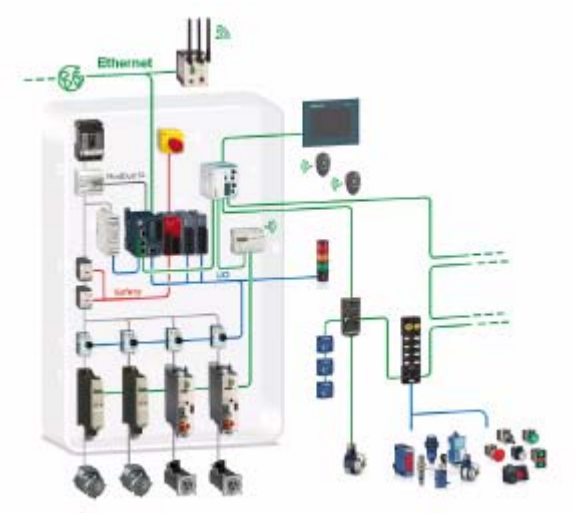
SoMachine
Modbus TCP IOScanner
用户指南

09/2014



EIO0000001954.00

www.schneider-electric.com

Schneider Electric

本文档中提供的信息包含有关此处所涉及产品之性能的一般说明和 / 或技术特性。本文档并非用于（也不代替）确定这些产品对于特定用户应用场合的适用性或可靠性。任何此类用户或集成者都有责任就相关特定应用场合或使用方面对产品执行适当且完整的风险分析、评估和测试。 Schneider Electric 或其任何附属机构或子公司对于误用此处包含的信息而产生的后果概不负责。如果您有关于改进或更正此出版物的任何建议，或者从中发现错误，请通知我们。

未经 Schneider Electric 明确书面许可，不得以任何形式、通过任何电子或机械手段 （包括影印）复制本文档的任何部分。

在安装和使用本产品时，必须遵守国家、地区和当地的所有相关的安全法规。出于安全方面的考虑和为了帮助确保符合归档的系统数据，只有制造商才能对各个组件进行维修。

当设备用于具有技术安全要求的应用场合时，必须遵守有关的使用说明。

未能使用 Schneider Electric 软件或认可的软件配合我们的硬件，则可能导致人身伤害、损害或不正确的操作结果。

不遵守此信息可能导致人身伤害或设备损坏。

© 2014 Schneider Electric。保留所有权利。

目录

安全信息 5
关于本书 7
章 1 **Modbus TCP IOScanner 简介** 9
Modbus TCP IOScanner 概述 10
架构 12
原理 14
章 2 **网络安装** 15
网络规划 16
IP 地址配置 18
网络测试 21
章 3 **Modbus TCP IOScanner 配置** 23
在 Modbus TCP IOScanner 上添加从站 24
配置 Modbus TCP IOScanner 25
配置 Modbus TCP IOScanner 上的 Advantys OTB 分布式 I/O 模块. 27
配置 Modbus TCP IOScanner 上的预定义从站 30
配置 Modbus TCP IOScanner 上的通用设备 32
章 4 **Modbus TCP IOScanner 操作** 37
Modbus TCP IOScanner 资源验证 38
Modbus TCP IOScanner 操作模式 40
应用程序接口 44
章 5 **Modbus TCP IOScanner 维护** 47
诊断：SoMachine 在线模式. 48
诊断：Web 服务器. 51
故障排除 53
附录 55
附录 A **Modbus TCP IOScanner 功能** 57
IOS_GETSTATE：读取 Modbus TCP IOScanner 的状态 58
IOS_START：启动 Modbus TCP IOScanner 59
IOS_GETHEALTH：读取运行状况位值. 60
IOS_STOP：停止 Modbus TCP IOScanner 61
CONFIGURE_OTB：发送 Advantys OTB 的软件配置 62

附录 B **Modbus TCP IOScanner 数据类型** 65
IosStateCodes：Modbus TCP IOScanner 状态值 66
CommunicationErrorCodes：检测到的错误代码 67
configurationOTBErrorCodes：OTB 配置中检测到错误的代码 . . . 68
附录 C 功能和功能块表示形式 69
功能与功能块的区别 70
如何通过 IL 语言使用功能或功能块 71
如何通过 ST 语言使用功能或功能块 75
术语表 79
索引 81

安全信息

重要信息

声明

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

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

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

危险

危险表示若不加以避免，将**会导致**严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

警告

警告表示若不加以避免，可能**会导致**严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

小心

小心表示若不加以避免，可能**会导致**轻微或中度人身伤害的危险情况。

注意

注意用于表示与人身伤害无关的危害。

请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于合格人员执行。 Schneider Electric 不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

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

关于本书

概览

文档范围

使用此文档可以：

- 规划 Modbus TCP IOScanner 网络。
- 安装和配置 Modbus TCP IOScanner 网络。
- 操作和维护 Modbus TCP IOScanner 网络。

注意：在安装、操作或维护控制器前，请阅读并了解本文档和所有相关文档。

有效性说明

本文档已随 SoMachine V4.1 Modbus TCP IOScanner 附加程序的发布进行了更新。

本手册中描述的设备技术特性在网站上也有提供。

本手册中介绍的特性应该与在线显示的那些特性相同。依据我们的持续改进政策，我们将不断修订内容，使其更加清楚明了，更加准确。如果您发现手册和在线信息之间存在差异，请以在线信息为准。

相关的文件

文件名称	参考编号
Modicon M251 Logic Controller - 编程指南	EIO0000001462 （英语）； EIO0000001463 （法语）； EIO0000001464 （德语）； EIO0000001465 （西班牙语）； EIO0000001466 （意大利语）； EIO0000001467 （简体中文）
《SoMachine - 编程指南》	EIO0000000067 （英语）； EIO0000000069 （法语）； EIO0000000068 （德语）； EIO0000000071 （西班牙语）； EIO0000000070 （意大利语）； EIO0000000072 （简体中文）
《基本指南：网络、连接和 Web 服务器》	DIA6ED2130205EN （英语）

您可以从我们的网站下载这些技术出版物和其它技术信息，网址是：www.schneider-electric.com。

⚠ 警告

失去控制

- 任何控制方案的设计者都必须考虑到控制路径可能出现故障的情况，并为某些关键控制功能提供一种方法，使其在出现路径故障时以及出现路径故障后恢复至安全状态。这些关键控制功能包括紧急停止、越程停止、断电重启以及类似的安全措施。
- 对于关键控制功能，必须提供单独或冗余的控制路径。
- 系统控制路径可包括通讯链路。必须对暗含的无法预料的传输延迟或链路失效问题加以考虑。
- 遵守所有事故预防规定和当地的安全指南。[1]
- 为了保证正确运行，在投入使用前，必须对设备的每次执行情况分别进行全面测试。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

[1] 有关详细信息，请参阅 NEMA ICS 1.1（最新版）中的 " 安全指导原则 - 固态控制器的应用、安装和维护 " 以及 NEMA ICS 7.1 （最新版）中的 " 结构安全标准及可调速驱动系统的选择、安装与操作指南 " 或您特定地区的类似规定。

⚠ 警告

意外的设备操作

- 仅使用 Schneider Electric 认可的可与本设备配合使用的软件。
- 每次更改物理硬件配置后，请更新应用程序。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

章 1
Modbus TCP IOScanner 简介

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
Modbus TCP IOScanner 概述	10
架构	12
原理	14

Modbus TCP IOScanner 概述

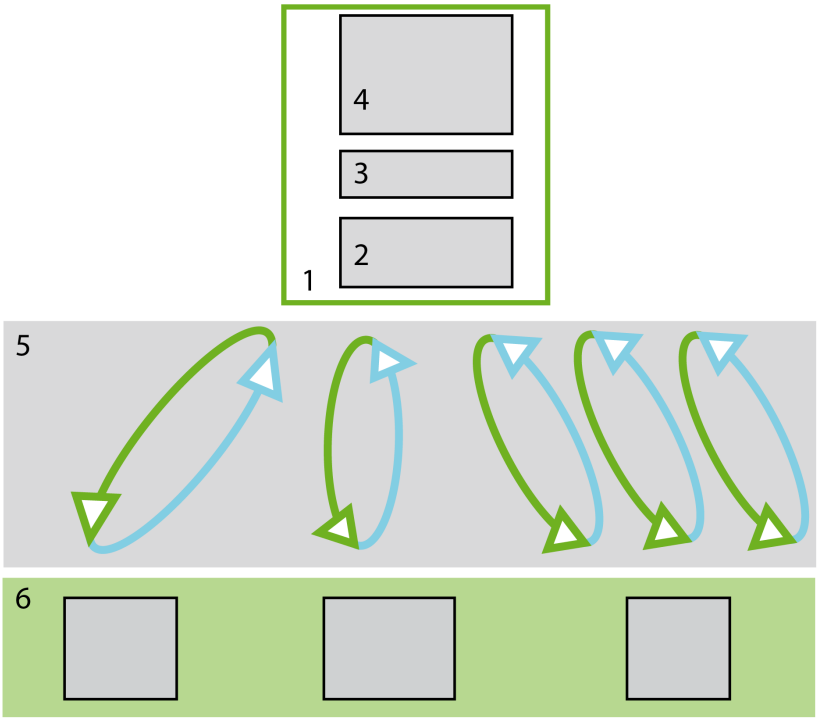
简介

Modbus TCP IOScanner 是一项基于 Ethernet 的服务，用于轮询不断交换数据、状态和诊断信息的从站设备。此过程可监控从站设备的输入并控制其输出。

Modbus TCP IOScanner 依赖 Modbus TCP 标准。此标准的核心是主站 / 从站网络模型。唯一的主站是控制器。

使用 Modbus TCP 通道 (参见第 *14* 页) 实现与从站的通讯。

原理



1 控制器
2 I/O 映像
3 应用程序接口 (参见第 *44* 页)
4 应用
5 Modbus 通道 (参见第 *14* 页)
6 从站设备 (参见第 *14* 页)

系统架构

Modbus TCP IOScanner 依赖于：

- 以太网网络包括控制器、从站和基础架构设备 (参见第 *12* 页)，
- 软件配置 (参见第 *13* 页)。

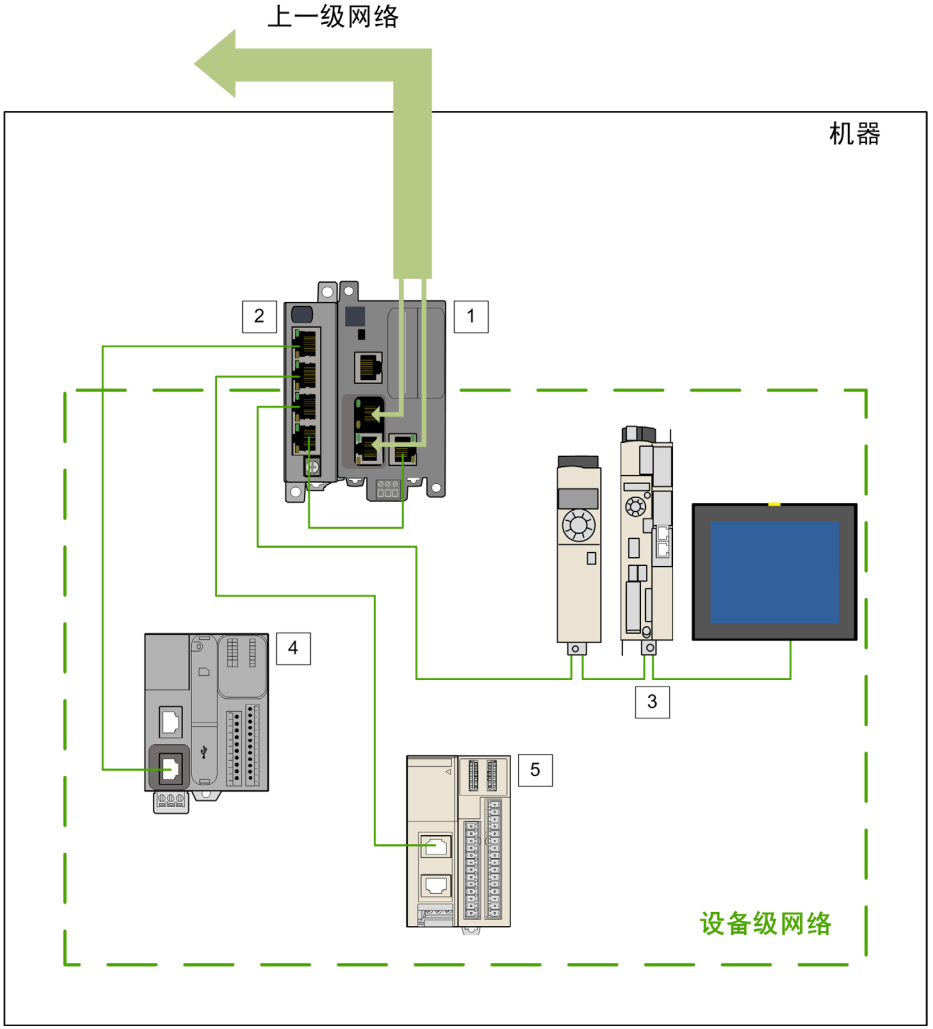
控制器兼容性

Modbus TCP IOScanner 服务可用于 TM251MESE 控制器。

架构

以太网网络

下图显示了典型的 Modbus TCP IOScanner 架构。



1 控制器 /Modbus 主站
2 可将 TM4ES4 用作独立的以太网交换机
3 菊花链从站
4 Modbus 从站
5 I/O 岛

将控制器连接到上一级网络和设备级网络。

设备级网络由 Modbus TCP IOScanner 进行控制。

可将控制器用作两个网络之间的网关 (参见第 *18* 页)。

软件配置

从站和每个 I/O 的网络区域都由软件进行配置：

- 通讯配置用于定义寻址和通讯周期。
- 设备配置用于定义设备行为。

从站配置用于启用变量属性以便优化监控。

I/O 配置用于根据网络带宽调整监控质量。

您可以设置多个参数 (参见第 *14* 页) 以优化性能。

可选服务

可将 Modbus TCP IOScanner 关联到多个可选服务：

- DHCP：动态主机配置协议服务器可在从站设备请求地址时为其分配一个 IP 地址。
- FDR：快速设备更换服务器可配置由 Modbus TCP IOScanner 控制的已更换远程设备，无需停止应用程序。
- Web 服务器 (参见第 *51* 页)。

原理

概述

Modbus TCP IOScanner 用于读取从站设备的输入并写入其输出。

使用 Modbus 通道在 Modbus TCP IOScanner 和从站设备之间实现通讯。

使用 SoMachine 软件在 Modbus TCP IOScanner 中配置通讯。

从站类型

在 SoMachine 软件中提供了三种不同类型的 Modbus TCP IOScanner 从站：

- **Advantys OTB 从站**设备用于远程数字量和模拟量 I/O。
  SoMachine 软件用于设备和相关 I/O 模块的特定配置。
- **预定义从站**设备是常用 Modbus 设备，包含一组预定义通讯参数。
  使用专用的软件和 / 或本地人机界面配置设备。使用 FDT/DTM 技术，可以在 SoMachine 中配置包含高级设置的预定义从站设备，请参阅 《设备类型管理器用户指南》。
- **一般从站**设备用于所有其他 Modbus 从站设备。
  可以使用第三方软件和 / 或本地人机界面完成整个设备配置。使用 FDT/DTM 技术，可在 SoMachine 中配置一部分设备，请参阅 《设备类型管理器用户指南》。

Modbus 通道

Modbus 通道承载主站和从站之间的 Modbus 请求。

Advantys OTB 和预定义从站设备使用每个设备中的一个通道。使用 SoMachine 软件配置此通道。

对于一般从站设备，您可以使用多个通道。要将多个不同请求发送到设备，可以创建多个通道。

通讯配置参数

在 Modbus TCP IOScanner 网络中使用 SoMachine 软件配置每个从站。

下表介绍了通讯配置参数：

参数	描述
IP 地址	以太网网络中从站的 IP 地址。
运行状况超时	以毫秒为单位表示的时间值。 如果 Modbus TCP IOScanner 在此延迟后检测不到来自从站的回复，则会出现错误状态。
重复频率	以毫秒为单位表示的时间值。 这表示两次发送请求之间的延迟。该值必须小于运行状况超时。
通道 ID	通道的唯一标识符。 该值由 SoMachine 软件在添加新通道时自动创建。您可以在 **Modbus TCP 通道配置**选项卡或 **Modbus TCP 从站配置**选项卡 （对于 Advantys OTB 从站）中读取该值。

章 2
网络安装

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
网络规划	16
IP 地址配置	18
网络测试	21

网络规划

目的

规划网络不但可提高安装效率，而且还可减少安装时间和成本。必须预先设计材料的接口 （交换机、电缆、端口）以便更好地规划网络。

网络设计

要设计和规划 Modbus TCP IOScanner 网络，请参阅 ODVA 提供的相应文档，如 Media Planning and Installation Manual。您可以从 *ODVA Íø'æ* 下载此手册。

交换机类型

根据网络的特定需求，请使用相应的交换机类型：

如果您需要	则计划使用
网络诊断和操作信息	可管理交换机
物理连接丢失时的通讯可用性	冗余交换机
长距离网络 （光纤）	带双工 SC 连接器的交换机

注意：请勿使用集线器设置 Modbus TCP IOScanner 网络。

有关交换机的详细信息，请参阅 《**基本指南：网络、连接和 Web 服务器**》。

电缆类型

以下表格介绍了可在网络中使用的电缆参考。

有关电缆的详细信息，请参阅 《**基本指南：网络、连接和 Web 服务器**》。

在标准安装，您可以使用以下电缆：

参考号	描述	详细信息	长度
490NTW000••	用于 DTE 连接的以太网屏蔽电缆	在每一端都配有用于 DTE 的 RJ45 连接器的标准电缆。 符合 CE	2、 5、 12、 40 或 80 米（6.56、 16.4、 39.37、 131.23 或 262.47 英尺）
490NTW000••U		在每一端都配有用于 DTE 的 RJ45 连接器的标准电缆。 符合 UL	2、 5、 12、 40 或 80 米（6.56、 16.4、 39.37、 131.23 或 262.47 英尺）
TCSECE3M3M••S4		在恶劣环境中使用的电缆，每一端都配有 RJ45 连接器。 符合 CE	1、 2、 3、 5 或 10 米（3.28、 6.56、 9.84、 16.4、 32.81 英尺）
TCSECU3M3M••S4		在恶劣环境中使用的电缆，每一端都配有 RJ45 连接器。 符合 UL	1、 2、 3、 5 或 10 米（3.28、 6.56、 9.84、 16.4、 32.81 英尺）

在光纤网络中，您可以使用以下电缆：

参考号	描述	详细信息	长度
490NOC00005	玻璃纤维光缆用于 DTE 连接	1 个 SC 连接器 1 个 MT-RJ 连接器	5 米 （16.4 英尺）
490NOT00005		1 个 ST 连接器 (BFOC) 1 个 MT-RJ 连接器	5 米 （16.4 英尺）
490NOR00003		2 个 MT-RJ 连接器	3 米 （9.8 英尺）
490NOR00005		2 个 MT-RJ 连接器	5 米 （16.4 英尺）

IP 地址配置

先决条件

Modbus TCP IOScanner 网络中的每个设备均可获取自己的 IP 地址。所有 IP 地址均必须唯一。

注意：为 Modbus TCP IOScanner 网络分配 C 类 IP 地址。

可在两个阶段中配置 IP 地址：

阶段	描述
1	使用 SoMachine 软件配置控制器端口以支持 Modbus TCP IOScanner： ● IP 地址、 ● 子网掩码、 ● 默认网关。 **注意：**仅使用固定地址。 **注意：**请不要使用后配置文件对控制器端口进行寻址。
2	配置 Modbus TCP IOScanner 网络的每一个从站设备： ● IP 地址、 ● 子网掩码、 ● 默认网关。

从站地址分配

在 Modbus TCP IOScanner 网络中，可使用以下方法分配从站的 IP 地址 （取决于设备类型）：

- 通过 DHCP 服务器，可从 SoMachine 软件管理 Modbus TCP IOScanner 网络的所有 IP 地址，或如果您需要 FDR 服务，
- 通过第三方软件或本地 HMI，
- 通过 Modbus 串行线路的高级设置配置，或通过 FDT/DTM 技术，请参阅 《设备类型管理器用户指南》。

FDR 服务

一部分从站支持快速设备更换 (FDR) 服务。

FDR 服务将设备的网络和操作参数存储在网络中。如果已更换设备，则该服务会使用与已移除设备完全相同的参数自动配置更换设备。

要在从站中配置此服务，请参阅从站设备文档。

从站 / 主站 IP 地址参数

一部分从站包含**主站 IP 地址**参数，因此只有一个声明的主控制器能够访问从站设备。

如果设备 ...	则 ...
配置为使用 Modbus TCP IOScanner	配置设备内的**主站 IP 地址**参数，请参阅下文。
未配置为使用 Modbus TCP IOScanner	将 0.0.0.0 用于设备中的**主站 IP 地址**参数。

必须将从站的**主站 IP 地址**参数设置为控制器的 IP 地址才可支持 Modbus TCP IOScanner （**以太网 2** 端口）。

要在从站中配置此参数，请参阅从站文档。

从站网关参数

必须将从站的网关参数设置为控制器以太网端口的 IP 地址才可支持 Modbus TCP IOScanner（**以太网 2** 端口）。

配置工具必须能够访问从站以便设置其参数。

如果配置工具 ...	则 ...
已在上一级网络中连接	更新从站网关参数，请参阅下文。
已在设备级网络中连接	不使用网关参数。
使用除 TCP/IP 协议以外的协议	不使用网关参数。

要在从站中配置此参数，请参阅从站文档。

注意：如果 DHCP 服务用于对从站进行寻址，则应在控制器 DHCP 表中设置网关参数。

PC 路由

必须配置支持配置工具的 PC，以便与从站进行通讯。

如果已配置从站 ...	则 ...
通过高级设置 (FDT/DTM) 作为预定义从站	不需要特定计算机参数。 **注意：**计算机配置不会更改。
通过其他工具	更新 PC 路由表，请参阅下文。

要更新 PC 路由表，须中断 PC 与控制器和 / 或其他设备的每一个连接。然后，在 Windows 命令提示符中，请执行 `route ADD Destination MASK Subnet_Mask Gateway` 命令。

下表介绍了可在此命令语法中更新的参数：

参数	值
目标	Modbus TCP IOScanner 网络的 IP 地址。
子网掩码	Modbus TCP IOScanner 网络的子网掩码。
网关	已连接到上一级网络的控制器端口的地址。

要在 Windows 命令提示符中验证这些参数，请执行 `route PRINT` 命令。

要从 PC 中删除此路由表，在 Windows 命令提示符中，请执行 `route DELETE Destination` 命令，其中 `Destination` 为事先输入的 Modbus TCP IOScanner 网络的 IP 地址。

网络测试

目的

在操作 Modbus TCP IOScanner 之前，应对网络进行测试。

验证以下内容：
- 每个设备的地址配置是否符合规划。
- 每个设备的接线是否正确。

下面介绍了一些常用的测试方法。

状态 LED

根据您的设备，验证状态 LED 是否显示正确的接线。

验证是否使用计算机

如果使用计算机，请验证是否已连接每个从站设备并对其进行寻址：

步骤	操作
1	连接 Modbus TCP IOScanner 网络中的计算机。
2	访问命令提示符。
3	使用 `ping xxx.xxx.xxx.xxx` 命令访问每个从站。 `xxx.xxx.xxx.xxx` = 要测试的从站的 IP 地址。 **注意：**命令 `ping -h` 可显示 `ping` 命令的帮助。

验证是否使用 Web 服务器

如果使用控制器 Web 服务器，请验证控制器是否可以与每个从站设备进行通讯：

步骤	操作
1	访问控制器 Web 服务器。
2	打开**以太网诊断**页面。
3	在每个从站设备上使用**远程 Ping** 功能 (参见第 *51* 页)。

章 3
Modbus TCP IOScanner 配置

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
在 Modbus TCP IOScanner 上添加从站	24
配置 Modbus TCP IOScanner	25
配置 Modbus TCP IOScanner 上的 Advantys OTB 分布式 I/O 模块	27
配置 Modbus TCP IOScanner 上的预定义从站	30
配置 Modbus TCP IOScanner 上的通用设备	32

在 Modbus TCP IOScanner 上添加从站

概述

本节介绍如何在 **Modbus TCP IOScanner** 上添加从站。

这些从站分为 3 个类别：

- 用于 Schneider Electric Modbus 设备的预定义设备 （ATV、 LXM 和 ZBRN），
- 用于有可配置 I/O 的 Modbus TCP 模块的 Advantys OTB，
- 用于所有其他 Modbus TCP 从站的通用设备。

对于每个通用设备，必须通过添加通道定义要发送到此设备的 Modbus 请求。通道对应于 Modbus 请求，并且可以有自己的重复频率。

在 Modbus TCP IOScanner 上添加从站

要在 **Modbus TCP IOScanner** 上添加从站，请在**硬件目录**中选择所选设备，将其拖动到**设备树**，然后放到**设备树**的 **Ethernet_2** 节点上。

有关将从站添加到项目的详细信息，请参阅：

- 使用拖放方法 *(参见 SoMachine, 编程指南)*
- 使用上下文菜单和加号按钮 *(参见 SoMachine, 编程指南)*

配置 Modbus TCP IOScanner

先决条件

在配置 Modbus TCP IOScanner 之前：

- 将以太网 2 的 IP 地址设置为**固定模式**。它必须与 `0.0.0.0` 不同。
- 连接的设备必须与以太网 2 端口处于相同的子网中

有关 IP 地址的详细信息，请参阅以太网配置 *(参见 Modicon M251 Logic Controller, 编程指南)*。

添加 Modbus TCP IOScanner

在**以太网 2** 节点上添加从站后，将自动添加 Modbus TCP IOScanner 节点 (参见第 *24* 页)。

配置 Modbus TCP IOScanner

要配置 Modbus TCP IOScanner，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	在**设备树**中，双击 **Modbus_TCP_IOScanner**。 **结果**：配置窗口随即显示。
2	选择 **IOScanner I/O Mapping** 选项卡。

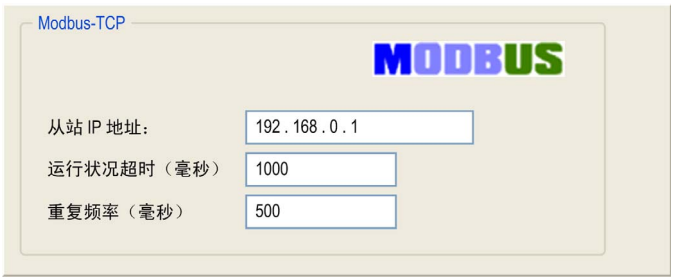
步骤	操作
3	选择列表中的**总线循环任务**： ● **使用父总线循环设置**（缺省）， ● **MAST**，或者 ● 项目的现有任务。 **注意：**设备 I/O 映射编辑器内的**总线循环任务**参数包含 Modbus TCP IOScanner 定义用于刷新 I/O 映像 (%QW, %IW) 的任务。这些 I/O 映像与已发送到 Modbus 从站的 Modbus 请求和运行状况位相对应。

注意：在配置 Modbus TCP IOScanner 时，将会忽略以太网 2 网络的后配置文件。

配置 Modbus TCP IOScanner 上的 Advantys OTB 分布式 I/O 模块

配置 OTB 从站

要配置在 **Modbus TCP IOScanner** 上添加的 OTB 从站，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	在**设备树**中，双击 Advantys OTB 设备节点。 结果：将显示配置窗口。 
2	在**从站 IP 地址**字段中，输入分配给 Advantys OTB 的 IP 地址。
3	输入**运行状况超时 （毫秒）**值 （缺省值为 1000）。 该值表示 Modbus TCP IOScanner 的请求和来自从站的响应之间的延迟 （毫秒）。当运行状况超时到期时，关联的运行状况位值变为 0。运行状况位值可以在 IOScanner I/O 映射选项卡 (参见第 *25* 页) 中或通过 Web 服务器显示。运行状况超时适用于从站的所有通道。
4	输入**重复频率 （毫秒）**值 （缺省值为 20）。**运行状况超时 （毫秒）**值必须大于**重复频率 （毫秒）**值。
5	在 **OTB I/O 配置**选项卡中配置 Advantys OTB 设备的 I/O。
6	添加并配置连接到 OTB 的 TM2 扩展模块。
7	调用 `CONFIGURE_OTB` 功能块 (参见第 *62* 页) 可使用在上一步骤中创建的数据更新 Advantys OTB 配置。

注意：Advantys OTB 的专用功能 （例如计数器、快速计数器和脉冲发生器）无法直接在 Modbus TCP IOScanner 中使用。

TM3 模块兼容性

TM3 模块与 Advantys OTB 不兼容。

TM2 模块兼容性

下表列出了与 Advantys OTB 兼容的 TM2 模块：

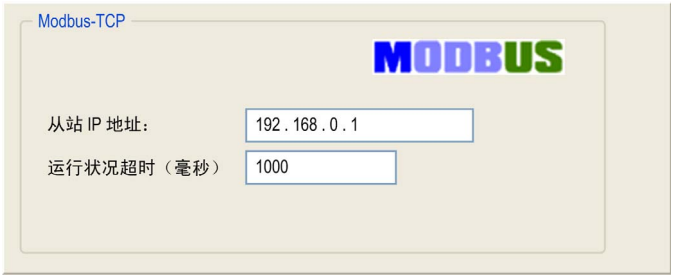
参考号	类型
TM2AMI2HT	2 路模拟量输入
TM2AMI2LT	2 路模拟量输入
TM2AMI4LT	4 路模拟量输入
TM2AMI8HT	8 路模拟量输入
TM2ARI8HT	8 路模拟量输入
TM2ARI8LRJ	8 路模拟量输入
TM2ARI8LT	8 路模拟量输入
TM2AMO1HT	1 路模拟量输出
TM2AVO2HT	2 路模拟量输出
TM2AMM3HT	2 路模拟量输入 1 路模拟量输出
TM2AMM6HT	4 路模拟量输入 2 路模拟量输出
TM2ALM3LT	2 路模拟量输入 1 路模拟量输出
TM2DAI8DT	8 路数字量输入 信号类型：AC 型
TM2DDI8DT	8 路数字量输入 信号类型：漏极 / 源极
TM2DDI16DT	16 路数字量输入 信号类型：漏极 / 源极
TM2DDI16DK	16 路数字量输入 信号类型：漏极 / 源极
TM2DDI32DK	32 路数字量输入 信号类型：漏极 / 源极
TM2DRA8RT	1 个公共端中有 8 个触点 输出类型：继电器 （常开触点）
TM2DRA16RT	2 个公共端中有 16 个触点 输出类型：继电器 （常开触点）

参考号	类型
TM2DDO8UT	1 个公共端中有 8 个晶体管输出 信号类型：漏极
TM2DDO8TT	1 个公共端中有 8 个晶体管输出 信号类型：源极
TM2DDO16UK	1 个公共端中有 16 个晶体管输出 信号类型：漏极
TM2DDO16TK	1 个公共端中有 16 个晶体管输出 信号类型：源极
TM2DDO32UK	2 个公共端中有 32 个晶体管输出 信号类型：漏极
TM2DDO32TK	2 个公共端中有 32 个晶体管输出 信号类型：源极
TM2DMM8DRT	4 路数字量输入 信号类型：漏极 / 源极 1 个公共端带有 4 个触点 输出类型：继电器 （常开触点）
TM2DMM24DRF	16 路数字量输入 信号类型：漏极 / 源极 2 个公共端，各有 8 个触点 输出类型：继电器 （常开触点）

配置 Modbus TCP IOScanner 上的预定义从站

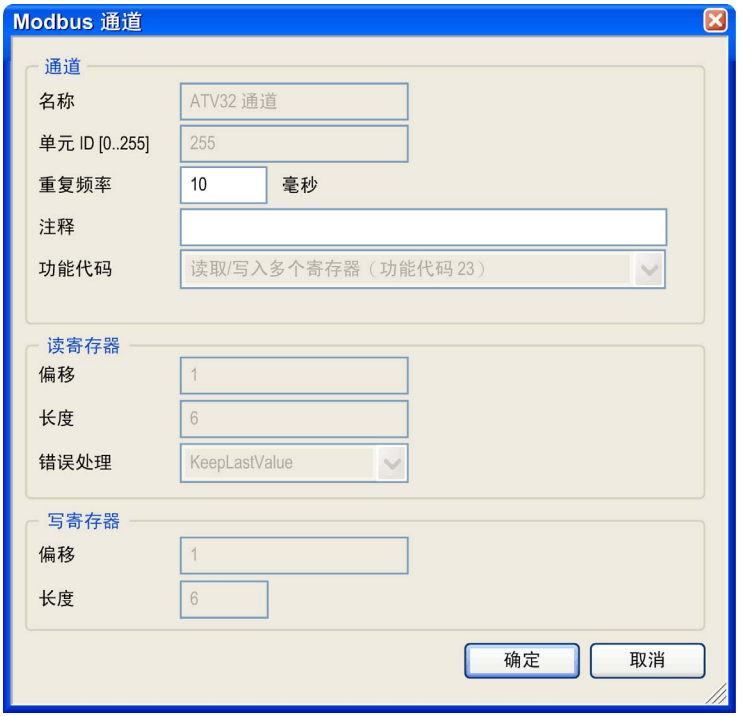
配置在 Modbus TCP IOScanner 上添加的预定义从站

要配置在 Modbus TCP IOScanner 上添加的预定义从站，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	在**设备树**中，双击添加的从站节点。 结果：将显示配置窗口。 
2	在**从站 IP 地址**中，输入 Modbus 从站的 IP 地址。
3	输入**运行状况超时 （毫秒）**值 （缺省值为 1000）。 该值表示 Modbus TCP IOScanner 的请求和来自从站的响应之间的延迟 （毫秒）。当运行状况超时到期时，关联的运行状况位值变为 0。运行状况位值可以在 IOScanner I/O 映射选项卡 (参见第 *25* 页) 中或通过 Web 服务器显示。运行状况超时适用于从站的所有通道。
4	对于包含高级设置的设备，可能需要一些其他设置。请参阅 《设备类型管理器用户指南》。

编辑 Modbus TCP 通道

要编辑预定义从站的 Modbus 通道参数，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	在**设备树**中，双击添加的从站节点。
2	选择 **Modbus TCP 通道配置**选项卡，然后单击**编辑 ...** 按钮。 结果：将显示 **Modbus 通道**窗口。 
3	输入通道的**重复频率**。 重复频率是 Modbus 请求的轮询间隔。
4	您可以输入通道的**注释**。
5	单击**确定**。

配置 Modbus TCP IOScanner 上的通用设备

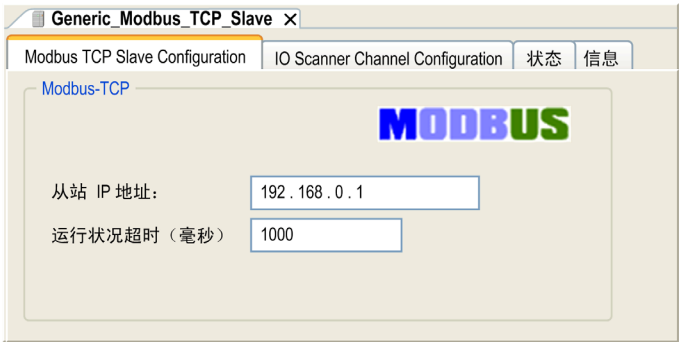
概述

要配置在 Modbus TCP IOScanner 上添加的通用设备，请完成以下两个选项卡中的参数：

- **Modbus TCP Slave Configuration**
- **IO Scanner Channel Configuration**

Modbus TCP Slave Configuration 选项卡

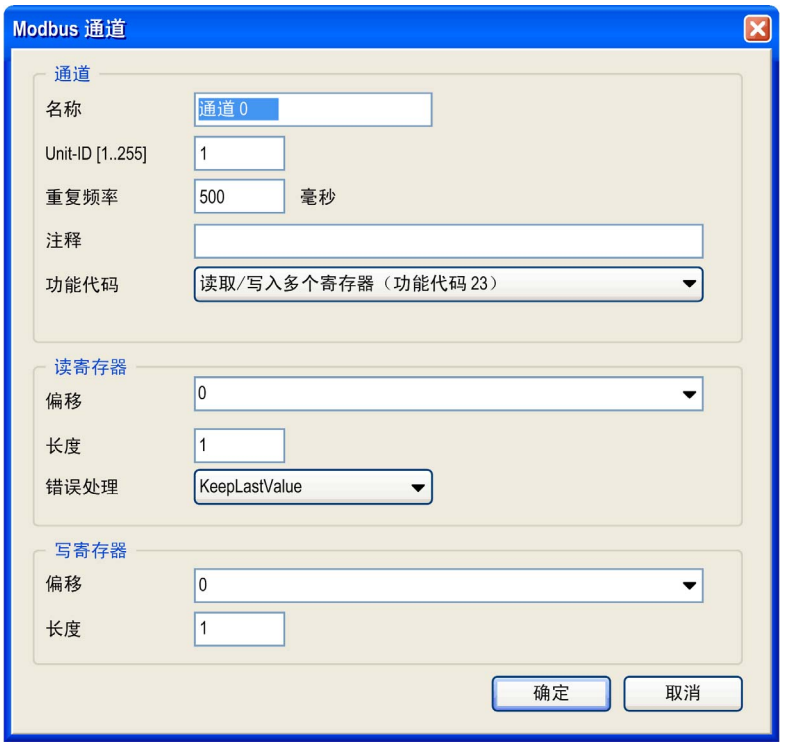
要配置 **Modbus TCP Slave Configuration** 选项卡中的参数，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	在**设备树**中，双击 **Generic_Modbus_TCP_Slave**。 结果：将显示配置窗口。 
2	输入**从站 IP 地址**值 （缺省值为 192.168.0.1）。
3	输入**运行状况超时 （毫秒）**值 （缺省值为 1000）。 该值表示 Modbus TCP IOScanner 的请求和来自从站的响应之间的延迟 （毫秒）。当运行状况超时到期时，关联的运行状况位值变为 0。可以在 IOScanner I/O Mapping 选项卡中显示运行状况位值 (参见第 *25* 页)。

IO Scanner Channel Configuration 选项卡

要配置 **IO Scanner Channel Configuration** 选项卡中的参数，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	单击 **IO Scanner Channel Configuration** 选项卡：
2	要删除通道，请选择该通道，然后单击**删除**。
3	要更改通道的参数，请选择该通道，然后单击**编辑**。

步骤	操作
4	要添加通道，单击**添加通道**。 显示以下对话框： 

步骤	操作
5	在**通道**区域中，可以定义以下内容： ● **名称**：用于命名通道的可选字符串 ● **单元 ID [1..255]**：Modbus TCP 从站设备的单元 ID （缺省值为 255）。请参见注释。 ● **重复频率**：Modbus 请求的轮询间隔 （默认情况下为 20 ms） ● **注释**：可选字段，用于介绍通道 ● **功能代码**：Modbus 请求的类型： 　● **读取 / 写入多个寄存器 （功能代码 23）**（缺省设置） 　● **读取保持寄存器 （功能代码 03）** 　● **写入多个寄存器 （功能代码 16）** 在**读取寄存器**区域中，可以定义以下内容： ● **偏移**：要读取的起始寄存器编号，范围是 0 到 65535 ● **长度**：要读取的寄存器数量 （取决于功能代码）。 ● **错误处理**：定义在通信中断时采用的故障预置值： 　● **保留最后一个值** （缺省）将保留最后一个有效值 　● **SetToZero** 将所有值复位为 0 在**写寄存器**区域中，您可以定义以下内容： ● **偏移**：要写入的起始寄存器编号，范围是 0 到 65535 ● **长度**：要写入的寄存器数量 （取决于功能代码）。
6	单击**确定**以验证通道的配置。
7	重复步骤 4 到 6 以创建用于定义与设备进行 Modbus 通讯的其他通道。对于每个 Modbus 请求，必须创建一个通道。

注意：单元标识符用来与包含多个 Modbus 设备的 Modbus TCP 设备搭配使用，如 Modbus TCP 到 Modbus RTU 网关上的设备。在这种情况下，单元标识符允许到达网关后面的设备的从站地址。缺省情况下， Modbus/TCP 功能设备将会忽略单元标识符参数。

章 4
Modbus TCP IOScanner 操作

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
Modbus TCP IOScanner 资源验证	38
Modbus TCP IOScanner 操作模式	40
应用程序接口	44

Modbus TCP IOScanner 资源验证

目的

Modbus TCP IO 扫描器资源选项卡用于计算有关 Modbus TCP IOScanner 功能的负载。在操作本机之前，请验证此负载。

要管理负载，您可以操作一个或多个以下负载因素：

- 从站数
- 通道数
- 重复频率

负载估算

此方程式用于估算 Modbus TCP IOScanner 组件的负载：

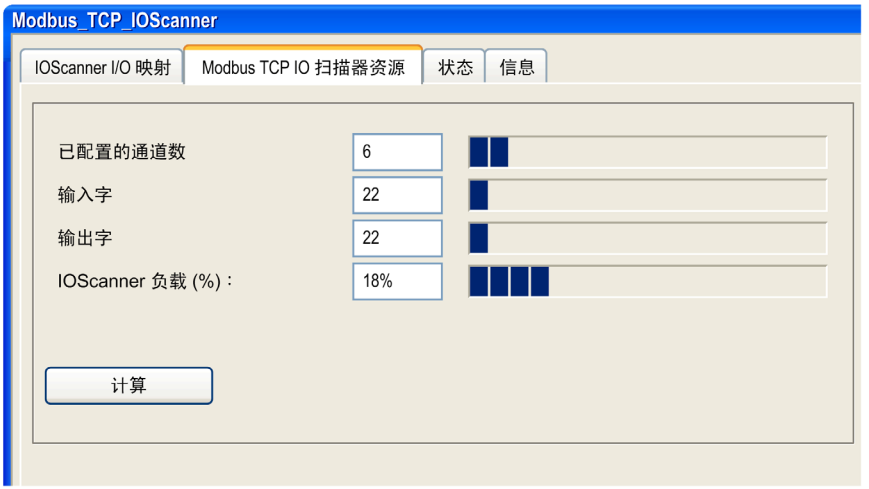
$$\text{IOScanner 负载 (\%)} = \sum_{\text{通道} = 1}^{\text{通道数}} \frac{50}{\text{重复频率}_{\text{通道}}}$$

在 SoMachine 软件中，可使用自动负载计算：

步骤	操作
1	在**设备树**中，双击 **Modbus_TCP_IOScanner** 节点。
2	选择 **Modbus TCP IO 扫描器资源**选项卡。
3	单击**计算**。

描述

下图显示了 **Modbus TCP IO 扫描器资源**选项卡：



注意：负载必须小于 100%

Modbus TCP IOScanner 操作模式

Modbus TCP IOScanner 状态

Modbus TCP IOScanner 状态用于定义 Modbus TCP IOScanner 网络中不同设备的行为。对于每种状态，监控信息 （运行状况位，通讯状态等）都是特定的。

Modbus TCP IOScanner 状态取决于控制器状态：

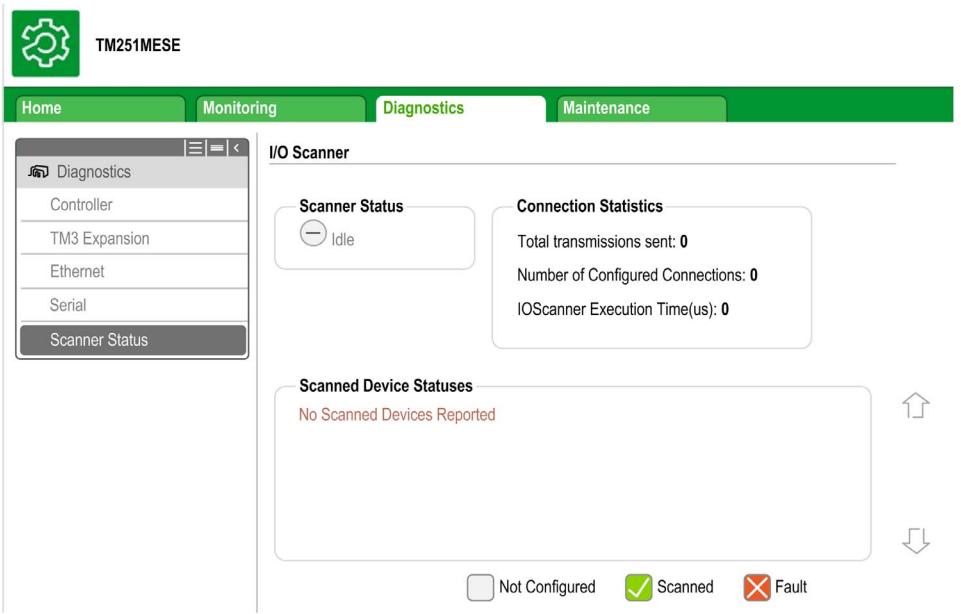
控制器状态	Modbus TCP IOScanner 状态
EMPTY	IDLE
STOPPED	STOPPED
HALT	STOPPED
RUNNING	OPERATIONAL
RUNNING with breakpoint	OPERATIONAL 具有特定行为

控制器 EMPTY 状态

TCP/IP 连接已关闭。

根据其各自的操作模式管理从站设备状态。在 EMPTY 状态下，不会创建 Modbus TCP IOScanner。因此，既没有运行状况位也没有 I/O 映像可用。

下图显示了此状态下的 Web 服务器页面：



控制器 STOPPED 状态

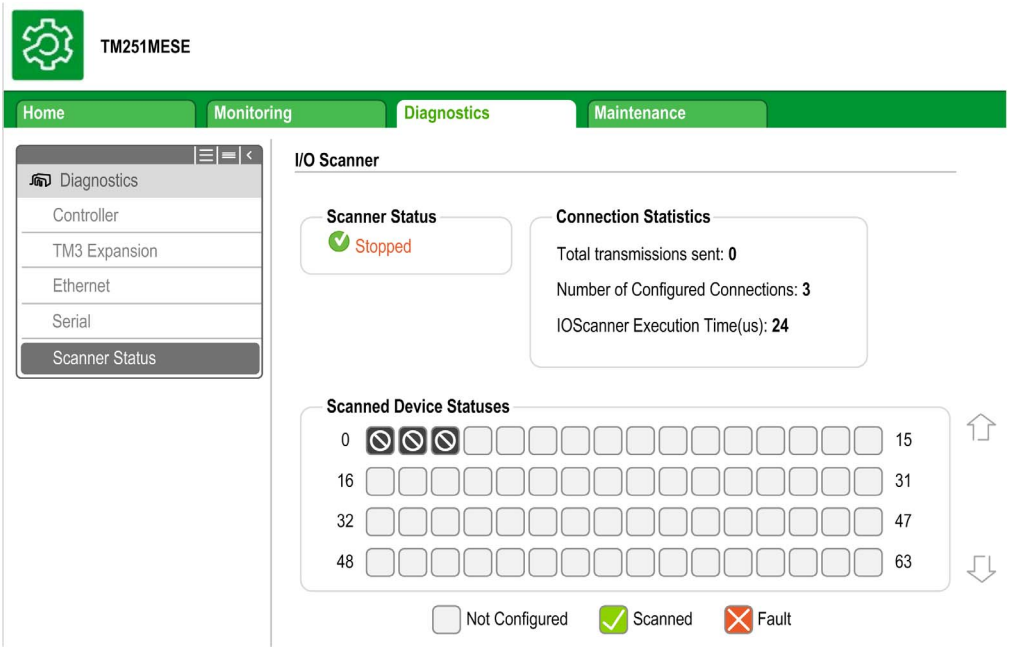
TCP/IP 连接已关闭。当 Modbus TCP IOScanner 从 OPERATIONAL 状态切换为 STOPPED 状态时，与从站的所有连接都会在半双面模式下关闭。

根据其各自的操作模式管理从站设备。

下表介绍了 SoMachine 变量：

变量	值	注释
运行状况位值	0	-
输入映像	0 或上一个读取值	输入值取决于**错误处理**参数。 输入值是当控制器进入 " 已停止 " 状态时的值，因此可能无法反映之后输入的实际状态。

下图显示了此状态下的 Web 服务器页面：



控制器 HALT 状态

行为与控制器 STOPPED 状态相同。

控制器 RUNNING 状态

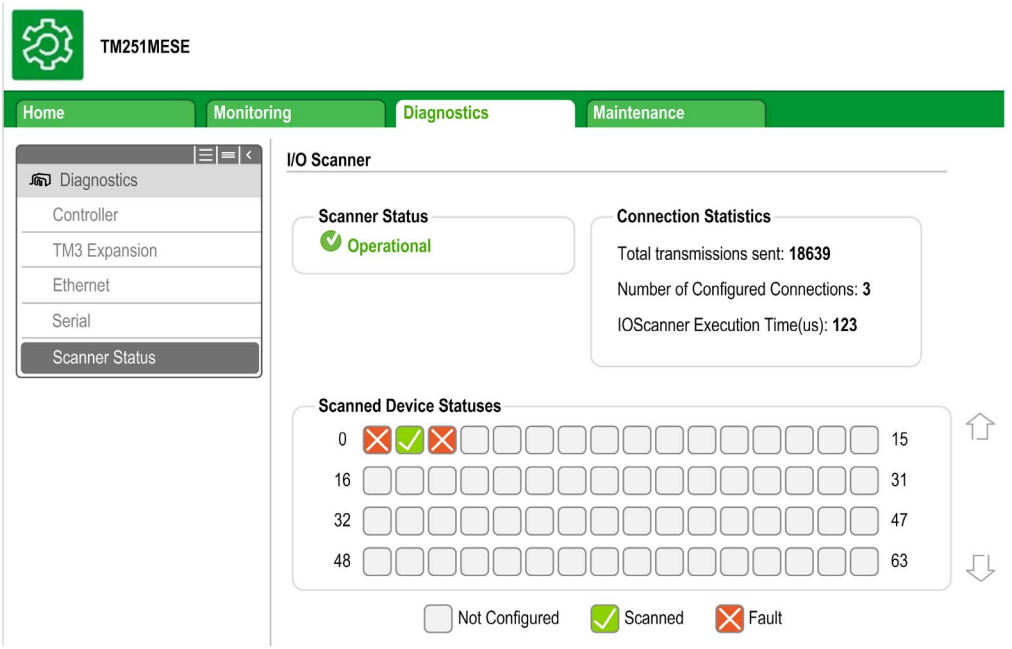
TCP/IP 连接已打开。

从站设备由控制器进行管理。

下表介绍了 SoMachine 变量：

变量	值	注释
运行状况位值	0 到 1	0：在超时到期之前未收到从站的回复。 1：在超时到期之前已发送请求且收到回复。
输入映像	上一个读取值	值与驱动 Modbus TCP IOScanner 的任务 (参见第 *44* 页) 同步刷新。

下图显示了此状态下的 Web 服务器页面：



带有断点状态的控制器 RUNNING

TCP/IP 连接已打开。

从站设备由控制器进行管理。

下表介绍了 SoMachine 变量：

变量	值	注释
运行状况位值	1	-
输入映像	上一个读取值	输入值是当控制器进入带有断点状态的 RUNNING 时的值，因此可能无法反映之后输入的实际状态。

应用程序接口

概述

应用程序接口是一组功能和变量，用于在应用程序和 Modbus TCP IOScanner 之间进行通讯：

- 总线循环任务
- 状态变量
- I/O 映像变量
- 功能块

总线循环任务

Modbus TCP IOScanner 和应用程序在每个应用程序任务循环期间交换数据。

总线循环任务参数可让您选择应用程序任务用于管理 Modbus TCP IOScanner：

- **使用父总线循环设置**：将 Modbus TCP IOScanner 与应用程序任务进行关联以便管理控制器。
- **MAST**：将 Modbus TCP IOScanner 与 MAST 任务进行关联。
- 其他现有任务：您可以创建一个任务，并将其关联到 Modbus TCP IOScanner。

有关应用程序任务的详细信息，请参阅 《SoMachine 编程指南》。

状态变量

可以使用两种状态变量类型：

- **运行状况位**：表示通道的通讯状态的变量。每个通道都有一个运行状况位。
- **全局扫描器状态**：表示 Modbus TCP IOScanner 状态的变量。

下表显示了运行状况位值：

运行状况位值	通道的通讯状态
0	运行状况超时已到期，没有收到回复。
1	未检测到错误。收到请求和回复。

I/O 映像变量

Modbus TCP IOScanner 收集并从 / 向从站设备写入数据。这些变量都称为 I/O 映像。

变量地址

每个变量都拥有自己的地址：

变量	类型	数量
I/O 映像	**%IW** 用于输入 **%QW** 用于输出	每个通道都会创建一个字数组。
运行状况位	**%IW**	四个连续字
全局扫描器状态	**%IW**	一个字

I/O 映射 (参见第 *49* 页) 用于组织变量：

- 验证地址
- 为变量 （映射）分配名称

功能块用于控制 Modbus TCP IOScanner

应用程序使用多个功能块 (参见第 *57* 页) 与控制器和从站进行通讯：

- `CONFIGURE_OTB`
- `IOS_GETSTATE`
- `IOS_START`
- `IOS_GETHEALTH`
- `IOS_STOP`

功能块用于控制 ATV 和 Lexium 设备

使用 PLC Open 功能块控制 ATV 和 Lexium 设备。可以在 Modbus TCP Altivar 库中访问这些功能块。有关详细信息，请参阅 《ATV Modbus TCP 功能块库指南》和 《LXM Modbus TCP 功能块库指南》。

章 5
Modbus TCP IOScanner 维护

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
诊断：SoMachine 在线模式	48
诊断：Web 服务器	51
故障排除	53

诊断：SoMachine 在线模式

概述

当处于在线模式时，您可以使用以下方法监控 SoMachine 中的 Modbus TCP IOScanner：

- **设备树**中的图标
- Modbus TCP IOScanner 和不同从站设备的状态选项卡
- Modbus TCP IOScanner 的 I/O 映射选项卡
- 从站设备的 I/O 映射选项卡
- Modbus TCP IOScanner 资源选项卡

设备树

Modbus TCP IOScanner 和从站的通讯状态带有图标显示在**设备树**中：

图标	含义
	与设备的通讯正常。 **注意：**Modbus TCP IOScanner 显示始终带有此图标。
	控制器无法与设备进行通讯。 **注意：**当 Modbus TCP IOScanner 为 STOPPED 时，所有设备显示均带有此图标。

Modbus TCP IOScanner 映射

IOScanner I/O 映射 | Modbus TCP IO 扫描器资源 | 状态 | 信息

通道

变量	映射	通道	地址	类型	缺省...	当前...	准备...
诊断							
		全局状态...	%I...	UINT	0	2	
运行状况位							
		Healthbit...	%I...	WORD		63	
Healthbits_OTB1EODM9LP		位 0	%IX...	BOOL	FALSE	TRUE	
Healthbits_Altivar32		位 1	%IX...	BOOL	FALSE	TRUE	
Healthbits_Lexium32M		位 2	%IX...	BOOL	FALSE	TRUE	
Healthbits_Generic_Slave_channel3		位 3	%IX...	BOOL	FALSE	TRUE	
Healthbits_Generic_Slave_channel4		位 4	%IX...	BOOL	FALSE	TRUE	
Healthbits_Generic_Slave_channel5		位 5	%IX...	BOOL	FALSE	TRUE	
		位 6	%IX...	BOOL	FALSE	FALSE	
		位 7	%IX...	BOOL	FALSE	FALSE	
		位 8	%IX...	BOOL	FALSE	FALSE	
		位 9	%IX...	BOOL	FALSE	FALSE	
		位 10	%IX...	BOOL	FALSE	FALSE	
		位 11	%IX...	BOOL	FALSE	FALSE	
		位 12	%IX...	BOOL	FALSE	FALSE	
		位 13	%IX...	BOOL	FALSE	FALSE	
		位 14	%IX...	BOOL	FALSE	FALSE	
		位 15	%IX...	BOOL	FALSE	FALSE	
		Healthbit...	%I...	WORD		0	
		Healthbit...	%I...	WORD		0	
		Healthbit...	%I...	WORD		0	

列		用途	注释
变量	**诊断**	为全局扫描器状态变量分配一个名称。	–
	Healthbits	为每个运行状况位分配一个名称。 例如，使用关联的设备名称来命名运行状况位。	将运行状况位分组成 4 个子文件夹，其中每个子文件夹均为 16 位。
地址		检索每个变量的地址。	在更改配置时可以修改地址。
当前值		监控 Modbus TCP IOScanner 网络	对于布尔值 （运行状况位）： ● **TRUE** = 1 ● **FALSE** = 0

从站映射

下图显示了 Advantys OTB 从站设备的 I/O 映射选项卡示例：

Modbus TCP 从站配置 | OTB I/O 配置 | ModbusIOScanner I/O 映射 | 状态 | 信息

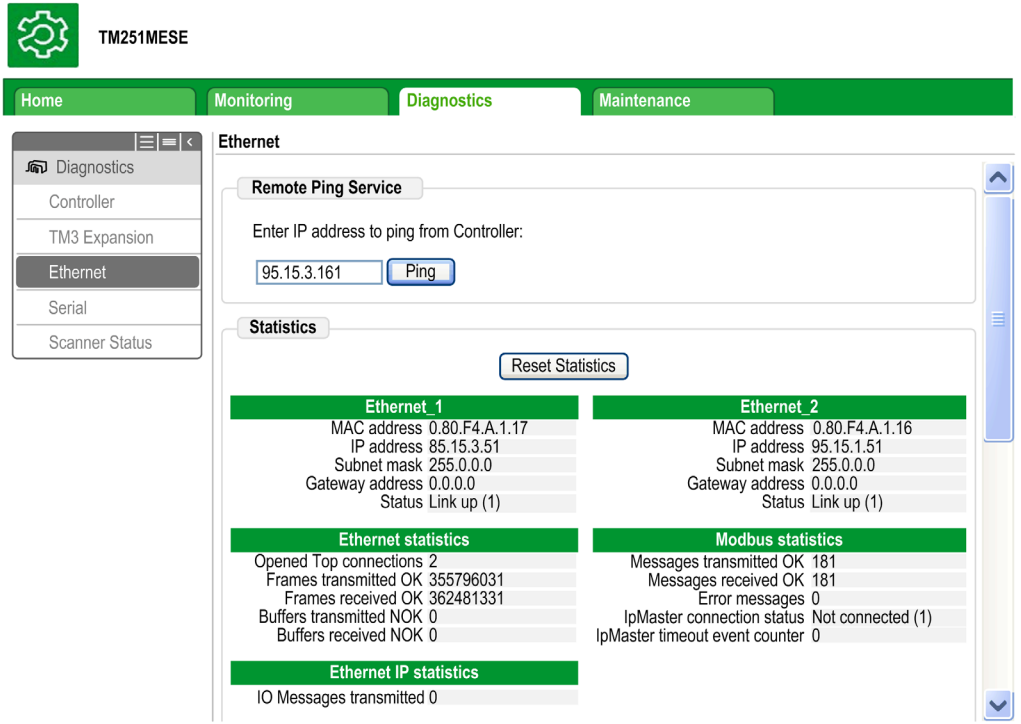
通道

变量	映射	通道	地址	类型	缺省值	当前值
输入						
iwOTB1EODM9LP_Read_Inputs		读取输入	%IW18	WORD		2049
		位 0	%IX3...	BOOL	FALSE	TRUE
		位 1	%IX3...	BOOL	FALSE	FALSE
		位 2	%IX3...	BOOL	FALSE	FALSE
		位 3	%IX3...	BOOL	FALSE	FALSE
		位 4	%IX3...	BOOL	FALSE	FALSE
		位 5	%IX3...	BOOL	FALSE	FALSE
		位 6	%IX3...	BOOL	FALSE	FALSE
		位 7	%IX3...	BOOL	FALSE	FALSE
		位 8	%IX3...	BOOL	FALSE	FALSE
		位 9	%IX3...	BOOL	FALSE	FALSE
		位 10	%IX3...	BOOL	FALSE	FALSE
		位 11	%IX3...	BOOL	FALSE	TRUE
输出						
qwOTB1EODM9LP_Output_commands		输出命令	%QW1...	WORD		255
		位 0	%QX2.0	BOOL	FALSE	TRUE
		位 1	%QX2.1	BOOL	FALSE	TRUE
		位 2	%QX2.2	BOOL	FALSE	TRUE
		位 3	%QX2.3	BOOL	FALSE	TRUE
		位 4	%QX2.4	BOOL	FALSE	TRUE
		位 5	%QX2.5	BOOL	FALSE	TRUE
		位 6	%QX2.6	BOOL	FALSE	TRUE
		位 7	%QX2.7	BOOL	FALSE	TRUE

列		用途	注释
变量	**输入**	为设备的每个输入分配一个名称。	也可以映射每个位。
	输出	为设备的每个输出分配一个名称。	
地址		检索每个变量的地址。	在更改配置时可以修改地址。
当前值		采用设备的输入实时值。	对于布尔值（每个位）： ● **TRUE** = 1 ● **FALSE** = 0

诊断：Web 服务器

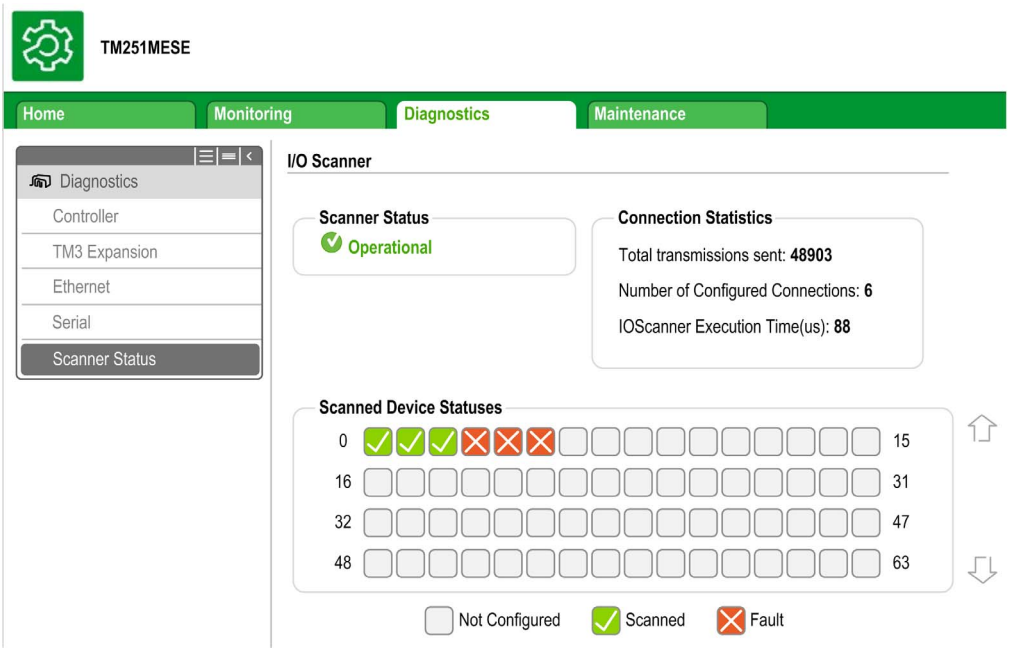
以太网页面



下表介绍了**以太网**页面上的 Ping 测试结果：

图标	含义
	通讯测试已成功。
	控制器无法与所定义的 IP 地址进行通讯。

扫描器状态页面



下表介绍了**扫描器状态**页面上列出的通道的不同状态：

图标	运行状况位值	含义
	1	请求和回复正在按时进行中。
	0	检测到错误，通讯已关闭。
	–	此 ID 与配置的通道不对应。
	0	Modbus TCP IOScanner 已停止，通讯已关闭。

注意：单击图标可打开从站网站 （如果存在）。要访问此网站，计算机必须能够访问从站。有关详细信息，请参阅 PC 路由 (参见第 *20* 页)。

故障排除

主要问题

症状	可能的原因	精度
Modbus TCP IOScanner 带有红色三角形显示在**设备树**。	配置与控制器版本不兼容。	● 清除 ● 重新生成所有 ● 确保控制器拥有最后一个固件版本。
从站带有红色三角形显示在**设备树**中。	控制器无法与从站进行通讯。	● 验证从站的接线和供电。 ● 验证从站的 IP 地址（通过在从站设备的 IP 地址使用远程 ping 服务 (参见第 *51* 页)）。 ● 验证从站是否支持读 / 写请求。 ● 验证所访问的寄存器是否与此从站关联。 ● 验证访问的寄存器是否未受到写保护。 ● 验证快速设备更换 (FDR) 服务是否已在从站内正确配置。 ● 验证**主站 IP 地址**参数是否已在从站内正确配置。
从站 / 通道**暂时**显示为红色。	接线不稳定。	验证接线是否正确。
	配置需要调整。	● 增加运行状况超时值。 ● 增加重复频率值。
	负载对于 Modbus TCP IOScanner 非常重要。	验证 **Modbus TCP IO 扫描器资源**选项卡。
从站的一部分状态未显示在应用程序中。	重复频率太慢 （该值太高）。	减少与此从站关联的通道的重复频率值。
	总线循环任务不够快。	● 将其他任务关联到 Modbus TCP IOScanner。 ● 减少关联任务的循环值。

附录

本附录包含了哪些内容？

本附录包含了以下章节：

章	章节标题	页
A	Modbus TCP IOScanner 功能	57
B	Modbus TCP IOScanner 数据类型	65
C	功能和功能块表示形式	69

附录 A
Modbus TCP IOScanner 功能

概述

本章介绍 ModbusTCPIOScanner 库中包含的功能。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
IOS_GETSTATE：读取 Modbus TCP IOScanner 的状态	58
IOS_START：启动 Modbus TCP IOScanner	59
IOS_GETHEALTH：读取运行状况位值	60
IOS_STOP：停止 Modbus TCP IOScanner	61
CONFIGURE_OTB：发送 Advantys OTB 的软件配置	62

IOS_GETSTATE：读取 Modbus TCP IOScanner 的状态

功能描述

此功能用于返回与 Modbus TCP IOScanner 的状态相对应的值。

图形表示形式

IL 和 ST 表示形式

要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 *69* 页)。

I/O 变量描述

下表对输出变量进行了描述：

输出	类型	注释
IOS_GETSTATE	IosStateCodes (参见第 *66* 页)	返回值：IosStateCodes enum

示例

以下是调用此功能的示例：

```
mystate := IOS_GETSTATE() ; (* 0=NOT CONFIGURED 2=OPERATIONAL or
3=STOPPED. *)
```

IOS_START：启动 Modbus TCP IOScanner

功能描述

此功能用于启动 Modbus TCP IOScanner。

它允许在运行时控制 Modbus TCP IOScanner 的执行情况。缺省情况下，将 Modbus TCP IOScanner 作为应用程序启动。

此功能调用等待 Modbus TCP IOScanner 完全启动，以便它可以持续长达 5 毫秒。

启动 Modbus TCP IOScanner 已经开始没有任何效果。

图形表示形式

IL 和 ST 表示形式

要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 *69* 页)。

I/O 变量描述

下表对输出变量进行了描述：

输出	类型	注释
IOS_START	UDINT	0 = 启动成功 其他值 = 启动失败

示例

以下是调用此功能的示例：

```
rc := IOS_START() ;
IF rc <> 0 THEN (* Abnormal situation to be processed at application level
*)
```

IOS_GETHEALTH：读取运行状况位值

功能描述

此功能用于返回特定通道的运行状况位值。

图形表示形式

IL 和 ST 表示形式

要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 *69* 页)。

I/O 变量描述

下表介绍了输入变量：

输入	类型	注释
channelID	UINT	要监控的通道的通道 ID (参见第 *14* 页)。

下表描述了输出变量：

输出	类型	注释
IOS_GETHEALTH	UINT	0：通道 I/O 值未更新 1：通道 I/O 值已更新

示例

以下是调用此功能的示例：

```
chID:=1 ;
channelHealth := IOS_GETHEALTH(chID)(* Get the health value (1=OK, 0=Not
OK) of the channel number chID. The channel ID is displayed in the
configuration editor of the device *)
```

IOS_STOP：停止 Modbus TCP IOScanner

功能描述

此功能用于停止 Modbus TCP IOScanner。

它允许在运行时控制 Modbus TCP IOScanner 的执行情况。缺省情况下，Modbus TCP IOScanner 当控制器为 STOPPED 时停止。

Modbus TCP IOScanner 必须在第一个应用程序循环中停止，因为此功能为同步调用，并且可能需要一些时间。

此功能调用可能需要长达 5 毫秒的时间，因为它要等待 Modbus TCP IOScanner 完全停止。

停止 Modbus TCP IOScanner 已经停止没有任何效果。

图形表示形式

IL 和 ST 表示形式

要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 *69* 页)。

I/O 变量描述

下表对输出变量进行了描述：

输出	类型	注释
IOS_STOP	UDINT	0 = 停止成功 其他值 = 停止失败

示例

以下是调用此功能的示例：

```
rc := IOS_STOP() ;
IF rc <> 0 THEN (* Abnormal situation to be processed at application level
*)
```

CONFIGURE_OTB：发送 Advantys OTB 的软件配置

功能描述

此功能用于通过 Modbus TCP 将 Advantys OTB 的 SoMachine 配置数据发送到物理设备。

它允许在不需要第三方软件的情况下更新 I/O 岛的配置参数。

Modbus TCP IOScanner 必须在调用此功能之前停止。

此功能块的执行为异步。要检查配置完成情况，必须在每个应用程序循环中测试 Done、 Busy 和 Error 输出标志。

图形表示形式

IL 和 ST 表示形式

要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 *69* 页)。

I/O 变量描述

下表介绍输入变量：

输入	类型	注释
Execute	BOOL	激活条目。在上升沿开始配置。
sAddr	STRING	OTB IP 地址。字符串的格式必须为 3{xx.xx.xx.xx}

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
Done	BOOL	当配置成功完成后设置为 TRUE。
Busy	BOOL	当正在进行配置时设置为 TRUE。
Error	BOOL	当配置结束且检测到错误时设置为 TRUE。
ConfError	configurationOTBErrorCodes (参见第 *68* 页)	返回值：configurationOTBErrorCodes
CommError	CommunicationErrorCodes (参见第 *67* 页)	返回值：CommunicationErrorCodes

示例

以下是调用此功能的示例：

```
VAR
(* 使用功能块配置 OTB，需要在执行该功能块之前停止 IOscanner*)
configure_OTB1: CONFIGURE_OTB;
(* 初始化值不同于 16#00000000，当成功启动时 IO_start_done=0*)
IO_start_done: UDINT := 1000;
(* 初始化值不同于 16#FFFFFFFF，当成功停止时 IO_start_done=16#FFFFFFFF*)
IO_stop_done: UDINT := 1000;
(* 当配置 OTB 成功时 Configure_OTB_done=true，否则可以启动 IOScanner*)
Configure_OTB_done: BOOL;
myBusy: BOOL;
myError: BOOL;
myConfError: configurationOTBErrorCodes;
myCommError: UINT;
myExecute: BOOL;
END_VAR

(* 首先，在配置 OTB 之前须停止 IOScanner*)
IF NOT myExecute THEN
IO_stop_done:=IOS_STOP();
END_IF
(* 当 myExecute 为 TRUE 时，可将配置数据发送到 OTB， IP 地址为 95.15.3.1*)
configure_OTB1(
Execute:= myExecute,
sAddr:='3{95.15.3.1}' ,
Done=> Configure_OTB_done,
Busy=> myBusy,
Error=&gt; myError,
ConfError=&gt; myConfError,
CommError=&gt; myCommError);
```

```
(* 在 OTB 配置成功后，即可启动 IOScanner*)
IF Configure_OTB_done THEN
IO_start_done:=IOS_START();
END_IF
```

附录 B
Modbus TCP IOScanner 数据类型

概述

本章介绍 ModbusTCPIOScanner 库的数据类型。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
IosStateCodes：Modbus TCP IOScanner 状态值	66
CommunicationErrorCodes：检测到的错误代码	67
configurationOTBErrorCodes：OTB 配置中检测到错误的代码	68

IosStateCodes：Modbus TCP IOScanner 状态值

枚举类型描述

IosStateCodes 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
IosErr	0	Modbus TCP IOScanner 处于错误状态。
IosIdle	1	Modbus TCP IOScanner 处于空闲状态。配置为空或不符合要求。
IosOperationnal	2	Modbus TCP IOScanner 处于操作状态。
IosStopped	3	Modbus TCP IOScanner 处于停止状态。

CommunicationErrorCodes：检测到的错误代码

枚举类型描述

CommunicationErrorCodes 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
CommunicationOK	十六进制 00	交换正确。
TimedOut	十六进制 01	交换因超时已停止。
Canceled	十六进制 02	交换因用户请求而停止。
BadAddress	十六进制 03	地址格式不正确。
BadRemoteAddr	十六进制 04	远程地址不正确。
BadMgtTable	十六进制 05	管理表格式不正确。
BadParameters	十六进制 06	特定参数不正确。
ProblemSendingRq	十六进制 07	在将请求发送到目的地时检测到错误。
RecvBufferTooSmall	十六进制 09	接收缓冲器大小太小。
SendBufferTooSmall	十六进制 0A	传输缓冲器大小太小。
SystemResourceMissing	十六进制 0B	缺少系统资源。
BadTransactionNb	十六进制 0C	事务编号不正确。
BadLength	十六进制 0E	长度不正确。
ProtocolSpecificError	十六进制 FE	检测到的操作错误包含特定于协议的代码。
Refused	十六进制 FF	事务被拒绝。

configurationOTBErrorCodes：OTB 配置中检测到错误的代码

枚举类型描述

configurationOTBErrorCodes 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
ConfigurationOK	十六进制 00	OTB 配置成功完成。
IPAddrErr	十六进制 01	sAddr 输入参数不正确。
ChannelNbErr	十六进制 02	没有此 IP 地址的任何 OTB 通道初始化值。
ChannelInitValueErr	十六进制 03	无法获取 OTB 通道初始化值。
CommunicationErr	十六进制 04	OTB 配置因检测到错误而停止。
IosStateErr	十六进制 05	Modbus TCP IOScanner 正在运行。 Modbus TCP IOScanner 必须在执行 CONFIGURE_OTB 功能块之前停止。

附录 C
功能和功能块表示形式

概述

每个功能可以使用以下语言表示：

- IL：指令列表
- ST：结构化文本
- LD：梯形图
- FBD：功能块图
- CFC：连续功能图

本章提供功能和功能块表现形式示例，并解释如何将它们用于 IL 和 ST 语言。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
功能与功能块的区别	70
如何通过 IL 语言使用功能或功能块	71
如何通过 ST 语言使用功能或功能块	75

功能与功能块的区别

功能

功能：

- 是返回一个直接结果的 POU （程序组织单元）。
- 通过其名称 （而不是通过实例）直接调用。
- 从一次调用到另一次调用不会保持原有状态。
- 可以用作其他表达式中的操作数。

示例：布尔操作符 (AND)、计算、转换 (BYTE_TO_INT)

功能块

功能块：

- 是返回一个或多个输出的 POU （程序组织单元）。
- 需要通过实例 （具有专用名称和变量的功能块副本）进行调用。
- 从功能块或程序的一次调用到另一次调用，每个实例都具有持续状态 （输出和内部变量）。

示例：定时器、计数器

在下面的示例中， Timer_ON 是功能块 TON 的一个实例：

```
1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON;  // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR
```

```
1  Timer_ON(
2      IN:=Timer_RunCd,
3      PT:=Timer_PresetValue,
4      Q=>Timer_Output,
5      ET=>Timer_ElapsedTime);
```

如何通过 IL 语言使用功能或功能块

一般信息

本部分介绍如何使用 IL 语言实现功能和功能块。

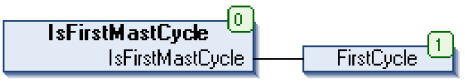
我们以功能 `IsFirstMastCycle`、功能 `SetRTCDrift` 和功能块 `TON` 为例来演示实现的过程。

通过 IL 语言使用功能

以下过程描述如何用 IL 语言插入一个功能：

步骤	操作
1	通过指令列表语言打开 POU 或创建新 POU。 **注意：**此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU *(参见 SoMachine, 编程指南)*。
2	创建功能所需的变量。
3	如果功能具有 1 个或多个输入，则使用 LD 指令开始加载第一个输入。
4	在下面插入新行，并执行以下操作： ● 在操作符列 （左侧字段）中键入功能的名称，或 ● 使用**输入助手**选择功能 （在上下文菜单中选择**插入运算块**）。
5	如果功能具有多个输入，则在使用输入助手时，会在右侧字段中使用 `???` 自动创建必需的行数。使用与输入顺序对应的适当值或变量来替换 `???`。
6	插入新行，以便将功能的结果存储到适当的变量中：在操作符列 （左侧字段）中键入 ST 指令，并在右侧字段中键入变量名。

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的功能 `IsFirstMastCycle` （不带输入参数）和功能 `SetRTCDrift` （带输入参数）：

功能	图形表示形式
不带输入参数： `IsFirstMastCycle`	
带输入参数： `SetRTCDrift`	

在 IL 语言中，功能名称直接用在操作符列中：

功能	SoMachine POU IL 编辑器中的表示形式
不带输入参数的功能的 IL 示例： IsFirstMastCycle	1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 FirstCycle: BOOL; 4 END_VAR 5 1 IsFirstMastCycle ST FirstCycle
带输入参数的功能的 IL 示例： SetRTCDrift	1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4 myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5 myHour: HOUR := 12; 6 myMinute: MINUTE; 7 myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8 END_VAR 9 1 LD myDrift SetRTCDrift myDay myHour myMinute ST myDiag

通过 IL 语言使用功能块

以下过程描述如何用 IL 语言插入一个功能块：

步骤	操作
1	通过指令列表语言打开 POU 或创建新 POU。 **注意：**此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU *(参见 SoMachine, 编程指南)*。
2	创建功能块所需的变量 （包括实例名称）。
3	使用 CAL 指令调用功能块： ● 使用**输入助手**选择 FB （右键单击并在上下文菜单中选择**插入运算块**）。 ● 会自动创建 CAL 指令和必要的 I/O。 每个参数 (I/O) 都是一条指令： ● 输入的值通过 “:=” 进行设置。 ● 输出的值通过 “=>” 进行设置。
4	在 CAL 右侧字段中，使用实例名称替换 ???。
5	使用适当的变量或立即值替换其他 ???。

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 TON 功能块示例：

功能块	图形表示形式
TON	

在 IL 语言中，功能块名称直接用在操作符列中：

功能块	SoMachine POU IL 编辑器中的表示形式

TON	1 PROGRAM MyProgram_IL
	2 VAR
	3 Timer_ON: TON; // Function Block instance declaration
	4 Timer_RunCd: BOOL;
	5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
	6 Timer_Output: BOOL;
	7 Timer_ElapsedTime: TIME;
	8 END_VAR
	9
	
	1 CAL Timer_ON(
	IN:= Timer_RunCd,
	PT:= Timer_PresetValue,
	Q=> Timer_Output,
	ET=> Timer_ElapsedTime)

如何通过 ST 语言使用功能或功能块

一般信息

本部分介绍如何使用 ST 语言实现功能和功能块。

我们以功能 `SetRTCDrift` 和功能块 `TON` 为例演示实现的过程。

通过 ST 语言使用功能

以下过程描述如何用 ST 语言插入一个功能：

步骤	操作
1	通过结构化文本语言打开 POU 或创建新 POU。 **注意：**此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU *(参见 SoMachine, 编程指南)*。
2	创建功能所需的变量。
3	在 **POU ST 编辑器**中，使用功能 ST 语言的常规语法。常规语法为： `FunctionResult:= FunctionName(VarInput1, VarInput2,..VarInputx);`

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 SetRTCDrift 功能：

功能	图形表示形式
`SetRTCDrift`	

此功能的 ST 语言如下所示：

功能	SoMachine POU ST 编辑器中的表示形式

`SetRTCDrift`	`PROGRAM MyProgram_ST`
	`VAR myDrift: SINT(-29..29) := 5;`
	`myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY;`
	`myHour: HOUR := 12;`
	`myMinute: MINUTE;`
	`myRTCAdjust: RTCDRIFT_ERROR;`
	`END_VAR`
	`myRTCAdjust:= SetRTCDrift(myDrift, myDay, myHour, myMinute);`

通过 ST 语言使用功能块

以下过程描述如何用 ST 语言插入一个功能块：

步骤	操作
1	通过结构化文本语言打开 POU 或创建新 POU。 **注意：**此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关添加、声明和调用 POU 的更多信息，请参阅相关文档 *(参见 SoMachine, 编程指南)*。
2	创建功能块所需的输入和输出变量以及实例： ● 输入变量是功能块所需的输入参数 ● 输出变量接收功能块返回的值
3	在 **POU ST 编辑器**中，使用功能块 ST 语言的常规语法。常规语法为： `FunctionBlock_InstanceName(Input1:=VarInput1, Input2:=VarInput2,... Ouput1=>VarOutput1, Ouput2=>VarOutput2,...);`

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 TON 功能块示例：

功能块	图形表示形式
TON	

下表显示了采用 ST 语言的功能块调用的示例：

功能块	SoMachine POU ST 编辑器中的表示形式

TON	1 PROGRAM MyProgram_ST
	2 VAR
	3 Timer_ON: TON; // Function Block Instance
	4 Timer_RunCd: BOOL;
	5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
	6 Timer_Output: BOOL;
	7 Timer_ElapsedTime: TIME;
	8 END_VAR
	
	1 Timer_ON(
	2 IN:=Timer_RunCd,
	3 PT:=Timer_PresetValue,
	4 Q=>Timer_Output,
	5 ET=>Timer_ElapsedTime);

术语

功能块图

控制系统的标准 IEC 61131-3 所支持的五种逻辑或控制语言中的其中一种语言。功能块图是面向图形的编程语言。它可以与一系列网络搭配使用，其中每个网络均包含框和连接线路的图形结构，该图形结构表示逻辑或算术表达式、功能块的调用、跳转或返回指令。

变量

由程序寻址和修改的存储器单元。

字节

一种以 8 位格式进行编码的类型，在十六进制中，范围为 `16#00` 到 `16#FF`。

运行状况位

用于表示通道的通讯状态的变量。

运行状况超时

用于表示 Modbus IO 扫描器请求和从站响应之间的最长时间 （以毫秒为单位）。

重复频率

已发送 Modbus 请求的轮询间隔。

CFC

（*连续功能图*）一种基于功能块图语言的图形编程语言 （IEC 61131-3 标准的扩展），工作原理与流程图类似。但是，不可以使用网络并对图形元素进行任意定位，允许反馈回路。每个功能块的输入位于左侧，输出位于右侧。可以将功能块输出链接到其他功能块的输入以创建复合表达式。

DHCP

（*动态主机配置协议*） BOOTP 的高级扩展。 DHCP 虽然较为高级，但是 DHCP 和 BOOTP 可以通用。（DHCP 可以处理 BOOTP 客户端请求。）

FB

（*功能块*）用于整合一组编程指令以执行特定和规范化操作 （如速度控制、间隔控制或计数）的实用编程机制。功能块可以包含配置数据和一组内部或外部操作参数，通常是一个或多个数据输入和输出。

FDR

（*快速设备更换*）

IL

（*指令列表*）以某种语言编写的程序，包括由控制器按顺序执行的一系列基于文本的指令。每个指令均包括一个行号、一个指令代码和一个操作数 （请参阅 IEC 61131-3）。

INT

（*整数*）以 16 位格式进行编码的整数。

LD

（*梯形图*）控制器程序指令的图形表示，其中包括控制器按顺序执行的一系列梯级中的触点、线圈和块符号 （请参阅 IEC 61131-3）。

Modbus 通道

用于承载主站和从站之间 Modbus 请求的通讯装置。

POU

（*程序组织单元*）源代码的变量声明和相应的指令集。 POUs 有助于简化软件程序、功能和功能块的模块化重用。经过声明后， POUs 便可相互使用。

ST

（*结构化文本*）一种包括复杂的语句和嵌套指令 （如迭代循环、条件执行或功能）的语言。 ST 符合 IEC 61131-3

索引

CommunicationErrorCodes
数据类型 , *67*
configurationOTBErrorCodes
数据类型 , *68*
CONFIGURE_OTB
功能 , *62*
IOS_GETHEALTH
功能 , *60*
IOS_GETSTATE
功能 , *58*
IOS_START
功能 , *59*
IOS_STOP
功能 , *61*
IosStateCodes
数据类型 , *66*
IP 地址
Modbus TCP IOScanner, *18*
M251 Web 服务器
Modbus TCP IOScanner, *51*
Modbus TCP IO 扫描器资源选项卡
Modbus TCP IOScanner, *38*
Modbus TCP IOScanner
IP 地址 , *18*
M251 Web 服务器 , *51*
Modbus TCP IO 扫描器资源选项卡 , *38*
功能块 , *45*
原理 , *14*
应用程序接口 , *44*
总线循环任务 , *44*
操作模式 , *40*
故障排除 , *53*
架构 , *12*
概述 , *10*
添加和配置 , *25*
添加设备 , *24*
状态 , *40*
网络测试 , *21*
网络规划 , *16*
计算负载 , *38*
通过 SoMachine 监控 , *48*
配置 OTB 设备 , *27*
配置通用设备 , *32*
配置预定义设备 , *30*
功能
CONFIGURE_OTB, *62*
IOS_GETHEALTH, *60*
IOS_GETSTATE, *58*
IOS_START, *59*
IOS_STOP, *61*
功能与功能块的区别 , *70*
如何通过 IL 语言使用功能或功能块 , *71*
如何通过 ST 语言使用功能或功能块 , *75*
功能块
Modbus TCP IOScanner, *45*
原理
Modbus TCP IOScanner, *14*
应用程序接口
Modbus TCP IOScanner, *44*
总线循环任务
Modbus TCP IOScanner, *44*
操作模式
Modbus TCP IOScanner, *40*

故障排除
Modbus TCP IOScanner, *53*
数据类型
CommunicationErrorCodes, *67*
configurationOTBErrorCodes, *68*
IosStateCodes, *66*
架构
Modbus TCP IOScanner, *12*
概述
Modbus TCP IOScanner, *10*
状态
Modbus TCP IOScanner, *40*
网络测试
Modbus TCP IOScanner, *21*
网络规划
Modbus TCP IOScanner, *16*
计算负载
Modbus TCP IOScanner, *38*
通过 SoMachine 监控
Modbus TCP IOScanner, *48*