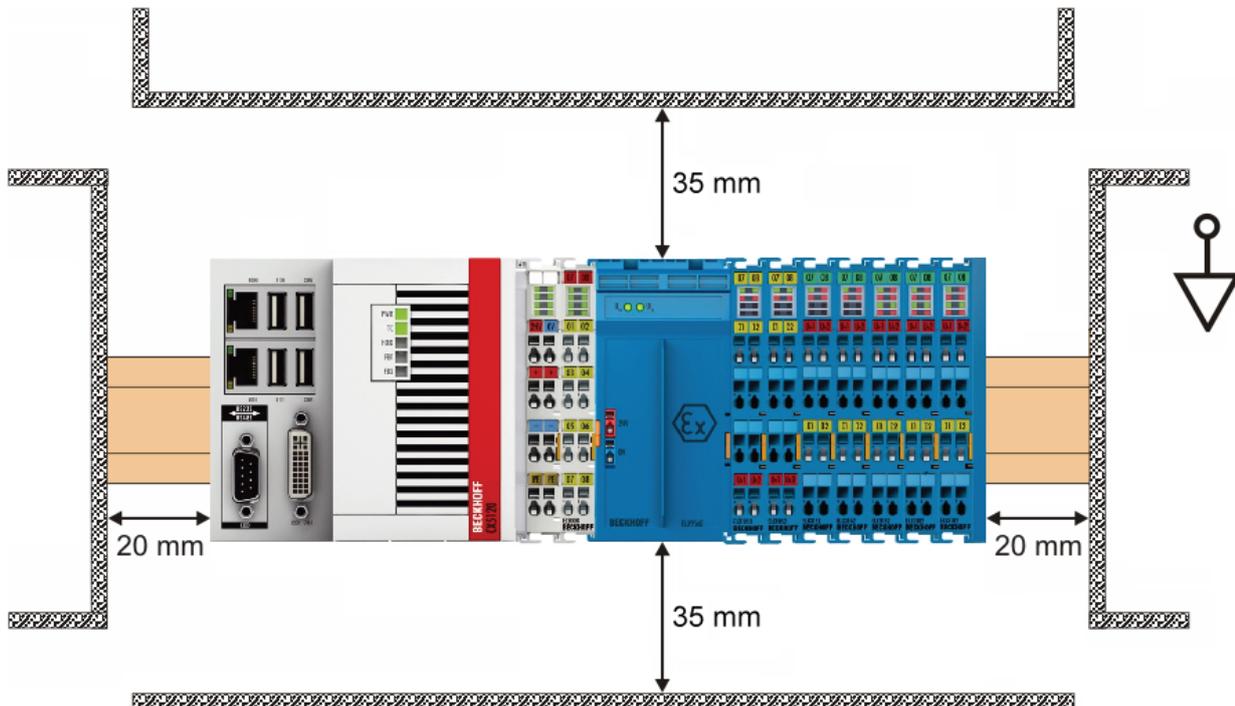
安装位置

对于规定的安装位置，安装轨道是水平安装的，ELX 端子模块的对接面指向前方 (见下图)。端子模块从下面通风，通过对流实现电子器件的最佳冷却。方向指示"向下"对应的是重力作用下的正加速度方向。

最小距离

请遵守以下最小距离，以确保最佳对流冷却效果：

- 在 ELX 端子模块上方和下方：35 毫米 (要求!)
- 除总线端子排外：20 毫米 (建议)



附图 14: 安装位置和最小距离

警告

请遵守 IEC 60079-14 规定的最小分离距离!

根据 IEC 60079-14，遵守本质安全和非本质安全电路之间规定的最小分离距离。

3.5 ELX 端子模块安装在安装导轨上

⚠ 警告

有触电和损坏设备的危险!

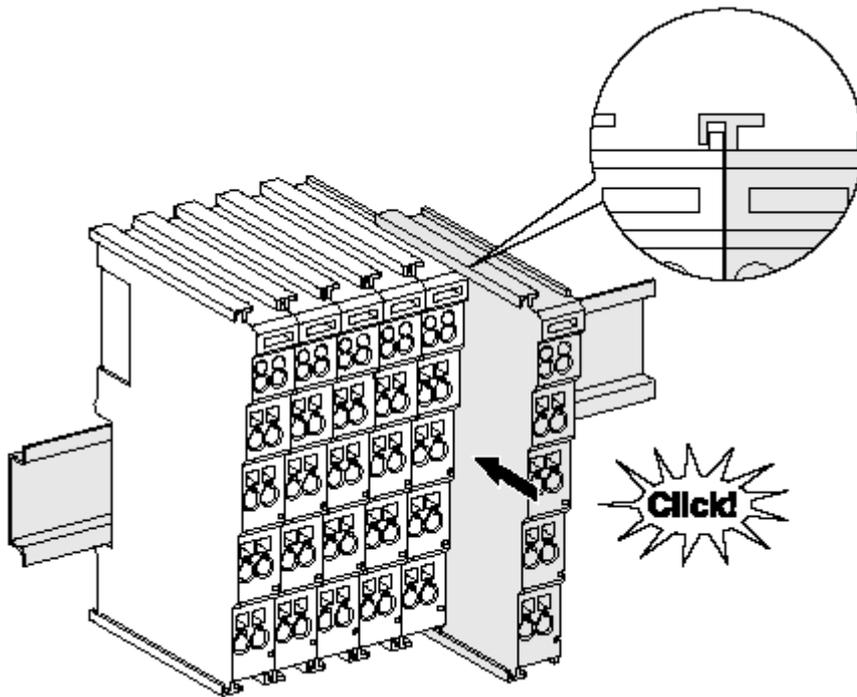
在开始安装、拆卸或连接总线端子模块之前，请将总线端子模块系统带入一个安全的、断电的状态!

⚠ 谨慎

由于电源接触有受伤的危险!

为了保护您自己，请注意小心谨慎地处理 ELX 端子模块。特别是左侧安装的尖锐刃边的触点构成了潜在的伤害风险。

组装



附图 15: 安装在安装轨道上

总线耦合器和总线端子模块通过施加轻微压力安装到市售 35 毫米安装导轨（符合 EN 60715 标准的 DIN 导轨）上：

1. 首先将现场总线耦合器安装在安装导轨上。
2. 总线端子模块安装在现场总线耦合器的右侧。连接模块的舌片和凹槽，将接线端子推到安装导轨上，直到锁扣卡入安装导轨。
如果先将接线端子夹在安装导轨上，然后在没有舌片和凹槽的情况下将其推到一起，连接将无法正常工作！正确组装后，外壳之间不应看到明显的间隙。

● 安装导轨的固定

i 端子模块和耦合器的锁紧部件延伸至安装导轨。在安装时，模块的锁紧部件不能顶住安装导轨的固定螺栓。为了在端子模块和耦合器下面安装高度为 7.5 毫米的安装导轨，应使用扁平的安装连接（如沉头螺钉或盲铆钉）。

注意

将安装轨道接地!

确保安装轨道充分接地。

一个总线端子排内的连接

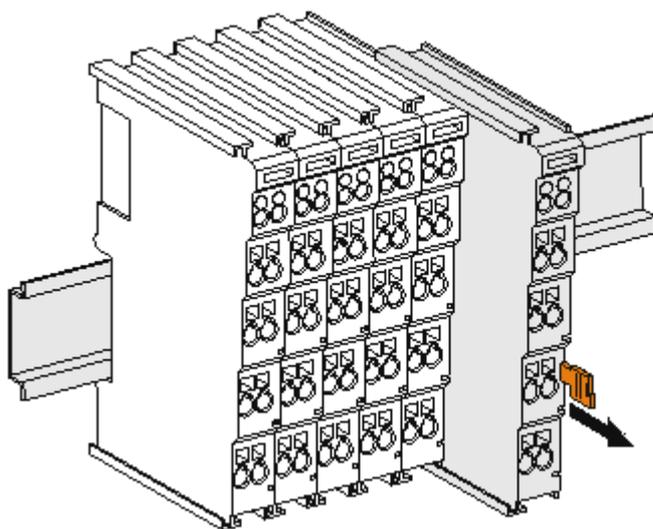
总线耦合器和总线端子模块之间的电气连接是通过连接部件自动实现的：

- E-Bus 的六个弹簧触点处理数据的传输和总线端子模块电子设备的供应。
- 电源触点处理现场电子设备的电源，因此代表了总线端子排内的一个供电轨道。ELX 端子模块的电源触点由 ELX9560 供电端子模块提供。这就中断了电源触点，从而代表了一个新的供电轨道的开始。

i 电源触点

在设计总线端子排时，必须考虑到各个总线端子模块的引脚分配，因为有些类型（如模拟总线端子模块或数字 4 通道总线端子模块）没有或没有完全通过电源触点的回路。

拆卸



附图 16: 端子模块的拆卸

每个端子模块都由安装轨道上的锁扣固定，拆卸时必须松开锁扣：

1. 用橙色的接线柱拉动端子模块，使其离开安装轨道约 1 厘米。在这样做的时候，该端子模块的安装导轨锁扣会自动松开，您可以轻松地将该端子模块从总线端子排中拉出来，而不需要过度用力。
2. 用拇指和食指同时抓住松开的端子模块的上、下凹槽外壳表面，将端子模块从总线端子排中拉出。

3.6 处理



标有带叉轮式垃圾桶的产品不得与普通垃圾一起丢弃。该设备被认为是废弃的电气和电子设备。必须遵守国家废弃电气和电子设备的处理规定。

3.7 连接

3.7.1 连接系统

⚠ 警告

有触电和损坏设备的危险!

在开始安装、拆卸或连接总线端子模块之前，请将总线端子模块系统带入一个安全的、断电的状态!

ELXxxxx 系列的端子模块包括在一个单个外壳中的电子元件和连接级别。

标准接线



附图 17: 标准接线

ELXxxxx 系列的端子模块具有集成的无螺钉弹簧力技术，可快速、简单进行组装。

高密度端子模块 (HD 端子模块)



附图 18: 高密度端子模块

这些系列的总线端子模块有 16 个接线点，其特点是设计特别紧凑，因为其包装密度是标准 12 毫米总线端子模块的两倍。大型导体和带线端套管的导体可以直接插入弹簧式接线点，无需工具。

超声"粘合" (超声焊接) 导体

● 超声"粘合"导体

i 也可以用超声"粘合" (超声焊接) 导体来连接标准和高密度端子模块。在这种情况下，请注意以下有关导线尺寸宽度的表格!

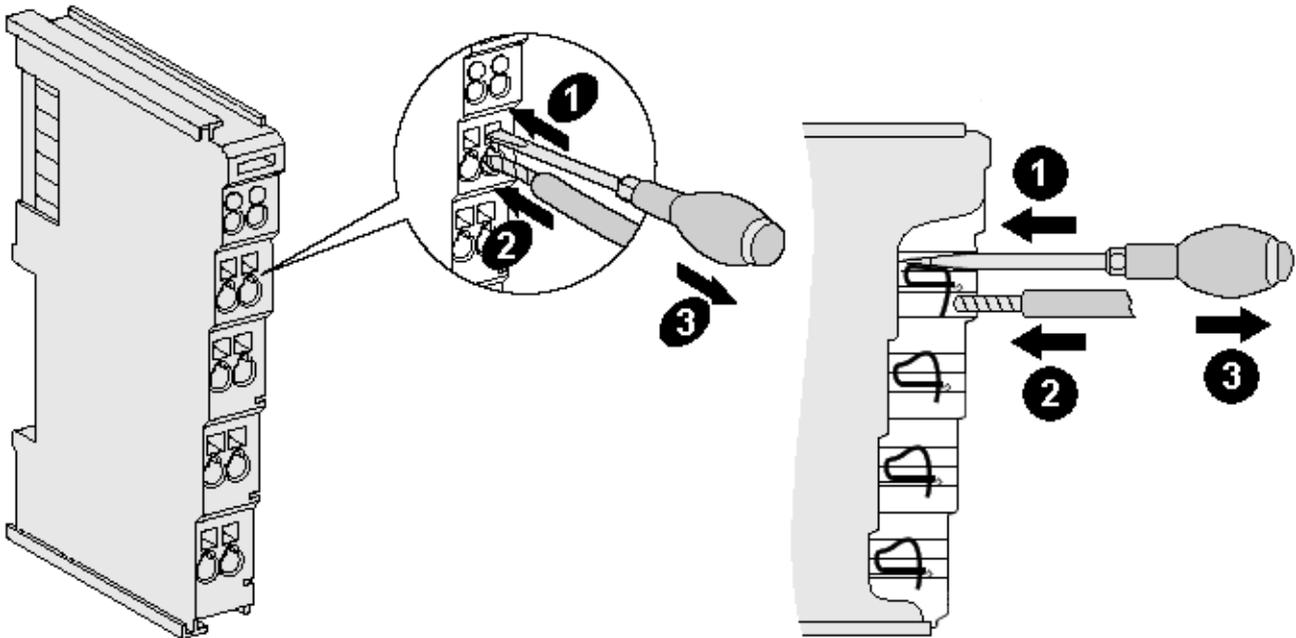
3.7.2 接线

警告

有触电和损坏设备的危险!

在开始安装、拆卸或连接总线端子模块之前，请将总线端子模块系统带入一个安全的、断电的状态!

用于标准接线的端子模块



附图 19: 在一个接线点上连接电缆

多达 8 个接线点可以将实心或细绞线缆连接到总线端子模块上。接线点以弹簧力技术实现。按以下方式连接电缆:

1. 将螺丝刀插入接线点上方的方形开口，一直插到底，打开接线点。不要转动螺丝刀或交替移动 (不要拨动)。
2. 现在可以将接线插入圆形端子模块开口，不需要使力。
3. 当压力释放时，接线点会自动关闭，牢牢地、永久固定住接线。

遵守 IEC 60079-7 和 IEC 60079-11 对连接电缆和横截面的要求。适合的接线尺寸宽度见下表。

端子模块外壳	标准接线	ELX9560
电线尺寸宽度 (单芯线)	0.08 ... 2.5 mm ²	0.14 ... 1.5 mm ²
电线尺寸宽度 (细线导体)	0.08 ... 2.5 mm ²	0.14 ... 1.5 mm ²
电线尺寸宽度 (带线端套管的导体)	0.14 ... 1.5 mm ²	0.14 ... 1.0 mm ²
剥线长度	8 ... 9 mm	8 ... 9 mm

注意

ELX9560 的最大螺丝刀宽度

使用最大宽度为 2 毫米的螺丝刀为 ELX9560 供电端子模块接线。较宽的螺丝刀会损坏接线点。

高密度端子模块 () 有 16 个接线点

对于单线导体，HD 端子模块的导体不需要工具进行连接，采用的是直接插入技术，即剥线后只需将其插入接线点。像往常一样，借助螺丝刀使用接触释放装置松开电缆。适合的电线尺寸宽度见下表。

端子模块外壳	高密度外壳
电线尺寸宽度 (单芯线)	0.08 ... 1.5 mm ²
电线尺寸宽度 (细线导体)	0.25 ... 1.5 mm ²
电线尺寸宽度 (带线端套管的导体)	0.14 ... 0.75 mm ²
电线尺寸宽度 (超声"粘合"导体)	仅 1.5 mm ²
剥线长度	8 ... 9 mm

3.7.3 正确的线路连接

每个接线点始终只连接一条电线。

当使用细线导体时，建议用线端套管连接，以便建立安全的导电连接。

此外，确保引脚分配正确，以防止损坏 ELX 端子模块和连接的设备。

3.7.4 屏蔽和电位分离



屏蔽

编码器、模拟传感器和执行器应始终用屏蔽的双绞线连接。

⚠ 谨慎

在有潜在爆炸性气体环境的区域，请遵守安装要求！

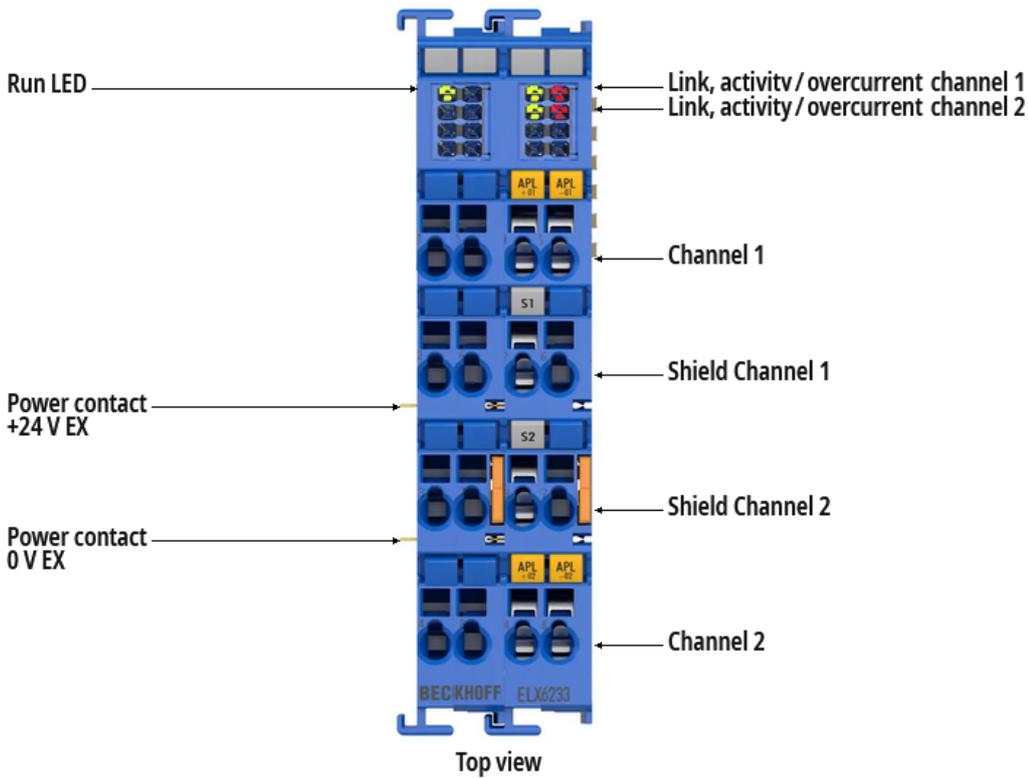
在安装过程中，根据 IEC 60079-11、IEC 60079-14 和 IEC 60079-25，在有潜在爆炸性环境的区域，要遵守对电缆、屏蔽和地电位平衡的要求。

⚠ 警告

确保 24 V Ex 母线的电位分离！

在任何情况下，确保 ELX9560 在 24 V Ex 母线 (电源触点 +24 V Ex 和 0 V Ex) 和其他系统电位 (如果适用，还有功能或保护接地) 之间的电隔离没有被移除。

3.7.5 触点分配和LED



附图 20: ELX6233 | 连接和 LED

ELX6233 | 接线

端子模块接点		描述
名称	编号	
	1	未使用
	2	未使用
	3	未使用
	4	未使用
	5	未使用
	6	未使用
	7	未使用
	8	未使用
APL+01	9	信号通道 1
S1	10	屏蔽通道 1
S2	11	屏蔽通道 2
APL+02	12	信号通道 2
APL-01	13	信号通道 1
	14	未使用
	15	未使用
APL-02	16	信号通道 2

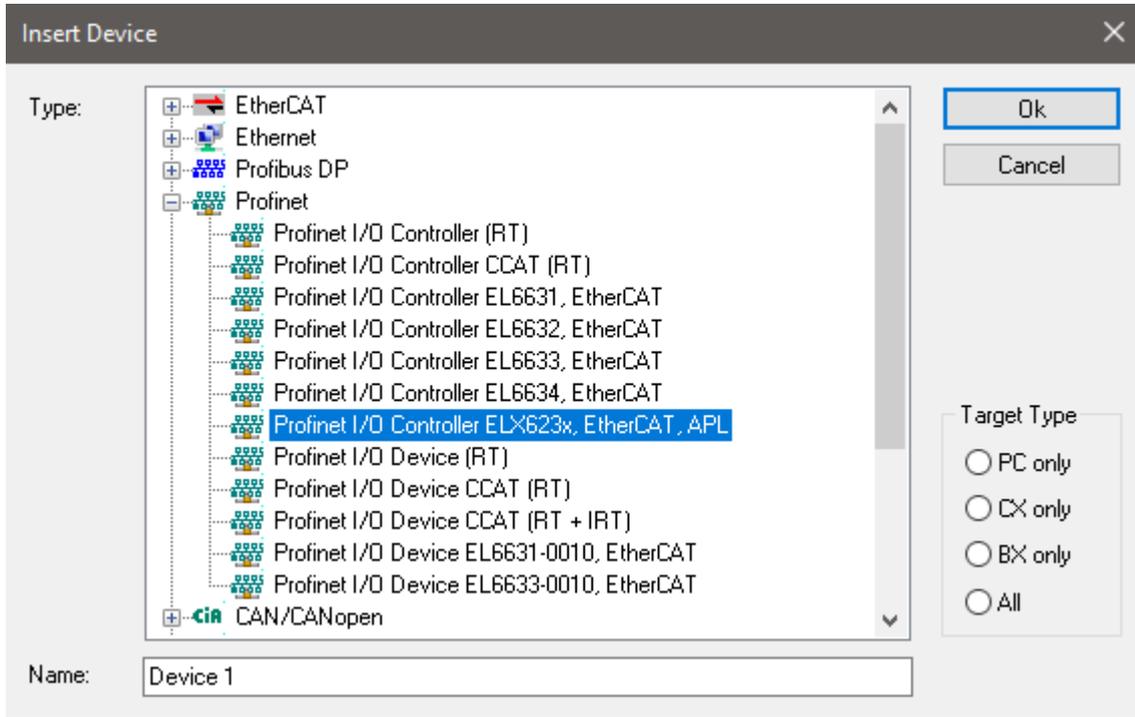
ELX6233 | LED 指示灯显示

LED	颜色	含义	
Run	绿色	该 LED 指示端子模块的工作状态：	
		熄灭	EtherCAT 状态机的状态： INIT = 端子模块的初始化或 BOOTSTRAP = 用于端子模块固件更新的功能
		闪烁	EtherCAT 状态机的状态： PREOP = 邮箱通信的功能和不同的默认设置
		单次闪烁	EtherCAT 状态机的状态： SAFEOP = 验证 Sync Manager 通道和分布时钟。 输出保持安全状态
		常亮	EtherCAT 状态机的状态： OP = 正常工作状态；可以进行邮箱和过程数据通信
Link/Act Ch1	绿色	链路/活动通道 1	
Overcur. Ch1	红色	过电流通道 1	
Link/Act Ch2	绿色	链路/活动通道 2	
Overcur. Ch2	红色	过电流通道 2	

4 PROFINET Controller 协议

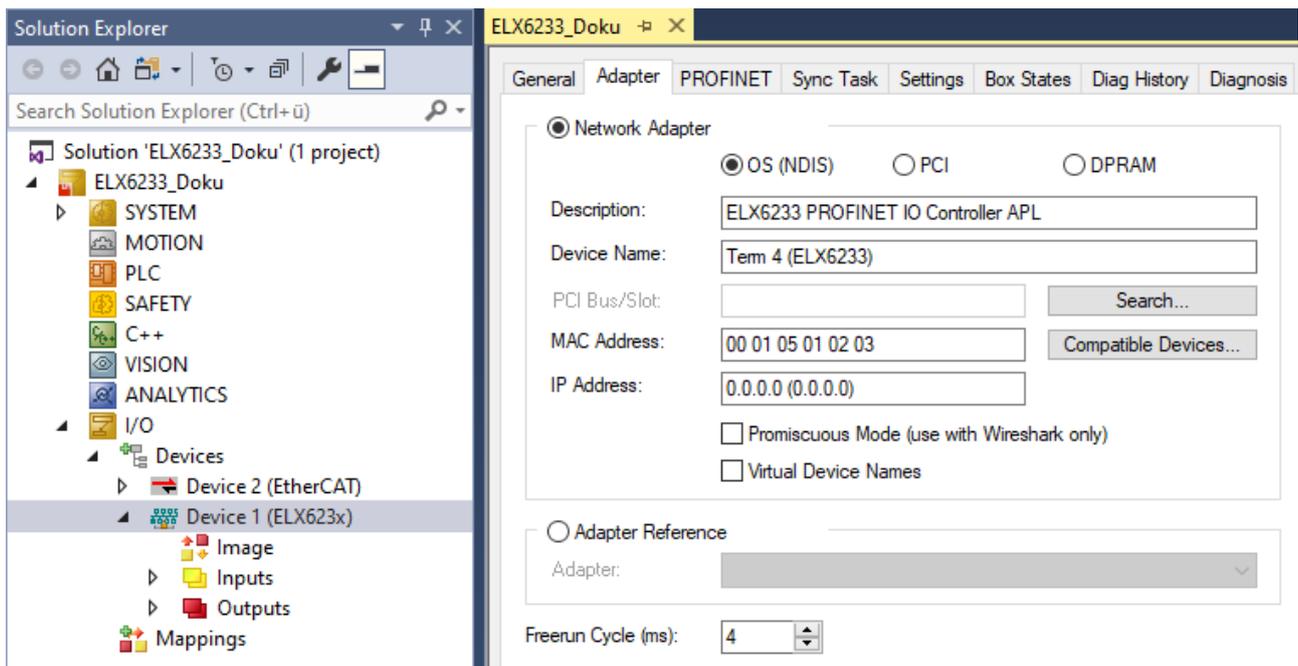
4.1 通过 ELX6233 接口集成 TwinCAT PROFINET Controller 协议

在 I/O Devices 下添加 Profinet Controller 协议。使用 ELX323x 协议。如果连接的 EtherCAT 网段中存在此类端子模块，则在添加协议时会直接显示相关适配器。如果有多个端子模块，可选择对应的端子模块。



附图 21: 选择要集成协议的端子模块

如要操作多个 ELX6233 端子模块，必须多次添加相应的 PROFINET 协议。然后可在 *Adapter* (适配器) 选项卡上修改或确认 PROFINET 端子模块的分配情况。



附图 22: 适配器选项卡 - 更改 PROFINET 端子模块的分配

4.2 ELX6233 和 PROFI-safe

ELX6233 也可与 EL6930 带 PROFI-safe 网关的 TwinSAFE 逻辑端子模块结合使用，以实现 PROFI-safe。

注意



有关将 ELX6233 与 EL6930 结合使用的信息，请参阅以下文档资料：

- EL6930 - 带 PROFI-safe 网关的 TwinSAFE 逻辑端子模块：操作说明
- EL9930 - PROFI-safe 网段末端端子模块：操作说明
- [TwinSAFE 应用手册](#)

4.3 设置/诊断

4.3.1 PROFINET

4.3.1.1 AMS 设置

协议 AMS NetID 字段

此为通过 AMS 可以访问 PROFINET Controller 协议的 NetID。

协议 AMS PortNo 字段

此为通过 AMS 可以访问 PROFINET Controller 协议的 PortNo。该值总是固定为 0xFFFF。

Server AMS NetID (Server AMS NetID) 字段

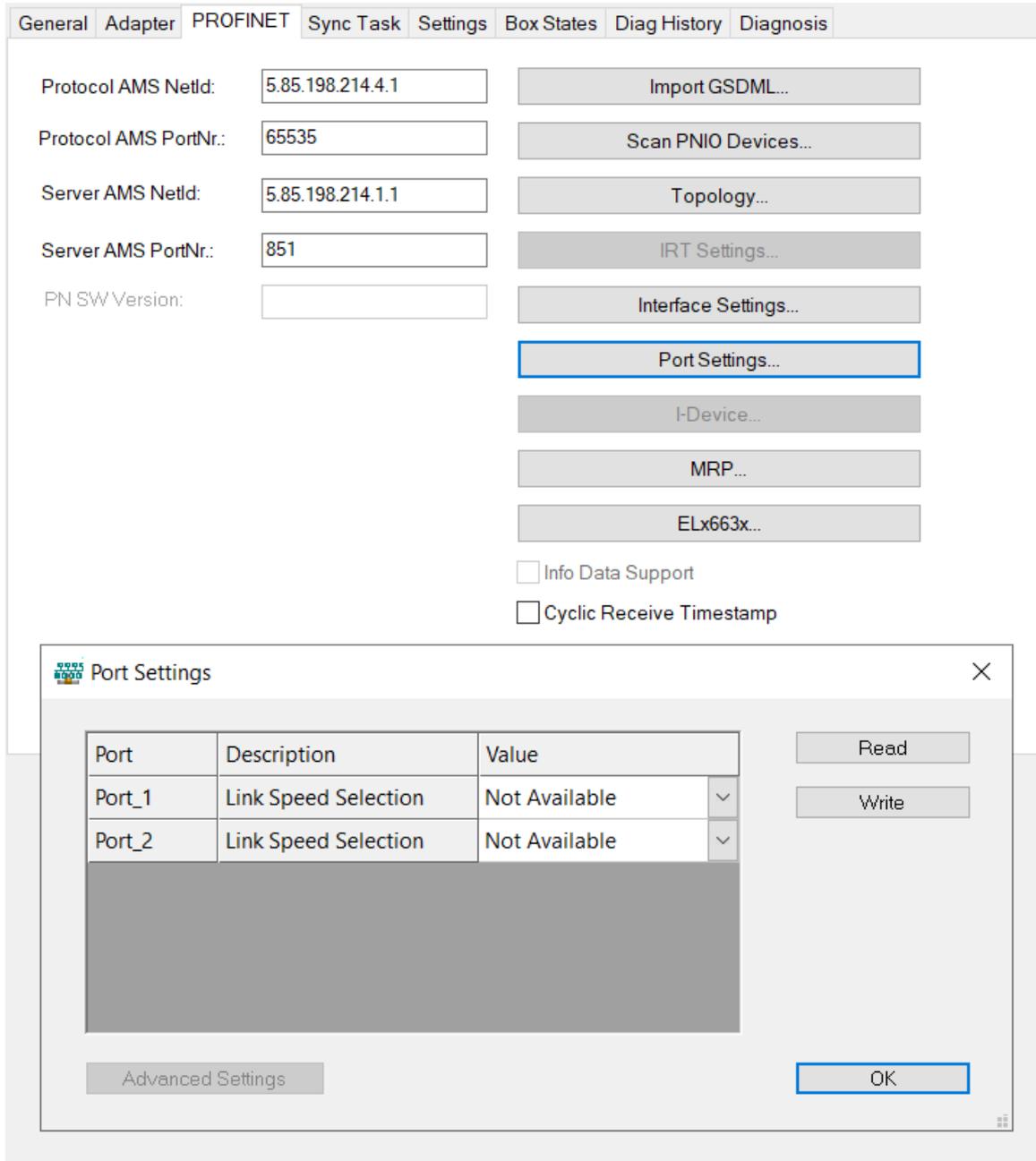
此为 PROFINET 驱动程序向其转发某些 AMS 报文（如Index 范围 0x1000 - 0x1FFF 内的 PN 记录）的 NetID。当前，该值总是 SystemNetId。

Server AMS PortNo (Server AMS PortNo) 字段

此为 PROFINET 驱动程序向其转发某些 AMS 报文（如Index 范围 0x1000 - 0x1FFF 内的 PN 记录）的 PortNo。默认值是TwinCAT PLC runtime 1 的端口 802。

4.3.1.2 Port settings 按钮

目前该功能仅用于 Realtime Ethernet 协议（非 ELX6233）。可以通过第二块网卡（Intel 芯片组）实现第二个 PROFINET 端口，并与第一个 PN 网卡组成智能交换机。该功能可重复使用 x 次，但目前仅限增加一个端口。

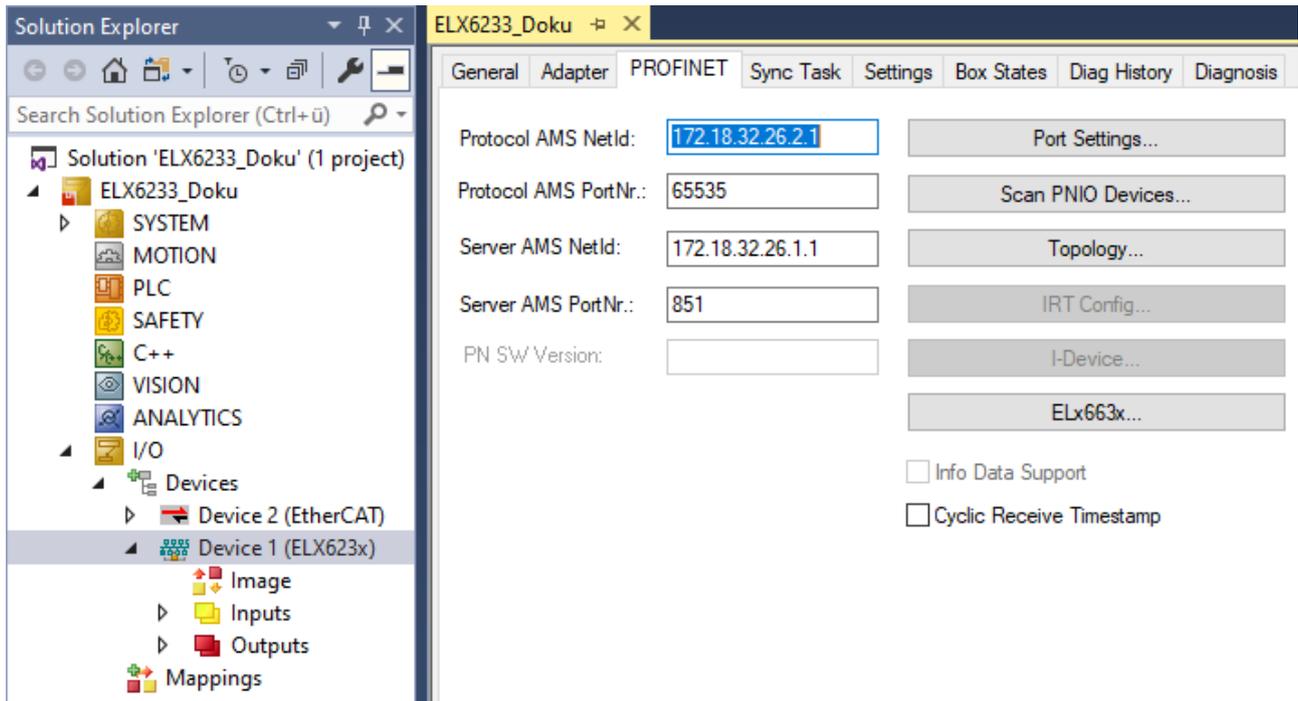


附图 23: PROFINET Port Settings (PROFINET 端口设置) 对话框

将来还可通过该菜单启用 MRP (媒体冗余协议) 功能。为此可以进行各种设置。

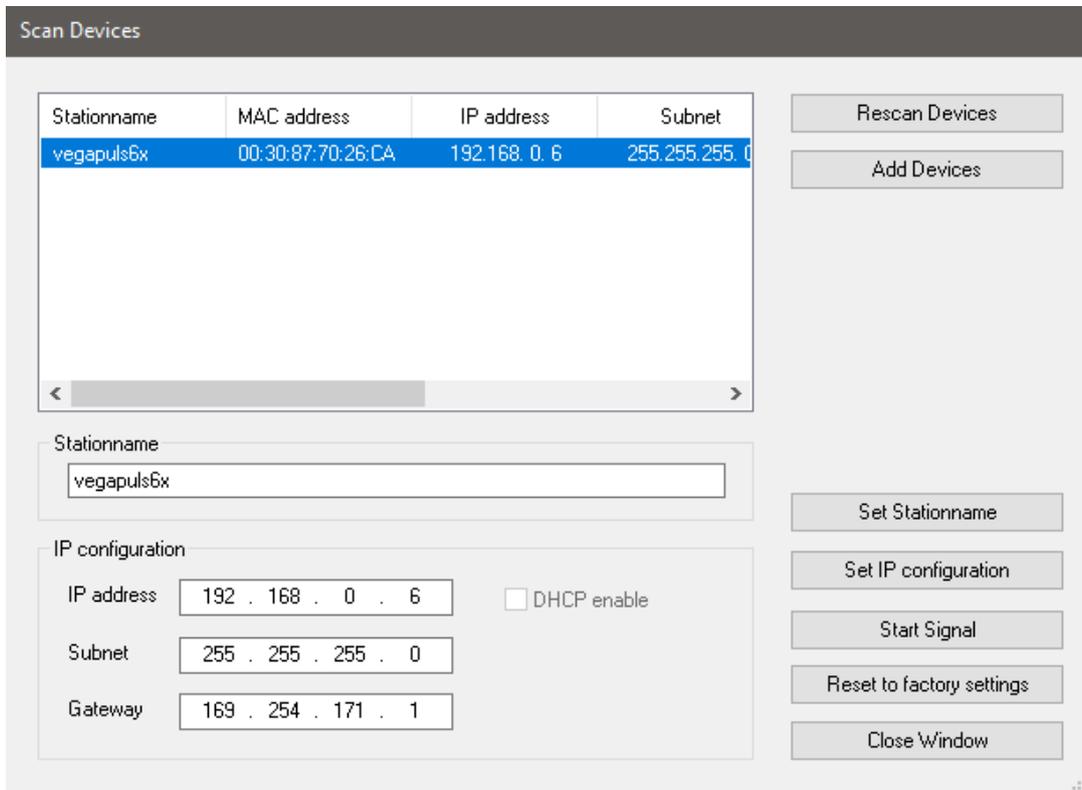
4.3.1.3 Scan PNIO Devices 按钮

该功能类似于 *ScanBoxes* (扫描从站) 功能, 但后者只能在 CONFIG 模式下使用。



附图 24: 扫描 PNIO 设备

扫描成功后, 将出现以下对话框 (如果找到设备)。



附图 25: 扫描设备对话框

在这里可以进行各种设备设置和配置。只有在明确按下相应按钮时，这些设置才会被采用生效。设置名称时，必须注意只能使用符合 PROFINET 规范的字符。这同样适用于 IP 地址：只能使用 IP 和子网的有效组合。设置 PROFINET 设备时，将检查名称和 IP 是否正确。如果设置有误，DCP_SET 确认时就会报错。按下 *Rescan*（重新扫描）按钮，可以读取此前作出的任何更改。

此外，还可以让所选设备发出信号。这种功能是 PROFINET 定义的。信号则是由供应商定义。不过，信号到达的标准频率为 2 Hz。

例如，倍福 BK9103 总线耦合器发出的信号是以 2 Hz 的频率交替闪烁两个 LED 灯。该功能对于识别本列表中的设备非常有帮助。再次按下该按钮，停止闪烁。关闭 *Scan Devices*（扫描设备）窗口也可以停止闪烁。

随后，可使用 Ctrl 按钮选中一个或多个设备。按下 *Add Devices*（添加设备）按钮，将所选设备添加到项目中。

● GSDML 设备

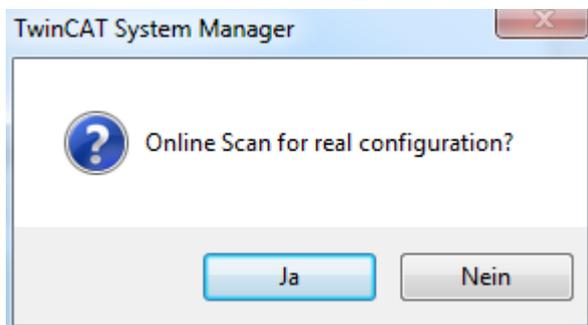


相关的 GSDML 设备必须位于

“..\TwinCAT\Io\ProfiNet”（TC2）或

“..\TwinCAT\3.1\Config\Io\Profinet”（TC3）文件夹中！

按下 *Add Devices*（添加设备）按钮后，出现以下提示：



附图 26: 确认添加设备

Yes (是) 按钮

首先尝试通过隐式读取访问来确定 DAP（Device Access Point 设备接入点）的 ModuleIdentNumber。如果失败，将打开一个对应的对话框，其中包含可能的 DAPs，必须手动选择。

在添加所有端子盒后，会自动执行 *Reload Devices*（重新加载设备），即创建的设备（适配器）将被传送到 PROFINET 驱动程序。然后，要区分从站是普通设备还是支持 Profidrive 协议的驱动器。

如果是普通设备，则通过隐式读取访问再次读出实际的模块配置（RealIdentificationData）。不过，如果是 Profidrive 设备，则通过 Profidrive 访问读出所需信息。为此建立了一个 Supervisor AR。通过这个 AR 可以进行所需的写入访问。这里将 DAP 上的 Submodule 子模块接口作为参数访问点。与 PROFIBUS 类似，通过数据记录 47 访问参数。不过，在使用西门子 Sinamics 驱动时，必须注意只有 4.3 SP2 及以上版本才允许这种访问。如果使用的是旧版本，则会出现相应的错误报文，必须手动进行参数设置。

模块自动完成参数设置后，会出现自动读入端口数据的提示。在这里，各个设备的端口互连也是通过隐式读取访问读取的。

必须知道各种服务的实际端口互连。这些端口互连可能只是诊断服务，但设备自动启动也需要此功能（通过别名）或创建 IRT 规划。

如果在该对话框中选择 *No*（否）或读取访问失败，也可以在 TwinCAT 项目中的各个端口手动进行互连。

如果已成功自动生成端口互连，在使用 IRT 控制器的情况下（例如在 ELX6233 上配置），系统将询问您是否应将所有设备（前提是这些设备支持该模式）自动切换到 IRT 模式（RTclass3）。

如果回答为“yes”（是），则所有已配置端口上的电缆长度也将设置为 10 m 铜缆。IRT 算法需要这些信息来计算信号传播时间。精确的电缆长度在这里并不关键（约 +/-10 m），因为 100 Mbit/s 的传播引起的延时很小（5 ns/m）。如果以上设置没有立即应用生效，也可以稍后在 PROFINET 协议或各个设备（在接口或端口子模块上）上进行更改。

No (否) 按钮

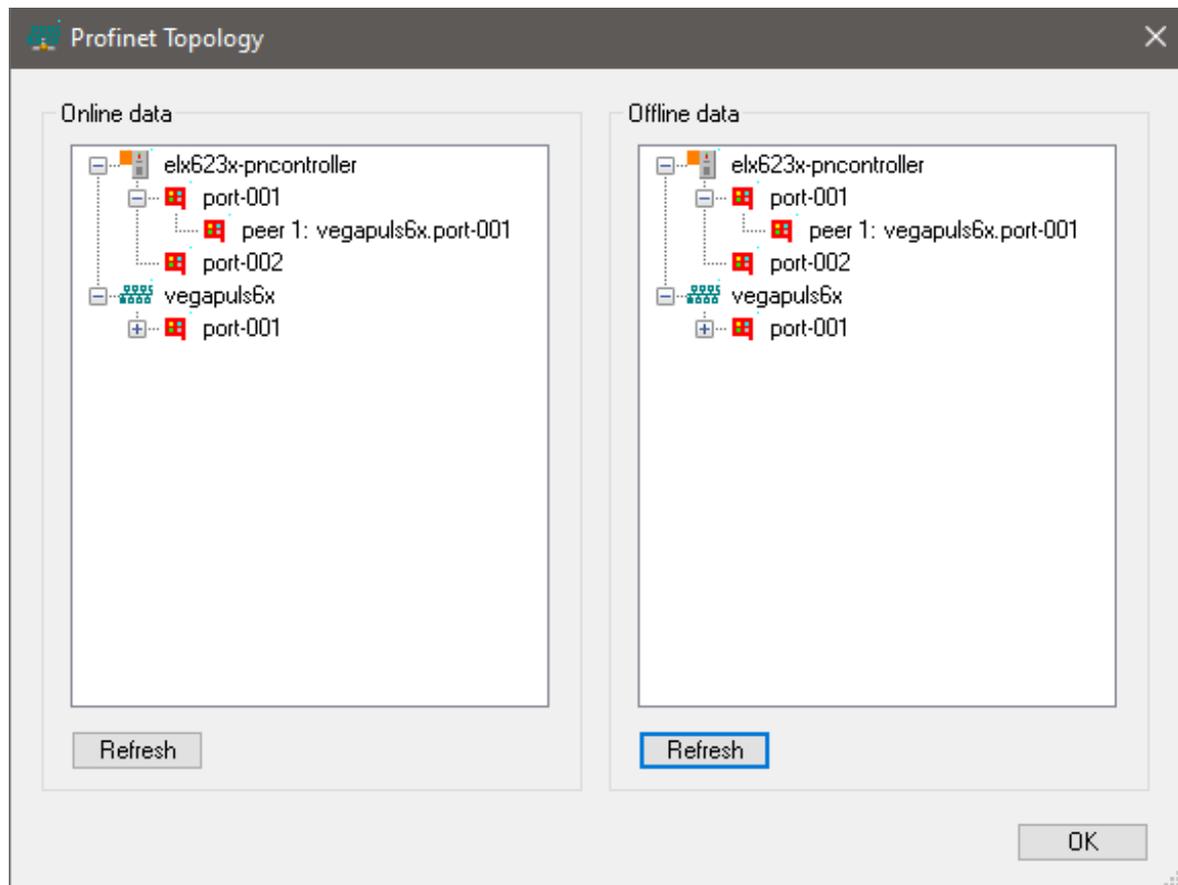
对每个设备进行检查，以确定 GSDML 是否存在于相应的文件夹中

(..\TwinCAT\Io\ProfiNet)。此时，则会读入可用的 DAP 列表。然后会打开一个选择对话框，以选择相应的 DAP。

在将设备添加到项目后，您就可以进入从站下的 API，并手动添加模块和子模块。

4.3.1.4 "Topology"按钮

通过该对话框，可将离线拓扑与在线拓扑进行比较。

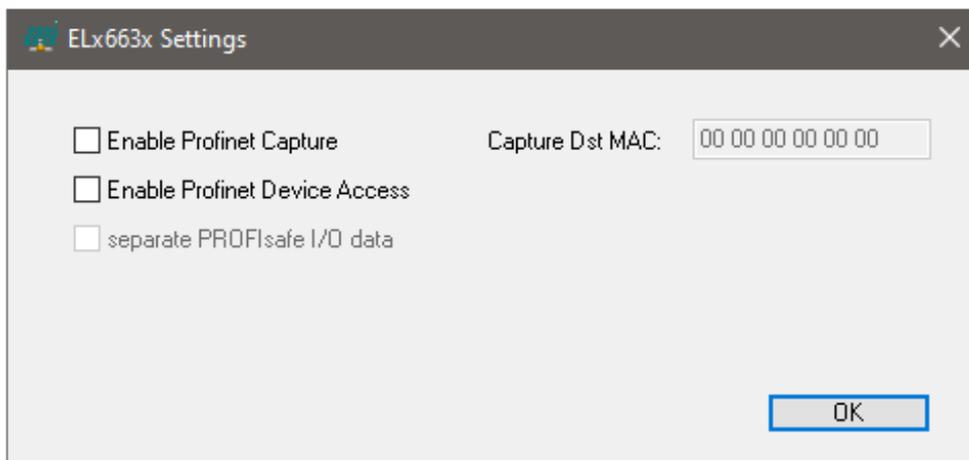


附图 27: PROFINET Topology (PROFINET 拓扑) 对话框

在联机视图中，设备在一个端口上很可能有多个“伙伴”。例如，如果 PROFINET 中使用的交换机不支持 LLDP（邻区 ID 协议），就会出现这种情况。

另一方面，在离线视图中，指定的“伙伴”可能并不存在于项目中。如果在扫描和自动添加过程中启用了读取端口属性的功能，这种情况就会发生。此时，项目中可能出现某设备有一个由自动扫描时读取到的“邻居”，但这个相邻的从站设备在 *.tsm 文件中并不存在。启用该项目时，驱动程序会忽略 .tsm 文件中不存在的“邻居”。

4.3.1.5 ELX663x 设置



附图 28: ELX663x 设置对话框

启用 PROFINET 捕获功能

所有 PROFINET 帧均通过 EoE 转发到 EtherCAT 主站。DstMac 可以用于将所有 PROFINET 帧的目标 MAC 地址更改为 EtherCAT。如果保持 NULL 不变，帧将以原始格式发送至 EtherCAT 主站。然后，这可用于启动以太网捕获功能（例如通过 Wireshark）。

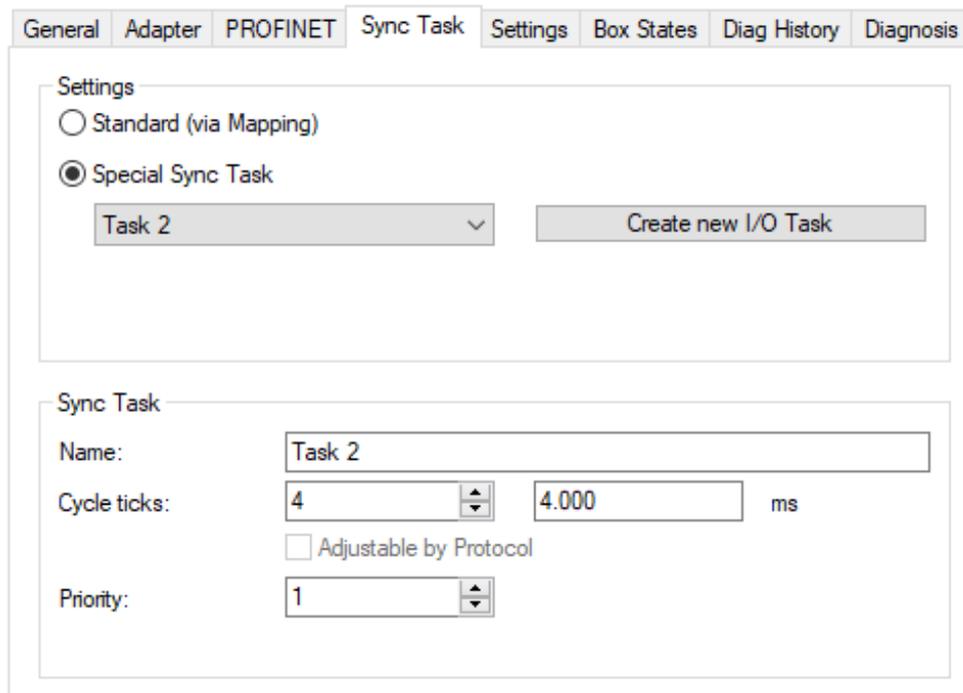
注意：由于该功能会对 E-bus 造成相当大的负载，因此仅可在短期故障排除时启用。

启用 PROFINET 设备访问

此处启用了对 PROFINET 设备的访问，即所有未指向端子模块本身的 EoE 帧均会转发到各个 APL 端口。例如，这样还可以访问已连接的 PROFINET 设备的网络服务器。该功能默认处于禁用状态，即集成防火墙会阻止对各个 PROFINET 设备的访问。

4.3.2 任务配置

PROFINET Controller 协议必须始终连接到一个任务，并以该任务设定的周期运行。例如，理论上，PROFINET Controller 协议也可以通过 PLC 或 NC 任务驱动。但是，如果一个 PLC 项目停止（例如因为重新启动或调试需要），那么 PLC 任务驱动的 PROFINET 部分也会随之停止。为了防止这种弊端，建议始终创建一个自由运行的 SyncTask。



附图 29: 同步任务选项卡

确保任务周期是 PROFINET 规范允许的周期。这意味着 PROFINET 的基本周期为 $31.25 \mu\text{s}$ 。总是用这个时间乘以 SendClockFactor (SCF)，得到基本周期。RTClass1 的 SendClockFactor 通常设置为 32。对于倍福 PROFINET Controller，最短可实现 1 ms 的循环时间，这也是 RTClass1 的最小 PN 周期。使用 ReductionRatioFactor 可进一步延长周期，但总是最小 PN 周期的倍数。对于 RTClass1，PN 周期必须始终以最小周期进行翻倍（SCF 为 32 的情况下，RTC1 的允许循环时间为 1、2、4、8、.....512 ms）。

为了缩短 RTClass3 的周期，允许且必须减小 SCF。目前，倍福 IRT Controller (EL6632) 的 SCF 至少为 16，这相当于基本周期为 $500 \mu\text{s}$ 。如果以这种方式缩短 PROFINET 时钟，请务必确保相应地调整触发任务的时间。

4.3.3 PROFINET Controller 特定设置

通过 *Settings* (设置) 选项卡可以进行直接影响控制器的设置。

The screenshot shows the 'Settings' tab of the PROFINET Controller configuration interface. It contains several sections:

- IP configuration:** IP address (192.168.1.1), Subnet (255.255.255.0), Gateway (192.168.1.1). A 'Set IP settings...' button is located to the right.
- Name of PnIo Controller Station:** A text field containing 'elx623x-pncontroller' and a 'Set System name...' button.
- VendorId:** Text field with '0x0120'.
- DeviceId:** Text field with '0x002C'.
- Server UDP Port:** Text field with '0xEE48'.
- Client UDP Port:** Text field with '0xEA60'.
- StationName settings:** A checkbox labeled 'Automatic NameOfStation assignment' which is currently unchecked.

附图 30: 设置选项卡

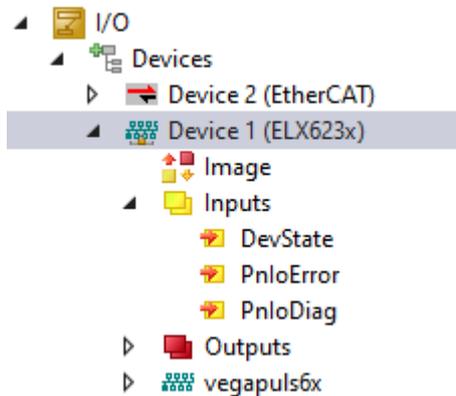
可在此进行 IP 设置。选择的地址范围不必与网卡设置一致。可在此处选择 PROFINET 通信本身的传播网络。上图中显示的 IP 设置为默认设置。这意味着如果不做任何更改，控制器将使用这些设置。控制器名称（系统名称）也是如此。要更改这两种设置，请按下相应的按钮。检查并确保输入正确（例如，控制器名称的格式必须符合 PN 规范）。这些设置将被永久采用。更改子网掩码或网关时，设置也会应用于任何连接的从站设备。也可以通过管理工具更改这些设置。

此外，通过这个对话框还可以读取控制器的 VendorID 和 DeviceID，以及设置部署的服务端和客户端 UDP 端口。不过，在大多数情况下，采用默认设置即可。

在此对话框中，还可以启用更换设备后（包括没有可移动存储介质的设备）自动启动 PROFINET 的功能。为确保正确运行，必须指定一次标准拓扑。PN Controller 可以根据这些拓扑信息查询各个从站设备的别名。每个支持别名的设备都会为其每个端口生成这样一个名称，它由邻区 ID (PortId.ChassisId) 组成。如果 Controller 查询该名称，“新”从站设备就会应答。如果 VendorId 和 DeviceId 正确，设备将以实际名称命名，然后就可以正常启动 PROFINET 了。有了这种自动分配从站名称的机制，不必事先对单个设备命名，就可以启动整个 PROFINET 系统。

4.3.4 从站状态分析

在 PROFINET Controller 协议的正下方有一个综合的 PROFINET 错误和一个综合的 PROFINET 状态。两者都表示出现错误或诊断消息的设备数量。该错误表示可能在建立连接时出现了问题或连接终止的原因。诊断界面提供现有连接的状态信息。



附图 31: TwinCAT 树形结构 - 用于分析的输入变量

PnloError - 有错误的 PROFINET IO 设备数量

PnloDiag - 有诊断消息的 PROFINET IO 设备数量

在 PROFINET Controller 协议的 Box States（从站状态）下，可以一目了然地查看哪个设备或从站出现了问题。

StationName	BoxState	BoxDiag	DeviceCycleTime
vegapuls6x	No Error (0x0)	Communication established (0x2)	64 ms

附图 32: 从站状态选项卡

目前，通过 *PnloState* 可以显示以下错误信息。

编号	文本	描述	解决办法/原因
0	无错误	无错误	无错误
1	PROFINET Device state machine is in boot mode	PROFINET 设备状态机处于启动模式	不是错误，请等待
2	Device not found	设备未回复识别请求	检查连接，如果设备已连接，检查该设备是否已正确命名？
3	站名不唯一	站名不唯一	网络中有两个或多个设备具有相同的 PROFINET 名称。无法正确识别。
4	IP could not set	无法设置 IP 地址	由于某种原因，PROFINET 设备已拒绝进行 IP 设置。检查 IP 设置是否正确。
5	IP 冲突	网络中发生 IP 冲突	原因可能是多个设备拥有相同的 IP 地址。
6	DCP set was not successful	对设置的 DCP 没有答复或答复错误	检查连接，如果设备已连接，检查该设备是否已正确命名？
7	Watchdog error	发生看门狗错误，连接中断	检查周期和连接，必要时增大 Watchdog Factor (看门狗系数)。
8	Datahold error	发生 Datahold 错误，连接中断	在 DataHoldTimer 定义的时间内 Frame Data 状态无效。如有必要，重新启动设备。
9	RTC3: Sync signal could not started	仅针对 IRT：无法启动同步信号。	EtherCAT 同步信号是否正确或是否已启动 Sync0？
10	PROFINET Controller has a link error	未连接 PROFINET Controller	检查电缆和连接。
11	The alias name is not unique	别名不唯一	网络中有两个或多个设备具有相同的别名。别名由邻区信息 (PortId.ChassisId) 组成。无法正确识别。
12	The automatic name assignement isn't possible - wrong device type	无法自动分配名称	预期的 PROFINET 设备不在预计位置 (VendorId 或 DeviceId 不一致)。因此，无法自动命名，也就无法启动设备。
31	仅针对 EtherCAT 网关：EtherCAT 周期帧的 WC 状态为 1	仅针对 EL6631：EtherCAT WC 状态被设为 1	检查 EtherCAT 主站 + 从站的模式 (是否为 OP?)。

与 Box PnIoState 不同的是, *Box PnIoDiag* 可以同时显示多项状态, 即全部采用按位编码, 最多可显示 16 项状态信息。目前可以显示以下状态。

0x0000 = 无诊断消息
0xXXX1 = 未建立 IOC-AR
0xXXX2 = 已建立 IOC-AR
0xXXX4 = 已建立 IOC-AR, 但无 ApplReady
0xXXX8 = 已建立 IOC-AR, 但存在模块差异
0xXX1X = 至少一个 AlarmCR 收到诊断警告
0xX1XX = 至少一个 InputCR 无效
0xX2XX = 至少一个 InputCR Provider 处于停止状态
0xX4XX = 至少一个 InputCR Problemindicator 置位了
0x1XXX = 至少一个 OutputCR 无效
0x2XXX = 至少一个 OutputCR Provider 处于停止状态
0x4XXX = 至少一个 OutputCR Problemindicator 置位了

一方面, 这里显示 IO Controller 的单个 AR 的状态信息。此外, 综合的状态字 BoxPnIoDiag 由 Frame Data (帧数据) 中的各个 CR 状态组成。这适用于输入和输出 CR (目前只能有一个 CR, 将来会有多个)。PROFINET 警告也显示在 *PnIoDiag* 中。

通过 ADS 读取

从站状态可通过 ADS Read 读取。

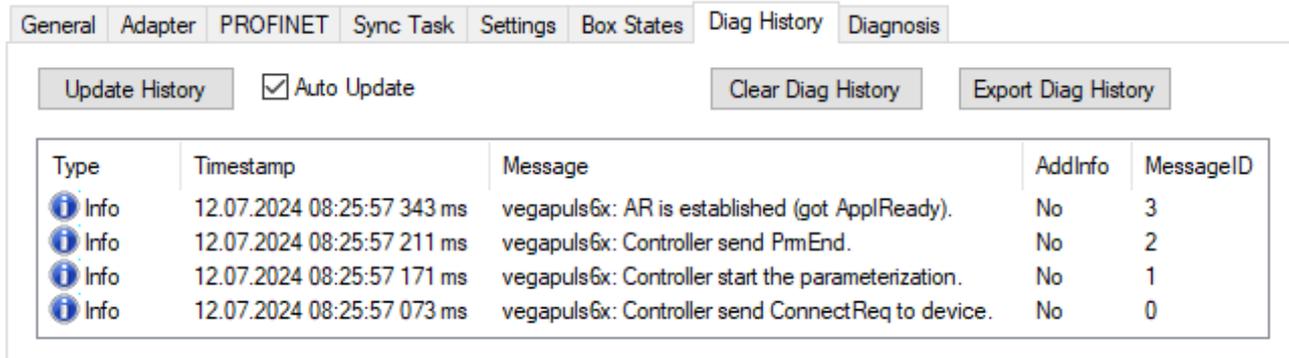
ADS Read:
NetId = AMSNETID des PROFINET Controllers
Port = BoxPort (0x1000 + BoxId)
Indexgroup = 0xF829
IndexOffset = 0
Length = sizeof(TPnIoDeviceDiagData);

其中:

```
typedef struct
{
WORD pnioState;
WORD pnioDiag;
WORD NrOfInputCRs;
WORD NrOfOutputCRs;
WORD reserved[8];
} TPnIoDeviceDiagData.TPnIoDeviceDiagData, *PTPnIoDeviceDiagData;
```

4.3.5 PN Controller 协议的诊断历史记录

PN Controller 协议记录的诊断信息可在 *Diag History*（诊断历史记录）选项卡上读取。诊断缓冲区以环形缓冲区的形式运行，目前最大容量为 1000 个条目。



附图 33: 诊断历史记录选项卡

可能出现的错误分为三类：

- 信息：例如建立连接的信息
- 警告：例如 PROFINET 诊断警告
- 错误：例如连接中断

AddInfo 指示是否存在与事件相关的附加信息。如果标记为“*Yes*”，则可通过点击相应信息获取并显示附加信息。如果出现诊断警告（出现“*Diagnosis*”字样），可在相应层级（*Device*、*API* 或 *Module*）获取准确的诊断信息。

按下 *Clear Diag History*（清除诊断历史记录）按钮，可清空整个诊断缓冲区。

按下 *Export Diag History*（导出诊断历史记录）按钮，可将显示的信息保存为 .TXT 文件。

4.3.6 诊断选项卡

该选项卡包含用于监控 PROFINET 通信和排除故障的附加工具。

The screenshot shows the 'Diagnosis' tab in a software interface. At the top, there are several tabs: 'General', 'Adapter', 'PROFINET', 'Sync Task', 'Settings', 'Box States', 'Diag History', and 'Diagnosis'. Below the tabs are two buttons: 'Clear Frame Statistic' and 'Export Diagnosis'. The main area displays a tree view of network statistics with the following data:

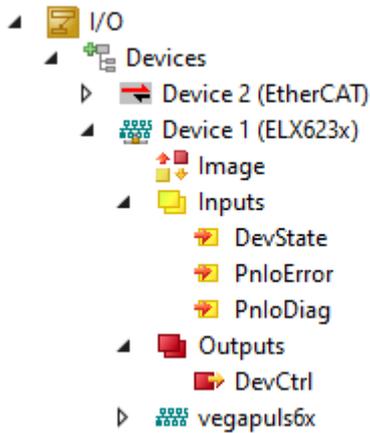
Name	Value
LastUpdate	12.07.2024 08:28:40 999 ms
ProtocolSettings	Settings
Name	elx623x-pncontroller
Task Time	4 ms
PortStatistic	2 Ports
Port 1	FrameRecv = 106, FrameSend = 106
Port 2	FrameRecv = 0, FrameSend = 0
NetloadStatistic	No Errors detected!
RtNetloadMaxExpInputCr	1%
RtNetloadMaxExpOutputCr	1%
RtNetloadRealInputCr	1%
RtNetloadRealOutputCr	1%
InternalFrameFilter	No Errors detected!
ProfinetDevices	1 Devices
vegapuls6x	No Errors detected!
FrameStatistic	FrameCnt = 210

附图 34: 诊断选项卡

有关当前连接的统计数据也可以在这里找到。

4.3.7 周期性数据

PROFINET Controller 协议正下方有几个周期性过程数据。这些数据只在 PROFINET 驱动程序和 System Manager 之间交换。它们提供有关 PROFINET 通信状态的一般信息。



附图 35: TwinCAT 树形结构 - 用于信息的输入变量

变量 *DevState*. 包含关于控制器物理通信状态的信息，如链路状态或发送资源是否足够等。

其他变量包括 PROFINET 综合错误和 PROFINET 综合状态。两者都表示出现错误或诊断消息的设备数量。这意味着错误变量可能在建立连接时出现了问题或连接中断的原因。诊断变量提供现有连接的状态信息。

输出变量 *DevCtrl* 当前还没有作用。

更多信息，请阅读 Box States（从站状态）章节。

4.3.8 非周期性数据

ADS 功能块用于发送非周期性数据。这些功能块可以访问 PROFINET 记录数据。如要读取或写入非周期性数据，PROFINET 设备必须处于数据交换模式。

ADSReadWrite 是这样设置的：

ADS 设置

AMSNetID: PROFINET Controller 的 AMSNetID

PORT: 设备的端口号（从 System Manager 中获取）

Index GROUP: 0x0000_F823

Index OFFSET: 0x0000_0000

DATA

```
typedef struct {
    WORD    RW;
    #define  PN_READ    0
    #define  PN_WRITE   1
    WORD    NrOfAR;
    DWORD   API;
    WORD    Slot;
    WORD    Subslot;
    PNIO_RECORD RecordData;
} PNIO_CONFIGRECORD
```

表 1: 记录数据帧的结构

nRW	nNr	nAPI	nSlot	nSubslot	nIndex	nLen	nTrans	nReserved	Data (only write)
2 字节	2 字节	4 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节	n 字节

表 2: 记录数据帧中数据的含义

名称	数值	适用说明
nRW	0 - READ 1 - WRITE	读访问或写访问
nNr	通常为“0”（十进制）	一台设备（控制器、监视器、DeviceAccess）中可以有多个 AR（application relations 应用关系）。它指示在哪个 AR 中交换数据 -> 通常只有一个 AR，这里为 0。
nAPI	通常为“0”（十进制）	-> 否则，相应的应用程序配置文件应放在此处
nSlot	任意	Slot(插槽)编号
nSubslot	任意	SubSlot (子插槽) 编号
nIndex	任意	Index 编号
nLen	任意	READ (当 nRW = 0) : 如果读取时使用值“0”，则发送请求时使用最大缓冲区大小；如果 nLen ≠ 0，则使用相应长度。 WRITE (当 nRW = 1) : 写入时：从“nReserved”起或在其之后的字节数
nTrans	从“1”开始（十进制）	如果一次下载多条记录，此传输序列号将决定数据的处理顺序。
nReserved	“0”（十进制）	2 字节对齐
Data	任意	数据 (表示数据长度的“nLen”从这里开始计数 (仅写入))

示例:

发送 I&M 功能 0 的读取请求

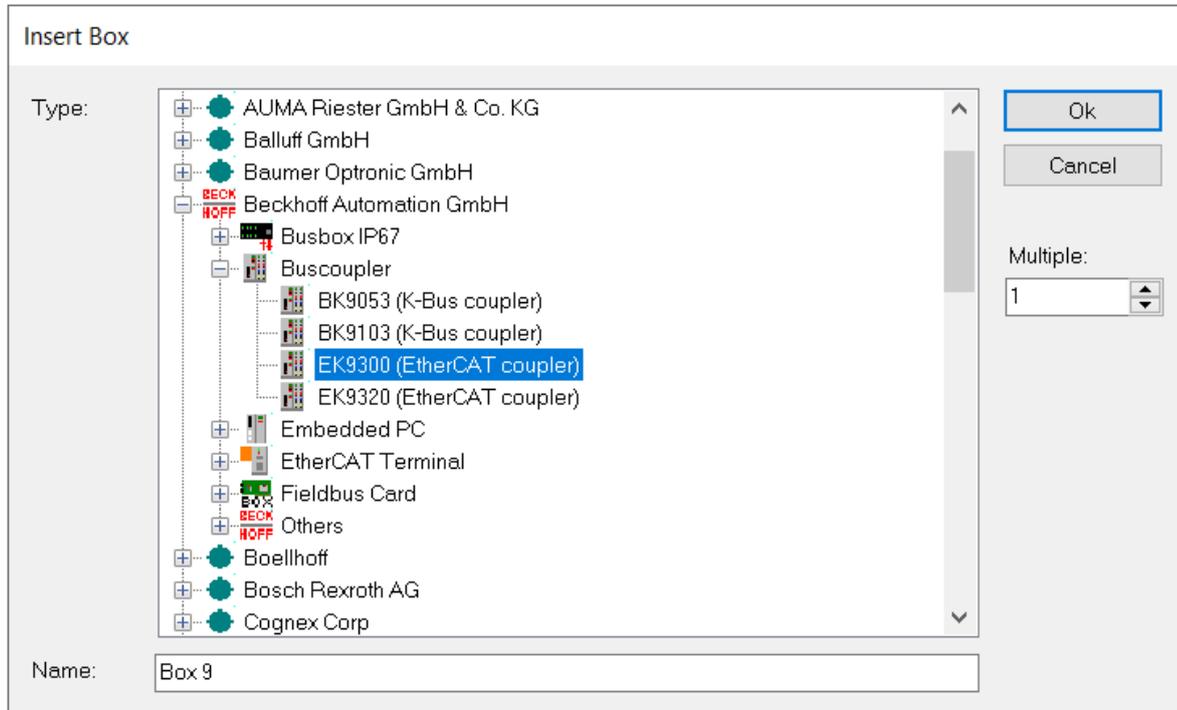
nRW	nNr	nAPI	InSlot	subslot	nIndex	nLen	nTrans	nReserved
00 00	00 00	00 00 00 00	00 00	01 00	F0 AF	00 00	01 00	00 00

确保接收数据存储区足够大!

5 PN Controller 协议中的 Device

5.1 添加 PROFINET Device

右键点击协议，选择 *Append Box*（添加从站）。然后会打开以下对话框：



附图 36: 插入从站对话框

在这里，您可以选择不同的 PROFINET 设备。对于倍福设备，在指定路径下可以搜索 GSDML：

“..\TwinCAT\IO\PROFINET”（TC2）或

“..\TwinCAT\3.1\Config\Io\Profinet”（TC3）。

这些设备在安装 TwinCAT 后应已包含在内。如果同一设备有多个 GSDML，则选择日期最新的一个。如果找不到设备描述，会出现相应的错误信息。要么将 GSDML 复制到文件夹中并再次打开菜单，要么采用与第三方设备相同的操作方法。如果您点击“PROFINET IO Device”（PROFINET IO 设备），Windows Explorer 中会提供浏览到相应 GSDML 的选项。就会在项目中集成该从站设备。

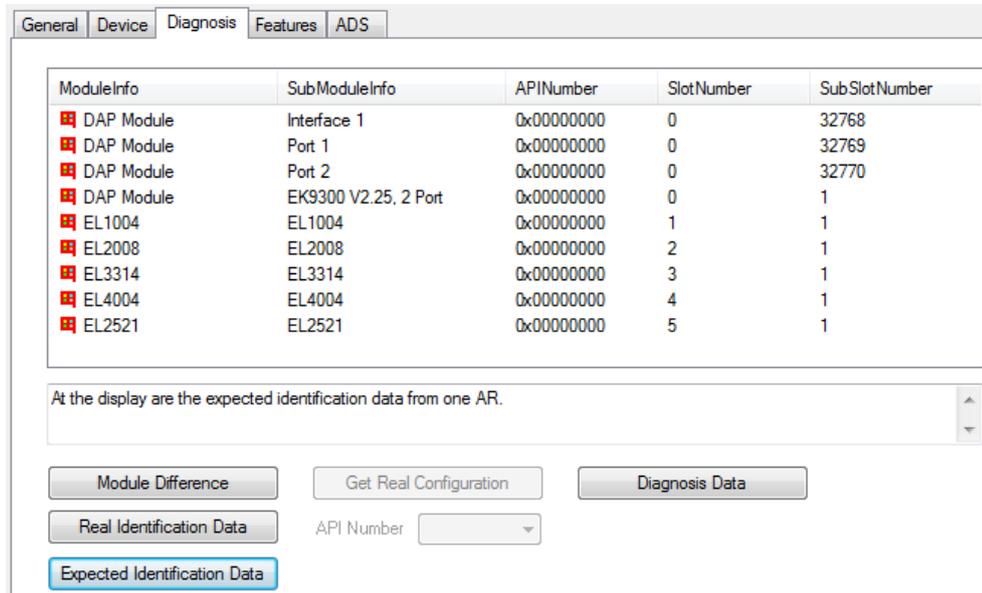
GSDML 中的 DNS 名称将作为默认名称。同时添加多个设备时，默认名称总是会添加“-No.”（其中 No. = 1...n）。已分配的名称（设备在树形结构中也以该名称出现）同时也是“PROFINET 站名”，即必须与设备中的名称相符。可通过扫描检查设备名称。

模块可添加到 API（Application Profile Interface 应用配置接口）上。DAP（Device Access Point 设备接入点）从 GSDML 中获取固定属性（如过程数据、interface 接口和 port submodules 端口子模块等），并总是位于 Slot 0 上。

该 Module 模块总是存在，无法删除或移动。每个新增的 Module 模块都会被指定给某个 API。模块识别的相关信息来自 GSDML。默认情况下，Module 模块总是指定到 API 0。此外，也有诸如 PROFIDRIVE 配置文件 API 或现场总线 API（这种 API Number 就不为 0）。在 API 中点击 *Append PROFINET modules...*（添加 PROFINET 模块...），即可打开设备目录，从中选择并添加相应的 Module 模块。如果在 GSDML 描述中包含了 submodule 子模块信息，submodule 子模块也可以同样的方式添加到 Module 模块下。

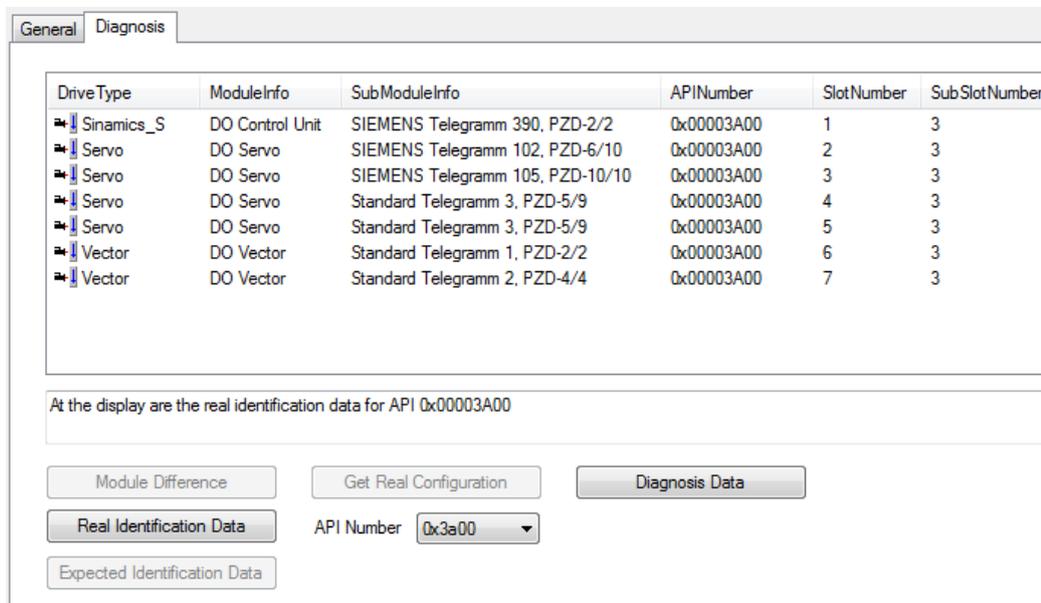
5.2 预期配置与实际配置的比较

如果一个连接存在，就可以在它的“Diagnosis”选项卡上检查其站点配置。在这个界面，点击按钮“Real Identification Data”，显示 AR 中实际存在的 Module 模块，点击按钮“Expected Identification Data”，显示预期的模块（即 PN Controller 下配置的模块），点击按钮“Module Difference”，显示这个设备在预期配置与实际配置比较时发现的差异。



附图 37: “Diagnosis” 选项卡，检查站点配置

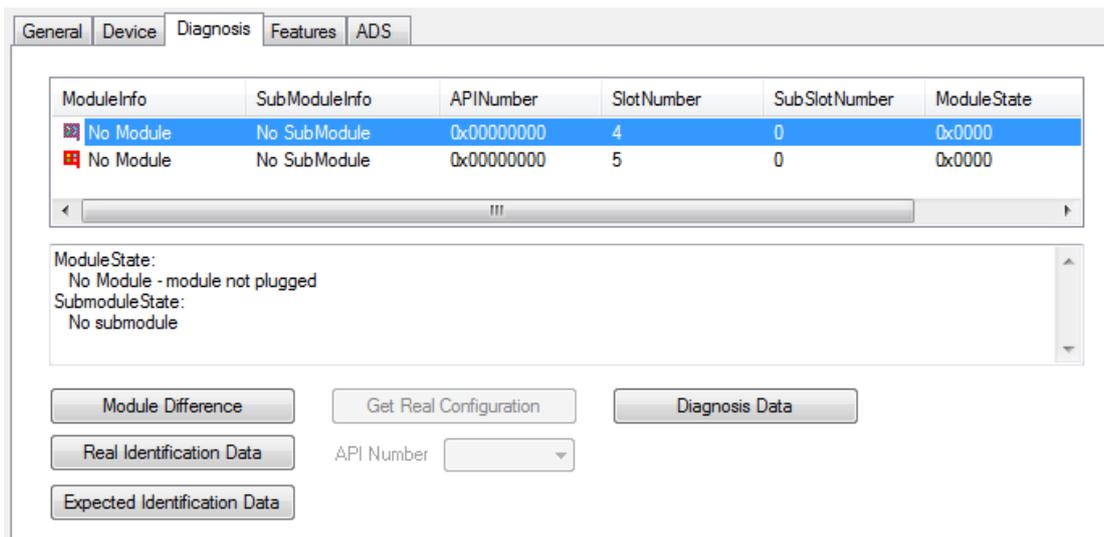
在 API 的“Diagnosis”选项卡，可以通过界面上的 API Number 选择要获取其信息的目标 API。例如，当 PROFINET Device 设备是个驱动器，通常会支持 Profidrive 配置文件，API Number 选择为 API 0x3A00 就可以识别该配置。例如，如果要从该 API 读取实际识别数据（Real Identification Data），则通过 Profidrive 配置文件 (API 0x3A00) 进行访问。



附图 38: “Diagnosis” 选项卡，选择 API

如果“Get Real Configuration”按钮在 API 中处于可用状态，就可以将读取到的配置应用到当前项目中（驱动器除外）。请注意，这样操作会覆盖此前创建的 Module 模块。这意味着以前的链接信息也会丢失，包括以前正确创建的 Module 模块，也会被覆盖。

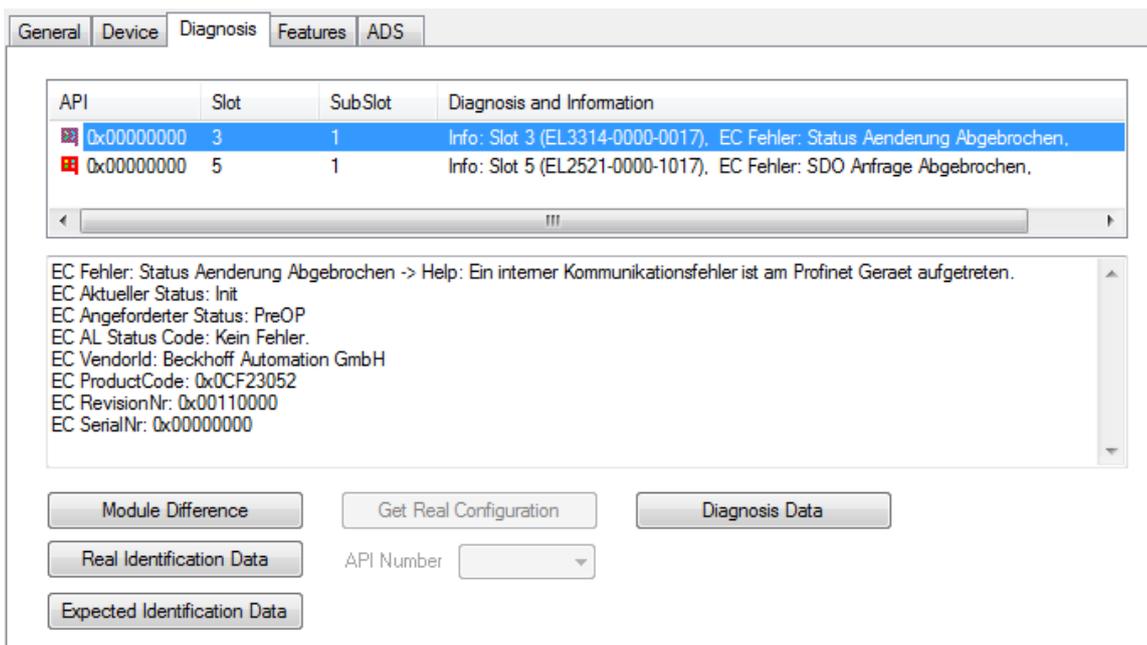
如果当前显示的是 Module 模块差异，当一条信息被选中，下方区域会显示其进一步的扩展信息。



附图 39: “Diagnosis” 选项卡，将 Module 模块集成进项目

诊断数据

按下 “Diagnosis Data” 按钮可读取当前存在的诊断消息。在设备层面，现存 AR 的所有可用诊断消息都可在此读。



附图 40: “Diagnosis” 选项卡，“Diagnosis Data” 按钮

列表中最多显示两条诊断消息，更多消息则以 “...” 标记。单击某条消息，下方的窗口中就会显示所有可用的详细诊断信息。

通过 “PnIoBoxState” 和 “PnIoBoxDiag” 进行周期性诊断

这两个变量在 PROFINET 驱动程序和 System Manager 的过程数据之间进行周期性交换。

目前，PnIoBoxState 下显示以下错误信息。

编号	文本	适用说明	解决办法/原因
0	No error	无错误	无错误
1	PROFINET Device state machine is in boot mode	PROFINET 设备状态机仍处于启动阶段	不是错误，请等待
2	Device not found	设备未回复识别请求	检查连接，如果设备已连接，检查设备名称是否正确
3	The stationname is not unique	站名不唯一	网络中有两个或多个设备具有相同的 PROFINET 名称。无法正确识别。
4	IP could not set	无法设置 IP 地址。	由于某种原因，PROFINET 设备已拒绝 IP 设置。检查 IP 设置是否正确。
5	IP conflict	网络中发生 IP 冲突。	原因可能是多个设备拥有相同的 IP 地址。
6	DCP set was not successful	对设置的 DCP 没有答复或答复错误。	检查连接，如果设备已连接，检查设备名称是否正确
7	Watchdog error	发生看门狗错误，连接中断。	检查周期和连接，必要时增大 Watchdog Factor (看门狗系数)。
8	Datahold error	发生 Datahold 错误，连接中断。	在 DataHoldTimer 定义的时间内 Frame Data 状态无效 (不要使用)。如有必要，重新启动设备。
9	RTC3: Sync signal could not started	仅针对 IRT：无法启动同步信号。	EtherCAT 同步信号是否正确或是否已启动 Sync0?
10	PROFINET Controller has a link error	未连接 PROFINET Controller。	检查电缆和连接。
11	The aliasname is not unique	别名不唯一	网络中有两个或多个设备具有相同的别名。别名由邻区信息 (PortId.ChassisId) 组成。无法正确识别。
12	The automatic name assignment isn't possible - wrong device type	无法自动分配名称。	预期的 PROFINET 设备不在预计位置 (VendorId 或 DeviceId 不一致)。因此，无法自动命名，也就无法启动设备。
31	only for EtherCAT gateways: WC-State of cyclic EtherCAT frame is 1	仅针对 EL6631：EtherCAT WC State 为 1	检查 EtherCAT 主站和从站的模式 (是否为 OP?)。

与状态不同的是，“PnIoBoxDiag”可以显示多个状态，即全部采用位编码，最多可显示 16 条信息。目前可以显示以下状态：

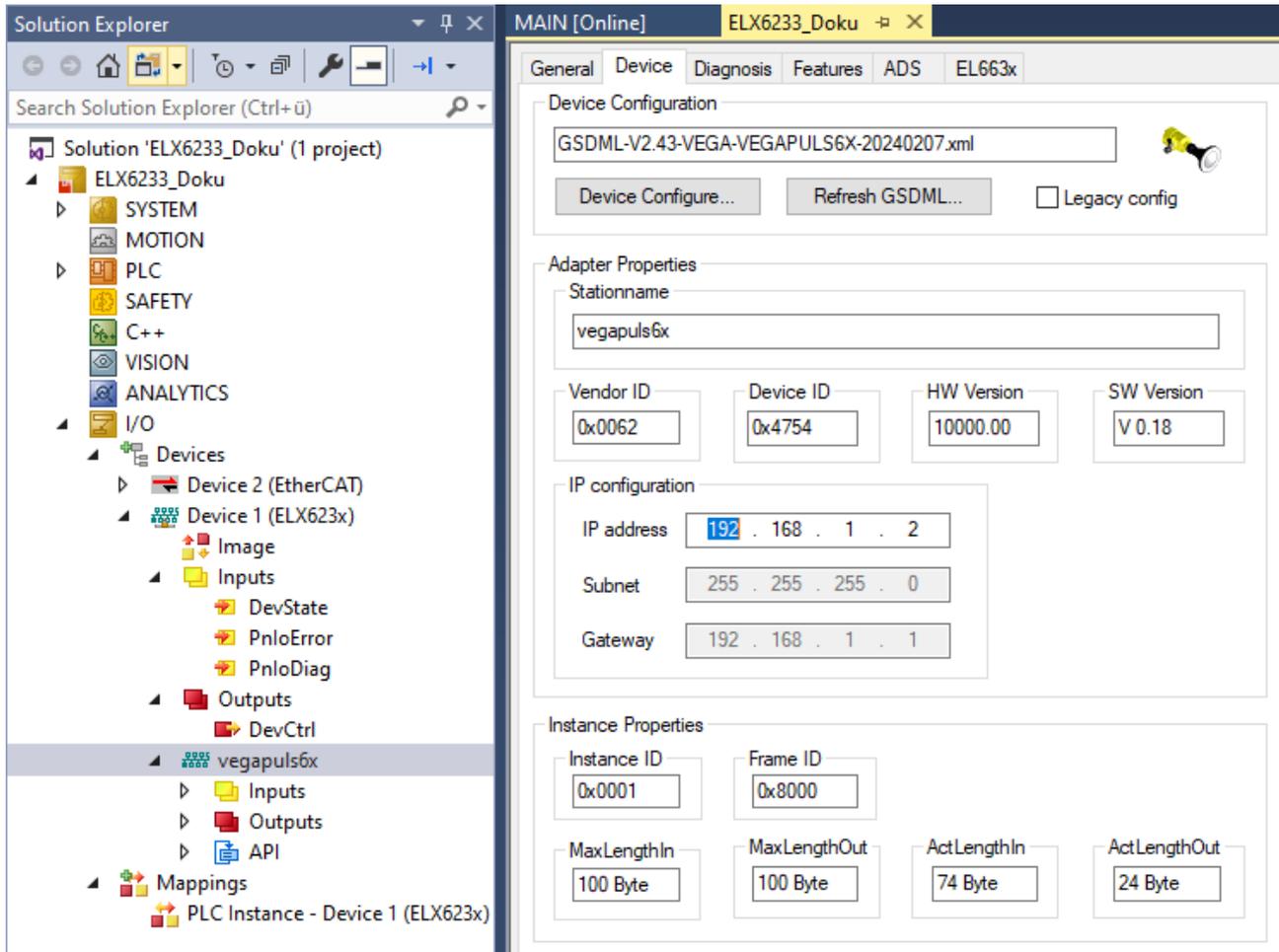
0x0000 = 无诊断消息
 0xXXX1 = 未建立 IOC-AR
 0xXXX2 = 已建立 IOC-AR
 0xXXX4 = 已建立 IOC-AR，但无 ApplReady
 0xXXX8 = 已建立 IOC-AR，但存在模块差异
 0xXX1X = 至少一个 AlarmCR 收到诊断警告
 0xX1XX = 至少一个 InputCR 无效
 0xX2XX = 至少一个 InputCR Provider 处于停止状态
 0xX4XX = 至少一个 InputCR Problemindicator 置位了
 0x1XXX = 至少一个 OutputCR 无效
 0x2XXX = 至少一个 OutputCR Provider 处于停止状态
 0x4XXX = 至少一个 OutputCR Problemindicator 置位了

一方面，这里显示 IO Controller 的单个 AR 的状态信息。此外，综合的状态字 BoxPnIoDiag 由 Frame Data (帧数据) 中的各个 CR 状态组成。整个过程适用于输入和输出 CR (目前只有一个 CR；未来控制器将支持多个 CR)。此外，PROFINET 警告也在“PnIoBoxDiag”中显示

5.3 设置

5.3.1 PROFINET 设备的站点配置

建立 PROFINET 连接时，PN Controller 总是从自己的地址空间中为设备分配一个 IP 地址（如果设备还没有 IP 地址或 IP 地址不对）。在 TwinCAT 中，PROFINET Device 设备默认使用递增的地址（以 PN Controller 网络适配器为起点）；Subnet 子网掩码和 Gateway 网关与 PN Controller 相同。PN Controller 为 Device 设备实际分配 IP 地址之前，会使用 ARP 测试是否可能存在地址冲突，或检查设备是否已经拥有该 IP 地址。如果存在冲突，例如该 IP 地址已经被占用，IO 驱动程序会进行判断，并在日志窗口中输出相应信息。如果 ARP 没有得到回复，则表示没有设备（只包括项目中的设备）使用此 IP 配置，于是 PN Controller 就会通过 DCP_SET 将 IP 设置分配给这个设备。如果通过 ARP 确定所查找的设备已经拥有配置的 IP 地址，则跳过设置。



附图 41: 设备选项卡

此外，还可以在此窗口中更改“InstanceID”和“FrameID”。不过，默认设置足以满足大多数应用的需要。UUID 对象的信息中包含了实例的 Instance ID。因此，只有在特殊情况下才可进行更改。更改帧的 Frame ID 时，必须考虑所使用的 RTClass（例如，对于 RTClass1，使用单播 unicast 0xC000 - 0xFAFF）。如果从站设备位于 IRT Controller 的网络中，并且所有设备都已自动切换到 RTClass3，那么 Frame ID 会自动管理，并且没有输入选项（标记为“Fast Config”）。

在此菜单中还可以检查当前过程数据的长度。这意味着 MaxLengths 表示相应设备支持的过程数据大小，而 ActLengths 表示当前过程数据长度（包括 IOPS 和 IOCS）。如果在添加更多模块/子模块时超出了最大长度，则会弹出对应的错误消息。

在“Features”选项卡上，可以对周期时间进行各种设置。RTClass1 的控制器循环时间必须始终为 2 的幂次，从 1 ms 开始（1、2、4、8.....）。如果选择的时基不正确，则会弹出对应的消息。对于 RTClass3，时基 1 ms 可反复除以 2（最小 31.25 μs）。从站设备循环时间可通过 2 的幂次进行更改，其最小值总是控制器循环时间，除非 GSDML 中定义了比该循环时间更长的最小循环时间。RTClass1 的最大值为 512 ms。

“SendClockFactor” 固定为 32 ($31.25 \mu\text{s} * 32 = 1 \text{ ms}$) 作为时基。“ReductionRatioFactor” 也以此为基准，即 Reduction Ratio 倍数为 4 表示循环时间为 4 ms。触发 PN 通信的传输时间可以在一个周期内进行相位偏移；即 Reduction Ratio = 4 时，偏移的相位可以是 1 - 4。不过，这个值只有在同步传输时才有意义。

General	Device	Diagnosis	Features	ADS	EL663x
IO Cyclic Data					
Controller Cycle Time	4 ms	<input checked="" type="checkbox"/>	Cycle time from master task		
Device Cycle Time	64 ms	DevCycleTime = SendClockFactor * 31,25us * RedRatio			
Min Device Interval	2048				
Send Clock Factor	32				
Reduction Ratio	64				
Phase	1				
Watchdog Factor	3	Default = 3			
Watchdog Time	192 ms	Watchdog Time = Watchdog Factor * DevCycleTime			
Comment					
The timing parameters are OK!					

附图 42: 功能选项卡

在这里也可以调整 PROFINET Watchdog Factor（看门狗系数）。每个从站设备均基于该系数监视周期性数据的输入。如果将该系数设置为默认值（3），意味着 Reduction Ratio 为 4 时，三个周期需要 12 ms。因此，一个报文丢失 12 ms 后从站设备才会做出反应（例如发出警告和/或中断 AR）。每次调整各系数时，都会重新计算这些极限和数值。

5.3.2 EL663x

如果通过 EL663x 运行 Controller (控制器) 协议，设备上会出现一个附加的选项卡。

General Device Diagnosis Features ADS EL663x

General settings

- alternative mapping model
- get PN-Stationname from ECAT
- get PN-IP-Settings from ECAT

IP configuration

IP address

Subnet

Gateway

PDO mapping

- Submodule data (0x6nn1, 0x7nn1)
- Module data (0x6nn2, 0x7nn2)
- Submodule data and IOPS (0x6nn3, 0x7nn3)
- Module data and IOPS (0x6nn4, 0x7nn4)

PN output behaviour if EC state is not OP

- Outputs set to 0, IOxS is GOOD
- Outputs frozen, IOxS is GOOD
- Outputs set to 0, IOxS is BAD

附图 43: “EL663x” 选项卡

目前，仅可为控制器选择 PDO 映射。这可以设置 PROFINET 过程数据映射到 EtherCAT 侧的 PDO 映射形式。

5.3.3 Share Device

TwinCAT 2.1 build 2250 及以上版本或 TwinCAT 3 build 4019 及以上版本具备 SharedDevice 功能。

如果设备支持“SharedDevice”，就会出现相应的对话框。相关信息来自 GSDML。

General Device Diagnosis Features ADS Shared Device				
Name	Slot	Subslot	Access	SharedInput
Term 1 (DAP Module)				
Subterm 1 (EK9300 V 2.31 (at least Fw 2.00))	0	1	true	has output data
Subterm 2 (Interface)	0	32768	false	no access
Subterm 3 (Port 1)	0	32769	false	no access
Subterm 4 (Port 2)	0	32770	false	no access
Term 2 (EL1018)				
Subterm 1 (EL1018)	1	1	true	true
Term 3 (EL2008)				
Subterm 1 (EL2008)	2	1	false	no access
Term 4 (EK1110)				
Subterm 1 (EK1110)	3	1	false	no access
Term 5 (EK1100)				
Subterm 1 (EK1100)	4	1	true	no input data
Term 6 (EL3004)				
Subterm 1 (ModuleAccessPoint)	5	1	true	no input data
Subterm 2 (Standard)	5	2	true	false
Term 7 (EL4012)				
Subterm 1 (EL4012)	6	1	true	has output data

附图 44: “Shared Device” 选项卡

可在此选择允许或禁止 PN Controller 访问各个 submodule 子模块。默认情况下，PN Controller 可以访问所有子模块；如果支持 SharedInput，则该功能停用。

SharedInput 的文本信息含义如下：

- “不支持” (not supported) - 设备不支持 SharedInput (信息来自 GSDML)
- “有输出数据” (has output data) - submodule 子模块有输出 - 无法激活 SharedInput
- “无输入数据” (no input data) - submodule 子模块没有输入 (也没有输出)
- “禁止访问” (no access) - 访问受阻
- “true” 或 “false” - SharedInput 的设定值

双击各个 submodule 子模块即可更改设置。如果更改了一个 port 或 interface 的 submodule 子模块的访问权限，则所有 port 或 interface 的访问权限都会被更改。

5.4 模块 Modules

5.4.1 Module 级别的诊断

Module 模块的 Slot 槽号总是对应于模块在树形结构中的位置，即 DAP 模块总是从 Slot 槽号 0 开始，依次类推。在 Module 级别，“Diagnosis”选项卡上有一个选项用于比较各 Module 模块的预期配置和实际配置。此外，还可以读取 Module 模块的当前诊断消息。

5.4.2 submodule 子模块级别的诊断

PROFINET 目前有 4 种 submodule 子模块。

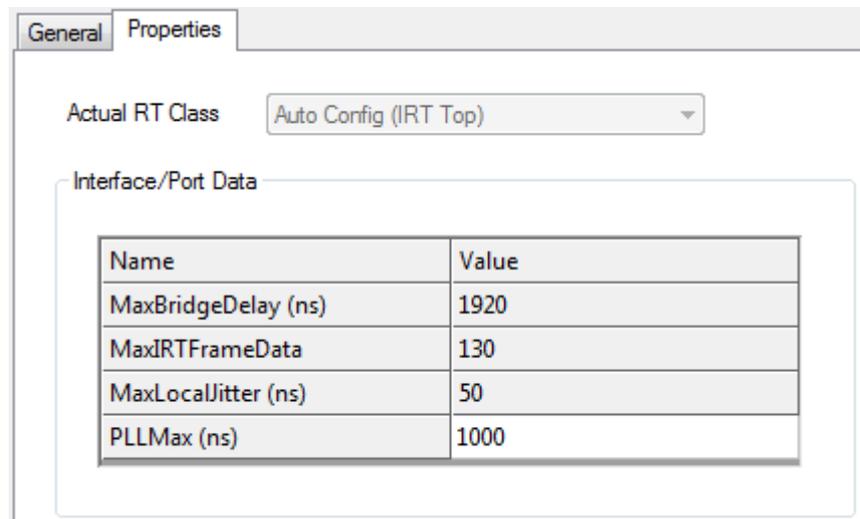
- 虚拟 submodule：
虚拟 submodule 总是永久性地连接到一个 Module 模块，也就是说，插入一个 Module 模块时，它自带的预定义虚拟 submodule 子模块总是自动插入到特定的 SubSlot 子槽。这种虚拟 submodule 子模块是目前最常用的。
- 真实 submodule：
可在此界面从 submodule 子模块列表中选择可插入的子模块，并将其添加到 Module 模块。必要的信息可从 GSDML 获取。在 TwinCAT 中，可使用鼠标右键从这种列表中选择 Module 模块（前提是设备支持该功能）。
- Port 类 submodule：
在这种子模块中呈现从站设备 PN 网络端口的物理属性。
- Interface 类 submodule：
在 Interface 接口子模块中可以定义设备特定属性，例如，额外支持的协议、时序属性、支持的 MIB 等。

一般来说，submodule 子模块具有与 module 模块相同的诊断属性，在这种情况下，目前也只能在 TwinCAT 中读取其预期配置和实际配置。subslot 子槽号的顺序不一定与 TwinCAT 项目中的顺序相同。因此，举例来说，DAP 中的顺序总是从 interface submodule (ISM) 开始；但 ISM 的 subslot 号在 GSDML 中定义，从 0x8000 开始。最多可以有 16 个 interface 接口 (0x8x00)，每个接口最多有 256 个 port 端口 (0x80xx)。ISM 之后是带有前述 subslot 子槽号的 port 子模块。

5.4.3 Interface Submodule

通信的类型总是在 Interface 子模块（目前为 RTClass1 或 RTClass3）上设置。唯一的例外情况是：已经通过“Auto Config”菜单，实现了自动配置通用的有效 RTClass。

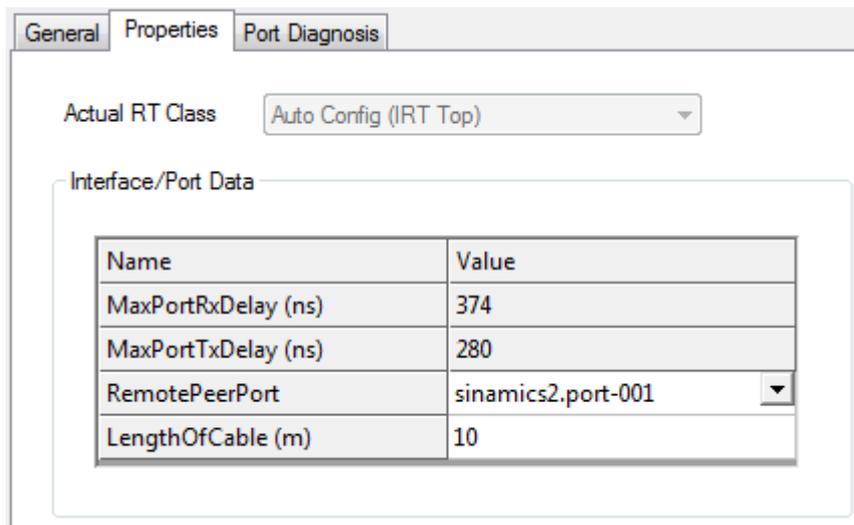
如果 PN 通讯是基于 RTClass3，那么还可在这个 interface 接口的界面上设置 PLL 时间窗口。



附图 45: “Properties”选项卡，设置“PLL Window”

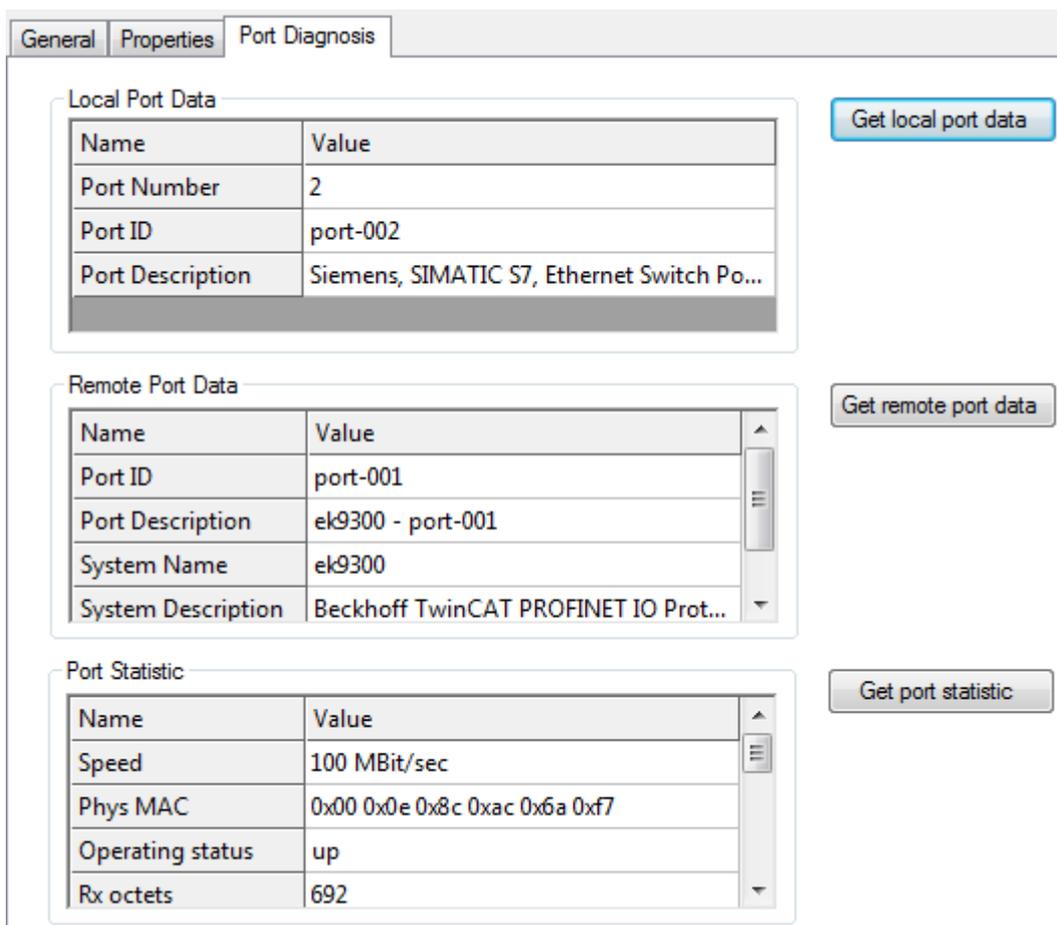
5.4.4 Port Submodule

可在“Properties”选项卡上进行port端口的特定设置。可能出现的设置菜单总是取决于所使用的 RTClass。



附图 46: “Properties” 选项卡

此外，还可以读取 port 端口的某些属性。



附图 47: “Port Diagnosis” 选项卡

此处的信息分为本地端口属性 (Local Port Data) 和远程端口属性 (Remote Port Data)。也就是说，LLDP 协议 (IEEE Std 802.1AB) 是 PROFINET 基于一致性等级 A (CCA) 规定的。PN 从站设备通过此协议交换邻区 ID，因此从站设备的每个端口都会被它相邻的设备获知。简单网络管理协议 Simple Network Management Protocol (SNMP) 也可用于辅助实现此功能。打开“Port Diagnosis”选项卡后，TwinCAT 将作为网络管理

站 Network Management Station (NMS) ，通过 SNMP 收集所需的从站设备信息。例如，在上图中可以看到，BK9053 的本地端口 1 连接至 BK9103 的端口 2。为了正确识别网络拓扑结构，必须确保链路中所有设备都支持 LLDP 链路发现协议（包括交换机！）。

5.4.5 真实/虚拟 Submodule

如果这些 submodule 子模块有参数化选项，则显示为下图所示：

Name	R/W	Offline Value	Online Value
Sammeldiagnose	R/W	0	
Diag: Über-/Unterlauf	R/W	0	
Diag: Drahtbruch E-Kanal 0	R/W	0	
Diag: Drahtbruch E-Kanal 1	R/W	0	
Glättung E-Kanal 0	R/W	keine	
Glättung E-Kanal 1	R/W	keine	
Messart/-bereich, E-Kanal 0	R/W	Spannung +/- 10 V	
Messart/-bereich, E-Kanal 1	R/W	Spannung +/- 10 V	
Prozessalarm bei Grenzwertüberschre...	R/W	0	
Oberer Grenzwert E-Kanal 0	R/W	32511	
Unterer Grenzwert E-Kanal 0	R/W	33024	
Prozessalarm bei Grenzwertüberschre...	R/W	0	
Oberer Grenzwert E-Kanal 1	R/W	32511	
Unterer Grenzwert E-Kanal 1	R/W	33024	

Klicken Sie auf das Feld, um sich die verfügbaren Meßarten und Meßbereiche anzeigen zu lassen und auszuwählen. Empfehlung: Nichtbeschaltete Eingangskanäle sollten Sie deaktivieren (Eingabeart: deaktiviert), um die Baugruppenzykluszeit zu verkürzen.

附图 48: “Parameterize Module” 选项卡，参数显示

可在此界面选择各项 Index。数据的读/写权限取决于访问方法（R/W 列）。点击按钮” Read “：重新读取，更新在线的参数值。点击按钮” Set to default “：如果当前选中的是单个 Index，则 Index 内的所有值都将设置为默认值；如果当前选中的是个别参数，则只会重置这些参数的值。双击相应的行，就能更改可写参数的值。

6 附录

6.1 EtherCAT AL 状态代码

详细信息请参见 [EtherCAT系统描述](#)。

6.2 技术支持和服务

倍福公司及其合作伙伴在世界各地提供全面的技术支持和服务，对与倍福产品和系统解决方案相关的所有问题提供快速有效的帮助。

倍福分公司和代表处

有关倍福产品本地支持和服务方面的信息，请联系倍福分公司或代表处！

世界各地倍福分公司和代表处的地址可参见以下网页：<http://www.beckhoff.com>

该网页还提供更多倍福产品组件的文档。

支持

倍福支持部门提供全面的技术援助，不仅帮助使用各种倍福产品，还提供其他广泛的服务：

- 技术支持
- 复杂自动化系统的设计、编程和调试
- 以及倍福系统组件的各种培训课程

热线电话： +49 5246 963 157
电子邮箱： support@beckhoff.com
网址： www.beckhoff.com/support

服务

倍福服务中心提供所有售后服务：

- 现场服务
- 维修服务
- 备件服务
- 热线服务

热线电话： +49 5246 963 460
电子邮箱： service@beckhoff.com
网址： www.beckhoff.com/service

德国总部

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Germany

电话： +49 5246 963 0
电子邮箱： info@beckhoff.com
网址： www.beckhoff.com

数字表

附图 1	ELX1052, 日期代码 43220001, BTN 999apr7y 和标识 für ATEX、IECEX 和 cFMus.....	9
附图 2	ELX9560, 日期代码 37220005, BTN 999arb1p 和标识 für ATEX、IECEX 和 cFMus.....	10
附图 3	ELX9012, 日期代码 36230000, BTN 000bh4yr 和标识 für ATEX、IECEX 和 cFMus.....	11
附图 4	ELX6233 2 通道通信接口, Ethernet-APL, Ex i.....	12
附图 5	ELX 端子模块的允许安装 (右侧端子模块) 。.....	18
附图 6	允许的安裝 - 不属于 ELX 系列的端子模块被放置在 ELX 端子模块网段的前后。由 ELX 端子模块网段开头的 ELX9560 和 ELX 端子模块网段末端的两个 ELX9410 隔离。.....	18
附图 7	允许的安裝 - 不属于 ELX 系列的端子模块被放置在 ELX 端子模块网段的前后。由 ELX 端子模块网段开头的 ELX9560 和 ELX 端子模块网段末端的 EK1110 隔离。.....	18
附图 8	允许的安裝 - 由 ELX9560 提供多个再次供电电源, 在每种情况下都有一个前端的 ELX9410。	19
附图 9	允许的安裝 - ELX9410 在 ELX9560 电源端子模块前。.....	19
附图 10	非法的安裝 - 缺少 ELX9560 电源端子模块。.....	19
附图 11	不允许的安裝 - ELX 端子模块网段中的端子模块不属于 ELX 系列.....	19
附图 12	不允许的安裝 - ELX 端子模块网段中的第二个 ELX9560 电源端子模块没有前端的 ELX9410。	20
附图 13	非法的安裝 - 缺少 ELX9012 总线终端盖板。.....	20
附图 14	安装位置和最小距离.....	21
附图 15	安装在安装轨道上.....	22
附图 16	端子模块的拆卸.....	23
附图 17	标准接线.....	24
附图 18	高密度端子模块.....	24
附图 19	在一个接线点上连接电缆.....	25
附图 20	ELX6233 连接和 LED.....	27
附图 21	选择要集成协议的端子模块.....	29
附图 22	适配器选项卡 - 更改 PROFINET 端子模块的分配.....	29
附图 23	PROFINET Port Settings (PROFINET 端口设置) 对话框.....	32
附图 24	扫描 PNIO 设备.....	33
附图 25	扫描设备对话框.....	33
附图 26	确认添加设备.....	34
附图 27	PROFINET Topolgy (PROFINET 拓扑) 对话框.....	35
附图 28	ELX663x 设置对话框.....	36
附图 29	同步任务选项卡.....	37
附图 30	设置选项卡.....	38
附图 31	TwinCAT 树形结构 - 用于分析的输入变量.....	39
附图 32	从站状态选项卡.....	39
附图 33	诊断历史记录选项卡.....	42
附图 34	诊断选项卡.....	43
附图 35	TwinCAT 树形结构 - 用于信息的输入变量.....	44
附图 36	插入从站对话框.....	47
附图 37	“Diagnosis” 选项卡, 检查站点配置.....	48
附图 38	“Diagnosis” 选项卡, 选择 API.....	48
附图 39	“Diagnosis” 选项卡, 将 Module 模块集成进项目.....	49
附图 40	“Diagnosis” 选项卡, “Diagnosis Data” 按钮.....	49

附图 41	设备选项卡	51
附图 42	功能选项卡	52
附图 43	“EL663x”选项卡	53
附图 44	“Shared Device”选项卡	54
附图 45	“Properties”选项卡, 设置“PLL Window”	55
附图 46	“Properties”选项卡.....	56
附图 47	“Port Diagnosis”选项卡.....	56
附图 48	“Parameterize Module”选项卡, 参数显示	58

Trademark statements

Beckhoff®, ATRO®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, MX-System®, Safety over EtherCAT®, TC/BSD®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TwinSAFE®, XFC®, XPlanar® and XTS® are registered and licensed trademarks of Beckhoff Automation GmbH.

Third-party trademark statements

Intel, the Intel logo, Intel Core, Xeon, Intel Atom, Celeron and Pentium are trademarks of Intel Corporation or its subsidiaries.

Wireshark is a registered trademark of Sysdig, Inc.

更多信息:

www.beckhoff.com/ELX6233

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Germany
电话号码: +49 5246 9630
info@beckhoff.com
www.beckhoff.com

