

工业开关技术

SIRIUS 用于 SIRIUS 3RW44 软起动器的 PROFINET 通信模块

设备手册

前言	1
安全注意事项	2
产品描述	3
安装 / 拆卸	4
组态/参数化设置	5
调试	6
功能	7
技术数据	8
尺寸图	9
电路示例	10
附录	A

法律资讯

警告提示系统

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

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

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

合格的专业人员

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

按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明：

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

商标

所有带有标记符号 ® 的都是 **Siemens AG** 的注册商标。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。若第三方出于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

责任免除

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

目录

1	前言	7
1.1	重要注意事项	7
1.2	支持请求	8
2	安全注意事项	9
2.1	安全性信息	9
2.2	在开始工作前进行断电操作，并确保设备处于断电状态。	10
2.3	自动化体系中的数据安全	11
3	产品描述	13
3.1	现场总线接口	14
3.1.1	PROFINET IO	14
3.2	通信原理	16
3.3	PROFINET 通信模块激活时的显示屏	17
3.4	针对 PROFINET 的现场总线菜单结构	18
4	安装 / 拆卸	19
4.1	插入 PROFINET 通信模块	19
4.2	连接至 RJ45 插口的以太网电缆	21
4.3	拆卸 PROFINET 通信模块	21
5	组态/参数化设置	23
5.1	组态软起动器	23
5.1.1	利用 GSD 文件进行组态	23
5.1.2	利用软件“Soft Starter ES 2007”进行参数化设置	24
5.1.3	诊断包	24
5.2	将 3RW44 PN 作为 IO 设备对其特性进行组态	25
6	调试	29
6.1	通过显示屏激活 PROFINET 通信模块	29
6.1.1	激活现场总线接口	30
6.1.2	永久保存设置	32
6.2	通过软件激活 PROFINET 通信模块	33
6.3	对现场总线中的软起动器进行参数设置	36

7	功能	43
7.1	PROFenergy	43
7.1.1	节能功能指令	44
7.1.2	测量值功能指令	46
7.1.3	用于 SIMATIC S7 的功能模块	46
7.2	OPC UA 服务器	47
7.2.1	OPC UA 的特征	47
7.2.2	读写数据	47
7.2.3	激活 OPC UA 服务器	48
7.2.4	设置 IP 参数	49
7.2.5	访问 OPC UA 服务器	50
7.2.6	与 OPC UA 服务器建立连接	52
7.2.7	连接监控	53
7.3	Web 服务器	54
7.3.1	Web 站点内容	54
7.3.2	激活 Web 服务器	55
7.3.3	设置 IP 参数	56
7.3.4	访问 Web 服务器	57
7.3.5	与 Web 服务器建立连接	58
7.4	时间同步	59
7.5	SNMP	60
7.6	诊断功能	61
7.6.1	通过 LED 指示灯诊断通信模块	61
7.6.2	利用 STEP 7 进行诊断	62
7.6.2.1	利用 PROFINET IO 分析报警	63
7.6.2.2	错误类型	64
7.6.3	诊断和信息	65
7.7	PROFINET 通信模块的固件升级	66
7.8	出厂设置	68
8	技术数据	69
8.1	仓储和运行的限制条件	69
8.2	标准和认证	69
9	尺寸图	71
9.1	PROFINET 通信模块	71
9.2	带插头的 PROFINET 通信模块	72
10	电路示例	73

A	附录	75
A.1	数据格式和数据组	75
A.1.1	过程数据和过程映像	75
A.1.2	数据组 68 - 读/写输出过程映像 (PIO)	82
A.1.3	数据组 69 - 读取输入过程映像 (PII)	84
A.1.4	数据组 72 - 读取日志 - 设备故障	85
A.1.5	数据组 73 - 读取日志 - 脱扣	86
A.1.6	数据组 75 - 读取日志 - 事件	88
A.1.7	数据组 81 - 读取数据组 131 基本设置	90
A.1.8	数据组 82 - 读取数据组 132 基本设置	90
A.1.9	数据组 83 - 读取数据组 133 基本设置	90
A.1.10	数据组 92 - 读取设备诊断	91
A.1.11	数据组 93 - 写指令	98
A.1.12	数据组 94 - 读取测量值	99
A.1.13	数据组 95 - 读取统计数据	100
A.1.14	数据组 96 - 读取指针	101
A.1.15	数据组 131、141、151 - 技术参数 2: 读/写组 1、2、3	103
A.1.16	数据组 132、142、152 - 技术参数 3: 读/写组 1、2、3	109
A.1.17	数据组 133 - 技术参数 4: BuB 模块	110
A.1.18	数据组 165 - 读/写注释	111
A.1.19	OPC UA 变量	112
A.2	缩写列表	120
	词汇表	123
	索引	127

前言

1.1 重要注意事项

手册用途

本手册介绍了有关 SIRIUS 3RW44 软起动器结合 PROFINET 通信模块一起使用的基础知识。软起动器可以选配 PROFIBUS 或 PROFINET 通信模块，予以扩展。借助 PROFINET 通信模块可以将 3RW44 软起动器与 PROFINET 通信系统连接在一起。

SIRIUS 3RW44 软起动器是一种电子式电机控制器，借助该装置可以以最佳方式启动和停止三相异步电机。

本手册描述了 PROFINET 通信模块的所有功能。

目标读者

本手册适合针对设备从事以下工作的所有人员使用：

- 调试
- 服务和保养
- 规划和组态

必要的基础知识

为了能够理解本手册内容，必须具备下列领域中的一般性常识：

- 电工学常识
- STEP 7 的相关知识

适用范围

本手册适用于 SIRIUS 3RW44 软起动器的 PROFINET 3RW4900-0NC00 通信模块。本手册中的组件描述的有效性仅限于手册出版时间。我们保留如下权利，即针对全新组件以及新版本组件在本手册中附加更新的产品信息。

缩写符号及其含义

缩写符号	含义
3RW44	SIRIUS 3RW44 软起动器
3RW44 PN	SIRIUS 3RW44 软起动器及激活的 PROFINET 3RW4900-0NC00 通信模块

其他出版物

- “用于 3RW44 软起动器的 PROFINET 通信模块”操作说明，订货号 3ZX1012-0RW40-0NA1
- “3RW44 软起动器”手册，订货号：3ZX1012-0RW44-1AB1
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/21772518>)
- “3RW44 软起动器”操作说明，订货号：3ZX1012-0RW44-0AA0
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/21189750>)

标准和认证

SIRIUS 3RW44 软起动器基于 IEC/EN 60947-4-2 标准。

免责条款

设备或机器制造商有责任确保所有功能正常发挥作用。西门子股份公司及其分公司以及持股公司（以下简称“西门子”）无法对那些并非由西门子设计的成套系统或机器的所有特性提供保证。

对于以下描述中所提到或暗示的建议，西门子也不承担任何责任。不得基于以下描述引申出新的超出西门子一般供货条件范围的质保、保修和责任要求。

持续更新的信息

有关软起动器方面的疑问请咨询您所在地区负责具有通信功能的低压开关设备的联系人。联系人列表以及手册的最新版本请登录网站 (<http://www.siemens.com/softstarter>) 查找。

1.2 支持请求

使用 Support Request 在线表格将您的问题直接发送给技术支持：

Support Request:	Internet (https://support.industry.siemens.com/My/ww/zh/requests)
------------------	---

安全注意事项

2.1 安全性信息

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

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

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

关于可采取的工业信息安全措施的更多信息，请访问
<https://www.siemens.com/industrialsecurity>。

Siemens 不断对产品和解决方案进行开发和完善以提高安全性。**Siemens** 强烈建议您及时更新产品并始终使用最新产品版本。如果使用的产品版本不再受支持，或者未能应用最新的更新程序，客户遭受网络攻击的风险会增加。

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

2.2 在开始工作前进行断电操作，并确保设备处于断电状态。

2.2 在开始工作前进行断电操作，并确保设备处于断电状态。



危险电压。生命危险或重伤危险。

- 在开始工作之前，切断设备和仪器的电源。
- 确保设备不会重新接通电源。
- 确认无电压。
- 接地并短接。
- 遮盖或隔离邻近的带电部件。



危险电压。生命危险或重伤危险。

合格专业人员。

只有合格人员才允许安装和操作仪器/系统。在本文档的安全提示中，合格专业人员是指可以根据安全标准完成仪器、系统和电路的安装、接地和标记的人员。

2.3 自动化体系中的数据安全

在工业领域，数据安全和访问保护 (Security) 的重要性也日益突出。随着成套工业设备联网的不断发展、企业各个层面之间的垂直一体化和联网，以及诸如远程维护等新技术的出现，人们对工业设备的保护提出了更高的要求。安全是为确保数据安全所采取的所有

- 非法访问数据导致机密性不复存在
- 篡改数据导致完整性不复存在
- 破坏数据导致可用性不复存在

将办公室环境的数据安全解决方案一尘不变地应用在工业应用中，不足以防止他人对敏感的设备 and 生产网络的非法操纵。

要求

出于工业领域中对通信的特殊要求（例如实时通信），产生对工业应用安全的附加要求：

- 自动化单元的反作用保护
- 网段保护
- 错误访问保护
- 安全功能可扩缩
- 对网络结构没有影响。

危险

外部和内部篡改可能会导致危险发生。数据安全性的丧失并非总是由意外操作引起的。

内部危险的来源包括：

- 技术错误
- 操作错误
- 程序错误。

在出现内部危险时会连带发生外部危险。外部危险与办公室环境中的常见威胁没有区别：

- 软件病毒和软件蠕虫
- 木马
- 未经授权的访问
- 密码钓鱼攻击。

在密码钓鱼攻击中，黑客向受害人发送邮件，通过伪装成某个特定的身份，从收件人那里骗取访问信息和密码。

2.3 自动化体系中的数据安全

保护措施

在工业领域中，避免数据被篡改或丧失安全性而采取的最重要保护措施包括：

- 通过虚拟专用网 (Virtual Private Network, VPN) 过滤和监控数据交流。虚拟专用网用于公共网络（例如互联网）中的私人数据交流。IPsec 是最常见的 VPN 技术。IPsec 是一系列协议的汇总，用作传输层上的 IP 协议基础。
- 在受保护的自动化单元中分段。本方案实现了通过安全模块保护其下属网络成员的目标。一个受保护的设备组构成了一个受保护的自动化单元。只有同一个组中的安全模块或受其保护的设备可以相互交换数据。
- 成员鉴别（识别）。通过鉴别程序，安全模块经由安全（加密的）渠道相互识别。因此无法未经授权地从外部访问某个受保护的分段。
- 数据交换的加密。数据的机密性通过对数据交换进行加密得以确保。为此每个安全模块都会收到一个 VPN 证书，其中包含有密钥。

工业自动化中信息安全的准则

VDI 准则

VDI/VDE 协会“测量和自动化技术”发布了 VDI 准则“VDI/VDE 2182 Blatt 1，工业自动化中的信息安全 - 常规流程模型”，为工业领域中安全结构的架设指明了方向。详情请参见 VDI 主页中的“VDI 准则”：VDI 准则 (<https://www.vdi.de/en/home>)。

PROFINET Security Guideline

当您在您的企业中利用 PROFINET Security Guideline 建立安全标准时，PROFIBUS & PROFINET 用户组织将向您提供支持。要查找该准则，请登录 PROFIBUS & PROFINET 用户组织主页的下载页面：PI - PROFIBUS & PROFINET International Home (<http://www.profibus.com>)。

产品描述

SIRIUS 3RW44 软起动器可以选择装配 PROFINET 通信模块（产品状态 E12 及以上）。借助于 PROFINET 通信模块可以将 3RW44 软起动器及其全部功能绑定到一个 PROFINET 环境当中。

软起动器可以通过一个接口与 PROFINET 相连，并且通过这个接口接受操作和参数化设置。同样可以通过 PC 和连接电缆将操作、观测和参数化设置软件“Soft Starter ES 2007”连接至该接口。

使用 PROFINET 通信模块的前提条件

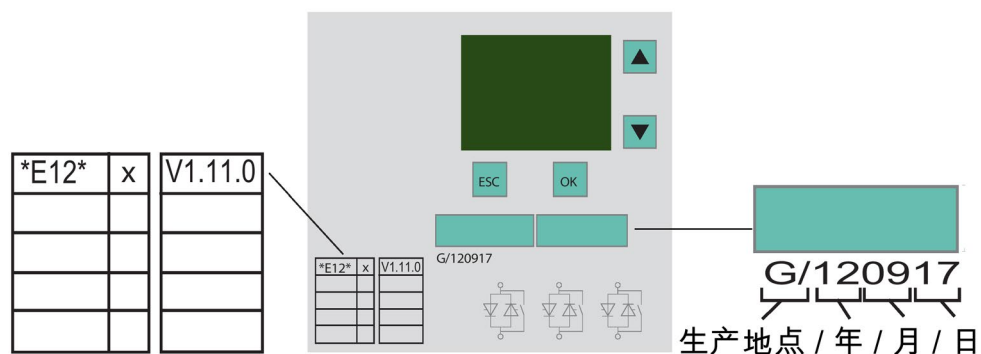
- 您已经连接了 SIRIUS 3RW44 软起动器。
- 您已经利用例如 CPU315-2 PN/DP 架构了一个 S7 站。
- 在您的 PC / PG 上完整安装有 STEP 7（5.5 以上版本）。
- 您掌握了有关 STEP 7 的知识。
- PG 与 PROFINET IO 控制器相连。

说明

PROFINET 通信模块只在产品状态为“E12”且固件版本为 V1.11.0 或更高的 3RW44 设备上运作。

说明

如果设备的产品状态为 E12、固件版本为 1.10.5，PROFINET 通信模块在现场总线接口激活后会自行升级到固件版本 1.11。



3.1 现场总线接口

3.1.1 PROFINET IO

PROFINET IO 是根据 PROFINET 标准定义的开放式传输系统，具有实时功能。该标准规定了一个跨制造商的通信、自动化和工程组态模型。

在为 PROFINET 组件布线时，连接技术符合工业规格的要求。

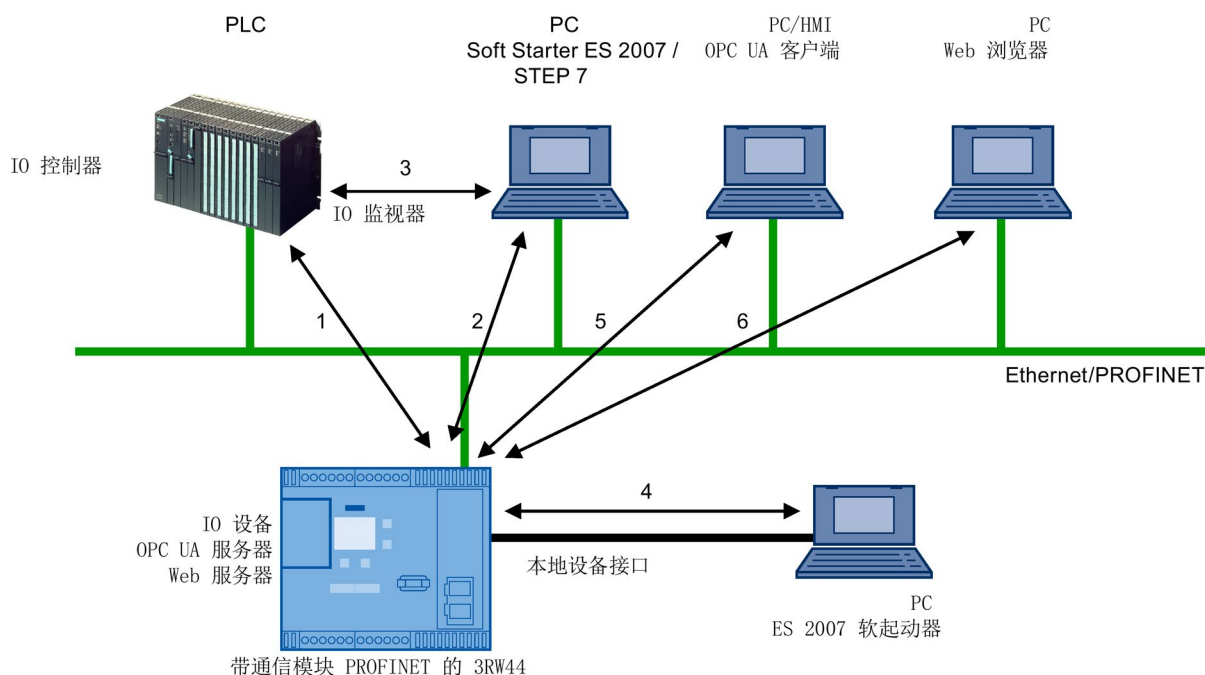
- PROFINET 抛弃了 PROFIBUS 层级的主站/从站原则。取而代之的是提供者/消费者原则。采用这样的原则时，在组态期间要规定 IO 设备的哪个模块被 IO 控制器订阅。
- 数量结构根据 PROFINET IO 上的可能性进行扩展。在组态时不得超过参数极限。
- 传输率为 100 Mbit / s。
- 在组态时，用户视图与 PROFIBUS DP 上的用户视图基本相同；利用 STEP 7 > HW Konfig 进行组态。

PROFINET IO 的特性

- 带有 2 个端口的集成式交换机
- 支持的以太网服务： ping、arp、网络诊断 (SNMP) / MIB-2、LLDP
- 端口诊断
- 无需可移动存储介质 / PG 进行设备交换
- MRP (Media Redundancy Protocol, 媒体冗余协议)
- 支持 PROFINET
- NTP (Network Time Protocol, 网络时间协议)

数据传输的可行性

下图展示了 SIRIUS 3RW44 软起动器 所支持的通信功能的概览，这些功能将在下文中予以详细描述：



- 1 PLC (IO 控制器) 和 3RW44 (IO 设备) 之间通过 PROFINET / 以太网进行通信
- 2 安装有参数化设置软件 Soft Starter ES 2007 + SP5 (IO 管理器) 的 PC 和 3RW44 之间通过 PROFINET 进行通信
- 3 安装有参数化设置软件 Soft Starter ES 2007 + SP5 的 PC 和 3RW44 之间通过 SIMATIC S7 进行通信 (3RW44 集成在 STEP 7 当中)
- 4 PC 参数化设置软件 Soft Starter ES 2007 + SP5 和 3RW44 之间通过本地设备接口进行通信 (通过 RS232 或 USB 进行点对点通信)
- 5 PC 或带有 OPC UA 客户端的 HMI 和 3RW44 之间通过以太网/OPC UA 进行通信
- 6 带 Web 浏览器的 PC 和 3RW44 之间通过 TCP/IP 和 HTTP/HTTPS 进行通信 (Web 服务器)

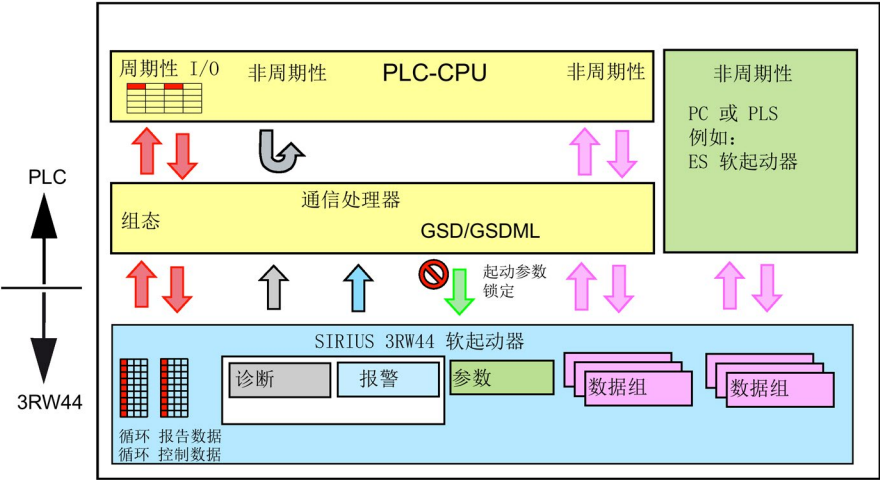
其他信息

有关 PROFINET 的其他信息请登录网站 (<http://www.siemens.com/profinet>) 或查看系统手册“SIMATIC PROFINET 系统说明

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19292127>)”。

3.2 通信原理

下图展示了通信原理，在其中根据不同的运行模式传输不同的数据：



3.3 PROFINET 通信模块激活时的显示屏

在设备的正面有一块图形显示屏，在其中可以以明文形式且借助于符号读取控制电压接通时 3RW44 的功能和状态。



1	指出当前具有控制权的操作设备， 即向电机发出控制指令的操作设备	2	指出所设的用户级别	3	指出当前的电机状态
	带按键的显示屏		用户只读		没有电机
	串行接口		用户可写		启动加速
	控制输入端				电机运转
	通过现场总线的 PLC (PROFIBUS, PROFINET)				减速停止
	通过总线的 PC (Soft Starter ES 2007 或 Web 服务器或 OPC UA 服务器)				电机做好启动准备
?	没有控制器				

3.4 针对 PROFINET 的现场总线菜单结构

3.4 针对 PROFINET 的现场总线菜单结构

PROFINET 通信模块激活时的附加菜单项

请在 3RW44 软起动器的显示屏上选择“设置 > 现场总线 > 现场总线接口 > 启用”，以激活 PROFINET 通信模块。它包含下列菜单结构：

	设置 工厂	设置 客户
现场总线		
现场总线接口		
关	x	
开		
累积诊断		
禁用	x	
启用		
CPU/主站停止后的行为		
替代值	x	
上一数值		
设备名称		
IP 地址		
子网掩码		
路由器地址		
MAC 地址		
Web 服务器		
关	x	
开		
用户名 ¹⁾		
旧密码 ¹⁾		
新密码 ¹⁾		
OPC UA 服务器		
关	x	
开		
OPC UA 服务器控制功能		
关	x	
开		
NTP 时钟同步		
关	x	
开		
NTP 服务器 IP 地址 ²⁾		
NTP 显示偏差 ²⁾		
替代值		
电机右转		
电机左转		
低速进给		
紧急起动		
输出端 1		
输出端 2		
参数组 1		
参数组 2		
参数组 3		
锁定快速停止		
参数锁定 CPU/主站		
关	x	
开		

- 1) 仅在 Web 服务器激活时
- 2) 仅在 NTP 程序中的时间同步激活时

安装 / 拆卸



警告

危险电压！

可能导致电击和火灾。开始工作前请先切断系统和设备的电源。

请遵守操作说明《用于 3RW44 软起动器的 PROFINET 通信模块》中的信息，订货号：3ZX1012-0RW40-0NA1。

4.1 插入 PROFINET 通信模块

注意

财产损失危险：

在插入 PROFINET 通信模块之前，将 3RW44 软起动器切换至断电状态。

说明

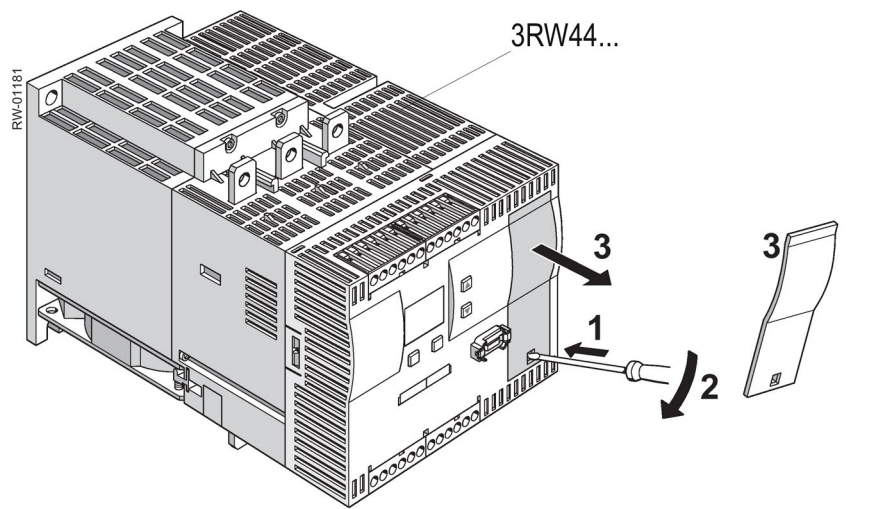
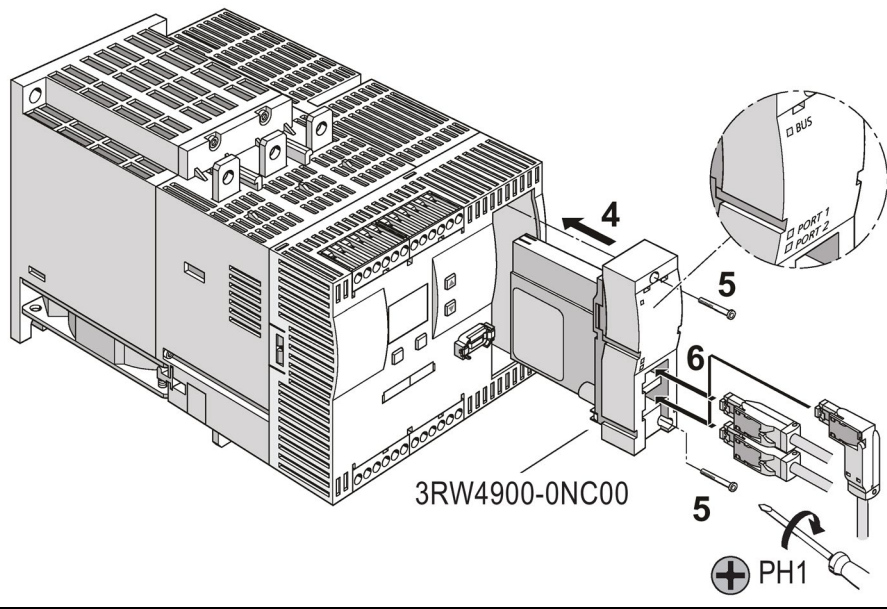
PROFINET 通信模块只在产品状态为“E12”且固件版本为 V1.11.0 或更高的 3RW44 设备上运作（参见 产品描述 (页 13)）。

说明

如果设备的产品状态为 E12、固件版本为 1.10.5，PROFINET 通信模块在现场总线接口激活后会自行升级到固件版本 1.11。

4.1 插入 PROFINET 通信模块

如需安装 PROFINET 通信模块，请如下操作：

步骤	描述
	将一把小螺丝刀伸进 3RW44 软起动器顶盖的开口中 (1)。 将螺丝刀轻轻向下压 (2) 并取开顶盖 (3)。
	将 PROFINET 通信模块插入设备 (4) 中。 用随附的螺钉固定 PROFINET 通信模块 (5)。 扭矩为 0.8 至 1.2 Nm (7 至 10.3 lb.in) 。 将 PROFINET 连接线插入通信模块的某个插口 (6)。 接通电源。 “总线”LED 闪烁黄色。通信模块已正确插入，但尚未激活（激活方式请参见章节 调试 (页 29)）。

说明

PROFINET 连接电缆的组合

在 PROFINET 连接电缆中可以如下组合使用插头样式：

- 一个直插头
- 两个直插头
- 一个弯插头
- 一个直插头和一个弯插头

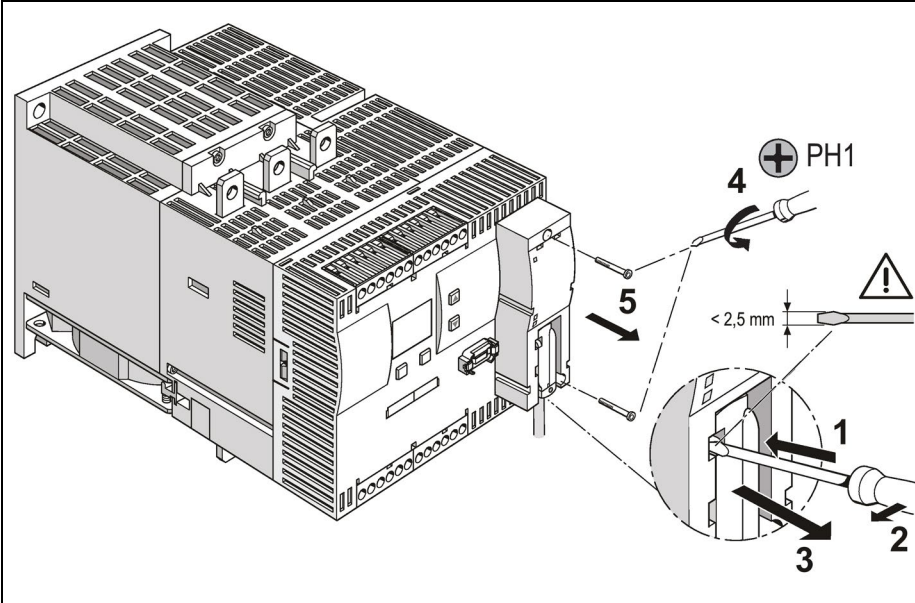
4.2 连接至 RJ45 插口的以太网电缆

以太网电缆连接至基础设备。

注意
以太网连接插头 只能使用符合工业需求的工业以太网连接插头进行连接，例如 • Siemens IE FC RJ45 PLUG 180 2x2, RJ45 插拔连接器 (10/100MBIT/S)，带极其牢固的金属外壳和 Fast Connect（快速连接）技术，适用于 180° 出线的 IE FC Cable 2x2，订货号 6GK1901-1BB10-2AA0 或 • Siemens IE FC RJ45 PLUG 90 2x2, RJ45 插拔连接器 (10/100MBIT/S)，带极其牢固的金属外壳和 Fast Connect（快速连接）技术，适用于 90° 出线的 IE FC Cable 2x2，订货号 6GK1901-1BB20-2AA0。

4.3 拆卸 PROFINET 通信模块

如需移除 PROFINET 通信模块，请如下操作：

步骤	描述
	将一把小螺丝刀伸进 PROFINET 通信模块的开口 (1) 中。将螺丝刀轻轻向左压 (2) 并取出 PROFINET 连接电缆 (3)。 松开 PROFINET 通信模块上的螺丝 (4) 并取出通信模块 (5)。

4.3 拆卸 PROFINET 通信模块

组态/参数化设置

5.1 组态软起动器

组态是指软起动器的配置和参数化设置。

- 配置： 各台软起动器的系统化布置（结构）。
- 参数化设置： 利用组态软件确定参数。
有关参数的其他信息请参见章节“数据格式和数据组 (页 75)”。

5.1.1 利用 GSD 文件进行组态

设备主数据 (GSD)

有关设备主数据的定义请参见词汇表。

利用 GSD 文件进行组态

请通过 GSD 文件为软起动器组态。通过 GSD 文件将软起动器作为 IO 设备绑定到您的系统中。

您所需要的 GSD 文件可以登录网站：

PROFINET GSD 文件

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/38702563>) > PROFINET 通信模块中下载。

在安装好 GSD 文件之后，请在 STEP 7 V5 的硬件目录中依据如下路径查找 SIRIUS Soft starter 3RW44 PN：“硬件目录 > PROFINET IO > 交换设备 > 电机起动器 > 软起动器 -> 3RW44”。将您的设备类型添加至 PROFINET IO 系统。

有关利用 GSD 文件进行工作和为 PROFINET 接口进行参数化设置的其他信息，请参见系统手册 SIMATIC PROFINET 系统描述

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19292127>)。

5.1 组态软起动器

5.1.2 利用软件“Soft Starter ES 2007”进行参数化设置

SIRIUS 3RW44 软起动器可以利用软件“Soft Starter ES 2007 + SP5”通过设备接口（通过 RS232 接口电缆或 USB 接口电缆进行点对点耦合）进行参数化设置。

“Soft Starter ES 2007”是调试、运行和诊断 SIRIUS 3RW44 软起动器的中央软件。

PROFINET 通信模块有两种编程方式：

- 带有 PROFINET 连接的 PC/PG 上的独立式程序（点对点）
- 利用对象管理器 (OM) 集成至 STEP 7

有关“Soft Starter ES”的详细信息请参见程序的在线帮助。

您可以访问 测试版 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/28323168>) 下载“Soft Starter ES 2007”软件。下载的是 14 天免费测试版。

5.1.3 诊断包

针对 3RW44 软起动器提供免费的诊断包。诊断包包含针对触摸屏的 HMI 诊断界面。诊断包分为德语版和英语版。

在这里 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/28557893>) 可以下载诊断包。

5.2 将 3RW44 PN 作为 IO 设备对其特性进行组态

为 IO 设备分配设备名称和 IP 参数

PROFINET IO 通信的前提是对 IO 设备的设备名称和 IP 参数进行设置和组态。

在分配设备名称和 IP 参数时可以采取下列各种途径：

- 通过自动化系统的组态工具分配设备名称
- 利用“Soft Starter ES 2007”软件为设备名称进行组态并传输至设备中
- 通过 3RW44 基础设备的显示屏分配设备名称。

通过自动化系统的组态工具分配设备名称

设备名称在调试阶段通过自动化系统的组态工具（例如 STEP 7）进行分配，并通过以太网传输给 IO 设备。在传输之前，必须通过以太网接口绑定软起动机，从而能够与其取得联系。利用印刷于通信模块正面的 MAC 地址（例如 00-0E-8C-BD-1F-27）可以通过 LAN 与设备取得联系。

1. 在组态时，设备通过用户获得一个技术名称（例如：Motor-1）。STEP 7 自动分配 IP 地址。前提在于，“通过 IO 控制器分配 IP 地址”选项激活。
2. 用户利用 MAC 地址为 IO 设备分配设备名称并利用诸如“编辑以太网节点”等功能进行传输。
3. 用户将组态任务交由 IO 控制器负责。
4. IO 控制器在启动时借助于设备名称分配 IP 参数。

5.2 将 3RW44 PN 作为 IO 设备对其特性进行组态

利用“Soft Starter ES 2007”软件为设备名称进行组态并传输至设备中

在这种情况下，必须在“设备参数 > 现场总线接口 > PROFINET 参数 > 站”中组态设备名称，并且激活“覆盖设备中的设备名称”参数。

说明

传输设备参数

始终可以通过本地设备接口传输设备参数。

如果 IP 地址已经用其他方式进行了组态，也可以通过 PROFINET 传输设备参数。

说明

修改设备名称

每一次在“Soft Starter ES 2007”中通过“PROFINET 参数”对话框修改设备名称时，都要求重启通信接口。重启时，所有以太网和 PROFINET 连接均被中断，然后重新建立。

传输 IP 参数

由 IP 地址、子网掩码和网关（路由器）构成的 IP 参数同样可以通过多种多样的方式进行分配并传输至 IO 设备中。

可能的方式包括：

- IO 控制器为 IO 设备分配 IP 参数。
-

说明

清除 IP 参数

由 IO 控制器分配的 IP 参数并非永久保存在设备中，也就是说，在供电电源关断之后，这些参数会被清除。

- 利用“Soft Starter ES 2007”软件组态 IP 参数并传输至设备中。在这种情况下，必须在“PROFINET 参数 > IP 参数”中激活参数“覆盖设备中的 IP 参数”。
-

说明

传输设备参数

始终可以通过本地设备接口传输设备参数。

如果 PROFINET IO 设备名称或 IP 地址已经用其他方式进行了组态，也可以通过 PROFINET 传输设备参数。

说明

分配 IP 参数

IP 参数可以利用“Soft Starter ES 2007”软件借助于下列功能传输至所选设备：

- 选择“目标系统 > 编辑以太网节点”。该功能并非等同于通过对话框“PROFINET 参数”为 IP 参数进行参数化设置。
 - 选择“PROFINET 参数 > IP 参数”。参数“覆盖设备中的 IP 参数”必须激活。
-

说明

重启通信接口

每一次在“Soft Starter ES 2007”中通过“PROFINET 参数”对话框修改 IP 参数时，都要求重启通信接口。

重启通信接口时，所有以太网和 PROFINET 连接均中断，然后重新建立。

- 通过 3RW44 中的显示屏输入 IP 地址、子网掩码和路由器地址（操作步骤参见 对现场总线中的软起动机进行参数设置 (页 36)）。

永久保存参数

为了永久保存修改过的参数，请在 3RW44 软起动器的菜单中选择菜单项“保存设置”。

5.2 将 3RW44 PN 作为 IO 设备对其特性进行组态

调试

6.1 通过显示屏激活 PROFINET 通信模块

通过 3RW44 软起动器上的显示屏激活 PROFINET 通信模块（设备功能“现场总线”）。

说明

PROFINET 通信模块只在产品状态为“E12”且固件版本为 V1.11.0 或更高的 3RW44 设备上运作。

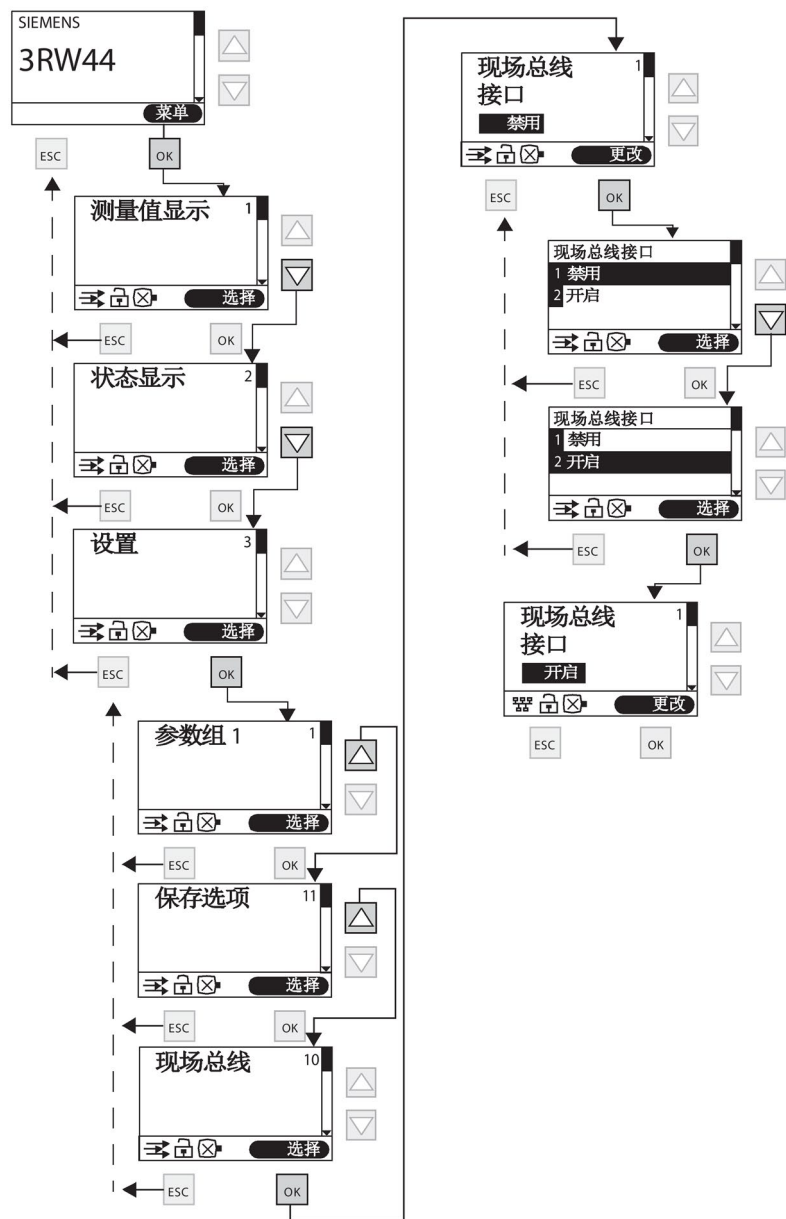
说明

激活通信模块后，标准控制权自动从输入端切换到“使用 PROFINET 现场总线的 PLC”（自动运行模式）。

如果用“现场手动控制”功能激活输入端，则不切换控制权。

6.1.1 激活现场总线接口

- 1. 在将软起动机首次开机调试时，必须完整执行一遍快捷方式菜单。
- 2. 按下设备上标记的按钮。



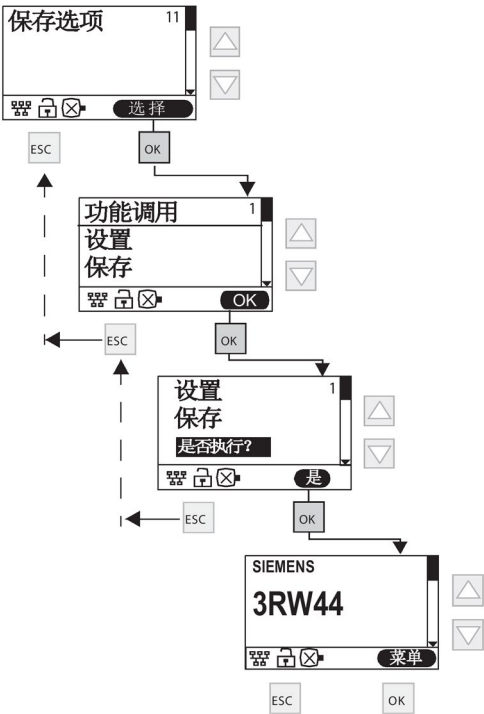
- 3. “总线”LED 闪烁红色。
- 4. 如果在显示屏中出现现场总线符号 ，则说明 PROFINET 通信模块已成功激活。

说明

如果参数“CPU/主站参数锁定”设为“禁用”（出厂设置），则软起动器上设置的参数在总线启动时会被 GSD 文件或 OM 中保存的数值所覆盖。如果不希望被覆盖，则必须将参数设为“启用”。

6.1.2 永久保存设置

执行下列步骤可以永久保存设置：



6.2 通过软件激活 PROFINET 通信模块

请利用“Soft Starter ES 2007 + SP5”软件激活 PROFINET 通信模块（设备功能“现场总线”）。

说明

PROFINET 通信模块只在产品状态为“E12”且固件版本为 V1.11.0 或更高的 3RW44 设备上运作。

说明

激活通信模块后，标准控制权自动从输入端切换到“使用 PROFINET 现场总线的 PLC”（自动运行模式）。

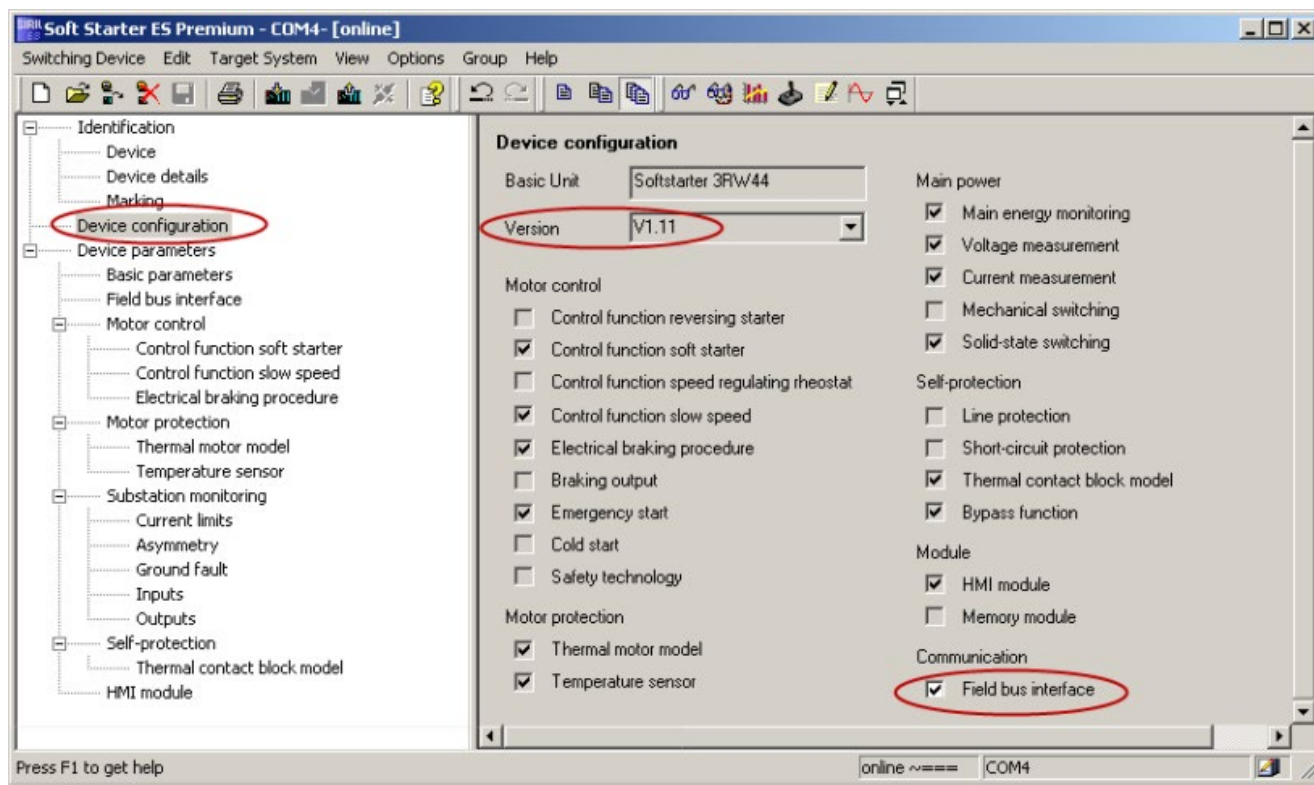
如果用“现场手动控制”功能激活输入端，则不切换控制权。

如需激活 PROFINET 通信模块，请如下操作：

1. 将 3RW44 软起动机通过接口电缆与一台 PC 相连，在 PC 上需安装有“Soft Starter ES 2007 + SP5”软件（或更高版本）。
2. 启动“Soft Starter ES 2007”软件。
3. 在菜单中选择“开关设备 > 在线打开”。
4. 在“在线打开”对话框中选择“本地设备接口”选项，并在“接口”中选择所需的 COM 端口。
5. 点击“OK”。

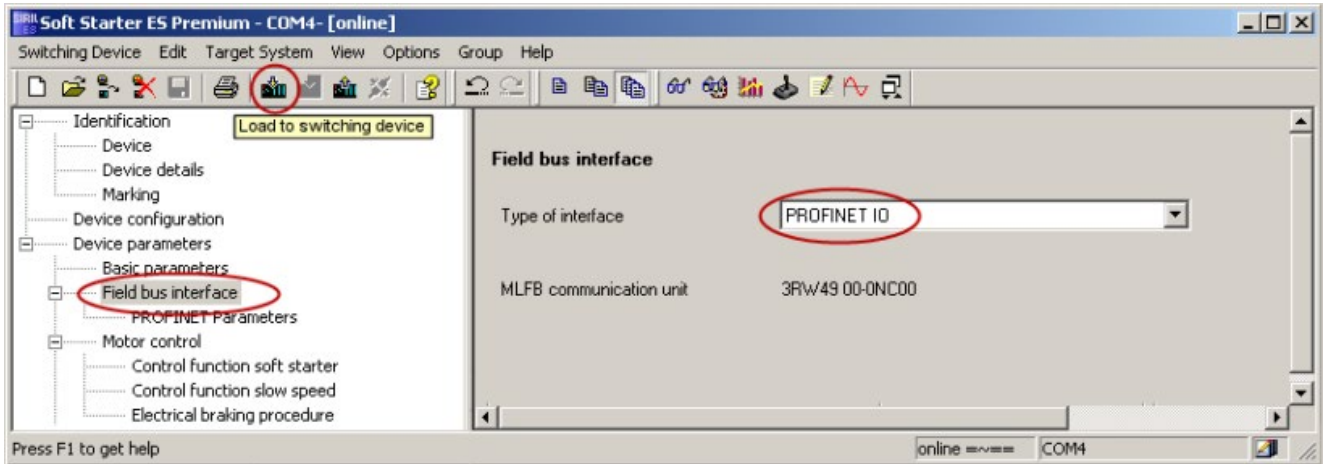
6.2 通过软件激活 PROFINET 通信模块

6. 在左侧窗口区域中选择“设备配置”。
7. 请确认与之相连的 3RW44 具有 V1.11 或更高的固件版本。
8. 请在右侧窗口区域激活“现场总线接口”复选框。



9. 在左侧窗口区域选择“设备参数 > 现场总线接口”。

10. 在右侧窗口区域的接口类型中选择“PROFINET IO”。



11. 在“设备参数 > 现场总线接口 > PROFINET 参数”中可以设置通信参数。

12. 如需将修改过的参数传输至软起动器，请在符号栏中选择“加载至开关设备”符号，或在菜单中选择“目标系统 > 加载至开关设备 > 所有参数”。

13. 使用“OK”确认对 PROFINET 参数的修改。

14. 使用“OK”确认对 PROFINET 通信模块的激活。PROFINET 通信模块已激活。

15. 如果通信模块上的“总线”LED 闪烁红色，且在显示屏中出现现场总线符号 ，则说明 PROFINET 通信模块已成功激活。

6.3 对现场总线中的软起动器进行参数设置

累积诊断

利用该参数可以决定，是启用还是禁用通过现场总线接口进行诊断的功能。如果累积诊断被设置为“禁用”，则不会取消任何错误信息。

1. 在 **3RW44** 的菜单中导航至菜单项“现场总线接口 > 启用”（参见 激活现场总线接口 (页 30)）
2. 利用箭头键导航至“累积诊断”。
3. 请选择“禁用”或“启用”。

CPU/主站停止后的行为

利用该设备参数可以决定软起动器在 CPU/主站停止后采取何种行为：

- 保持最终值
- 切换替代值

说明

只在“自动操作模式”中 useful。

1. 在 **3RW44** 的菜单中导航至菜单项“现场总线接口 > 启用”（参见 激活现场总线接口 (页 30)）
2. 利用箭头键导航至“CPU/主站停止后的行为”。
3. 请选择“替代值”或“最终值”。

设备名称

1. 在 3RW44 的菜单中导航至菜单项“现场总线接口 > 启用”（参见 激活现场总线接口 (页 30)）
2. 利用箭头键导航至“设备名称”。
3. 按下“OK”以分配设备名称。
4. 利用箭头键可以分配字母或数字。
5. 按下“OK”即可编辑设备名称的下一位。
6. 按下“ESC”键应用名称。
7. 请保存设置（参见 永久保存设置 (页 32)）并重新启动设备。

说明

有关名称分配的禁令

在通过菜单输入设备名称时只能输入与名称协议相符的名称。根据 PROFINET 协议分配名称的相关信息，请参见 PROFINET 协议 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/36062700>)。通过菜单输入时，设备名称的长度限制为 20 个字符。

IP 地址

1. 在 3RW44 的菜单中导航至菜单项“现场总线接口 > 启用”（参见 激活现场总线接口 (页 30)）
2. 利用箭头键导航至“IP 地址”。
3. 按下“OK”以分配 IP 地址。
4. 利用箭头键可以分配数字。
5. 每一位均以“OK”键确认，然后移动至 IP 地址的下一位。
6. 如果已经输入了所需的 IP 地址，请重新点击“OK”键，应用所输入的地址。
7. 请保存设置（参见 永久保存设置 (页 32)）并重新启动设备。

6.3 对现场总线中的软起动器进行参数设置

子网掩码

1. 在 3RW44 的菜单中导航至菜单项“现场总线接口 > 启用”（参见 激活现场总线接口 (页 30)）
2. 利用箭头键导航至“子网掩码”。
3. 按下“OK”为子网掩码分配名称。
4. 利用箭头键可以分配数字。
5. 每一位均以“OK”键确认，然后移动至下一位。
6. 如果已经输入了所需的子网掩码名称，请重新点击“OK”键，应用所输入的名称。
7. 请保存设置（参见 永久保存设置 (页 32)）并重新启动设备。

路由器地址

如果需要通过 TCP/IP 将数据传输至子网外的合作方，则须通过默认路由器执行。

1. 在 3RW44 的菜单中导航至菜单项“现场总线接口 > 启用”（参见 激活现场总线接口 (页 30)）
2. 利用箭头键导航至“路由器地址”。
3. 按下“OK”以分配路由器地址。
4. 利用箭头键可以分配数字。
5. 每一位均以“OK”键确认，然后移动至下一位。
6. 如果已经输入了所需的路由器地址，请重新点击“OK”键，应用所输入的名称。
7. 请保存设置（参见 永久保存设置 (页 32)）并重新启动设备。

MAC 地址

每台 PROFINET 设备在出厂时便包含有单一的设备 ID（MAC 地址）。

MAC 地址可以在这里读取，并用作设备独一无二的 ID。

1. 在 3RW44 的菜单中导航至菜单项“现场总线接口 > 启用”（参见 激活现场总线接口 (页 30)）
2. 在读取时请利用箭头键导航至“MAC 地址”。

Web 服务器

1. 在 3RW44 的菜单中导航至菜单项“现场总线接口 > 启用”（参见 激活现场总线接口 (页 30)）
2. 利用箭头键导航至“Web 服务器”。
3. 请选择“禁用”或“启用”。
4. 请保存设置（参见 永久保存设置 (页 32)）并重新启动设备。

用户名

在交付状态下没有分配用户名。

必须先分配用户名，然后才能分配密码。

在登录 Web 浏览器时需要用户名和密码，然后才能控制设备。

1. 在 3RW44 的菜单中导航至菜单项“现场总线接口 > 启用”（参见 激活现场总线接口 (页 30)）
2. 利用箭头键导航至“用户名”。
3. 按下“OK”以编辑用户名。
4. 利用箭头键可以输入用户名。
5. 每一位均以“OK”键确认，然后移动至下一位。
6. 如果已经输入了所需的用户名，请重新点击“OK”键，应用所输入的名称。

新/旧密码

在交付状态下没有分配密码。

必须先分配用户名，然后才能分配密码。

在登录 Web 浏览器时需要用户名和密码，然后才能控制设备。

1. 在 3RW44 的菜单中导航至菜单项“现场总线接口 > 启用”（参见 激活现场总线接口 (页 30)）
2. 利用箭头键导航至“新/旧密码”。
3. 按下“OK”以编辑密码。
4. 利用箭头键可以输入密码。
5. 每一位均以“OK”键确认，然后移动至下一位。
6. 如果已经输入了所需的密码，请重新点击“OK”键，应用所输入的密码。
7. 在修改密码时，必须首先输入旧密码，然后才能应用新密码。如果没有旧密码，则这个步骤可以跳过（例如出厂设置下或者密码被删除）。
输入时密码显示为明文（旧密码和新密码）。因此您可以在保存密码之前进行检查。
在通过“Soft starter ES”软件输入密码时仅显示“*”。在这里必须输入两次新密码以确保一致。

6.3 对现场总线中的软起动器进行参数设置

OPC UA 服务器

1. 在 3RW44 的菜单中导航至菜单项“现场总线接口 > 启用”（参见 激活现场总线接口 (页 30)）
2. 利用箭头键导航至“OPC UA 服务器”。
3. 请选择“禁用”或“启用”。
4. 请保存设置（参见 永久保存设置 (页 32)）并重新启动设备。

OPC UA 服务器控制功能

1. 在 3RW44 的菜单中导航至菜单项“现场总线接口 > 启用”（参见 激活现场总线接口 (页 30)）
2. 利用箭头键导航至“OPC UA 服务器控制功能”。
3. 请选择“禁用”或“启用”。
4. 请保存设置（参见 永久保存设置 (页 32)）并重新启动设备。

NTP 时钟同步

1. 在 3RW44 的菜单中导航至菜单项“现场总线接口 > 启用”（参见 激活现场总线接口 (页 30)）
2. 利用箭头键导航至“NTP 时钟同步”。
3. 请选择“禁用”或“启用”。
4. 保存设置（参见 永久保存设置 (页 32)）。

NTP 服务器 IP 地址

1. 在 3RW44 的菜单中导航至菜单项“现场总线接口 > 启用”（参见 激活现场总线接口 (页 30)）
2. 利用箭头键导航至“NTP 服务器 IP 地址”。
3. 按下“OK”以分配 IP 地址。
4. 利用箭头键可以分配数字。
5. 每一位均以“OK”键确认，然后移动至 IP 地址的下一位。
6. 如果已经输入了所需的 IP 地址，请重新点击“OK”键，应用所输入的地址。

NTP 显示偏差

NTP 显示偏差是指当地的实际时间与 UTC 时间（UTC = Universal Time Coordinated, 世界标准时间）之间的时间差，单位为分钟。

利用这个偏差便可以显示出当地的实际时间。可以输入 -1440 分钟（-1 天）至 1440 分钟（+1 天）之间的值。

替代值

在总线故障时可以通过输出端相应的替代过程映像来控制软起动器。

CPU/主站参数锁定

1. 在 3RW44 的菜单中导航至菜单项“现场总线接口 > 启用”（参见 激活现场总线接口 (页 30)）
2. 利用箭头键导航至“CPU/主站参数锁定”。
3. 按下“OK”。
4. 请选择“禁用”或“启用”。

说明

如果参数“CPU/主站参数锁定”设为“禁用”（出厂设置），则软起动器上设置的参数在总线启动时会被 GSD 文件或 OM 中保存的数值所覆盖。如果不希望被覆盖，则必须将参数设为“启用”。

5. 利用“OK”键确认选择。

6.3 对现场总线中的软起动器进行参数设置

功能

7.1 PROFlenergy

PROFlenergy 是 PROFINET 用户组织定义的配置文件，为跨制造商的通用系统建立了灵活、瞬时和智能化关断各个用电器或整个生产单元的前提条件。

PROFlenergy (PE) 支持下面两个功能：

- PE_Energiesparfunktion

支持在暂停时间内有针对性地关断用电器。

- PE_Messwertfunktion

PE_Messwertfunktion 可以输出在优化能耗时所需的测量值。

支持的指令

带有 PROFINET 的 3RW44 软起动器利用索引号为 0x80A0 的 PROFlenergy 数据组支持电机电流的“PE_Energiesparfunktion”和“PE_Messwertfunktion”功能。这些功能被称为指令，因为它们会触发软起动器发生反应。

此外，配有 PROFINET 的 3RW44 软起动器还会发出其他服务指令，将软起动器状态告知于用户，这些指令在 PROFlenergy 中明确规定。状态稍后可以在用户程序中分析和继续处理。

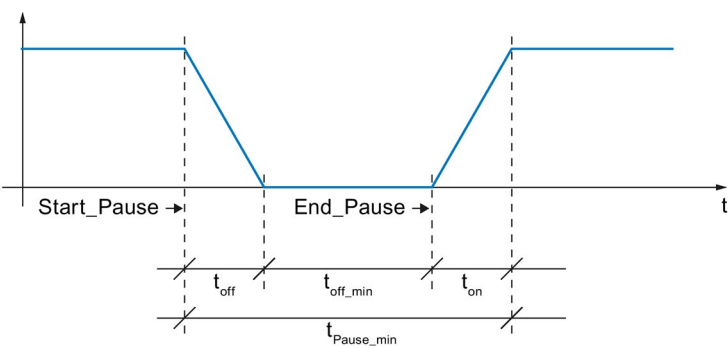
指令	指令 ID	含义
Start_Pause	0x01	软起动器切换至节能模式。
End_Pause	0x02	软起动器再次切换至运行模式。
Query_Modes -list_energy_saving_modes - get_mode	0x03	节能模式 - 输出一份受支持节能模式的清单。 - 输出 PE_Energiesparfunktion 工作时所需的参数值。
PEM_Status	0x04	输出当前 PE 模式的状态。
PE_Identify	0x05	输出一份包含受支持 PROFlenergy 指令/功能的清单
Query_Measurement - get_measurement_list - get_measurement_values	0x10	测量值 - 输出一份受支持的 PE_测量值的清单。 - 提供受支持的 PE_测量值

7.1.1 节能功能指令

“PE_Energiesparfunktion”指令

针对数据传输，在 3RW44 软起动器中分为两种不同的状态：

PE_Mode_ID = 255	ready to operate
PE_Mode_ID = 01	节能模式



t _{off}	Time_to_Pause	软起动器在切换至节能模式时所需的时间。这个时间在 3RW44 软起动器中为 200 ms。此外还要加上参数化设置的减速停止斜坡时间（只要存在且起动器处于启动状态）： t _{off} = 200 ms + 减速停止斜坡时间 如果软起动器在暂停之前已经关闭，则只需 200 ms 即可切换至节能模式。
t _{off_min}	Time_min_length_of _stay	设备在节能模式下停留或应该停留的最小时间。 在 3RW44: 0 ms
t _{on}	Time_to_operate	起动器重新切换回运行状态的时间。在退出节能模式时，过程映像会在 3RW44 中立即进行分析，因此这个时间为 0 ms。
t _{Pause_min}	Time_min_Pause	与 t _{pause} （与指令“Start_Pause”一起传输至软起动器）作对比的时间，当 t _{pause} ≥ t _{Pause_min} 时，设备切换至节能模式。

说明

已经产生的错误不会通过切换至节能模式这一行为得到应答，也就是说，已经产生的错误会保存在内部并可以读出。在退出节能模式之后，必须排除和应答错误。

激活节能功能时起动器的反应:

通过屏蔽 PAA 的电机右转、电机左转和制动位来关断电机。PAA 的其他位（例如 Trip Reset）继续激活。

各种操作模式的相互作用

- PE 只在自动运行中起作用
- 手动运行只受 PE 的影响；它可以继续切换至手动运行，从而实现对电机的手动控制。
- 软起动器仍然可以接收或发送周期性和非周期性地数据传输（PAE、数据组、诊断、报警等）。

起动器进入节能模式的前提

只有所发送的暂停时间 (t_{Pause}) 大于设备专有的最小暂停时间时，前往节能模式“Pause”的切换功能才有效。也就是说，只有当暂停时间长于软起动器关断电机总能量所需时间时，才能执行切换。

设备专有的最小暂停时间还要加上参数化设置的减速停机斜坡时间。

节能模式的每次切换都记录在“事件”日志当中。

条目：“节能模式激活”

7.1.2 测量值功能指令

“PE_Messwertfunktion”指令

高效的能量管理要求使用能量测量值。

原则上，由 PROFlenergy 说明提供各种测量值以供选择，每个测量值都分别归有一个测量值 ID。在 3RW44 软起动器中，支持“相电流瞬时值”和“三个相电流平均值”这两个测量值。

测量值由 ID 单一标记。支持测量值 ID 7、8、9 和 33：

- ID = 7: 相电流 a (L1) 的瞬时值
- ID = 8: 相电流 b (L2) 的瞬时值
- ID = 9: 相电流 c (L3) 的瞬时值
- ID = 33: 三个相电流的平均值 $(a+b+c) / 3$

电流值的传递满足下列精度数据：

- Accuracy Domain (unsigned8) = 0x01 → percent of full-scale reading
- Accuracy Class (unsigned8) = 0x11 → 3 %
- Range (Float32) = I_{e_max} (固定值参数)

从中可以得出，测量值在传输时以最大可设的额定工作电流 I_e 为准，其精度可达 3 %。

7.1.3 用于 SIMATIC S7 的功能模块

在西门子公司的 Internet 服务门户网站中，可以找到应用描述“利用 SIMATIC S7 和 ET200 S 节能”(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/41986454>)，其中提供了一个使用 PROFlenergy 功能的示例程序。可将该示例中的功能块与配有 PROFINET 的 3RW44 软起动器结合使用，以实现 PROFlenergy 功能。

在该应用描述中，“FB 815 PE_START_END 功能性”一章对可以将指令“PE_START_Pause”或“PE_END_Pause”直接传输给 IO 设备的功能块进行了描述。

利用功能块 FB 815“PE_START_END”可以将指令“START_Pause”或“END_Pause”直接传输给 3RW44 PN。

如需使用其他功能，请参阅“FB 816 PE_CMD 功能性”一章，了解可以传输 PROFlenergy 应用行规其他指令（例如 Query_Modes、PEM_Status、PE_Identify、Query_Measurement）的通用功能块。

应用描述“利用 SIMATIC S7 和 ET200 S 节能”的“响应数据”一章中还将介绍 FB 816 指令和响应数据的结构。

7.2 OPC UA 服务器

有关 OPC UA 的背景信息

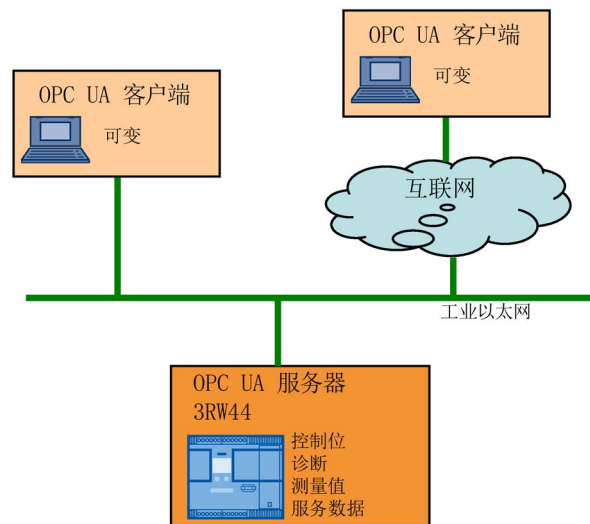
有关 OPC UA 的背景信息，请参阅应用描述“通过 C# 编程实现 OPC UA .NET 客户端对 SIMATIC NET OPC UA 服务器的访问”

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/42014088>)。

7.2.1 OPC UA 的特征

OPC UA 具有以下特征：

- 利用独立于平台的开放式协议实现网络通信。
- 通过防火墙实现互联网访问与通信。
- 在协议和应用层级上实施集成的访问控制和安全机制。



7.2.2 读写数据

写数据

写数据是指将数据传输至软起动机。

读数据

读数据是指从软起动机传输数据。

7.2.3 激活 OPC UA 服务器

在缺省设置中，OPC UA 服务器和 OPC UA 服务器控制功能均未激活。

通过显示屏激活 OPC UA 服务器

如果要在 3RW44 中通过显示屏激活 OPC UA 服务器，请如下操作：

1. 请在菜单中选择“设置 > 现场总线 > OPC UA 服务器 > 启用”。此时可以读取对象。
2. 如需执行控制功能，请在菜单中选择“设置 > 现场总线 > OPC UA 服务器控制功能 > 启动”并保存设置（参见 对现场总线中的软起动器进行参数设置 (页 36)）。

说明

重启通信接口

每次更改“OPC UA 服务器”参数后，都需要重启通信接口。

重启通信接口时，所有以太网和 PROFINET 连接均中断，然后重新建立。

通过“Soft Starter ES 2007”软件激活 OPC UA 服务器

可以通过“Soft Starter ES 2007”软件激活 OPC UA 服务器。出于安全方面的考虑，软件必须已通过本地设备接口连接。

1. 在菜单中选择“设备参数 > 现场总线接口 > PROFINET 参数”。
2. 在“PROFINET 参数”窗口中选择“OPC UA 服务器/OPC UA 服务器控制功能”。

说明

激活“OPC UA 服务器”功能

您只能访问可读变量。

说明

激活“OPC UA 服务器控制功能”功能

必须激活“OPC UA 服务器”功能。这样，您还可以写变量。

请只在希望通过 OPC UA 服务器控制 3RW44 时激活该功能。请务必对服务器和客户端之间的连接加以保护，免受非法访问的侵扰。请使用安全策略“Basic128Rsa15”和消息安全模式“SignAndEncrypt”。

说明

重启通信接口

每次更改“激活 OPC UA 服务器”参数后，都需要重启通信接口。

重启通信接口时，所有以太网和 PROFINET 连接均中断，然后重新建立。

7.2.4 设置 IP 参数

为了能够通过 OPC UA 建立连接，3RW44 软起动器必须具有有效的 IP 参数。

例如，OPC UA 服务器在 3RW44 PROFINET 中的 URL 可以为：

opc.tcp://192.168.0.2:4840，其中 192.168.0.2 为 3RW44 PN 的 IP 地址。

由 IP 地址、子网掩码和网关（路由器）组成的 IP 参数可以使用“Soft Starter ES 2007”软件组态，或者在 3RW44 中通过显示屏组态，然后传输至设备中。

如果已激活“覆盖设备中的 IP 参数”参数，则可以通过“Soft Starter ES 2007”软件覆盖设备中现有的 IP 参数。

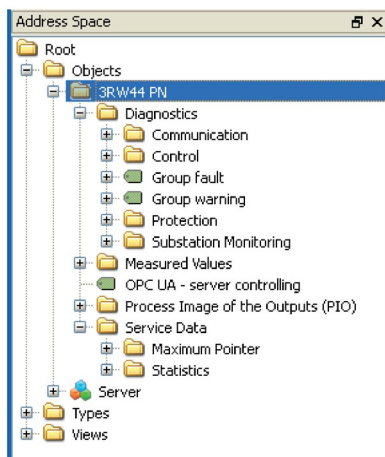
7.2.5 访问 OPC UA 服务器

集成在 SIRIUS 3RW44 软起动器 PROFINET 中的 OPC UA 服务器在其地址空间具有以下结构化对象，客户端可以对其进行读访问，部分可以写访问。

进行写访问需要以下满足以下条件：

- 安全连接采用安全策略“Basic128Rsa15”和消息安全模式“SignAndEncrypt”
- 已激活“OPC UA 服务器控制功能”的复选框

OPC UA 变量的表示取决于所用的 OPC UA 客户端。在下文中您将看到变量结构的示范性表示：



各个变量的详细描述请参见 OPC UA 变量 (页 112)一章。

读/写

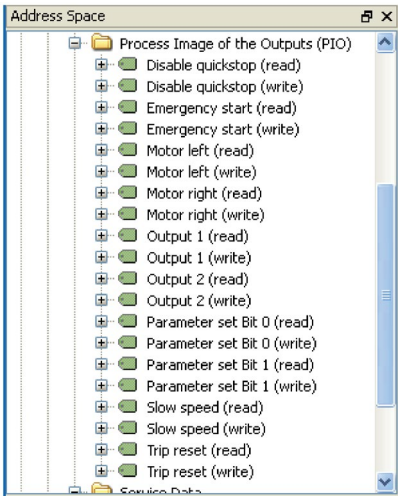
“输出过程映像 (PIO)”中的写访问局限于 OPC UA 客户端： 只有将变量“OPC UA - server controlling”

（节点 ID 270）设置为 1 的客户端才能获得控制权，从而具有写权限。

如果变量“OPC UA - server controlling”的值设置为 0，则不具有控制权和写权限。

只有通过安全的连接才能进行写访问。 为此必须激活“OPC UA 服务器控制功能”功能。

- 变量（读）- 读取过程映像的当前状态
- 变量（写）- 通过 OPC UA 变量控制软起动机



有关 OPC UA 服务器的其他数据

最大客户端数	2
最大订阅数（可订阅的变量）	20
最短订阅更新周期	200 ms

说明

通过 OPC UA 服务器传输数据并同时从 Web 服务器调用网页时，通过 OPC UA 服务器的传输时间将明显延长。

说明

OPC-UA 客户端的功能性取决于制造商。 个别 OPC-UA 客户端可能出现连接故障。 不建议同时使用 OPC-UA 服务器和网络服务器。

7.2.6 与 OPC UA 服务器建立连接

OPC UA 客户端可以在 OPC UA 服务器的分层命名空间中访问过程值。

为此，OPC UA 服务器与 OPC UA 客户端通过交换证书的方式相互授权。此外，还可以将数据流加密。

OPC UA 服务器按照标准将 OPC UA 客户端的每个证书视为“可信”证书。

说明

组态客户端侧的连接

要在 3RW44 PN 中通过 OPC UA 访问 OPC UA 服务器数据，应使用专门的软件，这种软件的制造商可以为您直接提供相关信息。

3RW44 PN 中支持的 OPC UA 服务器 OPC UA 服务

3RW44 PN 支持以下 OPC UA 服务：

- 安全策略：
 - 无
 - Basic128Rsa15
- 信息安全模式：
 - 无
 - Sign&Encrypt。

安全设置说明：

下表显示受 OPC UA 服务器支持的安全功能，这些功能必须在 OPC UA 客户端的连接组态中进行设置。

安全策略	信息安全模式
无 ¹⁾	无
Basic128Rsa152 ²⁾	SignAndEncrypt ³⁾

- 1) 证书交换停止
- 2) 经过证书验证之后在，数据包客户端和服务器之间进行非加密交换
- 3) 数据包利用证书进行签名和加密。

**警告**

可以在客户端和服务器之间建立非加密连接！

设置“无”仅用于测试目的。

在生产运行中为了确保客户端和服务器之间的安全通信，至少要进行如下设置：

- 安全策略： **Basic128Rsa15**
- 信息安全模式： **Sign**。

说明**在 3RW44 PN 中进行证书交换的前提**

证书交换的前提条件是存在有效时间。

证书交换不需要在设备中进行时间同步，因为生产时已经设置时间。

请注意证书的有效期，必要时请更新 PC 上的时间。

PC 时间必须在证书有效期之内。

7.2.7 连接监控

如果 OPC UA 连接中断，SIRIUS 软起动器 3RW44 的所有 OPC UA 控制变量都将被清除。大约 10 秒后识别到连接中断。在 3RW44 软起动器中，这不会引发故障。

7.3 Web 服务器

7.3.1 Web 站点内容

PROFINET 通信模块利用 Web 服务器为您提供借助于 PG/PC 的 HTTP 客户端调用 3RW44 软起动器信息的机会：

提供以下 Web 站点：

- 识别 I&M0 (Slot 0), I&M0...3 (Slot 1)
- 诊断
 - 控制
 - 保护
 - 设备监控
 - 通信
- 测量值
- 服务数据
 - 统计
 - 指针（不可删除）
- 日志（不可删除）
- 控制

说明

Web 服务器连接数

最多支持 5 个连接。

7.3.2 激活 Web 服务器

在缺省设置中，Web 服务器未激活。

说明

重启通信接口

每次更改 Web 服务器组态后，都需要重启通信接口。

重启通信接口时，所有以太网和 PROFINET 连接均中断，然后重新建立。

通过显示屏激活 Web 服务器

可以通过 3RW44 软启动器中的显示屏激活 Web 服务器。

1. 请在菜单中选择“设置 > 现场总线 > Web 服务器 > 启动”。
2. 请保存设置（参见 对现场总线中的软启动器进行参数设置 (页 36)）并重新启动设备。
此时即可访问 Web 站点。

通过“Soft Starter ES 2007”软件激活 Web 服务器

可以通过“Soft Starter ES 2007”软件激活 Web 服务器。出于安全方面的考虑，软件必须已通过本地设备接口连接。

1. 在菜单中选择“设备参数 > 现场总线接口 > PROFINET 参数”。
2. 在“PROFINET 参数”窗口勾选“Web 服务器”。

7.3.3 设置 IP 参数

为了能够通过 Web 建立连接，3RW44 PN 必须具有有效的 IP 参数。

由 IP 地址、子网掩码和网关（路由器）组成的 IP 参数可以在 3RW44 中通过显示屏或利用“Soft Starter ES 2007”软件进行组态，然后传输至设备中。

通过显示屏设置 IP 参数

如需在 3RW44 中通过显示屏设置 IP 地址，请选择“设置 > 现场总线 > IP 地址/子网掩码/路由器地址”（参见 对现场总线中的软起动器进行参数设置 (页 36)）。

通过软件设置 IP 参数

如需通过“Soft Starter ES 2007”软件设置 IP 参数，请选择“设备参数 > 现场总线接口 > PROFINET 参数”。

如果激活“覆盖设备中的 IP 参数”参数，您就可以通过“Soft Starter ES 2007”软件覆盖设备中现有的 IP 参数。

说明

保留 Web 服务器的 IP 地址

如果希望 Web 服务器的 IP 地址保持不变，建议不要通过 IO 控制器分配 IP 地址。

7.3.4 访问 Web 服务器

在 3RW44 PN 中访问 Web 站点时，需要使用 Web 浏览器。

Web 浏览器

下列 Web 浏览器适合于与 3RW44 的通信：

- Internet Explorer（推荐 8.0 及以上版本）
- Firefox（推荐 3.6 及以上版本）

设置 Web 浏览器以访问信息

请检查下列设置，即访问 Web 提供信息所需的前提条件：

- 如需加载诊断数据，必须在 Web 浏览器中激活 Javascript。
- Web 浏览器必须支持框架。
- 必须允许 Cookie。
- 应将 Web 浏览器设置为在每次访问页面时自动从服务器加载最新数据。

在 PG/PC 中使用防火墙时，必须启用下列端口才能使用 Web 诊断：“http 端口 80/TCP”或（安全连接）“https 端口 443/TCP”。

7.3.5 与 Web 服务器建立连接

登录至 Web 服务器

必须先以用户名和密码登录 Web 服务器，然后才能启用控制软起动器的功能。只有在启用后，才能激活具有控制功能的按键。

说明

通过 Web 服务器控制

如果软起动器由 Web 服务器控制，则处于“手动主线 - PC 控制”操作模式。

只有通过加密的 https 连接才能显示登录对话框。

通过登录功能登录

如果要使用软起动器的控制功能，必须以用户名和密码通过登录功能进行登录。请在 3RW44 的菜单中如下登录：“设置 > 现场总线 > 用户名/密码”（另见章节 对现场总线中的软起动器进行参数设置 (页 36)），或通过“Soft Starter ES”软件。

证书：

为了使 Web 浏览器能够通过 https 连接访问 Web 服务器，两者需要交换证书。每次更改 3RW44 PN IP 地址后都会生成一个有效期为 5 年的相关证书。

此外您还可以通过集成式 Web 服务器按如下方式安装一个有效期至 2037 年的 CA 证书：

1. 请点击首页“简介”标题中的“下载证书”链接。
2. 打开或安装 CA 证书。

说明

安装 3RW44 CA 证书

对于相应的 Web 客户端而言，3RW44 CA 证书只需要安装一次，并适用于所有的 3RW44 PN 设备。

如果未安装 CA 证书，则 Web 浏览器在与 3RW44 PN 建立连接时会发出证书错误提示。

说明

Web 服务器和 Web 客户端之间的连接受到监控。如果中断 10 s 以上，软起动器便会发出“连接中断”提示。

7.4 时间同步

根据 NTP 程序时间同步

3RW44 PN 具有一个无缓冲的实时时钟，它可以通过 NTP 程序实现同步。

网络时间协议 (NTP) 是用于在网络中实现时间同步的 TCP/IP 协议。NTP 程序采用分层次的时间同步法，也就是说，会引入一个外部定时器（例如 SICLOCK TM 或网络中的某台 PC）来进行同步。

设备按组态的时间间隔向组态的 NTP 服务器发送时间请求。利用服务器的应答即可同步 3RW44 中无缓冲时钟的时间。通过这种方式，可以确保在接通电源后的很短时间内即可完成时间同步。

在缺省设置中，时间同步功能未激活。

通过显示屏激活时间同步

您可以在 3RW44 中通过显示屏执行时间同步。

请选择“设置 > 现场总线 > NTP 时间同步”。

通过软件激活时间同步

如需通过“Soft Starter ES 2007”软件激活时间同步，请选择“设备参数 > 现场总线接口 > PROFINET 参数 > 激活 NTP 同步”。

此外还需进行如下设置（只能通过“Soft Starter ES 2007”进行设置）：

- 更新间隔：利用 NTP 服务器进行时间同步的时间间隔，单位为秒。缺省值为 10 秒。
- 时差：UTC 时间和设备时间的时间差，单位为分（UTC = 世界通用时间）。

示例：

- CET（欧洲中部时间）时差： +60 min
- CST（中央标准时间，北美）时差： -360 min。

如果未组态 NTP 服务器地址或者未在网络中找到服务器，则也可以利用“Soft Starter ES 2007”在线设置时间。为此请执行以下操作：

请在对话框“目标系统 > 控制 > 附加指令”中选择“设置时间（= PC 时间）”指令。

说明

执行指令

指令将立即执行。

如果存在有效时间（通过 NTP 同步得到或通过“Soft Starter ES 2007”软件设置得到），则错误存储器/错误日志中的条目会额外显示出发生时间。

7.5 SNMP

简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol, SNMP)

SNMP 是用于监控网络元件（例如交换机）的网络协议。

3RW44 PN 支持 SNMP 以太网服务。支持 MIB-2 (RFC1213)。

7.6 诊断功能

7.6.1 通过 LED 指示灯诊断通信模块

LED	LED 指示灯	描述	发生错误时的措施/错误原因
BUS	绿色	设备处于数据交换中	
	黄色	设备未初始化和总线错误	发送基础设备信息
	闪黄光	通信模块已插入，但未激活	激活通信模块，参见章节 调试 (页 29)
	发出微弱黄光	固件升级正在进行/尚未结束	固件升级中断之后重新开始
	闪黄绿光	设备未初始化和参数化设置错误	发送基础设备信息
	红色	总线错误	检查现场总线接口
	闪红光	参数化设置错误，组态错误	包含错误或无效的参数
	发出微弱红光	正在恢复出厂设置	
	熄灭	- 未连接总线或总线错误 - CPU 停止	- 连接总线或检查总线参数 - 检查通信模块的装配情况 - 将 CPU 置于 RUN 模式
PORT 1 / PORT 2	绿色	已建立物理以太网连接	
	闪绿光	闪烁测试已激活（例如通过 STEP 7）	
	熄灭	PROFINET 设备的 PROFINET 接口与通信对象（例如 IO 控制器）之间不存在以太网连接	- 建立以太网连接 - 使用的 3RW44 不具备 PROFINET 能力

7.6.2 利用 STEP 7 进行诊断

有关 PROFINET IO 数据记录的其他信息

关于诊断数据组的结构和编程示例，请参见编程手册《从 PROFIBUS DP 到 PROFINET IO》。（<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19289930>）

读取诊断信息的方式

带 IO 控制器的自动化系统	STEP 7 中的功能块或寄存器	应用	参见 ...
SIMATIC S7	例如在 HW Konfig 中通过“站”>“在线打开”	设备诊断信息以明文形式显示在 STEP 7 界面上（在窗口“快捷视图”、“诊断视图”或“模块状态”中）	STEP 7 在线帮助中的“诊断硬件”功能
	SFB 52 “RDREC”	从 IO 设备中读取数据组	SFB 参见 STEP 7 中的在线帮助（系统功能 / 系统功能块）
	SFB 54 “RALRM”	接收来自 IO 设备的报警	SFB 参见 STEP 7 中的在线帮助（系统功能 / 系统功能块）

7.6.2.1 利用 PROFINET IO 分析报警

触发报警

在发生特定错误时，IO 设备会触发报警。报警评估取决于所用的 IO 控制器。

利用 IO 控制器分析报警

带 PROFINET 通信模块的 3RW44 软起动器支持诊断报警。

报警时，将在 IO 控制器的 CPU 中自动处理报警组织块 (OB)（参见 *S7-300/S7-400 系统软件的编程手册* 的“程序设计”一节）。

OB 编号和开始信息指明了错误原因和错误种类。

含有 SFB 54 RALRM 的错误组织块中提供了错误事件的详细信息（读取报警附加信息）。

触发诊断报警

发生外来和外发事件（例如断路）时，模块会在收到“启用：诊断报警”指令时触发诊断报警。

CPU 中断对用户程序的处理，开始处理诊断块 OB 82。导致引发报警的事件记录在 OB 82 的开始信息中。

7.6.2.2 错误类型

诊断信息在通道 0 上报告。

错误编号	错误类型	含义/原因	删除信息位/确认
F1	00001: 短路	温度传感器短路	如果排除了脱扣原因且以“脱扣复位”进行响应，则会自动删除信息位。
F4	00100: 过载	- 温度传感器过载 - 热负荷电机模型过载	信息位持续更新。
F5	00101: 过热	晶闸管过载	如果排除了脱扣原因且以“脱扣复位”进行响应，则会自动删除信息位。
F6	00110: 断路	温度传感器断开	信息位持续更新
F7	00111: 超出上限值	超出 I_e 极限值	
F8	01000: 低于下限值	低于 I_e 极限值	
F9	01001: 错误	- 内部错误/设备故障 - 开关元件损坏	如果错误原因通过以下行为得以排除，则可删除信息位： - 关断/接通供电电压 - 可能时发出“重启”指令
F16	10000: 参数化设置错误	错误的参数值	如果以“脱扣复位”进行响应，则会始终删除信息位。
F17	10001: 编码器电压或负载电压缺失	- 电子设备的供电电压过低 - 开关元件的供电电压缺失 - 电源电压缺失	如果排除了脱扣原因且自动进行响应，则会删除信息位。
F24	11000: 促动器脱扣	- 由于过载脱扣 - 由于零电流脱扣 - 由于不对称脱扣 - 由于接地故障而脱扣	如果以“脱扣复位”进行响应，则会始终删除信息位。 此外，还将提供错误应答。
F26	11010: 外部错误	- 传感器供电过载 - 过程映像错误	如果以“脱扣复位”进行响应，则会始终删除信息位。

7.6.3 诊断和信息

- ① 警告
- ② 无需重启的错误
- ③ 需要重启的错误

信息	①	②	③	原因 / 解决方法
断开手动总线连接	x			与 PC 的连接中断（在通过“Soft Starter ES 2007”、Web 客户端或 OPC UA 客户端进行控制时）。 排除办法： 连接 PC 并重新获得控制权。
没有获得外部起动参数		x		只有在与 PROFINET 或 PROFIBUS DP 通信模块一起运行时才会发生此情况。PLC 发送了错误或非法的参数值。 排除办法： 可以利用“Soft Starter ES 2007”软件读取错误参数并在 PLC 中修改为允许的数值。
PIO 错误			x	以下情况下会发生 PIO 错误（输出过程映像错误）： “电机右转”和“电机左转”同时被选中时（原因 1） - 通过 PLC 参数组同时设置了位 0 和位 1 排除办法： - 当“电机右转”和“电机左转”停用时自动清除（原因 1） - 当设置了有效的参数组 (PS 1 - 3) 时（原因 2）自动清除。

说明

有关 3RW44 基础设备的其他警告、错误和设备故障请参见 3RW44 手册 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/21772518>)。

7.7 PROFINET 通信模块的固件升级

说明

如果在固件版本为 V1.10.5 的基础设备中插入一个 PROFINET 通信模块，并且激活了现场总线接口，固件将自动升级到 V1.11.0。

在进行（兼容的）功能扩展或性能改善之后，应该将 3RW44 软起动器和 PROFINET 通信模块分别升级至最新的固件版本。

您可以联系西门子经销商获取最新固件版本，也可以在线 (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/zh/requests>) 下载。

说明

在新固件出现问题时，可以将之前的固件重新传输给通信模块。之前的固件同样可以从网上下载。

前提条件

- 在升级前请记住固件的当前版本。可以利用 HW Konfig 查看版本。
 - 从 STEP 7 V5.4 + SP5 开始，可以在线升级固件。
 - 必须能够在线连接需要更新固件的通信模块。
 - 包含当前固件版本的文件 (*.UPD) 必须保存在 PG / PC 的文件系统中。在文件夹中只允许存在同一固件版本的文件。
-

说明

不要将通信模块与基础设备断开连接

在固件升级期间，不允许将 PROFINET 通信模块与基础设备断开连接。不得中断设备的供电。如果升级过程中断，则必须重新开始。

进行固件升级

1. 打开 Step 7 (SIMATIC Manager)。
2. 在菜单中选择“目标系统”>“显示可以联系到的节点”。
3. 请选择要更新的软起驱动器。
4. 在菜单中选择“目标系统 > 更新固件”。
5. 在“更新固件”对话框中，通过“查找”按钮选择固件更新文件 (*.UPD) 的路径。
6. 如果已经选择了一个文件，则会在“更新固件”对话框的底部显示出信息，内容包括文件适合于哪个模块以及最低的固件版本。
7. 请点击“执行”按钮。STEP 7 会检查所选文件是否能被通信模块所接受，并在获得肯定的检查结果之后将文件加载至通信模块。如果必须为此修改通信模块的运行状态，则会出现有关该项行为的对话框向您提出要求。通信模块会自行执行固件升级。此过程将会持续约 20 分钟。
8. 在通信模块固件完成升级之后，需要重启通信模块。这样才能激活之前传输的固件。
9. 接着在后台自动执行 3RW44 基础设备的固件升级。期间“总线”LED 发出微弱红光并持续 20 s（正在删除旧固件），之后发出黄色光（正在写入新固件）。此过程将会持续约 3 分钟。
10. 在设备自动重启之后，固件升级才告结束。
11. 通过通信模块的模块状态可以读取当前固件版本。
12. 基础设备的固件版本可以通过设备显示屏读取：状态显示 > 固件信息。

您已经为您的 PROFINET 通信模块和 3RW44 基础设备在线配置了最新的固件版本。

说明

在通过对象管理器 (OM) 进行组态时，可以利用硬件配置通过“目标系统”>“更新固件”来进行固件升级。

其他信息请查阅 STEP 7 的在线帮助。

7.8 出厂设置

可以通过下列方法恢复出厂设置：

PROFINET (STEP 7)

- 1. 请选择“目标系统 > 编辑以太网节点”。
- 2. 在“编辑以太网节点”对话框中，在“恢复出厂设置”中选择“重置”按钮。

数据组 93“写命令”

有关数据组 93 的更多详细信息，参见 数据组 93 - 写指令 (页 98)。

3RW44 软起动器中的显示屏

在菜单中选择“设置 > 安全选项 > 执行出厂设置 > 是”。

根据要求重置下列设置：

	PROFINET (STEP 7)	数据组 93“写命令”	3RW44 软起动器中的显示屏
删除通信参数（例如设备名称、IP 地址、子网掩码、网关（路由器）等）	✓	—	✓
删除 I&M 1 - I&M 3（例如安装日期、安装地点、设备标识等）	✓	—	✓
禁用现场总线接口	—	—	✓
重置技术参数	—	✓	✓
删除 Web 服务器的用户名和密码	—	—	✓

技术数据

8.1 仓储和运行的限制条件

技术数据	
允许的环境温度	
- 仓储时	-25 °C - +80 °C
- 运行时	0 °C - +60 °C
允许的相对空气湿度	10 - 95 %
允许的最大安置高度	5000 m
气压	700 ... 1060 hPa

8.2 标准和认证

标准

PROFINET 通信模块采用了以下标准：

- DIN EN 60947-4-2:2007
- 低压指令 2006/95/EC
- EMC 指令 2004/108/EC

认证

PROFINET 通信模块获得了以下认证：

- CCC
- GOST
- UL
- CSA
- EMC
- C-Tick

尺寸图

9.1 PROFINET 通信模块

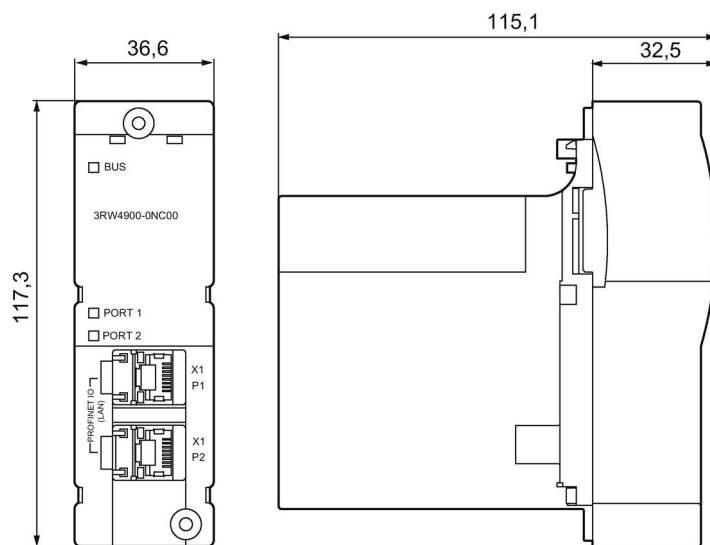


图 9-1 3RW4900-0NC00 通信模块

9.2 带插头的 PROFINET 通信模块

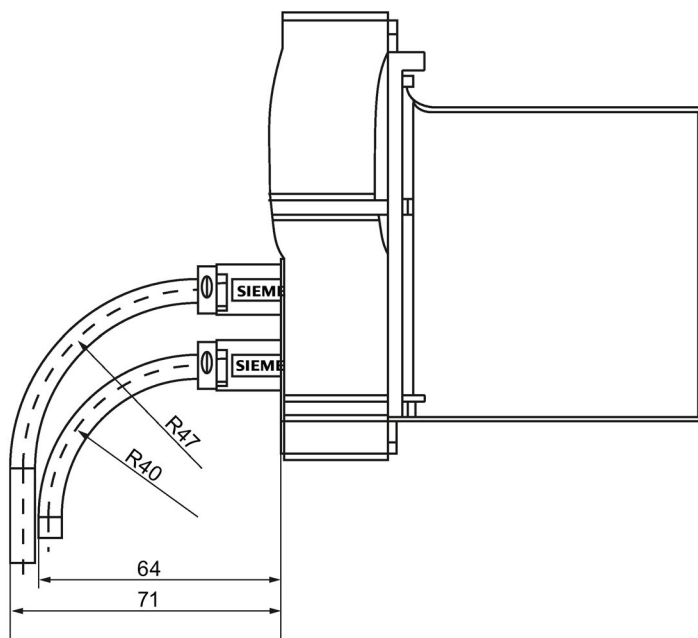


图 9-2 PROFINET 通信模块处于已装配/已连接的状态并带有直插头

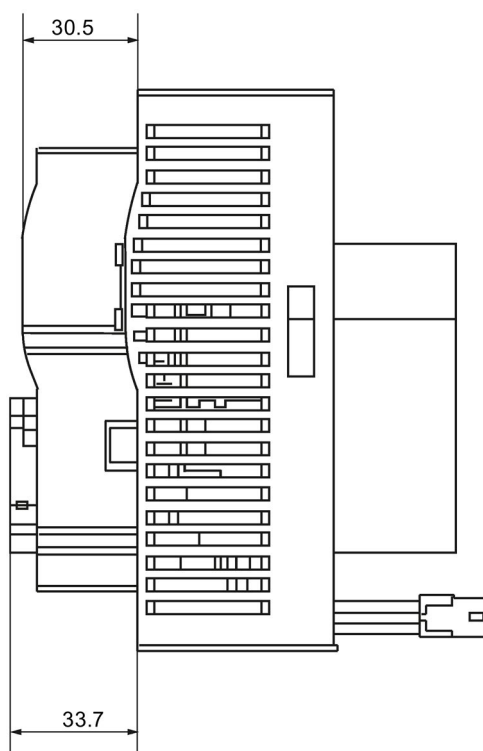


图 9-3 PROFINET 通信模块处于已装配/已连接的状态并带有弯插头

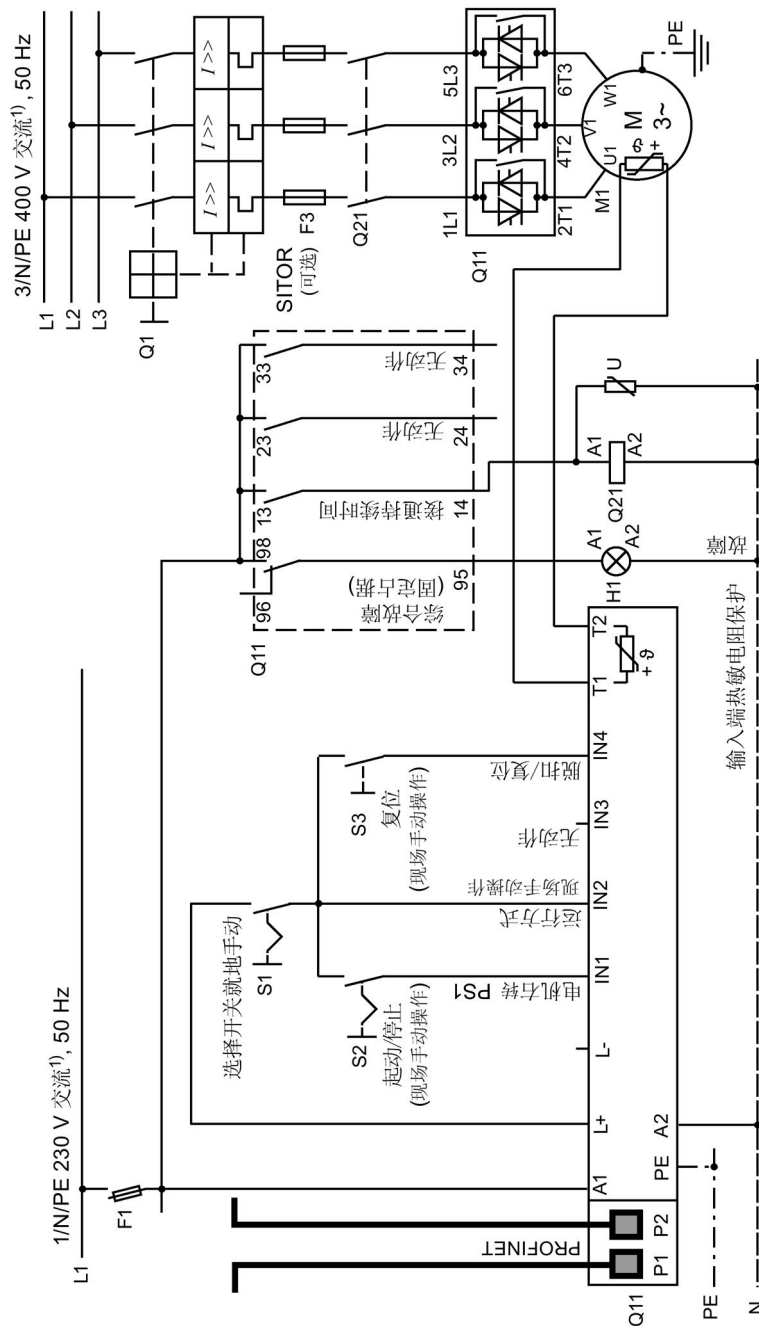


图 10-1 通过 PROFINET 控制手动现场操作的切换（例如在开关柜中）

附录

A.1 数据格式和数据组

A.1.1 过程数据和过程映像

过程映像

过程映像是 CPU 系统内存的组成部分。在周期性程序开始运行时，输入端的信号状态将传输至输入过程映像。在周期性程序结束运行时，输出过程映像将作为信号状态传输给 IO 设备。

在配有 PROFINET 的软起动器上，存在如下过程映像：

- 带 2 个字节输出/2 个字节输入的过程映像 (16 O / 16 I)

A.1 数据格式和数据组

下表包含过程数据和过程映像：

				过程数据	过程映像： (16 O, DO 0.0 至 DO 1.7) (16 I, DI 0.0 至 DI 1.7)													
输出端																		
				DO 0.0	电机右转													
				DO 0.1	电机左转													
				DO 0.2	未指定													
				DO 0.3	脱扣复位													
				DO 0.4	紧急起动													
				DO 0.5	未指定													
				DO 0.6	低速进给													
				DO 0.7	未指定													
				DO 1.0	输出端 1													
				DO 1.1	输出端 2													
<table><tr><td rowspan="4">参数组 1</td><td rowspan="4">参数组 2</td><td rowspan="4">参数组 3</td><td rowspan="4">过程映像错误</td></tr><tr></tr><tr></tr><tr></tr><tr><td>PS1</td><td>PS2</td><td>PS3</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	参数组 1	参数组 2	参数组 3	过程映像错误	PS1	PS2	PS3		0	1	0	1	0	0	1	1	⇐ DO 1.2	参数组位 0
					参数组 1	参数组 2	参数组 3	过程映像错误										
PS1	PS2	PS3																
0	1	0	1															
0	0	1	1															
				⇐ DO 1.3	参数组位 1													
				DO 1.4	未指定													
				DO 1.5	未指定													
				DO 1.6	未指定													
				DO 1.7	锁定快速停止													

	过程数据	过程映像： (16 O, DO 0.0 至 DO 1.7) (16 I, DI 0.0 至 DI 1.7)
输入		
	DI 0.0	就绪（自动）
	DI 0.1	电机开启
	DI 0.2	错误
	DI 0.3	警告
	DI 0.4	输入端 1
	DI 0.5	输入端 2
	DI 0.6	输入端 3
	DI 0.7	输入端 4
	DI 1.0	电机电流 I _{act} -Bit0
	DI 1.1	电机电流 I _{act} -Bit1
	DI 1.2	电机电流 I _{act} -Bit2
	DI 1.3	电机电流 I _{act} -Bit3
	DI 1.4	电机电流 I _{act} -Bit4
	DI 1.5	手动操作区域
	DI 1.6	斜坡运行

软起动器可检测大量运行、诊断和统计数据。

控制数据

传输至软起动器的数据，例如电机左转、脱扣复位等开关指令

数据格式： 位

信息

由软起动器发出，并能显示当前运行状态的数据，例如电机左转等

数据格式： 位

诊断

由软起动器发出，并能显示当前运行状态的数据，例如过载故障等

数据格式： 位

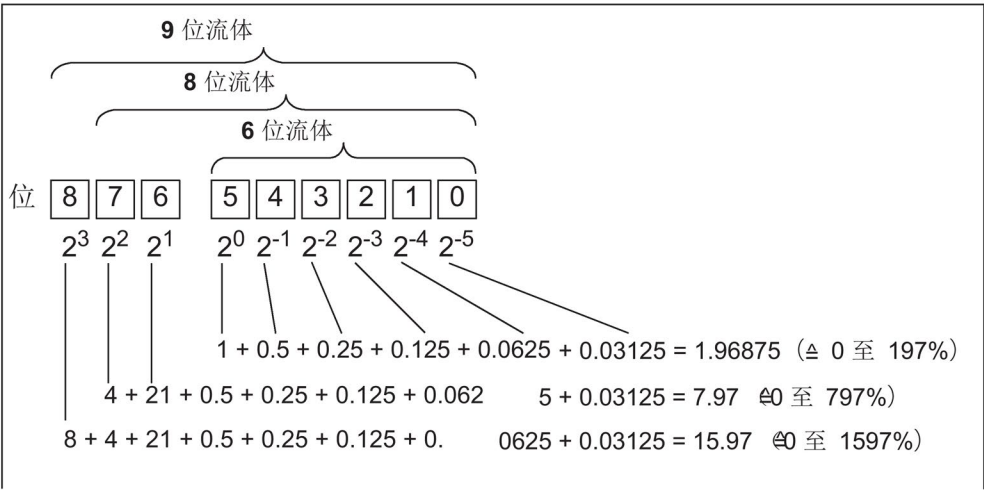
流格式

电流值采用各种流格式进行编码，分为

6 位流格式、

8 位流格式和

9 位流格式：



电流值包括

- 电机电流 $I_{\max}$ (6 位流格式)
- 相电流 $I_{L1\max}$ 、 $I_{L2\max}$ 、 $I_{L3\max}$ (8 位流格式)
- 上次脱扣电流 (9 位流格式)
- 最大脱扣电流 (9 位流格式)

设备使用寿命的统计数据

- 运行时数
软起动器负责采集 2 个运行时数值：
 - 电机的运行时数。
该值指示电机接通的时间。
 - 设备（软起动器）的运行时数。
该值指示软起动器接通 AC 115 V 或 AC 230 V 电压的持续时间。
两个运行时数值汇总在数据组 95 -“读取统计”中。 这些值以 1 秒为增量记录在数据字段“运行时数”中。
运行时数以 1 秒为增量采集，范围在 0 至 2^{32} 秒之间。
- 过载脱扣次数
软起动器计算过载脱扣的次数，范围在 0 至 65535 之间。
- 电机右转 / 左转开始次数
软起动器计算开始次数，范围在 0 至 2^{32} 之间
示例： 如果电流根据“电机开启”指令进入主电流电路，则值增加 1。
- 输出端 1 至 4 的开始次数
- 电机电流 $I_{\max}$ 。
软起动器测量所有 3 相的电流，最高负载相的电流以占设定电流 I_e 的百分比 [%] 的形式表示。
数据格式： 1 字节，8 位流格式
示例： 设定电流 $I_e = 60 \text{ A}$
显示的电机电流 110 %
相当于 $60 \text{ A} \times 1.1 = 66 \text{ A}$
在数据组 94 中有 3 个相电流可用
- 上次脱扣电流
软起动器测量所有 3 相的电流，最高负载相的电流以占设定电流 I_e 的百分比 [%] 和具体安培 [A] 值形式显示
数据格式： 2 字节，9 位流格式
举例： 设定电流 $I_e = 60 \text{ A}$
显示的电机电流 455 % 相当于 $60 \text{ A} \times 4.55 = 273 \text{ A}$

指针的统计数据

指针用于预防性诊断：

- 最大测量值保存在设备中。
- 上级 PLC 可以随时获取测量值。
- 上级 PLC 可以随时删除测量值。

下列数据可以作为指针提供：

- 过载脱扣次数。
- 相电流 I_{L1max} 至 I_{L3max} 和 I_{L1min} 至 I_{L3min} 。最大和最小的相电流以占设定电流 I_e 的百分比 [%] 和安培 [A] 值形式表示。

数据格式：各 1 字节，8 位流格式。

在跨接模式中，分别保存每相测得的最大和最小相电流。

- 最小和最大相间电压 $U_{Lx} - U_{Ly}$ 以 0.1 V 为增量。最小和最大电源频率以 0.5 Hz 为增量。

利用 STEP 7 写/读数据组

您可以利用用户程序访问软起动器的数据组。

- 写数据组：
通过调用 SFB 53“WR_REC”
- 读取数据组：
通过调用 SFB 52“RD_REC”

其他信息

关于 SFB 的其他信息请参见：

- 参考手册
“用于 S7-300/400 的系统软件、系统功能和标准功能”
- STEP 7 在线帮助

字节排列

如果保存的数据长于一个字节，则如下排列字节（“大字节序”）:

字节排列		数据类型	
Byte 1	High Byte	High Word	Double Word
	Low Byte		
	Byte 2	High Byte	
Byte 3	Low Byte		
Byte 0	High Byte	Word	
Byte 1	Low Byte		
Byte 0	Byte 0	Byte	
Byte 1	Byte 1		

A.1.2 数据组 68 - 读/写输出过程映像 (PIO)

说明

请注意，数据组 68 在自动运行模式下会被周期性的过程映像所覆盖。

字节	含义
	前引导符
0	协调（访问：） 0x20 非周期性总线通道 - 数据组起动 0x30 非周期性总线通道 - ES-Tool（“Soft Starter ES”软件） 0x40 本地设备接口 - ES-Tool（“Soft Starter ES”软件）
1 - 3	预留 = 0
	输出过程映像
4	过程数据 DO 0.0 至 DO 0.7，表格如下
5	过程数据 DO 1.0 至 DO 1.7，表格如下
6	预留 = 0
7	预留 = 0

过程数据	过程映像 (16 O (输出), DO 0.0 至 DO 1.7)
DO 0.0	电机右转
DO 0.1	电机左转
DO 0.2	未指定 (制动)
DO 0.3	脱扣复位
DO 0.4	紧急起动
DO 0.5	未指定 (自测)
DO 0.6	低速进给
DO 0.7	未指定
DO 1.0	输出端 1
DO 1.1	输出端 2
DO 1.2	参数组位 0
DO 1.3	参数组位 1
DO 1.4	未指定
DO 1.5	未指定
DO 1.6	未指定
DO 1.7	锁定快速停止

说明

在“自动模式”下，PLC 指定了输出过程映像，此时在本地设备接口上读取数据组 68 会返回输出过程映像，就如同从 PLC 传输而来。

A.1.3 数据组 69 - 读取输入过程映像 (PII)

字节	含义
	输入过程映像
0	过程数据 DI 0.0 至 DI 0.7, 表格如下
1	过程数据 DI 1.0 至 DI 1.7, 表格如下
2	预留 = 0
3	预留 = 0

过程数据	过程映像: (16 I (输入), DI 0.0 至 DI 1.7)
DI 0.0	就绪 (自动)
DI 0.1	电机开启
DI 0.2	错误
DI 0.3	警告
DI 0.4	输入端 1
DI 0.5	输入端 2
DI 0.6	输入端 3
DI 0.7	输入端 4
DI 1.0	电机电流 $I_{\text{act-Bit0}}$
DI 1.1	电机电流 $I_{\text{act-Bit1}}$
DI 1.2	电机电流 $I_{\text{act-Bit2}}$
DI 1.3	电机电流 $I_{\text{act-Bit3}}$
DI 1.4	电机电流 $I_{\text{act-Bit4}}$
DI 1.5	电机电流 $I_{\text{act-Bit5}}$
DI 1.6	手动现场模式
DI 1.7	斜坡运行

A.1.4 数据组 72 - 读取日志 - 设备故障

字节	含义	值域	增量	注释
0 ... 3	运行时数 - 设备	0 ... 2^{32} s	1 秒	第 1 条 = 最早的条目
4 ... 5	设备故障对象编号	0 ... ± 32767	1	
6 ... 9	运行时数 - 设备	0 ... 2^{32} s	1 秒	第 2 条 = 第二早的条目
10 ... 11	设备故障对象编号	0 ... ± 32767	1	
以此类推。				
120 ... 123	运行时数 - 设备	0 ... 2^{32} s	1 秒	第 21 条 = 最近、最新的条目
124 ... 125	设备故障对象编号	0 ... ± 32767	1	

该数据组可以容纳 21 个条目。如果填满所有位置，则重新覆盖第一个条目。

说明

最新的条目记录在数据组的最后。剩余条目向上移动一个条目的位置。

可记录下列信息：

对象编号	设备故障 - 信息
452	散热片 - 热敏电阻损坏
1466	开关元件 1 故障
1467	开关元件 2 故障
1468	开关元件 3 故障
1417	旁路元件损坏

A.1.5 数据组 73 - 读取日志 - 脱扣

字节	含义	值域	增量	注释
0 ... 3	运行时数 - 设备	0 ... 2^{32} s	1 秒	第 1 条 = 最早的条目
4 ... 5	对象编号 - 脱扣	0 ... ± 32767	1	
6 ... 9	运行时数 - 设备	0 ... 2^{32} s	1 秒	第 2 条 = 第二早的条目
10 ... 11	对象编号 - 脱扣	0 ... ± 32767	1	
以此类推。				
120 ... 123	运行时数 - 设备	0 ... 2^{32} s	1 秒	第 21 条 = 最近、最新的条目
124 ... 125	对象编号 - 脱扣	0 ... ± 32767	1	

该数据组可以容纳 21 个条目。如果填满所有位置，则重新覆盖第一个条目。

说明

最新的条目记录在数据组的最后。剩余条目向上移动一个条目的位置。

可记录下列信息：

对象编号	脱扣 - 信息
309	开关元件过载
317	电子设备的供电电压过低
319	电源电压缺失
324	温度传感器过载
325	温度传感器断开
326	温度传感器短路
327	热负荷电机模型过载
334	超出 I_e 极限值
335	低于 I_e 极限值
339	电机堵转脱扣
341	不对称脱扣
343	接地故障脱扣
355	过程映像错误
365	错误的参数值
(对象编号)	出错参数的对象编号
1407	电子设备的供电电压过高
1408	负载缺失
1409	断相 L1
1410	断相 L2
1411	断相 L3
1421	非法的 I_e / CLASS 设置
1479	相角控制故障
1481	电源电压过高
1482	超出电流测量范围

A.1.6 数据组 75 - 读取日志 - 事件

字节	含义	值域	增量	注释
0 ... 3	运行时数 - 设备	0 ... 2 ³² s	1 秒	第 1 条 = 最早的条目 第 2 条 = 第二早的条目
4 ... 5	对象编号 - 事件	0 ... ± 32767 *)	1	
6 ... 9	运行时数 - 设备	0 ... 2 ³² s	1 秒	
10 ... 11	对象编号 - 事件	0 ... ± 32767 *)	1	
以此类推。				
120 ... 123	运行时数 - 设备	0 ... 2 ³² s	1 秒	第 21 条 = 最近、最新的条目
124 ... 125	对象编号 - 事件	0 ... ± 32767 *)	1	
*) + 外来事件				
- 外发事件				

该数据组可以容纳 21 个条目。如果填满所有位置，则重新覆盖第一个条目。

说明

最新的条目记录在数据组的最后。剩余条目向上移动一个条目的位置。

可记录下列信息：

对象编号	事件 - 信息	注释
警告		
324	温度传感器过载	±
325	温度传感器断开	±
326	温度传感器短路	±
327	热负荷电机模型过载	±
334	超出 I _e 极限值	±
335	低于 I _e 极限值	±
340	识别出不对称	±
342	识别出接地故障	±
动作		
310	紧急起动激活	±
357	自动模式	+
358	手动总线模式	+
359	手动现场模式	+
360	手动模式下连接断线	±
363	指针已删除	+
365	错误的参数值	+
(对象编号)	出错参数的对象编号	
366	开启状态时的参数变化非法	+
(对象编号)	出错参数的对象编号	
368	CPU/主站参数锁定激活	±
369	已恢复出厂设置	+
376	需要固件升级	+
1302	日志 - 脱扣已删除	+
1303	日志 - 事件已删除	+
1422	热负荷电机模型禁用	
1520	节能模式激活	±
+ 外来事件		
± 外来/外发事件		

A.1 数据格式和数据组

A.1.7 数据组 81 - 读取数据组 131 基本设置

数据组 81 的结构和内容与数据组 131 相同。数据组 81 为数据 131 的所有参数提供缺省值。

A.1.8 数据组 82 - 读取数据组 132 基本设置

数据组 82 的结构和内容与数据组 132 相同。数据组 82 为数据 132 的所有参数提供缺省值。

A.1.9 数据组 83 - 读取数据组 133 基本设置

数据组 83 的结构和内容与数据组 133 相同。数据组 83 为数据 133 的所有参数提供缺省值。

A.1.10 数据组 92 - 读取设备诊断

字节 ^位	信息位	错误编号*)	含义/应答
	开关/控制		
0 ⁰	就绪（自动）	-	设备通过主站做好操作准备（例如 PLC），信息位持续更新。
0 ¹	电机右转	-	开关元件 1 已接通，信息位持续更新。
0 ²	电机左转	-	开关元件 2 已接通，信息位持续更新。
0 ³	开关元件过载	5, 24	例如功率半导体器件过热，因此电机脱扣。如果排除了脱扣原因且以“脱扣复位”进行响应，则会删除信息位。
0 ⁴	开关元件损坏	9, 24	例如接触器密接/粘贴或功率半导体局部短路。如果排除了错误原因，则可以通过关断/接通供电电压的方式删除信息位。
0 ⁵	紧急起动激活	-	如果禁用了紧急起动功能，则会删除信息位。
0 ⁶	错误	-	至少置位一个生成错误编号的错误。如果排除了脱扣原因且以“脱扣复位、自动复位、关闭命令”进行响应，则会删除信息位。
0 ⁷	警告	-	至少存在 1 条警告，信息位持续更新。
1 ⁰	预留 = 0	-	
1 ¹	电源电压缺失	17, 24	如果排除了脱扣原因且以“脱扣复位”进行响应，则会删除信息位。
1 ²	预留 = 0	-	
1 ³	起动激活	-	信息位持续更新。
1 ⁴	停止激活	-	
1 ⁵	预留 = 0	-	
1 ⁶	电制动法激活	-	制动输出端由软起动器接通，信息位持续更新。
1 ⁷	低速进给激活	-	信息位持续更新。

A.1 数据格式和数据组

字节 ^位	信息位	错误编号*)	含义/应答
	保护功能： 电机/导线/短路		
2 ⁰	温度传感器过载	4, 24	识别到过载，信息位持续更新。
2 ¹	温度传感器断开	6, 24	热敏电阻回路中断， 信息位持续更新。
2 ²	温度传感器短路	1, 24	热敏电阻回路短路， 信息位持续更新。
2 ³	热负荷电机模型过载	4, 24	识别到过载，信息位持续更新。
2 ⁴	过载脱扣	4, 24	由于识别到过载，电机脱扣。 如果排除了脱扣原因且以“脱扣复位”/“自动复位”进行响应，则会删除信息位。
2 ⁵	暂停时间激活	-	信息位持续更新。
2 ⁶	冷却时间激活	-	信息位持续更新。
2 ⁷	预留 = 0	-	
3 ^{0...2}	预留 = 0	-	
3 ³	电流限制激活	-	
3 ^{4...6}	预留 = 0	-	
3 ⁷	控制输入端	-	设备通过输入端接收控制指令， 信息位持续更新。
4 ⁰	识别出不对称	-	存在不对称，信息位持续更新。
4 ¹	不对称脱扣	9, 24	电机由于不对称而脱扣。 如果排除了脱扣原因且以“脱扣复位”进行响应，则会删除信息位。
4 ²	超出 I _e 极限值	7, 24	超出极限值， 信息位持续更新。
4 ³	低于 I _e 极限值	8, 24	低于极限值， 信息位持续更新。
4 ⁴	脱扣 I _e 极限值	7、24 或者 8、24	如果排除了脱扣原因且以“脱扣复位”进行响应，则会删除信息位。
4 ⁵	预留 = 0	-	
4 ⁶	预留 = 0	-	
4 ⁷	电机堵转脱扣	9, 24	脱扣，识别到堵转电流的时间长于允许的堵转时间。如果排除了脱扣原因且以“脱扣复位”进行响应，则会删除信息位。

字节 ^位	信息位	错误编号*)	含义/应答
5 ⁰	输入端 1	-	输入端状态： “1”= 激活，存在高电平 “0”= 不激活，存在低电平 信息位持续更新。
5 ¹	输入端 2	-	
5 ²	输入端 3	-	
5 ³	输入端 4	-	
5 ^{4...7}	预留 = 0	-	
6 ⁰	识别出接地故障	-	存在接地故障， 信息位持续更新。
6 ¹	接地故障脱扣	9, 24	电机由于接地故障而脱扣。 如果排除了脱扣原因且以“脱扣复位”进行响应，则会删除信息位。
6 ²	快速停止激活	-	电机由于快速停止而脱扣。 如果排除了脱扣原因且以“脱扣复位”进行响应，则会删除信息位。
6 ³	预留 = 0	-	
6 ⁴	执行了脱扣复位	-	通过更新或“脱扣复位”至运行就绪状态来删除信息位。
6 ⁵	无法脱扣复位	-	脱扣原因仍然存在。 通过更新（新的“脱扣复位”）或“脱扣复位”至运行就绪状态来删除信息位。
6 ⁶	指针已删除	-	如果以“脱扣复位”进行响应，则会始终删除信息位。
6 ⁷	电子设备的供电电压过低	17, 24	如果排除了脱扣原因，则会自动删除信息位。

A.1 数据格式和数据组

字节 ^位	信息位	错误编号*)	含义/应答
	通信		
7 ⁰	总线错误	-	DP 接口响应监控结束， 信息位持续更新。
7 ¹	CPU/主站停机	-	不再处理 PLC 程序， 信息位持续更新。
7 ²	自动模式	-	自动（PLC 控制）， 信息位持续更新。
7 ³	手动总线模式	-	通过现场总线实现的手动运行（B&B 控制）， 信息位持续更新。
7 ⁴	手动现场模式	-	通过本地设备接口实现的手动运行（B&B 控制），信息位持续更新。
7 ⁵	预留 = 0	-	
7 ⁶	手动模式下连接断线	-	在手动运行期间，所属通信连接中断，信息位持续更新。
7 ⁷	过程映像错误	24, 26	输出端过程映像包含非法的位组合，如果排除了脱扣原因则会自动删除信息位。
	参数		
8 ⁰	参数化设置激活	-	信息位持续更新。
8 ¹	错误的参数值	16, 24	如果以“脱扣复位”进行响应或者接收到有效的参数，则会始终删除信息位。
8 ²	开启状态时的参数变化非法	-	在电机运转或执行相关设备功能时尝试改变参数。 如果以“脱扣复位”进行响应或者接收到有效的参数，则会始终删除信息位。
8 ³	CPU/主站参数锁定激活	-	信息位持续更新， 软起动器忽略 PLC 的参数。
8 ⁴	没有获得外部起动数据	-	
8 ^{5...7}	预留 = 0	-	

字节 ^位	信息位	错误编号*)	含义/应答
	设备功能		
9 ^{0...2}	预留 = 0	-	
9 ³	已恢复出厂设置	-	如果以“脱扣复位”进行响应，则会始终删除信息位。
9 ^{4...5}	预留 = 0	-	
9 ⁶	需要固件升级	-	
9 ⁷	预留 = 0	-	
10	出错的参数编号（低字节）	-	与字节 81 和 82 共同指示第一个不可接受的参数的 ID 号。 如果以“脱扣复位”进行响应，则会始终删除信息位。
11	出错的参数编号（高字节）	-	
12 ^{0...1}	预留 = 0	-	
12 ²	非法的 I _e -/CLASS 设置	-	
12 ^{3...7}	预留 = 0	-	
13 ⁰	参数组 1 激活	-	
13 ¹	参数组 2 激活	-	
13 ²	参数组 3 激活	-	
13 ³	预留 = 0	-	
13 ⁴	参数组更换非法	-	
13 ^{5...7}	预留 = 0	-	
14 ^{0...1}	预留 = 0	-	
14 ²	电机加热激活	-	
14 ³	直流制动激活	-	
14 ⁴	动态直流制动激活	-	
14 ⁵	电机连接类型星形/三角形	-	
14 ⁶	电机连接类型为三角形	-	
14 ⁷	电机连接类型未知	-	
15 ⁰	负载缺失	17, 24	
15 ¹	预留 = 0	17, 24	
15 ²	断相 L1	17, 24	
15 ³	断相 L2	17, 24	

A.1 数据格式和数据组

字节 ^位	信息位	错误编号*)	含义/应答
15 ⁴	断相 L3	17, 24	
15 ⁵	电源旋转方向向右	-	
15 ⁶	电源旋转方向向左	-	
15 ⁷	电源电压过高	17, 24	
16	预留 = 0	-	
17 ⁰	输出端 1 激活	-	
17 ¹	输出端 2 激活	-	
17 ²	输出端 3 激活	-	
17 ³	输出端 4 激活	-	
17 ^{4...7}	预留 = 0	-	
18	预留 = 0	-	
	开关/控制		
19 ⁰	电子设备的供电电压过高	17, 24	
19 ¹	开启电机的启动准备	-	
19 ²	开关元件短路	-	
19 ³	旁路元件损坏	9, 24	
19 ⁴	旁路元件保护脱扣	4, 24	
19 ⁵	开关元件 1 故障	-	
19 ⁶	开关元件 2 故障	-	
19 ⁷	开关元件 3 故障	-	
	保护功能		
20 ⁰	热负荷电机模型禁用	-	
20 ^{1...2}	预留 = 0	-	
20 ³	相角控制故障	-	
20 ^{4...7}	预留 = 0	-	
21 ⁰	开关元件冷却时间激活	-	
21 ¹	用于起动的开关元件过热	-	
21 ²	超出电流测量范围	9, 24	
21 ^{3...7}	预留 = 0	-	

字节 ^位	信息位	错误编号*)	含义/应答
	通信		
22 ⁰	自动模式（位 7.2 的冗余位）	-	
22 ¹	手动总线模式（位 7.3 的冗余位）	-	
22 ²	手动总线 - PC 控制	-	
22 ³	手动现场模式（位 7.4 的冗余位）	-	
22 ⁴	手动现场 - 输入端控制	-	
22 ⁵	手动现场 - B&B 控制	-	
22 ⁶	手动现场 - PC 控制	-	
22 ⁷	预留 = 0	-	
23	预留 = 0	-	
	预警		
24 ^{0...1}	预留 = 0	-	
24 ²	预警极限 - 脱扣时间余量低限	-	
24 ³	预警极限 - 电机温度超限	-	
24 ^{4...7}	预留 = 0	-	
25	预留 = 0	-	
26	预留 = 0	-	
27	预留 = 0	-	
28 ⁰	固件升级被拒绝	-	
28 ^{1...7}	预留 = 0	-	
29	预留 = 0	-	
30	预留 = 0	-	
31	预留 = 0	-	
	节能功能	-	
36 ^{1...5}	预留 = 0	-	
36 ⁶	存在指令 Start_Pause	-	
36 ⁷	节能模式激活	-	
37	预留 = 0	-	

*) PROFINET 错误编号

A.1.11 数据组 93 - 写指令

指令数据组的结构

字节	含义	注释
前引导符		
0	协调	0x20 通过 C1 通道写访问 (PLC)
1 ... 3	预留 = 0	
指令		
4	指令数量	值域 1 ... 5 后续有效指令数量
5	指令 1	序列号参见下表
6	指令 2	可选（编码参见下表）
7	指令 3	可选（编码参见下表）
8	指令 4	可选（编码参见下表）
9	指令 5	可选（编码参见下表）

编码	指令	含义
1 字节指令		
0	预留 = 0	无功能
1	脱扣复位	复位和应答错误信息
2	紧急起动启用	启用紧急起动
3	紧急起动停用	停用紧急起动
4	自动模式	过渡至自动模式（通过 CPU/主站控制）
5	手动模式	过渡至手动模式。此时软起动器根据接口接收到的指令切换至手动总线模式或手动现场模式。通过该指令可以获取控制权，但不能发送控制权。
6	出厂设置	恢复参数的出厂设置。
7	删除指针	预防性诊断的测量值被删除 (= 0)。
9	重启	触发重启（与电源开启之后的动作相同），例如在重新分配站地址后也会触发重启。
10	CPU/主站参数锁定启用	无法通过已完成参数化的 CPU/主站进行参数化，即忽略其参数。
11	CPU/主站参数锁定停用	可以通过已完成参数化的 CPU/主站进行参数化。
13	日志 - 删除触发	删除记录有错误原因的日志。
14	日志 - 删除事件	删除记录有警告信息和特定行为的日志。

A.1.12 数据组 94 - 读取测量值

字节 ^位	含义	值域 / [编码]	增量	注释
	测量值			
0	相电流 I_{L1} (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	8 位电流形式
1	相电流 I_{L2} (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	8 位电流形式
2	相电流 I_{L3} (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	8 位电流形式
3	预留 = 0			
4 ... 5	电机的剩余冷却时间	0 ... 1 800 s / [0 ... 18 000]	0.1 s	
6 ^{0...6}	电机温升	0 ... 200 % / [0 ... 100]	2 %	
6 ⁷	不对称 ≥ 40 %	无不对称 [0] 不对称 (≥ 40 %) [1]		
7	不对称	0 ... 100 % / [0 ... 100]	1 %	
8 ... 15	预留 = 0			
16	输出频率	0 ... 100 Hz / [0 ... 200]	0.5 Hz	
17 ... 19	预留 = 0			
20	电源频率	0 ... 100 Hz / [0 ... 200]	0.5 Hz	
21	预留 = 0			
22 ... 23	相间电压 U_{L1-L2} (有效值)	0 ... 1500 V / [0 ... 15000]	0.1 V	
24 ... 25	相间电压 U_{L2-L3} (有效值)	0 ... 1500 V / [0 ... 15000]	0.1 V	
26 ... 27	相间电压 U_{L3-L1} (有效值)	0 ... 1500 V / [0 ... 15000]	0.1 V	
28 ... 31	相电流 I_{L1} (有效值)	0 ... 20000 A / [0 ... 2000000]	0.01 A	
32 ... 35	相电流 I_{L2} (有效值)	0 ... 20000 A / [0 ... 2000000]	0.01 A	
36 ... 39	相电流 I_{L3} (有效值)	0 ... 20000 A / [0 ... 2000000]	0.01 A	
40 ... 41	电子设备供电电压	0 ... 1500 V / [0 ... 15000]	0.1 V	
42	散热片温度	-40 ... 127 °C / [-40 ... 127]	1 °C	
43	开关元件温升	0 ... 250 °C / [0 ... 250]	1 °C	
44 ... 45	开关元件的剩余冷却时间	0 ... 1800 s / [0 ... 18000]	0.1 s	
46 ... 47	热负荷电机模型时间触发余量	0 ... 10000 s / [0 ... 10000]	1 s	
48 ... 51	输出功率	0 ... 2147483 W / [0 ... 21474830]	0.1 W	
52 ... 63	预留 = 0			

A.1.13 数据组 95 - 读取统计数据

字节 ^位	含义	值域 / [编码]	增量	注释
	统计			
0	电机电流 $I_{\max}$ (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	8 位电流形式
1	预留 = 0			
2 ... 3	上次触发电流 I_A (%)			
4 ... 7	运行小时			
8 ... 11	起动次数 - 电机右转	0 ... $2^{32}-1$ / [0 ... $2^{32}-1$]	1	
12 ... 15	起动次数 - 电机左转	0 ... $2^{32}-1$ / [0 ... $2^{32}-1$]	1	
16 ... 17	电机过载触发次数	0 ... 65 535 / [0 ... 65 535]	1	
18 ... 19	预留 = 0			
20 ... 23	电机电流 $I_{\max}$ (有效值)			
24 ... 27	上次触发电流 I_A (有效值)	0 ... 20 000 A / [0 ... 2 000 000]	0.01 A	
28 ... 31	运行小时 - 电机	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
32 ... 35	运行小时 - 电机电流 18 ... 49.9 % $\times I_{e(\max)}$	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
36 ... 39	运行小时 - 电机电流 50 ... 89.9 % $\times I_{e(\max)}$	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
40 ... 43	运行小时 - 电机电流 90 ... 119.9 % $\times I_{e(\max)}$	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
44 ... 47	运行小时 - 电机电流 120 ... 1000 % $\times I_{e(\max)}$	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
50 ... 51	开关元件过载触发次数	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1	
52 ... 53	预留 = 0			
54 ... 55	预留 = 0			
56 ... 59	预留 = 0			
60 ... 63	利用电制动方式的停止次数	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1	
64 ... 67	起动次数 - 输出 1	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1	
68 ... 71	起动次数 - 输出 2	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1	
72 ... 75	起动次数 - 输出 3	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1	
76 ... 79	起动次数 - 输出 4	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1	
80	预留 = 0			
84	预留 = 0			
88	预留 = 0			
89	预留 = 0			

A.1.14 数据组 96 - 读取指针

字节 ^位	含义	值域 / [编码]	增量	注释
4	相电流 $I_{L1 \min}$ (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	旁路运行时
5	相电流 $I_{L2 \min}$ (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	旁路运行时
6	相电流 $I_{L3 \min}$ (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	旁路运行时
7	预留 = 0			旁路运行时
8	相电流 $I_{L1 \max}$ (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	旁路运行时
9	相电流 $I_{L2 \max}$ (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	旁路运行时
10	相电流 $I_{L3 \max}$ (%)	0 ... 797 % / [0 ... 255]	3,125 %	旁路运行时
11	预留 = 0			
12 ... 13	最大触发电流 $I_{A \max}$ (%)	0 ... 1000 % / [0 ... 320]	3,125 %	
14 ... 15	电机过载触发次数	0 ... 65 535 / [0 ... 65 535]	1	
16 ... 19	最大触发电流 $I_{A \max}$ (有效值)	0 ... 20 000 A / [0 ... 2 000 000]	0.01 A	
20 ... 23	相电流 $I_{L1 \min}$ (有效值)	0 ... 20 000 A / [0 ... 2 000 000]	0.01 A	旁路运行时
24 ... 27	相电流 $I_{L2 \min}$ (有效值)	0 ... 20 000 A / [0 ... 2 000 000]	0.01 A	旁路运行时
28 ... 31	相电流 $I_{L3 \min}$ (有效值)	0 ... 20 000 A / [0 ... 2 000 000]	0.01 A	旁路运行时
32 ... 35	相电流 $I_{L1 \max}$ (有效值)	0 ... 20 000 A / [0 ... 2 000 000]	0.01 A	旁路运行时
36 ... 39	相电流 $I_{L2 \max}$ (有效值)	0 ... 20 000 A / [0 ... 2 000 000]	0.01 A	旁路运行时
40 ... 43	相电流 $I_{L3 \max}$ (有效值)	0 ... 20 000 A / [0 ... 2 000 000]	0.01 A	旁路运行时
44 ... 45	相间电压 $U_{L1 - L2 \min}$ (有效值)	0 ... 1500 V / [0 ... 15 000]	0.1 V	在断相或主电压 关断时重置为 0。
46 ... 47	相间电压 $U_{L2 - L3 \min}$ (有效值)	0 ... 1500 V / [0 ... 15 000]	0.1 V	
48 ... 49	相间电压 $U_{L3 - L1 \min}$ (有效值)	0 ... 1500 V / [0 ... 15 000]	0.1 V	
50 ... 51	相间电压 $U_{L1 - L2 \max}$ (有效值)	0 ... 1500 V / [0 ... 15 000]	0.1 V	
52 ... 53	相间电压 $U_{L2 - L3 \max}$ (有效值)	0 ... 1500 V / [0 ... 15 000]	0.1 V	
54 ... 55	相间电压 $U_{L3 - L1 \max}$ (有效值)	0 ... 1500 V / [0 ... 15 000]	0.1 V	
56 ... 57	电子设备供电电压 $U_{NS \min}$ (有效值)	0 ... 1500 V / [0 ... 15 000]	0.1 V	在“Power on”时 重置为零。
58 ... 59	电子设备供电电压 $U_{NS \max}$ (有效值)	0 ... 1500 V / [0 ... 15 000]	0.1 V	

A.1 数据格式和数据组

字节 ^位	含义	值域 / [编码]	增量	注释
60	散热片最大温度	1 ... -40 °C / [-40 ... 127]	1 °C	
61	开关元件最大温升	0 ... 250 % / [0 ... 250]	1 %	
62	最小电源频率	0 ... 100 Hz / [0 ... 200]	0.5 Hz	在电源故障或断相时
63	最大电源频率	0 ... 100 Hz / [0 ... 200]	0.5 Hz	
64 ... 67	运行小时 - 电机电流 = 18 ... 49.9 % $\times I_e$	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
68 ... 71	运行小时 - 电机电流 = 50 ... 89.9 % $\times I_e$	0 ... $2^{32}-1$ s [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
72 ... 75	运行小时 - 电机电流 = 90 ... 119.9 % $\times I_e$	0 ... $2^{32}-1$ s [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
76 ... 79	运行小时 - 电机电流 = 120 ... 1000 % $\times I_e$		1 s	
80 ... 83	运行时数 - 设备	0 ... $2^{32}-1$ s / [0 ... $2^{32}-1$]	1 s	
84 ... 85	预留 = 0			

A.1.15 数据组 131、141、151 - 技术参数 2: 读/写组 1、2、3

字节 ^位	值	注释
前引导符		
0	协调	0x20 通过 C1 通道写访问 (PLC)
1 ... 3	预留 = 0	

对象编号	字节 ^位	含义	仅在数据组 131 中	值域 / [编码]	系数
120	4 ... 7	设备功能_2	X		
1	8 ... 11	设备功能_1	X		
130	12	额定工作电流 I _e		0 ... 2,000 A [0 ... 200,000]	0.01 A
3	16 ⁰	负荷类型	X	3 相 [0]	
4	16 ¹	零电压安全性	X	- 否 [0] - 是 [1]	
	16 ^{2...7}	预留 = 0			
136	17	预警极限值 - 电机温升	X	0 ... 95 % [0 ... 19]	5 %
5	18 ^{0...2}	热负荷电机模型过载时的行为	X	- 关闭后不重启 [0] - 关闭后重启 [1] - 警告 [2]	
	18 ^{3...7}	预留 = 0			
6	19 ^{0...4}	关闭等级	X	- CLASS 5 (10a) [3] - CLASS 10 [0] - CLASS 15 [4] - CLASS 20 [1] - CLASS 30 [2] - CLASS OFF [15]	
	19 ^{5...7}	预留 = 0			
7	20	恢复时间	X	60 ... 1,800 s [2 ... 60]	30 s
8	21	暂停时间	X	0 ... 255 s [0 ... 255]	1 s
137	22 ... 23	预警极限值 - 时间触发余量	X	0 ... 500 s [0 ... 500]	1 s

A.1 数据格式和数据组

对象编号	字节 ^位	含义	仅在数据组 131 中	值域 / [编码]	系数
10	24 ^{0...1}	温度传感器过载时的行为	X	• 关闭后不重启 [0] • 关闭后重启 [1] • 警告 [2]	
	24 ^{2...3}	预留 = 0			
9	24 ^{4...6}	温度传感器	X	• 禁用 [0] • Thermoclick [1] • PTC - A 型 [2]	
12	24 ⁷	温度传感器监控	X	• 否 [0] • 是 [1]	
	25 ... 26	预留 = 0			
15	28	电流下限值		18.75 ... 100 % [6 ... 32]	3.125 %
16	29	电流上限值		50 ... 150 % [16 ... 48]	3.125 %
	30 ... 31	预留 = 0			
	32 ^{0...5}	预留 = 0			
14	32 ⁶	超过电流极限值时的行为	X	• 警告 [0] • 关闭 [1]	
	32 ⁷	预留 = 0			
	33 ^{0...1}	预留 = 0			
140	33 ²	开关元件过载时的行为	X	• 关闭后不重启 [0] • 关闭后重启 [1]	
	33 ^{4...7}	预留 = 0			
21	34 ^{0...2}	不对称极限值	X	30 ... 60 % [3 ... 6]	10 %
	34 ^{3...5}	预留 = 0			
20	34 ⁶	不对称时的行为	X	• 警告 [0] • 关闭 [1]	
22	34 ⁷	发生接地故障时的行为	X	• 警告 [0] • 关闭 [1]	
	35 ... 44	预留 = 0			
47	45	制动扭矩		20 ... 100 % [4 ... 20]	5 %
	46 ... 47	预留 = 0			
40	48	起动电压		20 ... 100 % [4 ... 20]	5 %
	49	预留 = 0			

对象编号	字节 ^位	含义	仅在数据组 131 中	值域 / [编码]	系数
42	50	电流极限值		3RW442/3/4:125 ... 550 % [40 ... 176] 3RW445:125 ... 500 % [40 ... 160] 3RW446:125 ... 450 % [40 ... 144]	
167	51 ^{0...3}	起动类型		- 直接 [0] - 电压斜坡 [1] - 扭矩调节 [2] - 电机加热 [3] - 电压斜坡 + 电流限制 [5] - 扭矩调节 + 电流限制 [6]	
168	51 ^{4...7}	停止类型		- 自由停止 [0] - 扭矩调节 [2] - 泵停止 [3] - 直流制动 [4] - 组合制动 [5]	
35	52 ... 53	替代值	X	仅当将参数“CPU / 主机一停止时的响应”设置为“切换替换值”时，参数“替换值”才有效。 - 电机右转 52 [0] - 电机左转（仅当 52 [6] 激活时） 52 [1] - 脱扣复位 52 [3] - 紧急起动 52 [4] - 爬行速度 52 [6] - 输出 1 53 [0] - 输出 2 53 [1] - 参数组位 0 53 [2] - 参数组位 1 53 [3]	

A.1 数据格式和数据组

对象编号	字节 ^位	含义	仅在数据组 131 中	值域 / [编码]	系数
	54 ... 55	预留 = 0			
	56 ^{0...5}	预留 = 0			
36	56 ⁶	累积诊断	X	• 停用 [0] • 启用 [1]	
34	56 ⁷	CPU/主站停止后的行为	X	• 切换替代值 [0] • 保持最终值 [1]	
	57 ... 75	预留 = 0			
26	76	输入 1 - 动作	X	• 无动作（缺省）[0] • 现场手动运行模式 [6] • 紧急起动 [7] • 低速进给 [10] • 快速停止 [11] • 故障复位 [12] • 电机右转 PS1 [16] • 电机左转 PS1 [17] • 电机右转 PS2 [18] • 电机左转 PS2 [19] • 电机右转 PS3 [20] • 电机左转 PS3 [21]	
28	77	输入 2 - （参见输入 1 - 动作）	X		
30	78	输入 3 - （参见输入 1 - 动作）	X		
32	79	输入 4 - （参见输入 1 - 动作）	X		
	80 ... 95	预留 = 0			

对象编号	字节 ^位	含义	仅在数据组 131 中	值域 / [编码]	系数
163	96	输出 1 - 动作	X	- 无动作（缺省）[0] - 控制源 PIO-DO 1.0 输出 1 [1] - 控制源 PIO-DO 1.1 输出 2 [2] - 控制源输入 1 [6] - 控制源输入 2 [7] - 控制源输入 3 [8] - 控制源输入 4 [9] - 起动加速 [10] - 运行 / 跨接 [11] - 减速停止 [12] - 接通时间 [13] - 电机开启的控制指令 [14] - 直流制动保护 [16] - 设备 - 开启 [18] - 累积警告 [31] - 累积错误 [32] - 总线错误 [33] - 设备故障 [34] - 电机开启的启动准备 [38]	
164	97	输出 2 - 动作（参见输出 1 - 动作）	X		
165	98	输出 3 - 动作（参见输出 1 - 动作）	X		
166	99	输出 4 - 动作			
	100 ... 111	预留 = 0			
116	112	起步时间		0 ... 2 s [0 ... 200]	0.01 s
117	113	起步电压		40 ... 100 % [8 ... 20]	5 %

对象编号	字节 ^位	含义	仅在数据组 131 中	值域 / [编码]	系数
169	114 ... 115	最大起动时间		0 ... 1,000 s [0 ... 10,000]	0.1 s ¹⁾
170	116 ... 117	起动时间		0 ... 360 s [0 ... 3,600]	0.1 s ¹⁾
171	118 ... 119	停止时间		0 ... 360 s [0 ... 3,600]	0.1 s ¹⁾
172	120	起动扭矩		10 ... 100 % [2 ... 20]	5 %
118	121	极限扭矩		20 ... 200 % [4 ... 40]	5 %
173	122	停止扭矩		10 ... 100 % [2 ... 20]	5 %
	123	预留 = 0			
	124	预留 = 0			
119	125	电机加热功率		1 ... 100 % [1 ... 100]	1 %
	126 ... 129	预留 = 0			
178	130	动态制动扭矩		20 ... 100 % [4 ... 20]	5 %
43	131	右转缓动转速系数		3 ... 21 [3 ... 21]	1
198	132	左转缓动转速系数		3 ... 21 [3 ... 21]	1
44	133	右转缓动扭矩		20 ... 100 % [4 ... 20]	5 %
199	134	左转缓动扭矩		20 ... 100 % [4 ... 20]	5 %
	135 ... 137	预留 = 0			

1) 在软起动器中评估不带小数位的参数。

关联性

- 电流上极限值 > 电流下极限值
- 直流制动只在输出端被分配“直流制动保护”功能时才可选。
- 最大起动时间 ≥ 起动时间
- 极限扭矩 > 起动扭矩

A.1.16 数据组 132、142、152 - 技术参数 3: 读/写组 1、2、3

字节 ^位	值	注释
前引导符		
0	协调	0x20 通过 C1 通道写访问 (PLC)
1 ... 3	预留 = 0	

对象编号	字节 ^位	含义	值域 [编码]	系数
	4 ... 9	预留 = 0		
104	10 ... 11	额定转速	500 ... 3 600 U / min [500 ... 3 600]	1 rpm
	12 ... 18	预留 = 0		
113	19 ... 20	额定转矩	0 ... 65 535 Nm [0 ... 65 535]	1 Nm
	21 ... 63	预留 = 0		

A.1.17 数据组 133 - 技术参数 4: BuB 模块

字节 ^位	值	注释
前引导符		
0	协调	0x20 通过 C1 通道写访问 (PLC)
1 ... 3	预留 = 0	

对象编号	字节 ^位	含义	值域 [编码]	系数
	4	预留 = 0		
179	8 ^{0...3}	语言	• 英语 [0] • 德语 [1] • 法语 [2] • 西班牙语 [3] • 意大利语 [4] • 葡萄牙语 [5] • 荷兰语 [7] • 希腊语 [8] • 土耳其语 [9] • 俄罗斯语 [10] • 中文 [11]	
181	8 ^{4...7}	照明亮度	• 照明亮起 [0] • 延迟熄灭 [4] • 熄灭 [5]	
180	9	对比显示	0 ... 100 % [0 ... 20]	5 %
182	10 ^{0...3}	发生错误时的照明行为	• 不发生变化 [0] • 亮起 [1] • 闪烁 [2] • 微弱亮起 [3]	

对象编号	字节 ^位	含义	值域 [编码]	系数
183	10 ^{4...7}	出现警告时的照明行为	• 不发生变化 [0] • 亮起 [1] • 闪烁 [2] • 微弱亮起 [3]	
	11	预留 = 0		
184	12	按键反应时间	10 ... 100 % [2 ... 20]	5 %
185	13	自动重复速度	10 ... 100 % [2 ... 20]	5 %
186	14	自动重复时间	10 ... 250 ms [2 ... 20]	5 ms
187	15	BuB 按键 - 激活监控时间	0 ... 1800 s [0 ... 60]	30 s
	16 ... 19	预留 = 0		

A.1.18 数据组 165 - 读/写注释

您可以在软起动器中存储最多包括 121 个字符（最大 121 字节）的任意文本，例如设备记录等。

字节 ^位	通信参数	值域 [编码]
前引导符		
0	协调	0x20 通过 C1 通道写访问 (PLC)
1	保留 1	
2 ... 3	保留 2	
注释		
4 ... 124	注释数据	

A.1.19 OPC UA 变量

节点 ID

可通过如下方式访问变量：

ns=http://siemens.com/automation/softstarter/3rw44pn;i= 相关变量的节点 ID。

示例：

如希望访问相位 L1 中的有效电机电流。您可以在下表中找到变量

“Phase current IL1 （有效值）”的节点 ID： 节点 ID=173

节点 ID	编码	含义
诊断		
20	布尔型	组故障
21	布尔型	组警告
诊断 - 控制		
25	布尔型	就绪（自动）
26	布尔型	电机启动就绪
27	布尔型	电机右转
28	布尔型	电机左转
29	布尔型	启动激活
30	布尔型	滑行减速激活
31	布尔型	电流限制激活
32	布尔型	慢速激活
33	布尔型	电子设备电源电压过高
34	布尔型	电子设备电源电压过低
35	布尔型	无电源电压
36	布尔型	触点块发生故障
37	布尔型	触点块短路
38	布尔型	开关元件 1 发生故障
39	布尔型	开关元件 2 发生故障
40	布尔型	开关元件 3 发生故障

节点 ID	编码	含义
41	布尔型	电源电压过高
42	布尔型	相故障 L1
43	布尔型	相故障 L2
44	布尔型	相故障 L3
45	布尔型	线路频率旋转方向向右
46	布尔型	线路频率旋转方向向左
47	布尔型	无负载
48	布尔型	电机连接类型未知
49	布尔型	电机连接类型为星形/三角形
50	布尔型	电机连接类型为内三角接线
51	布尔型	电机加热激活
52	布尔型	相位角控制故障
53	布尔型	电气制动激活
54	布尔型	直流制动激活
55	布尔型	动态制动激活
56	布尔型	紧急启动激活
诊断 - 保护		
65	布尔型	过载跳闸
66	布尔型	预警限制 - 脱扣余量时间过载
67	布尔型	预警限制 - 电机加热过冲
68	布尔型	热负荷电机模型过载
69	布尔型	空闲时间激活
70	布尔型	冷却时间激活
71	布尔型	不允许的 I_e /等级设置
72	布尔型	热负荷电机模型禁用
73	布尔型	温度传感器过载
74	布尔型	温度传感器断线
75	布尔型	温度传感器短路
76	布尔型	触点块过载

节点 ID	编码	含义
77	布尔型	触点块过热而无法启动
78	布尔型	触点块冷却时间激活
79	布尔型	旁路元件保护跳闸
80	布尔型	旁路元件发生故障
诊断 – 子站监视		
90	布尔型	输入 1
91	布尔型	输入 2
92	布尔型	输入 3
93	布尔型	输入 4
94	布尔型	输入控制
95	布尔型	快速停止激活
96	布尔型	输出 1 激活
97	布尔型	输出 2 激活
98	布尔型	输出 3 激活
99	布尔型	输出 4 激活
100	布尔型	超出 I_e 上限值
101	布尔型	超出 I_e 下限值
102	布尔型	I_e 跳闸限值
103	布尔型	由于电机堵转而跳闸
104	布尔型	检测到不对称
105	布尔型	不对称跳闸
106	布尔型	检测到接地故障
107	布尔型	接地故障跳闸
108	布尔型	超出电流测量范围

节点 ID	编码	含义
诊断 - 通信		
120	布尔型	过程映像错误
121	布尔型	自动模式
122	布尔型	手动模式（总线）
123	布尔型	手动模式（总线）- PC 控制
124	布尔型	手动模式（本地）
125	布尔型	手动模式（本地）- 输入控制
126	布尔型	手动模式（本地）- HMI 控制
127	布尔型	手动模式（本地）- PC 控制
128	布尔型	手动模式下连接中止
129	布尔型	跳闸复位成功
130	布尔型	跳闸复位失败
131	布尔型	最大指针已删除
132	布尔型	参数设置 1 激活
133	布尔型	参数设置 2 激活
134	布尔型	参数设置 3 激活
135	布尔型	不允许更改参数设置
136	布尔型	参数分配激活
137	布尔型	已恢复出厂设置
138	布尔型	总线错误
139	布尔型	CPU/主站 STOP
140	布尔型	未接收到外部启动参数
141	布尔型	参数已禁用，CPU/主站激活
142	布尔型	参数值无效
143	布尔型	无法再 ON 状态下更改参数
144	布尔型	NTP 时间设置
145	布尔型	NTP 时间已同步
146	无符号字	参数编号不正确
147	布尔型	固件更新成功

节点 ID	编码	含义
148	布尔型	固件更新遭到拒绝
149	布尔型	Start_Pause 命令激活
150	布尔型	节能模式激活
测量值		
160	无符号字节	相电流 I_{L1} (%)
161	无符号字节	相电流 I_{L2} (%)
162	无符号字节	相电流 I_{L3} (%)
164	无符号字	剩余电机冷却时间
165	无符号字节	电机加热
166	布尔型	非对称率 $\geq 40\%$
167	无符号字节	非对称
168	无符号字节	输出频率
169	无符号字节	线路频率
170	无符号字	线电压 U_{L1-L2} (均方根值)
171	无符号字	线电压 U_{L2-L3} (均方根值)
172	无符号字	线电压 U_{L3-L1} (均方根值)
173	有符号双字	相电流 I_{L1} (有效值)
174	有符号双字	相电流 I_{L2} (有效值)
175	有符号双字	相电流 I_{L3} (有效值)
176	无符号字	电子设备电源电压
177	有符号字节	散热温度
178	无符号字节	触点块加热
179	无符号字	剩余触点块冷却时间
180	无符号字	电机热模型跳闸的剩余时间
181	有符号双字	输出功率

节点 ID	编码	含义
服务数据 - 统计信息		
200	无符号字节	电机电流 $I_{\max}$ (%)
203	无符号字	上次跳闸电流 I_A (%)
204	无符号双字	运行小时数 - 设备
205	无符号双字	电机右转启动次数
206	无符号双字	电机左转启动次数
207	无符号字	电机过载跳闸次数
208	有符号双字	电机电流 $I_{\max}$ (有效值)
209	有符号双字	上次跳闸电流 I_A (有效值)
210	无符号双字	运行小时数 - 电机
211	无符号双字	运行小时数 - 电机电流 = $18 \dots 49.9 \% \times I_{e \max}$
212	无符号双字	运行小时数 - 电机电流 = $50 \dots 89.9 \% \times I_{e \max}$
213	无符号双字	运行小时数 - 电机电流 = $90 \dots 119.9 \% \times I_{e \max}$
214	无符号双字	运行小时数 - 电机电流 = $120 \dots 1000 \% \times I_{e \max}$
216	无符号字	触点块过载跳闸次数
220	无符号双字	电气制动的停止次数
221	无符号双字	启动次数 - 输出 1
222	无符号双字	启动次数 - 输出 2
223	无符号双字	启动次数 - 输出 3
224	无符号双字	启动次数 - 输出 4
服务数据 - 最大指针		
230	无符号字节	相电流 $I_{L1 \min}$ (%)
231	无符号字节	相电流 $I_{L2 \min}$ (%)
232	无符号字节	相电流 $I_{L3 \min}$ (%)
233	无符号字节	相电流 $I_{L1 \max}$ (%)
234	无符号字节	相电流 $I_{L2 \max}$ (%)
235	无符号字节	相电流 $I_{L3 \max}$ (%)
236	无符号字	最大跳闸电流 $I_{A \max}$ (%)
237	无符号字	电机过载跳闸次数

节点 ID	编码	含义
238	有符号双字	最大跳闸电流 $I_{A \max}$ (有效值)
239	有符号双字	相电流 $I_{L1 \min}$ (有效值)
240	有符号双字	相电流 $I_{L2 \min}$ (有效值)
241	有符号双字	相电流 $I_{L3 \min}$ (有效值)
242	有符号双字	相电流 $I_{L1 \max}$ (有效值)
243	有符号双字	相电流 $I_{L2 \max}$ (有效值)
244	有符号双字	相电流 $I_{L3 \max}$ (有效值)
245	无符号字	线电压 $U_{L1-L2 \min}$ (有效值)
246	无符号字	线电压 $U_{L2-L3 \min}$ (有效值)
247	无符号字	线电压 $U_{L3-L1 \min}$ (有效值)
248	无符号字	线电压 $U_{L1-L2 \max}$ (有效值)
249	无符号字	线电压 $U_{L2-L3 \max}$ (有效值)
250	无符号字	线电压 $U_{L3-L1 \max}$ (有效值)
251	无符号字	电子设备电源电压 $U_{NS \min}$ (有效值)
252	无符号字	电子设备电源电压 $U_{NS \max}$ (有效值)
253	有符号字节	散热温度最大值
254	无符号字节	触点块加热最大值
255	无符号字节	线路频率最小值
256	无符号字节	线路频率最大值
257	无符号双字	运行小时数 - 电机电流 = $18 \dots 49.9 \% \times I_e$
258	无符号双字	运行小时数 - 电机电流 = $50 \dots 89.9 \% \times I_e$
259	无符号双字	运行小时数 - 电机电流 = $90 \dots 119.9 \% \times I_e$
260	无符号双字	运行小时数 - 电机电流 = $120 \dots 1000 \% \times I_e$
261	无符号双字	运行小时数 - 设备

节点 ID	编码	含义
输出的过程映像 (PIO)		
270	布尔型	OPC UA - 服务器控制
274	布尔型	电机右转（写入）
275	布尔型	电机左转（写入）
276	布尔型	跳闸复位（写入）
277	布尔型	紧急启动（写入）
278	布尔型	慢速（写入）
279	布尔型	输出 1（写入）
280	布尔型	输出 2（写入）
281	布尔型	参数设置位 0（写入）
282	布尔型	参数设置位 1（写入）
283	布尔型	禁用快速停止（写入）
290	布尔型	电机右转（读取）
291	布尔型	电机左转（读取）
292	布尔型	跳闸复位（读取）
293	布尔型	紧急启动（读取）
294	布尔型	慢速（读取）
295	布尔型	输出 1（读取）
296	布尔型	输出 2（读取）
297	布尔型	参数设置位 0（读取）
298	布尔型	参数设置位 1（读取）
299	布尔型	禁用快速停止（读取）

A.2 缩写列表

缩写	含义
BuB	操作与监控系统
BUS	Binary Unit System 在多个节点之间进行数据传输的系统
CA	Certificate Authority 认证中心
CCC	China Compulsory Certification. CCC 认证是中国要求各产品组必须通过的强制认证，尤其是电子产品和汽车领域的产品。
COM	Component Object Model 创建软件组件的技术，与编程语言无关
CPU	Central Processing Unit 中央处理器
CSA	Canadian Standards Association 美国产品检验和认证服务供应商
CST	中央标准时间
C-Tick	澳大利亚 EMC 标准一致性符号
DCOM	Distributed Component Object Model 将之前的接口定义 COM 或 OLE 扩展为网络
DI	Digital Input 数字输入端
DIN	德国标准协会 “德国标准协会”是德国负责制定标准的协会，在全球和欧洲标准组织中代表德国的利益。
DO	Digital Output 数字输出端
DP	分布式外设 将用于机器的分布式控制电子设备通过主线系统与一台中央 CPU 相连。

缩写	含义
EMC	电磁兼容性
EN	欧洲标准
错误编号	错误编号
FW	固件
GOST	俄罗斯认证
GSD	设备主数据
HMI	Human Machine Interface 人机界面
HTTP	Hypertext Transfer Protocol 超文本传输协议
IEC	International Electrotechnical Commission 国际电工委员会
IO 控制器	作为 PROFIBUS IO 的组成部分进行控制
IP	Internet Protocol
IPsec	网络协议安全
IRTtop	等时同步实时通信
LED	发光二极管
LLDP	Link Layer Discovery Protocol 跨制造商的第 2 层协议
MAC 地址	媒介访问控制地址
CET	欧洲中部时间
MRP	媒体冗余协议
NTP	Network Time Protocol 计算机之间的时间同步协议
OB	组织模块
OLE	Object Linking and Embedding 对象链接与嵌入
OM	对象管理
OPC	过程控制的 OLE

A.2 缩写列表

缩写	含义
OPC UA	OPC 统一架构
PIO	输出过程映像
PIL	输入过程映像
PC	个人计算机
PE	PROFInergy
PG	编程设备
PLS	过程控制系统
PN	PROFINET
PNO	PROFINET 用户组织
PS	参数组
RS232	标准化计算机接口
SF	错误
SFB	系统功能块
SFC	顺序功能图
SNMP	简单网络管理协议
SP	服务包
PLC	可编程控制器
TCP/IP	传输控制协议/因特网互联协议
UL	Underwriters Laboratories Inc. 认证电子技术产品的美国机构。
USB	通用串行总线
VDE	电子技术、电气技术和信息技术联合会
VDI	德国工程师协会
VPN	虚拟专用网

词汇表

BuB

操作和观察

利用 **BuB** 组件能够可视化管理过程数据并操作设备。

GSD 文件

PROFINET 设备的特性在 GSD 文件 (General Station Description) 中予以描述，该文件包含

组态所需的全部信息。与 PROFIBUS 中的情况一样，您可以通过 GSD 文件将 PROFINET 设备集成在自动化系统中。

在 PROFINET IO 中，GSD 文件采用 XML 格式。GSD 文件的结构符合 ISO 15734，这是有关设备描述的全球通用标准。

GSDML

GSDML 语言通过 GSDML 格式加以定义。GSDML 格式包含有效性规则，借助这些有效性规则可以例如检查 GSD 文件的句法。IO 设备制造商从 PROFIBUS International 处得到 GSDML 格式（采用格式文件的形式）。

I&M 数据

识别数据和维护数据。

存储在模块中的信息可在检查设备配置、查找设备的硬件更改或排除设备故障时为您提供支持。借助 **I&M** 数据可以在线明确识别模块。

IP 地址

为了使一台 PROFINET 设备能够被视为工业以太网节点，该设备还需具备一个在网络中唯一的 IP 地址。IP 地址由 4 个十进制数字组成，数字的取值范围为 0 至 255。各个十进制数字之间用小数点分隔。

IP 地址由

- （子）网络地址和
- 节点地址（通常称为主机或网络节点）组成。

MAC 地址

每台 PROFINET 设备在出厂时分配有一个全球唯一的设备 ID。这个长度为 6 个字节的设备 ID 就是 MAC 地址。

MAC 地址的组成部分包括：

- 3 个字节的厂商标识和
- 3 个字节的设备标识（序号）。

MAC 地址通常可以从设备正面读取，例如：08-00-06-6B-80-C0。

Network Time Protocol（网络时间协议）

执行用于在网络中实现时间同步的 TCP/IP 协议。

NTP 方法采用分层级的时间同步，也就是说，在同步时借助一个外部定时器（例如 SICLOCK TM 或网络中的一台 PC）。

OPC

过程控制工业标准的 OLE，是基于 OLE 定义的工业通信网络访问，适用于所有制造商。

OPC（过程控制的 OLE）是自动化技术中的一种通信标准接口。利用 OPC 可以访问 OLE（Object Linking and Embedding，对象连接与嵌入）。OLE 是微软公司的组件模型。所谓组件是指软件对象或应用程序，其功能可供其他应用程序使用。

通过 OPC 接口进行的通信基于 COM/DCOM。这里的对象是指过程映像。

OPC 接口是由自动化行业中的领先企业在微软的协助下开发出的工业标准。之前，访问过程数据的应用程序都受限与制造商通信网络的访问方式。现在，利用标准化的 OP 接口可以采用统一的方式方法访问任意制造商的通信网络。

OPC UA 服务器

OPC 服务器为 OPC 客户端提供全面的功能，使其能够通过工业网络进行通信。

OPC UA 客户端

OPC UA 客户端是一个用户程序，其通过 OPC UA 接口访问过程数据。对过程数据的访问通过 OPC UA 服务器得以实现。

OPC 统一架构 (Unified Architecture, UA)

OPC 统一架构 (UA) 是 OPC Foundation 的下一代技术，用于确保数据传的安全性和可靠性，并定义了工业通信网络的访问。

PAE / PAA

输入端的过程映像/输出端的过程映像

PROFIBUS

PROFIBUS 即 Process Field Bus（过程现场总线）。PROFIBUS 是一个针对现场设备（例如 PLC、驱动装置、执行器和传感器）联网的通用标准，适用于所有制造商。存在采用 DP（分散式外围设备）、FMS（现场总线信息规范，Fieldbus Message Specification）和 PA（过程自动化）这三种协议的 PROFIBUS。

PROFINET

用于生产设备中的能源管理的配置文件。

PROFINET 以通信协议 PROFINET 为基础。其通过 PROFINET 网络控制自动化设备在生产过程中的耗电量。

PROFINET

PROFINET（过程现场网络）是 Profibus & Profinet International (PI) 针对自动化提出的开放式工业以太网标准。

在全集成自动化 (Totally Integrated Automation, TIA) 框架内，PROFINET 与

- PROFIBUS DP，即现有的现场总线
- 工业以太网，即单元级别的通信总线一脉相承。

PROFINET 融合了这两个系统的优点。

PROFINET IO 控制器

向相连的 IO 设备发出响应的设备。也就是说：IO 控制器与所属的现场设备交换输入和输出信号。IO 控制器通常涉及一个运行自动化程序的控制系统。

PROFINET IO 设备

分散式布置的现场设备，从属于其中一台 IO 控制器。

S7 从站

S7 从站是一种完全集成在 STEP 7 内的从站。它通过 OM Soft Starter ES 绑定，支持 S7 模型（诊断报警）。

Soft Starter ES 2007

Soft Starter ES 2007 是用于调试、运行和诊断 SIRIUS 3RW44 高性能软起动器系列的中央软件。

Step 7

基础软件 STEP 7 是适用于 SIMATIC S7、SIMATIC C7 和 SIMATIC WinAC 自动化系统的标准工具。

简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol, SNMP)

关于网络元件（例如交换机）监控的网络协议。

媒体冗余运行

PROFINET 通信模块按照媒体冗余协议 (Media Redundancy Protocol, MRP) 支持媒体冗余运行。该功能的组态通过自动化系统的组态工具（例如 STEP 7 硬件配置）来完成。

利用媒体冗余协议 (MRP) 可以通过环形拓扑实现冗余的 PROFINET 通信，而无需额外的以太网交换机。

设备名称

由于 IP 地址已固定分配给设备名称，所以 IO 设备事先必须具备一个设备名称，这样才能得到 IO 控制器的响应。

由于名称与复杂的 IP 地址相比，处理起来更为简单，所以针对 PROFINET 选用了这一操作方式。

为一个具体的 IO 设备分配设备名称相当于为一个 DP 从站设置 PROFIBUS 地址。

在交付状态下，IO 设备并不具备设备名称。只有在为 IO 设备分配了设备名称后，才能针对一个 IO 控制器对 IO 设备进行寻址，以便例如在起动时传输组态数据（包括 IP 地址），或在循环运行中交换有效数据。

现场总线

该工业通信系统将多个现场设备（如测量感应器（传感器）、控制元件和驱动器（执行器））与一台控制器连接在一起。

索引

3

3RW44

- 电机状态, 17
- 用户级别, 17
- 显示屏, 17
- 通过现场总线的 PLC, 17
- 通过总线的 PC, 17
- 接口, 17
- 控制输入端, 17
- 菜单, 18

C

COM 端口, 33

CPU/主站参数锁定, 41

CPU/主站停止后的行为, 36

F

Fast Connect（快速连接）, 21

G

GSD 文件, 23

I

IO 设备, 14

IO 控制器, 14

IP 地址, 37, 56

IP 参数, 25, 25, 56

删除, 26

路由器, 49

L

LED 指示灯, 61

M

MAC 地址, 25, 38

Media Redundancy Protocol（媒体冗余协议）, 14

N

Network Time Protocol（网络时间协议）, 14

NTP 时钟同步, 40

NTP 服务器 IP 地址, 40

NTP 显示偏差, 41

NTP 程序

时间同步, 59

O

OPC UA

背景信息, 47

OPC UA 服务器, 40

访问变量, 50

受支持的服务, 52

建立连接, 52

激活, 48

P

PE_Energiesparfunktion, 44

PE_Messwertfunktion, 46

PLC, 65, 65, 80, 83, 94

PROFInergy, 14, 43

PE_Energiesparfunktion, 43

PE_Messwertfunktion, 43

支持的指令, 43

PROFINET IO, 14

PROFINET IO 控制器, 13

PROFINET Security Guideline, 12

R

read, 51

RJ45 插口, 21

S

SIMATIC S7, 62

SNMP, 60

STEP 7, 13, 14, 23

V

VDI 准则, 12

W

Web 服务器, 38, 54

内容, 54

登录, 58

激活, 55

Web 浏览器, 57

设置, 57

Web 站点

日志, 54

识别, 54

诊断, 54

服务数据, 54

测量值, 54

控制, 54

write, 51

G

工业自动化中信息安全的准则, 12

Z

子网掩码, 38

S H

手册

3RW44 软起动器, 8

SIMATIC PROFINET 系统描述, 23

从 PROFIBUS DP 到 PROFINET IO, 62

手动运行, 45

升级, 13, 19

R

认证, 69

Y

以太网, 14

以太网电缆, 21

J

节能功能, 43, 44

节能模式, 43

M

目标读者, 7

D

电流值, 78

Y

用户名, 39

X

写权限, 51

C H

出版物, 8

J

加载至开关设备, 35

G

过载脱扣, 80

C H

传输率, 14

产品状态, 13, 29, 33

Z

字节排列, 81

A

安全设置, 52

安装, 20

安置高度, 69

S H

设备主数据, 23

设备名称, 25, 25, 37

设备使用寿命, 79

设备配置, 34

设备接口, 24

F

访问

 read, 51

 write, 51

 写, 51

 读, 51

N

扭矩, 20

B

报警

 分析, 63

 诊断报警, 63

 触发, 63

L

连接电缆, 20

S H

时间同步

 NTP 程序, 59

Y

应用描述

利用 SIMATIC S7 和 ET200 S 节能, 46

编程 OPC UA .NET 客户端, 47

K

快捷方式菜单, 30

Z H

证书, 52, 58

证书交换, 53

诊断, 78

读取, 62

诊断包, 24

诊断数据组

结构, 62

H

环境温度, 69

X

现场总线接口, 18, 30, 34

现场总线符号, 35

C H

拆卸, 21

G

固件升级, 66

固件版本, 13, 29, 33, 34

B

版本, 34

C

参数化设置, 23

参数设置

CPU/主站参数锁定, 41

CPU/主站停止后的行为, 36

IP 地址, 37

MAC 地址, 38

NTP 时钟同步, 40

NTP 服务器 IP 地址, 40

NTP 显示偏差, 41

OPC UA 服务器, 40

OPC UA 服务器控制功能, 40

Web 服务器, 38

子网掩码, 38

用户名, 39

设备名称, 37

累积诊断, 36

替代值, 41

路由器地址, 38

新/旧密码, 39

Z

组态用户名和密码, 58

Z H

指针, 80

B

标准, 69

X

相关措施的最终目标, 11

D

点对点耦合, 24

X

显示屏

3RW44, 17

信息, 77

S H

首次开机调试, 30

C

测试版, 24

测量值功能, 46

P

配置, 23

L

流格式, 78

N

能量管理, 46

J

接口类型, 35

K

控制数据, 77

C

菜单, 18

L

累积诊断, 36

T

替代值, 41

C H

插头类型, 20

L

路由器地址, 38

C

错误类型, 64

错误原因, 61

J

简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol), 60

X

新/旧密码, 39

S H

数据传输

非周期性, 45

周期, 45

数据组, 80

D

端口诊断, 14

C

操作说明

3RW44 软起动器, 8

PROFINET 通信模块, 8, 19