

Modicon M221

Logic Controller

用户指南

05/2023



目录



1 Modicon M221 Logic Controller 编程指南.....	第I部分
2 Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南.....	第II部分
3 Modicon M221 Logic Controller 硬件指南.....	第III部分
4 Modicon TMH2GDB - 远程图形终端 用户指南.....	第IV部分
5 Modicon TMC2 - 扩展板 编程指南.....	第V部分
6 Modicon TMC2 - 扩展板 硬件指南.....	第VI部分

Modicon M221 Logic Controller

编程指南

EIO0000003302.02
11/2022



法律声明

施耐德电气品牌以及本指南中涉及的施耐德电气及其附属公司的任何商标均是施耐德电气或其附属公司的财产。所有其他品牌均为其各自所有者的商标。本指南及其内容受适用版权法保护，并且仅供参考使用。未经施耐德电气事先书面许可，不得出于任何目的，以任何形式或方式（电子、机械、影印、录制或其他方式）复制或传播本指南的任何部分。

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

施耐德电气的产品和设备应由合格人员进行安装、操作、保养和维护。

由于标准、规格和设计会不时更改，因此本指南中包含的信息可能会随时更改，恕不另行通知。

在适用法律允许的范围内，对于本资料信息内容中的任何错误或遗漏，或因使用此处包含的信息而导致或产生的后果，施耐德电气及其附属公司不会承担任何责任或义务。

作为负责任、具有包容性的企业中的一员，我们将更新包含非包容性术语的内容。然而，在我们完成更新流程之前，我们的内容可能仍然包含客户认为不恰当的标准化行业术语。

© 2022 Schneider Electric. 保留所有权利。

目录

安全信息	5
关于本书	6
简介	11
关于 Modicon M221 Logic Controller	12
TM221C Logic Controller 描述	12
TM221M Logic Controller 描述	15
配置功能	19
对象	19
对象	19
对象类型	20
I/O 对象寻址	23
最大对象数	25
任务结构	29
任务和扫描模式	29
最大任务数和优先级	31
控制器状态和行为	31
控制器状态示意图	32
控制器状态介绍	33
控制器状态转换	35
持久变量	37
输出行为	38
后配置	41
后配置	41
后配置文件管理	42
配置 M221 Logic Controller	45
如何配置控制器	46
构建配置	46
可选 I/O 扩展模块设备配置	49
配置 M221 Logic Controller	53
使用 Executive Loader 向导更新固件	54
嵌入式输入/输出配置	55
数字量输入配置	55
配置数字量输入	55
数字量输出配置	58
配置数字量输出	58
模拟量输入配置	59
配置模拟量输入	59
高速计数器配置	61
配置高速计数器	61
配置双相和单相计数器	64
配置频率计	67
脉冲发生器配置	68
配置脉冲发生器	68
配置脉冲 (%PLS)	70
配置脉冲宽度调制 (%PWM)	71
配置脉冲串输出 (%PTO)	73
配置频率发生器 (%FREQGEN)	75
I/O 总线配置	76

I/O 配置概述	76
最大硬件配置	79
配置扩展板和扩展模块	82
嵌入式通讯配置	84
以太网配置	84
配置以太网网络	84
配置 Modbus TCP 或 Modbus TCP IOScanner	88
配置 EtherNet/IP	96
串行线路配置	108
配置串行线路	108
配置 Modbus 和 ASCII 协议	111
配置 TMH2GDB 远程图形终端	113
配置 Modbus Serial IOScanner	113
在 Modbus Serial IOScanner 上添加设备	114
支持的 Modbus 功能代码	120
支持的 Modbus 功能代码	120
Modbus IOScanner 的状态机图	122
Modbus IOScanner 的状态机图	122
SD 卡	123
文件管理操作	123
SD 卡支持的文件类型	124
克隆管理	125
固件管理	126
应用程序管理	129
后配置管理	130
错误日志管理	132
内存管理：备份和恢复控制器内存	135
对 M221 Logic Controller 进行编程	136
I/O 对象	137
数字量输入 (%I)	137
数字量输出 (%Q)	138
模拟量输入 (%IW)	138
模拟量输出 (%QW)	139
网络对象	141
Input Assembly (EtherNet/IP) 对象 (%QWE)	141
Output Assembly (EtherNet/IP) 对象 (%IWE)	142
输入寄存器 (Modbus TCP) 对象 (%QWM)	143
输出寄存器 (Modbus TCP) 对象 (%IWM)	144
数字量输入 (IOScanner) 对象 (%IN)	145
数字量输出 (IOScanner) 对象 (%QN)	146
输入寄存器 (IOScanner) 对象 (%IWN)	147
输出寄存器 (IOScanner) 对象 (%QWN)	148
Modbus IOScanner 网络诊断代码 (%IWNS)	150
系统对象	151
系统位 (%S)	151
系统字 (%SW)	156
输入通道状态 (%IWS)	171
输出通道状态 (%QWS)	172
术语	175
索引	179

安全信息

重要信息

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



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



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

⚠ 危险

危险表示若不加以避免,将会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

⚠ 警告

警告表示若不加以避免,可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

⚠ 小心

小心表示若不加以避免,可能会导致轻微或中度人身伤害的危险情况。

注意

注意用于表示与人身伤害无关的危害。

请注意

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

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

关于本书

文档范围

本文档介绍 EcoStruxure Machine Expert - Basic 的 Modicon M221 Logic Controller 的配置和编程。有关其他信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - Basic 在线帮助内的独立文档。

有效性说明

本文档已随 EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.2 SP1 Patch 1 的发布进行了更新。

在本文档中以及在下面的“相关的文件”一节所提及的文档中介绍的特性可在线访问。如要在线访问此信息，请访问 Schneider Electric 主页 www.se.com/ww/en/download/。

本文档中介绍的特性应该与网上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，使其更加清楚了，更加准确。如果您发现本文档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
EcoStruxure Machine Expert - Basic - 操作指南	EIO0000003281 (ENG) EIO0000003282 (FRA) EIO0000003283 (GER) EIO0000003284 (SPA) EIO0000003285 (ITA) EIO0000003286 (CHS) EIO0000003287 (POR) EIO0000003288 (TUR)
EcoStruxure Machine Expert - Basic 通用功能 - 库指南	EIO0000003289 (ENG) EIO0000003290 (FRE) EIO0000003291 (GER) EIO0000003292 (SPA) EIO0000003293 (ITA) EIO0000003294 (CHS) EIO0000003295 (POR) EIO0000003296 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller 高级功能 - 库指南	EIO0000003305 (ENG) EIO0000003306 (FRE) EIO0000003307 (GER) EIO0000003308 (SPA) EIO0000003309 (ITA) EIO0000003310 (CHS) EIO0000003311 (POR) EIO0000003312 (TUR)

文件名称	参考编号
Modicon M221 Logic Controller - 硬件指南	EIO0000003313 (ENG) EIO0000003314 (FRE) EIO0000003315 (GER) EIO0000003316 (SPA) EIO0000003317 (ITA) EIO0000003318 (CHS) EIO0000003319 (POR) EIO0000003320 (TUR)
TMH2GDB 远程图形终端 - 用户指南	EIO0000003321 (ENG) EIO0000003322 (FRA) EIO0000003323 (GER) EIO0000003324 (SPA) EIO0000003325 (ITA) EIO0000003326 (CHS) EIO0000003327 (POR) EIO0000003328 (TUR)
Modicon TMC2 扩展板 - 编程指南	EIO0000003329 (ENG) EIO0000003330 (FRE) EIO0000003331 (GER) EIO0000003332 (SPA) EIO0000003333 (ITA) EIO0000003334 (CHS) EIO0000003335 (POR) EIO0000003336 (TUR)
Modicon TMC2 扩展板 - 硬件指南	EIO0000003337 (ENG) EIO0000003338 (FRE) EIO0000003339 (GER) EIO0000003340 (SPA) EIO0000003341 (ITA) EIO0000003342 (CHS) EIO0000003343 (POR) EIO0000003344(TUR)
Modicon TM3 扩展模块配置 - 编程指南	EIO0000003345 (ENG) EIO0000003346 (FRE) EIO0000003347 (GER) EIO0000003348 (SPA) EIO0000003349 (ITA) EIO0000003350 (CHS) EIO0000003351 (POR) EIO0000003352 (TUR)

文件名称	参考编号
Modicon TM3 数字量 I/O 模块 - 硬件指南	EIO0000003125 (ENG) EIO0000003126 (FRE) EIO0000003127 (GER) EIO0000003128 (SPA) EIO0000003129 (ITA) EIO0000003130 (CHS) EIO0000003424 (POR) EIO0000003425 (TUR)
Modicon TM3 模拟量 I/O 模块 - 硬件指南	EIO0000003131 (ENG) EIO0000003132 (FRE) EIO0000003133 (GER) EIO0000003134 (SPA) EIO0000003135 (ITA) EIO0000003136 (CHS) EIO0000003426 (POR) EIO0000003427 (TUR)
Modicon TM3 专用模块 - 硬件指南	EIO0000003137 (ENG) EIO0000003138 (FRE) EIO0000003139 (GER) EIO0000003140 (SPA) EIO0000003141 (ITA) EIO0000003142 (CHS) EIO0000003428 (POR) EIO0000003429 (TUR)
Modicon TM3 安全模块 - 硬件指南	EIO0000003353 (ENG) EIO0000003354 (FRE) EIO0000003355 (GER) EIO0000003356 (SPA) EIO0000003357 (ITA) EIO0000003358 (CHS) EIO0000003359 (POR) EIO0000003360 (TUR)
Modicon TM3 接收器和发射器模块 - 硬件指南	EIO0000003143 (ENG) EIO0000003144 (FRE) EIO0000003145 (GER) EIO0000003146 (SPA) EIO0000003147 (ITA) EIO0000003148 (CHS) EIO0000003430 (POR) EIO0000003431 (TUR)

文件名称	参考编号
Modicon TM2 扩展模块配置 - 编程指南	EIO0000003432 (ENG) EIO0000003433 (FRE) EIO0000003434 (GER) EIO0000003435 (SPA) EIO0000003436 (ITA) EIO0000003437 (CHS)
Modicon TM2 数字量 I/O 模块 - 硬件指南	EIO0000000028 (ENG) EIO0000000029 (FRE) EIO0000000030 (GER) EIO0000000031 (SPA) EIO0000000032 (ITA) EIO0000000033 (CHS)
Modicon TM2 模拟量 I/O 模块 - 硬件指南	EIO0000000034 (ENG) EIO0000000035 (FRE) EIO0000000036 (GER) EIO0000000037 (SPA) EIO0000000038 (ITA) EIO0000000039 (CHS)
SR2MOD02 and SR2MOD03 Wireless Modem - User Guide	EIO0000001575 (ENG)

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

本文档以及其他相关文档中介绍的特性应该与网上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，使其更加清楚了，更加准确。如果您发现本文档和在线信息之间存在差异，请以在线信息为准。

产品相关信息

▲ 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。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

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。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

摘自标准的术语

本手册中的或者出现在产品自身中/上的技术术语、术语、符号和相应描述基本上均源自国际标准的条款或定义。

在功能安全系统、驱动器和一般自动化领域，这可能包括但不限于安全、安全功能、安全状态、故障、故障复位、失灵、失效、错误、错误消息、危险等词语。

这些标准包括：

标准	描述
IEC 61131-2:2007	编程控制器，第 2 部分：设备要求和测试。
ISO 13849-1:2015	机器安全：控制系统的安全相关部分。 设计通则。
EN 61496-1:2013	机械安全：电子感应式防护设备。 第 1 部分：一般要求和测试。
ISO 12100:2010	机械安全 - 设计的一般原则 - 风险评估和风险抑制
EN 60204-1:2006	机械安全 - 电气机械设备 - 第 1 部分：一般要求
ISO 14119:2013	机械安全 - 与防护设备关联的联锁设备 - 设计和选择原则
ISO 13850:2015	机械安全 - 紧急停止 - 设计原则
IEC 62061:2015	机械安全 - 安全相关的电气、电子和可编程电子控制系统的功能性安全
IEC 61508-1:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：一般要求。
IEC 61508-2:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：电气/电子/可编程电子安全相关系统的要求。
IEC 61508-3:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：软件要求。
IEC 61784-3:2016	工业通信网络 - 配置 - 第 3 部分：功能安全现场总线 - 一般规则和配置定义
2006/42/EC	机械指令
2014/30/EU	电磁兼容性规程
2014/35/EU	低电压规程

此外，本文中所用的名词可能是被无意中使用，因为它们是从其他标准中衍生出来的，如：

标准	描述
IEC 60034 系列	旋转电机
IEC 61800 系列	可调速电力驱动系统
IEC 61158 系列	用于测量和控制的数字数据通讯：用于工业控制系统的现场总线

最后，操作区一词可结合特定危险的描述一起使用，其定义相当于 机器指令 () 和 :2010 中的 2006/42/EC 风险区 ISO 12100 或危险区。

注：对于当前文档中引用的特定产品，上述标准可能适用，也可能不适用。若要了解与适用于此处所述产品的各项标准有关的更多信息，请参阅这些产品参考的特性表。

简介

此部分内容

关于 Modicon M221 Logic Controller.....	12
配置功能.....	19

概述

本部分提供有关 Modicon M221 Logic Controller 及其配置和编程功能的一般信息。

关于 Modicon M221 Logic Controller

此章节内容

TM221C Logic Controller 描述.....	12
TM221M Logic Controller 描述.....	15

TM221C Logic Controller 描述

概述

TM221C Logic Controller 具有多种强大的功能，可在广泛的应用程序中使用。

软件配置、编程和调试通过 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件完成，该软件在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）和 M221 Logic Controller 编程指南, 6 页中进行了介绍。

编程语言

M221 Logic Controller 由 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件进行配置和编程，该软件支持以下 IEC 61131-3 编程语言：

- IL：指令列表
- LD：梯形图
- Grafset (列表)
- Grafset (SFC)

电源

TM221C Logic Controller 的电源为 24 Vdc (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”) 或 100...240 Vac (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”) 。

实时时钟

M221 Logic Controller 包括实时时钟 (RTC) 系统 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”) 。

运行/停止

M221 Logic Controller 可以通过以下方式在外部进行操作：

- 硬件运行/停止开关 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”)
- 有关更多信息，请参阅通过专门的数字量输入执行的运行/停止 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”) 操作，此输入在软件配置中定义 (有关更多信息，请参阅配置数字量输入, 55 页。)
- EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件 (有关更多信息，请参阅工具栏 (请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”)) 。
- TMH2GDB 远程图形终端 (有关更多信息，请参阅“控制器状态”菜单 (请参阅“Modicon TMH2GDB, Remote Graphic Display, User Guide”)) 。

存储器

下表描述了不同类型的存储器：

存储器类型	大小	作用
RAM	512 KB 的 RAM 存储器：256 KB 用于内部变量，256 KB 用于应用程序和数据。	执行应用程序并包含数据
非易失性	1.5 MB，其中 256 KB 可在发生断电时用于备份应用程序和数据。	保存应用程序

内置输入/输出

根据控制器参考号的不同，提供以下嵌入式 I/O 类型：

- 常规输入
- 与计数器关联的快速输入
- 常规漏型/源型晶体管输出
- 与脉冲发生器关联的快速漏型/源型晶体管输出
- 继电器输出
- 模拟量输入

可移动存储

M221 Logic Controller 包含嵌入式 SD 卡插槽（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”）。

Modicon M221 Logic Controller 允许使用 SD 卡进行以下类型的文件管理：

- 克隆管理, 125 页：备份逻辑控制器的应用程序、固件和后配置（如有）
- 固件管理, 126 页：将固件下载到逻辑控制器、TMH2GDB 远程图形终端 或 TM3 扩展模块
- 应用程序管理, 129 页：备份并恢复逻辑控制器应用程序，或者将其复制到相同引用的另一个逻辑控制器
- 后配置管理, 130 页：添加、更改或删除逻辑控制器的后配置文件
- 错误日志管理, 132 页：备份或删除逻辑控制器的错误日志文件
- 存储管理, 135 页：备份并从控制器恢复存储位和字

内置式通讯功能

根据控制器型号，以下类型的通讯端口可用：

- Ethernet（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”）
- USB Mini-B（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”）
- 串行线路 1（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”）

远程图形终端

有关更多信息，请参阅 Modicon TMH2GDB 远程图形终端 用户指南。

TM221C Logic Controller

型号	数字量输入	数字量输出	模拟量输入	通讯端口	电源
TM221C16R	5 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	7 路继电器输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	100...240 Vac
TM221CE16R			是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	
TM221C16T	5 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	源型输出 5 个常规晶体管输出 2 个快速输出 (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	24 Vdc
TM221CE16T			是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	
TM221C16U	5 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	漏型输出 5 个常规晶体管输出 2 个快速输出 (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	24 Vdc
TM221CE16U			是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	
TM221C24R	10 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	10 路继电器输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	100...240 Vac
TM221CE24R			是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	
TM221C24T		源型输出 8 个常规晶体管输出 2 个快速输出 (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	24 Vdc
TM221CE24T			是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	
TM221C24U	10 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	漏型输出 8 个常规晶体管输出 2 个快速输出 (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	24 Vdc
TM221CE24U			是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	
TM221C40R	20 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	16 路继电器输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	100...240 Vac
TM221CE40R			是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	
TM221C40T		源型输出 14 个常规晶体管输出 2 个快速输出 (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	24 Vdc
TM221CE40T			是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	

型号	数字量输入	数字量输出	模拟量输入	通讯端口	电源
TM221C40U	20 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	漏型输出 12 个常规晶体管输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	24 Vdc
TM221CE40U		4 个快速输出 (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	

注: TM221C Logic Controller 采用可拆式螺旋端子板。

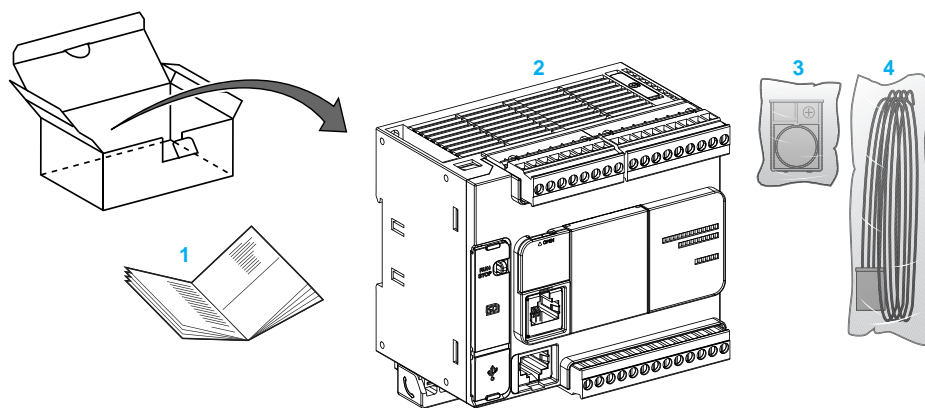
(1) 常规输入的最大频率为 5 kHz。

(2) 快速输入可用作常规输入，或者用作计数或事件功能的快速输入。

(3) 快速晶体管输出可用作常规晶体管输出，用于 PLS、PWM、PTO 或 FREQGEN 功能；或用作 HSC 的反射输出。

产品交付清单

下图显示了 TM221C Logic Controller 的交付内容：



- 1 TM221C Logic Controller 说明书
- 2 TM221C Logic Controller
- 3 带纽扣式锂电池的电池座，型号为 Panasonic BR2032 或 Murata CR2032X。
- 4 模拟电缆

TM221M Logic Controller 描述

概述

TM221M Logic Controller 具有多种强大的功能，可在广泛的应用程序中使用。

软件配置、编程和调试通过 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件完成，该软件在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）和 M221 Logic Controller 编程指南, 6 页中进行了介绍。

编程语言

M221 Logic Controller 由 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件进行配置和编程，该软件支持以下 IEC 61131-3 编程语言：

- IL：指令列表
- LD：梯形图
- Grafcet (列表)
- Grafcet (SFC)

电源

TM221M Logic Controller 的电源为 24 Vdc (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”)。

实时时钟

M221 Logic Controller 包括实时时钟 (RTC) 系统 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”)。

运行/停止

M221 Logic Controller 可以通过以下方式在外部进行操作：

- 硬件运行/停止开关 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”)
- 有关更多信息，请参阅通过专门的数字量输入执行的运行/停止 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”) 操作，此输入在软件配置中定义 (有关更多信息，请参阅配置数字量输入, 55 页)
- EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件 (有关更多信息，请参阅工具栏 (请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”))。
- TMH2GDB 远程图形终端 (有关详细信息，请参阅“控制器状态”菜单)。

存储器

下表描述了不同类型的存储器：

存储器类型	大小	作用
RAM	512 KB 的 RAM 存储器：256 KB 用于内部变量，256 KB 用于应用程序和数据。	执行应用程序，并且包含数据
非易失性	1.5 MB，其中 256 KB 可在发生断电时用于备份应用程序和数据。	保存应用程序

内置输入/输出

根据控制器参考号的不同，提供以下嵌入式 I/O 类型：

- 常规输入
- 快速输入 (HSC)
- 常规晶体管输出
- 快速晶体管输出 (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)
- 继电器输出
- 模拟量输入

可移动存储

M221 Logic Controller 包含嵌入式 SD 卡插槽（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”）。

Modicon M221 Logic Controller 允许使用 SD 卡进行以下类型的文件管理：

- 克隆管理, 125 页：备份逻辑控制器的应用程序、固件和后配置（如有）
- 固件管理, 126 页：将固件更新直接下载到逻辑控制器，并将固件下载到 TMH2GDB 远程图形终端
- 应用程序管理, 129 页：备份并恢复逻辑控制器应用程序，或者将其复制到相同引用的另一个逻辑控制器
- 后配置管理, 130 页：添加、更改或删除逻辑控制器的后配置文件
- 错误日志管理, 132 页：备份或删除逻辑控制器的错误日志文件
- 存储管理, 135 页：备份/从控制器恢复存储位和字

内置式通讯功能

根据控制器参考号，控制器的前面板上提供以下通讯端口：

- Ethernet（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”）
- USB Mini-B（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”）
- SD 卡（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”）
- 串行线路 1（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”）
- 串行线路 2（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”）

远程图形终端

有关更多信息，请参阅 Modicon TMH2GDB 远程图形终端 用户指南。

TM221M Logic Controller

型号	数字量输入	数字量输出	模拟量输入	通讯端口	端子类型
TM221M16R	4 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	8 路继电器输出	是	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块
TM221M16RG	4 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	8 路继电器输出	是	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔卡簧端子块
TM221ME16R	4 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	8 路继电器输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔螺钉端子块
TM221ME16RG	4 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	8 路继电器输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔卡簧端子块
TM221M16T	4 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	6 个常规晶体管输出 2 个快速晶体管输出 (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块
TM221M16TG	4 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	6 个常规晶体管输出 2 个快速晶体管输出 (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔卡簧端子块

型号	数字量输入	数字量输出	模拟量输入	通讯端口	端子类型
TM221ME16T	4 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	6 个常规晶体管输出 2 个快速晶体管输出 (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔螺钉端子块
TM221ME16TG	4 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	6 个常规晶体管输出 2 个快速晶体管输出 (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔卡簧端子块
TM221M32TK	12 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	14 个常规晶体管输出 2 个快速输出 (PLS/ PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	HE10 (MIL 20) 连接器
TM221ME32TK	12 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	14 个常规输出 2 个快速输出 (PLS/ PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	HE10 (MIL 20) 连接器

注: TM221M Logic Controller 使用 24 Vdc 电源 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”) 。

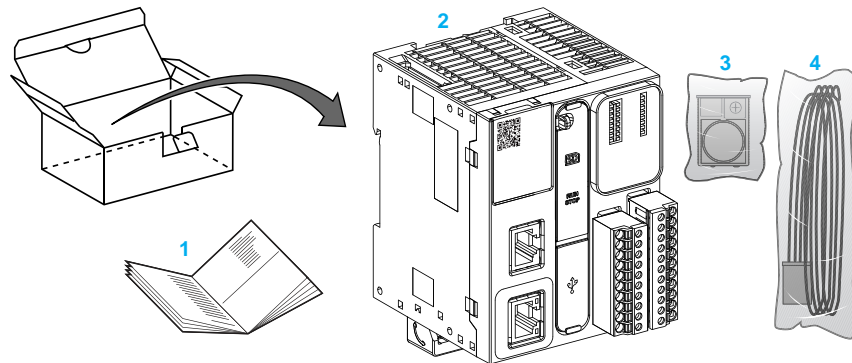
(1) 常规输入 I2、I3、I4 和 I5 最高频率为 5 kHz。其他常规输入的最大频率为 100 Hz。

(2) 快速输入可用作常规输入，或者用作计数或事件功能的快速输入。

(3) 快速晶体管输出可用作常规晶体管输出，用于 PLS、PWM、PTO 或 FREQGEN 功能；或用作 HSC 的反射输出。

产品交付清单

下图显示了 TM221M Logic Controller 的交付内容：



1 TM221M Logic Controller 说明书

2 TM221M Logic Controller

3 带纽扣式锂电池的电池座，型号为 Panasonic BR2032 或 Murata CR2032X。

4 模拟电缆

配置功能

此章节内容

对象	19
任务结构	29
控制器状态和行为	31
后配置	41

简介

本章介绍有关 M221 Logic Controller 存储器映射、任务、状态、行为、对象和功能的信息。本章中涉及的主题让操作员了解在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中配置和编程控制器主要需要的 M221 Logic Controller 特色规格。

对象

对象

概述

在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中，对象一词用于表示保留供应用程序使用的可编程控制器存储器的区域。对象可能是：

- 简单软件变量，例如内存位和字
- 数字量或模拟量输入和输出的地址
- 控制器内部变量，例如系统字和系统位
- 预定义的系统功能或功能块，例如定时器和计数器。

将为某些对象类型预先分配控制器存储器，或者在应用程序下载到可编程控制器时自动分配。

分配存储器后，对象只能由程序进行寻址。使用前缀 % 执行对象寻址。例如，%MW12 是内存字的地址，%Q0.3 是内置数字量输出的地址，而 %TMO 是 Timer 功能块的地址。

对象类型

简介

下表介绍了 M221 Logic Controller 的语言对象类型：

对象类型	对象	对象功能	描述
内存对象	%M	内存位	存储内存位。
	%MW	内存字	存储 16 位内存字。
	%MD	内存双字	存储 32 位内存字。
	%MF	内存浮点数	将内存浮点数存储在其表达式中具有小数的数学参数中。
	%KW	常量字	存储 16 位常量字。
	%KD	常量双字	存储 32 位常量字。
	%KF	常量浮点数	将常量浮点数存储在其表达式中具有小数的数学参数中。
系统对象	%S	系统位, 151 页	存储系统位。
	%SW	系统字, 156 页	存储系统字。
	%IWS	输入通道状态字, 171 页	包含有关模拟量输入通道的诊断信息。
	%QWS	输出通道状态字, 172 页	包含有关模拟量输出通道的诊断信息。
I/O 对象	%I	输入位, 137 页	存储数字量输入的值。
	%Q	输出位, 138 页	存储数字量输出的值。
	%IW	输入字, 138 页	存储模拟量输入的值。
	%QW	输出字, 139 页	存储模拟量输出的值。
	%FC	高速计数器	对来自传感器、开关等的脉冲执行快速计数。
	%HSC	高速计数器	对与快速输入相连的传感器、开关等中的脉冲执行快速计数。
	%PLS	脉冲	在专用输出通道上生成方波脉冲信号。
	%PWM	脉冲宽度调制	在专用输出通道上生成具有可变占空比的调制波信号。
	%PTO	脉冲串输出	在开环模式下，生成脉冲串输出以控制线性单轴步进驱动器或伺服驱动器。
	%FREQGEN	频率发生器	以可编程的频率和 50% 的占空比在专用输出通道上生成方波信号。

对象类型	对象	对象功能	描述
网络对象	%QWE	Input assembly (EtherNet/IP), 141 页	由逻辑控制器发送的 EtherNet/IP Input assembly 帧的值。 注: 关于方向性的更多详情, 请参阅配置 EtherNet/IP, 97 页。
	%IWE	Output assembly (EtherNet/IP), 142 页	由逻辑控制器接收的 EtherNet/IP Output assembly 帧的值。 注: 关于方向性的更多详情, 请参阅配置 EtherNet/IP, 97 页。
	%QWM	输入寄存器 (Modbus TCP), 143 页	由逻辑控制器发送的 Modbus 映射表 Input registers 的值。
	%IWM	输出寄存器 (Modbus TCP), 144 页	由逻辑控制器接收的 Modbus 映射表 Output registers 的值。
	%IN	数字量输入 (IOScanner), 145 页	Modbus Serial 或 TCP IOScanner 数字量输入位的值。
	%QN	数字量输出 (IOScanner), 146 页	Modbus Serial 或 TCP IOScanner 数字量输出位的值。
	%IWN	输入寄存器 (IOScanner), 147 页	Modbus Serial 或 TCP IOScanner 数字量输入字的值。
	%QWN	输出寄存器 (IOScanner), 148 页	Modbus Serial 或 TCP IOScanner 数字量输出字的值。
	%IWNS	IOScanner 网络诊断代码, 150 页	Modbus Serial 或 TCP IOScanner 网络诊断位的值。
软件对象	%TM	定时器	指定触发动作之前的时间。
	%C	计数器	提供动作的加减计数。
	%MSG	消息	存储通讯端口的状态消息。
	%R	LIFO/FIFO 寄存器	存储以 2 种不同的方式 (队列和堆栈) 各存储最多 16 个字的 16 位的存储器。
	%DR	Drum	工作原理与根据外部事件更改步进的机电鼓控制器类似。
	%SBR	移位寄存器	提供二进制数据位 (0 或 1) 的左移或右移。
	%SC	步计数器	提供可向其分配动作的一系列步进。
	SCH	调度模块	按照预定义的月、日和时间控制动作。
	%RTC	RTC	允许在逻辑控制器上读取或写入实时时钟 (RTC) 的值。
	PID	PID	提供一般控制回路反馈, 其中输出是输入的比例、积分和微分。
	%X	Grafcet 步	与各 Grafcet (SFC) 步骤关联的位对象。当相应步骤处于活动状态时, 将对象设置为 1; 而当相应步骤处于禁止状态时, 将对象设置为 0。
对象类型	对象	对象功能	描述
PTO 对象	请参阅脉冲串输出。		
驱动器对象	请参阅驱动器对象。		
通讯对象	%READ_VAR	读取变量	%READ_VAR 功能块可用于根据 Modbus SL 或 Modbus TCP 从远程设备读取数据。
	%WRITE_VAR	写入变量	%WRITE_VAR 功能块可用于根据 Modbus SL 或 Modbus TCP 协议向外部设备写入数据。
	%WRITE_READ_VAR	读写变量	%WRITE_READ_VAR 功能块可用于根据 Modbus SL 或 Modbus TCP 协议针对外部设备读取和写入存储在内部内存字中的数据。
	%SEND_RECV_MSG	发送接收消息	%SEND_RECV_MSG 功能块用于在针对 ASCII 协议配置的串行线路上发送或接收数据。
	%SEND_RECV_SMS	发送接收 SMS	%SEND_RECV_SMS 功能块用于通过与串行线路相连的 GSM 调制解调器发送或接收 SMS 消息。

对象类型	对象	对象功能	描述
用户定义功能和用户定义功能块对象	%RET0	返回值	用户定义功能的返回值。
	%PARAM	参数	用户定义功能或用户定义功能块的参数。 每种对象类型的参数不同。
	%VAR	局部变量	用户定义功能或用户定义功能块的局部变量。 每种对象类型的局部变量不同。

内存对象和软件对象是 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中使用的一般对象，而系统对象和 I/O 对象是控制器特定的对象。将在编程, 136 页一节中讨论所有的控制器特定对象。

有关内存对象、软件对象和通讯对象的编程详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - Basic 通用功能库指南。

有关 PID、驱动器和 PTO 对象的编程详细信息，请参阅高级功能库指南。

有关用户定义功能和用户定义功能块的更多信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。

I/O 对象寻址

寻址示例

下表显示了各种对象类型的寻址示例：

对象类型	语法	示例	描述
内存对象			
内存位	%Mi	%M25	内部内存位 25。
内存字	%MWi	%MW15	内部内存字 15。
内存双字	%MDi	%MD16	内存双字 16。
内存浮点数	%MFi	%MF17	内存浮点数 17。
常量字	%KWi	%KW26	常量字 26。
双字常量	%KDi	%KD27	内部常量双字 27。
常量浮点数	%KFi	%KF28	内部常量浮点数 28。
系统对象			
系统位	%Si	%S8	系统位 8。
系统字	%SWi	%SW30	系统字 30。
I/O 对象			
数字量输入	%Iy.z	%I0.5	控制器上的数字量输入 5 (内置 I/O)。
数字量输出	%Qy.z	%Q3.4	地址 3 处扩展模块上的数字量输出 4 (扩展模块 I/O)。
模拟量输入	%IWy.z	%IW0.1	控制器上的模拟量输入 1 (嵌入式 I/O)。
模拟量输出	%QW0.m0n	%QW0.100	扩展板 1 上的模拟量输出 0。
快速计数器	%FCi	%FC2	控制器上的快速计数器 2。
高速计数器	%HSCi	%HSC1	控制器上的高速计数器 1。
脉冲	%PLSi	%PLS0	控制器上的脉冲输出 0。
脉冲宽度调制	%PWMi	%PWM1	控制器上的脉冲宽度调制输出 1。
脉冲串输出	%PTOi	%PTO1	控制器上的脉冲串输出 1。
频率发生器	%FREQGENi	%FREQGEN1	控制器上的频率发生器 1。
网络对象			
Input assembly (EtherNet/IP)	%QWEi	%QWE8	Input assembly 实例 8。
Output assembly (EtherNet/IP)	%IWEi	%IWE6	Output assembly 实例 6。
输入寄存器 (Modbus TCP)	%QWMi	%QWM1	Input register 实例 1。
输出寄存器 (Modbus TCP)	%IWMi	%IWM0	Output register 实例 0。
数字量输入 (IOScanner)	%INa.b.c	%IN300.2.1	ETH1 上的 Modbus TCP IOScanner 从站设备 0, 通道 2, 数字量输入 1。
数字量输出 (IOScanner)	%QNa.b.c	%QN101.1.0	SL1 上的 Modbus Serial IOScanner 从站设备 1, 通道 1, 数字量输出 0。
输入寄存器 (IOScanner)	%IWNa.b.c	%IWN302.3.0	ETH1 上的 Modbus TCP IOScanner 从站设备 2, 通道 3, 输入寄存器 0。
输出寄存器 (IOScanner)	%QWNa.b.c	%QWN205.0.4	SL2 上的 Modbus Serial IOScanner 从站设备 5, 通道 0, 输出寄存器 4。
IOScanner 网络诊断代码	%IWNSa	%IWNS302	ETH1 上 Modbus TCP IOScanner 从站设备 2 的状态。
	%IWNSa.b	%IWNS205.3	串行线路 SL2 上 Modbus Serial IOScanner 从站设备 5 的通道 3 的状态

对象类型	语法	示例	描述
软件对象			
定时器	%TM i	%TM5	定时器实例 5。
计数器	%C i	%C2	计数器实例 2。
消息	%MSG i	%MSG1	程序编译状态消息 1。
LIFO/FIFO 寄存器	%R i	%R3	FIFO/LIFO 寄存器实例 3。
磁鼓	%DR i	%DR6	控制器上的磁鼓寄存器 6。
移位寄存器	%SBR i	%SBR5	控制器上的移位寄存器 5。
步进计数器	%SC i	%SC5	控制器上的步进计数器 5。
调度模块	SCH i	SCH 3	控制器上的计划块 3。
RTC	RTC i	RTC 1	实时时钟 (RTC) 实例 1。
PID	PID i	PID 7	控制器上的 PID 反馈对象 7。
Grafcet 步骤	X i	X1	Grafcet 步骤 1。
PTO 对象			
MC_Power_PTO (运动功能块)	%MC_POWER_PTO i	%MC_POWER_PTO1	MC_POWER_PTO 功能块实例 1。
MC_Reset_PTO (管理功能块)	%MC_RESET_PTO i	%MC_RESET_PTO0	MC_RESET_PTO 功能块实例 0。
通讯对象			
读取变量	%READ_VAR i	%READ_VAR2	READ_VAR 功能块实例 2。
写入变量	%WRITE_VAR i	%WRITE_VAR4	WRITE_VAR 功能块实例 4。
读写变量	%WRITE_READ_VAR i	%WRITE_READ_VAR0	WRITE_READ_VAR 功能块实例 0。
发送接收消息	%SEND_RECV_MSG i	%SEND_RECV_MSG6	SEND_RECV_MSG 功能块实例 6。
发送接收 SMS	%SEND_RECV_SMS i	%SEND_RECV_SMS0	SEND_RECV_SMS 功能块实例 0。
用户定义功能和用户定义功能块对象			
返回值	%RET i	%RET0	用户定义功能的返回值。
参数	%PARAM i	%PARAM0	用户定义功能的参数。
局部变量	%VAR i	%VAR0	用户定义功能的局部变量。
<p>a : 100 + SL1 上的设备编号, 200 + SL2 上的设备编号, 300 + ETH1 上的设备编号。</p> <p>b : Modbus Serial IOScanner 或 Modbus TCP IOScanner 设备的通道编号。</p> <p>c : 通道中的对象实例标识符。</p> <p>i : 对象实例标识符, 表示控制器上对象的实例。</p> <p>m : 控制器上的扩展板编号。</p> <p>n : 扩展板上的通道编号。</p> <p>y : 表示 I/O 类型。对于控制器, 取值为 0, 对于扩展模块, 取值为 1、2 等。</p> <p>z : 控制器或扩展模块上的通道编号。</p>			

最大对象数

最大对象数量描述

下表提供了有关 M221 Logic Controller 支持的最大对象数的信息：

对象	M221 Logic Controller 型号			
	模块化设备型号		一体型设备型号	
	TM221M16R• TM221ME16R•	TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	TM221C••R TM221CE••R	TM221C••T TM221CE••T TM221C••U TM221CE••U
内存对象				
%M ⁽¹⁾	512 1024	512 1024	512 1024	512 1024
%MW	8000	8000	8000	8000
%MD %MF	7999	7999	7999	7999
%KW	512	512	512	512
%KD %KF	511	511	511	511
系统对象				
%S	160	160	160	160
%SW	234	234	234	234
%IWS	为每个模拟量输入自动创建 1			
%QWS	为每个模拟量输出自动创建 1			
I/O 对象				
%I	8	8 (适用于 TM221M16T• 和 TM221ME16T•)	9 (适用于 TM221C16• 和 TM221CE16•)	9 (适用于 TM221C16• 和 TM221CE16•)
		16 (适用于 TM221M32TK 和 TM221ME32TK)	14 (适用于 TM221C24• 和 TM221CE24•)	14 (适用于 TM221C24• 和 TM221CE24•)
			24 (适用于 TM221C40• 和 TM221CE40•)	24 (适用于 TM221C40• 和 TM221CE40•)
%Q	8	8 (适用于 TM221M16T• 和 TM221ME16T•)	7 (适用于 TM221C16• 和 TM221CE16•)	7 (适用于 TM221C16• 和 TM221CE16•)
		16 (适用于 TM221M32TK 和 TM221ME32TK)	10 (适用于 TM221C24• 和 TM221CE24•)	10 (适用于 TM221C24• 和 TM221CE24•)
			16 (适用于 TM221C40• 和 TM221CE40•)	16 (适用于 TM221C40• 和 TM221CE40•)
%IW	2	2	2	2

对象	M221 Logic Controller 型号			
	模块化设备型号		一体型设备型号	
	TM221M16R• TM221ME16R•	TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	TM221C••R TM221CE••R	TM221C••T TM221CE••T TM221C••U TM221CE••U
%QW	0	0	注: 不使用控制器内置模拟量输出。使用扩展板 TMC2AQ2V 和/或 TMC2AQ2C 将模拟量输出添加到控制器配置中。 2 (如果使用 1 个扩展板) 4 (如果对 TM221C40R 或 TM221CE40R 使用 2 个扩展板)	
			2 (如果使用 1 个扩展板) 4 (如果对 TM221C40T、TM221CE40T、TM221C••U 或 TM221CE••U 使用 2 个扩展板)	
%FC	4	4	4	4
%HSC	最多 4 个	最多 4 个	最多 4 个	最多 4 个
%PLS %PWM %PTO %FREQGEN	0	2	0	2
网络对象				
%QWE	20 (用于 TM221ME16R•)	20 (适用于 TM221ME16T• 和 TM221ME32TK)	20 (用于 TM221CE16•)	20 (用于 TM221CE16•)
%IWE	20 (用于 TM221ME16R•)	20 (适用于 TM221ME16T• 和 TM221ME32TK)	20 (用于 TM221CE16•)	20 (用于 TM221CE16•)
%QWM	20 (用于 TM221ME16R•)	20 (适用于 TM221ME16T• 和 TM221ME32TK)	20 (用于 TM221CE16•)	20 (用于 TM221CE16•)
%IWM	20 (用于 TM221ME16R•)	20 (适用于 TM221ME16T• 和 TM221ME32TK)	20 (用于 TM221CE16•)	20 (用于 TM221CE16•)
%IN	128	128	128	128
%QN	128	128	128	128
%IWN	128 ⁽²⁾	128 ⁽²⁾	128 ⁽²⁾	128 ⁽²⁾
%QWN	128 ⁽²⁾	128 ⁽²⁾	128 ⁽²⁾	128 ⁽²⁾
%IWNS	1 (对于每个已配置的 Modbus Serial IONScanner 或 Modbus TCP IONScanner 设备) , 加 1 (对于每个通道)			
%QWNS	1 (对于每个已配置的 Modbus Serial IONScanner 或 Modbus TCP IONScanner 设备) , 加 1 (对于每个通道)			
软件对象				
%TM	255	255	255	255
%C	255	255	255	255

对象	M221 Logic Controller 型号			
	模块化设备型号		一体型设备型号	
	TM221M16R• TM221ME16R•	TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	TM221C••R TM221CE••R	TM221C••T TM221CE••T TM221C••U TM221CE••U
%MSG	2	2	1 (用于 TM221C••R)	1 (适用于 TM221C••T 和 TM221C••U)
			2 (用于 TM221CE••R)	2 (适用于 TM221CE••T 和 TM221CE••U)
%R	4	4	4	4
%DR	8	8	8	8
%SBR	8	8	8	8
%SC	8	8	8	8
%SCH	16	16	16	16
%RTC	2	2	2	2
PID	14	14	14	14
驱动器对象				
%DRV	16	16	16	16
通讯对象				
%READ_VAR	32 (如果功能级别 ≥ 10.1) 或 16 (如果功能级别 < 10.1)。			
%WRITE_VAR	32 (如果功能级别 ≥ 10.1) 或 16 (如果功能级别 < 10.1)。			
%WRITE_READ_VAR	32 (如果功能级别 ≥ 10.1) 或 16 (如果功能级别 < 10.1)。			
%SEND_RECV_MSG	16	16	16	16
%SEND_RECV_SMS	1	1	1	1
用户定义功能块				
%RET0	每个用户定义功能 1 个			
%PARAM	每个用户定义功能 5 个			
%VAR	48 (含任何原有 %PARAM)			
用户定义功能块对象				
%Q_	32 (如果功能级别 ≥ 10.0) 或 8 (如果功能级别 < 10.0)。			
%I_	32 (如果功能级别 ≥ 10.0) 或 8 (如果功能级别 < 10.0)。			
%PARAM	48 (含任何原有 %VAR)			
%VAR	48 (含任何原有 %PARAM)			
(1) 值 512 用于低于 1.3 的软件版本。				
(2) 其前提是功能级别小于 6.0。如果功能级别 ≥ 6.0, 则对象数不得超过 512 个。				

最大 PTO 对象数量描述

下表提供了有关 M221 Logic Controller 支持的最大 PTO 对象数的信息：

类别/对象	M221 Logic Controller 型号		
	TM221M16R• TM221ME16R• TM221C••R TM221CE••R	TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK TM221C••T TM221CE••T TM221C16U TM221CE16U TM221C24U TM221CE24U	TM221C40U TM221CE40U
运动/单轴			
%MC_POWER_PTO	0	86	
%MC_MOVEVEL_PTO			
%MC_MOVEREL_PTO			
%MC_MOVEABS_PTO			
%MC_HOME_PTO			
%MC_SETPOS_PTO			
%MC_STOP_PTO			
%MC_HALT_PTO			
运动/运动任务			
%MC_MotionTask_PTO	0	2	4
管理			
%MC_READACTVEL_PTO	0	40	
%MC_READACTPOS_PTO			
%MC_READSTS_PTO			
%MC_READMOTIONSTATE_PTO			
%MC_READAXISERROR_PTO			
%MC_RESET_PTO			
%MC_TOUCHPROBE_PTO			
%MC_ABORTTRIGGER_PTO			
%MC_READPAR_PTO			
%MC_WRITEPAR_PTO			

任务结构

任务和扫描模式

概述

Modicon TM221M Logic Controller 支持以下任务类型：

- 主任务
- 周期性任务
- 事件任务

可在以下任一扫描模式下配置主任务：

- 自由运行模式
- 周期模式

有关详细信息，请参阅配置程序行为和任务（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。

任务

对于主任务，通过在周期模式下指定扫描周期 1...150 毫秒（缺省值 100 毫秒），借助连续循环扫描或软件定时器来触发。

对于周期性任务，通过在周期模式下指定扫描周期 1...255 毫秒（缺省值 255 毫秒），借助因此而配置的软件定时器来触发。

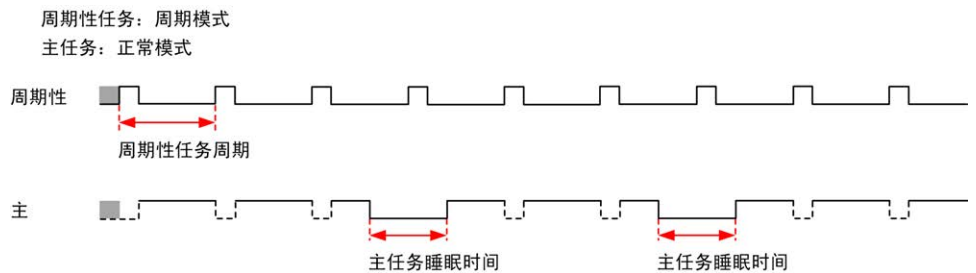
事件任务由物理输入或 HSC 功能块触发。这些事件与嵌入式数字量输入 (%I0.2...%I0.5)（上升沿、下降沿或两者）或与高速计数器（当计数达到高速计数器阈值时）相关联。最多可以为每个 HSC 功能块配置两个事件（取决于配置）。

您必须为每个事件任务配置一个优先级。优先级范围是 0...7，优先级 0 具有最高优先级。

扫描模式

自由运行模式是一个连续循环扫描模式。在此模式下，上一个扫描完成后立即开始新扫描。

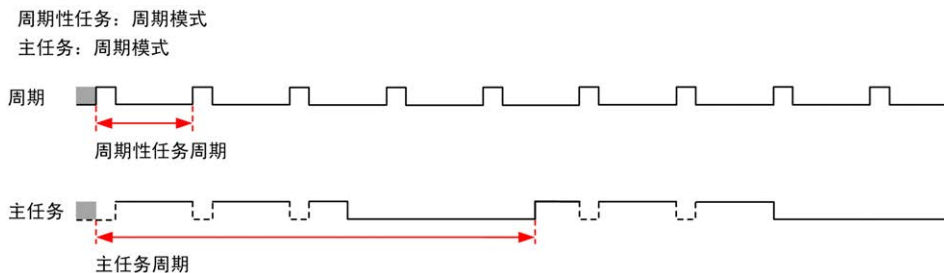
下图显示了当主任务处于自由运行模式时，主任务与周期性任务之间的关系：



在自由运行模式下，主任务睡眠时间至少是总周期时间的 30%，不得少于 1 毫秒。根据用户的应用，此百分比可能更高（周期性任务扫描时间、事件任务扫描时间、通讯交互等等）。

在周期模式下，Logic Controller 一直等到配置的扫描时间过去后，才会开始一个新扫描。因此，每次扫描的持续时间都相同。

下图显示了当主任务处于周期模式时，主任务与周期性任务之间的关系：

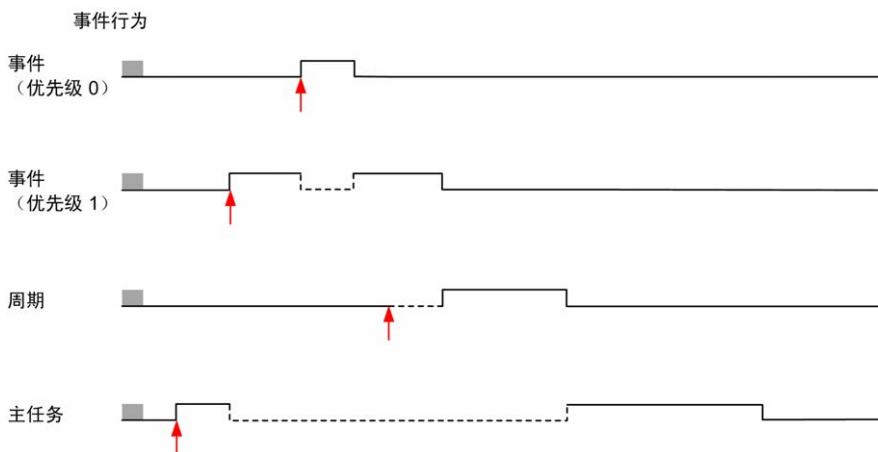


如果处理器在主任务被配置为自由运行模式时进入 *HALTED* 状态，核实周期性任务扫描延迟时间与周期性任务周期相比是否显著。如果如此，尝试：

- 将主自由运行任务重新配置为循环任务
- 增加周期性任务周期。

事件优先级控制事件任务、主任务和周期性任务之间的关系。事件任务将中断主任务和周期性任务的执行。

下图显示了在周期模式下，事件任务、主任务和周期性任务之间的关系：



事件任务由将任务事件发送到事件任务的硬件中断触发。

看门狗定时器

您可以为主任务和周期性任务配置特定的专用看门狗定时器。如果任务执行时间超过配置的警戒时钟定时器周期，则逻辑控制器会进入 *HALTED* 状态。

系统警戒时钟定时器将验证程序是否正在使用超过 80% 的处理能力。在这种情况下，逻辑控制器会进入 *HALTED* 状态。

最大任务数和优先级

描述

下表概括了任务类型、每个任务的可用扫描模式、扫描模式触发条件、操作员可配置的范围、每个任务的最大数量及其执行优先级：

任务类型	扫描模式	触发条件	可配置范围	最大任务数	优先级
主任务	自由运行	正常	不适用	1	最低
	周期性任务	软件定时器	1...150 毫秒		
周期	周期性任务	软件定时器	1...255 毫秒	1	高于主任务但低于事件任务
事件	周期性任务	物理输入	%I0.2...%I0.5	4	最高
		%HSC 功能块	每个 %HSC 对象最多 2 个事件	4	

控制器状态和行为

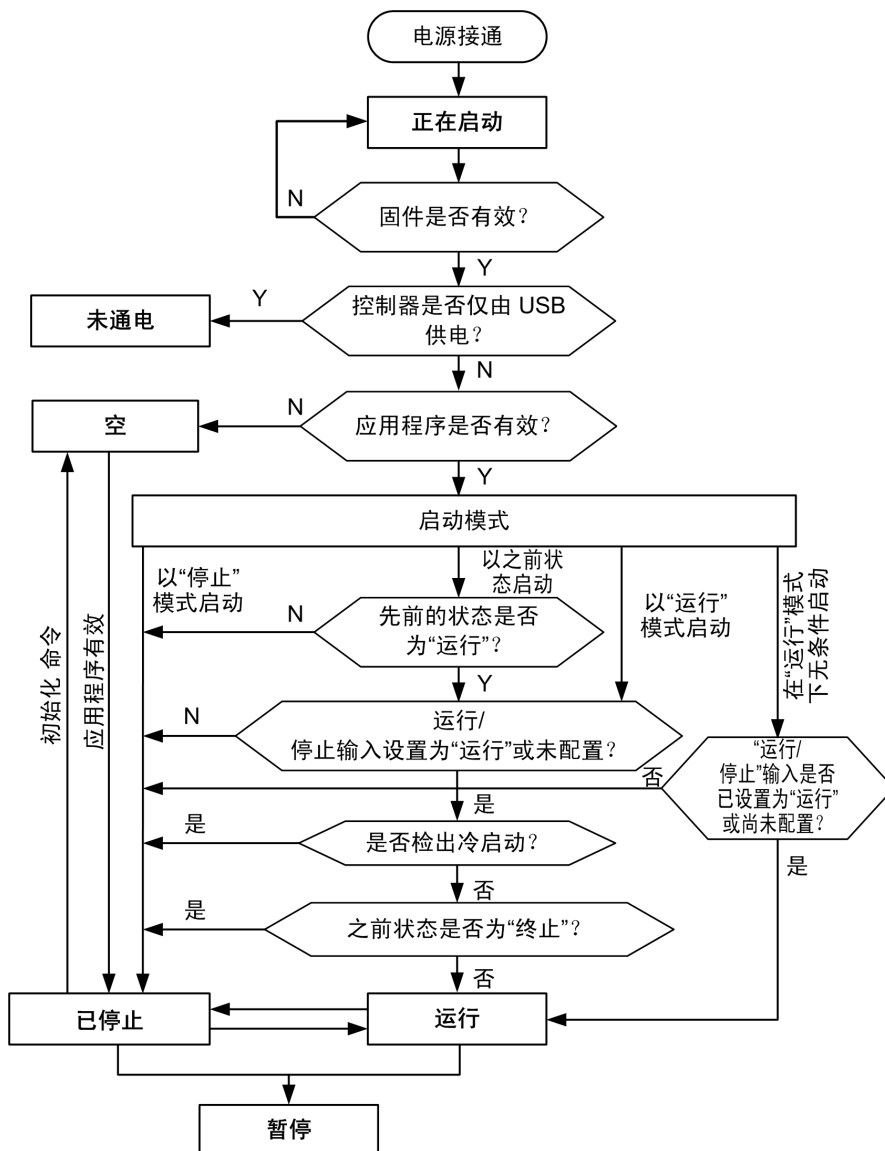
简介

本节提供控制器状态、状态转换及响应系统事件时的行为的相关信息。本章开头详细介绍了控制器状态图并描述了各种状态。接着定义了输出状态与控制器状态的关系，然后解释导致状态转换的命令和事件。最后介绍了与持续变量有关的信息以及 EcoStruxure Machine Expert - Basic 任务编程选项对系统行为的影响。

控制器状态示意图

控制器状态示意图

下图描述了控制器状态：



控制器状态介绍

简介

本节详细介绍控制器状态。

▲ 警告
意外的设备操作 <ul style="list-style-type: none">在没有通过命令进行状态修改、配置控制器选项、上载程序或修改控制器及其所连接设备的物理配置之前，切勿认为控制器已经处于某种控制器状态下了。在执行以上任何操作之前，请考虑对所有所连接设备的影响。在对某个控制器进行操作之前，请务必主动确认控制器的状态，方法是查看其 LED、确认运行/停止输入的情况、检查是否存在输出强制，以及通过 EcoStruxure Machine Expert - Basic 查看控制器状态信息。 未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

注: 系统字 %SW6 指示逻辑控制器状态 (EMPTY、STOPPED、RUNNING、HALTED 和 POWERLESS)。

使用“在‘运行’状态下启动”功能时，控制器将在设备通电时开始执行程序逻辑。预先了解输出的自动重新激活如何影响过程或所控制的机器，这一点至关重要。配置运行/停止输入可帮助控制“在‘运行’状态下启动”功能。此外，运行/停止输入旨在提供对远程运行命令的本地控制。如果在控制器由 EcoStruxure Machine Expert - Basic本地停止后发出的远程运行命令可能具有意外后果，则必须配置和连接运行/停止输入，以帮助控制这种情况。

▲ 警告
机器意外启动 <ul style="list-style-type: none">在使用“在‘运行’状态下启动”功能之前，请确认自动重新激活输出不会产生意外的后果。使用运行/停止输入可帮助控制“在‘运行’状态下启动”功能，并有助于防止从远程位置意外启动。在对运行/停止输入加电之前或在从远程位置发出运行命令之前，请验证机器或过程环境的安全状态。 未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

使用“在‘运行’状态下无条件启动”功能时，控制器将在设备通电时尝试开始执行程序逻辑，而与控制器先前停止的原因无关。即使电池中电量耗尽或没有电池，也仍会发生这种情况。因此，控制器启动时所有内存值将重新初始化为零或其他预定义的默认值。可以想像，如果控制器尝试重新启动，例如在短时断电之后，断电时的内存值将会丢失，重新启动机器可能会产生意外后果，因此没有电池可用于保留内存值。预先了解意外启动如何影响过程或所控制的机器，这一点至关重要。配置运行/停止输入可帮助控制“在‘运行’状态下无条件启动”功能。

▲ 警告
意外的机器操作 <ul style="list-style-type: none">开展全面的风险分析以确定在所有条件下使用“在‘运行’状态下无条件启动”功能配置控制器产生的影响。使用运行/停止输入可帮助避免不需要的无条件重新启动。 未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

有关“在运行状态下无条件启动”功能的更多信息，请参阅应用程序行为 (请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”)。

控制器状态表

下表详细介绍控制器操作状态：

控制器状态	描述	通讯	应用程序执行	LED 指示灯		
				PWR	RUN	ERR
<i>BOOTING</i>	<p>逻辑控制器无任何有效固件。</p> <p>启用通信通道以允许更新运行时固件。</p> <p>无法通过 EcoStruxure Machine Expert - Basic 进行登录。</p> <p>输出设置为初始化值, 39 页。</p>	受限制	否	亮起	熄灭	亮起
<i>EMPTY</i>	<p>此状态指示没有有效的应用程序。</p> <p>可以通过 EcoStruxure Machine Expert - Basic 登录 (<i>download/animation table</i>)。</p> <p>输入强制设置为 0。</p> <p>输出设置为初始化值, 39 页。</p>	是	否	亮起	熄灭	闪烁 1 次
<i>STOPPED</i>	<p>此状态指示逻辑控制器具有有效的应用程序，但已停止。</p> <p>读取输入。</p> <p>输出设置为 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中的故障预置值, 40 页或强制值, 40 页。</p> <p>状态警报输出设置为 0。</p>	是	否	亮起	闪烁	熄灭
<i>RUNNING</i>	<p>此状态指示逻辑控制器正在执行应用程序。</p> <p>应用程序任务读取输入。</p> <p>应用程序任务所编写的输出，或者通过 EcoStruxure Machine Expert - Basic 编写（在在线模式下）（动态数据表、强制输出, 40 页）。</p> <p>状态警报输出设置为 1。</p>	是	是	亮起	亮起	熄灭
<i>HALTED</i>	<p>此状态表示，由于应用程序或系统看门狗超时错误已被检出, 132 页，因此应用程序已经停止。</p> <p>对象将保留其值，从而用于分析检测到错误的原因。任务停止在最后一指令上。</p> <p>通讯功能同样处于 <i>STOPPED</i> 状态。</p> <p>不读取输入，并且保持其最后值。</p> <p>输出设置为故障预置值, 40 页。</p> <p>状态警报输出设置为 0。</p>	是	否	亮起	闪烁	亮起
<i>POWERLESS</i>	<p>此状态指示逻辑控制器仅由 USB 电缆供电。此模式可以用于更新固件（通过 USB）或下载/上传用户应用程序（通过 USB）。</p> <p>若要更改逻辑控制器的状态，应连接主电源使逻辑控制器启动并重启加载安装的组件。</p> <p>可以通过 EcoStruxure Machine Expert - Basic 登录 (<i>download/upload/animation table</i>)。</p> <p>输入强制设置为 0。</p> <p>输出设置为初始化值, 39 页。</p>	是（仅 USB）	否	熄灭	闪烁	熄灭

注: 系统字 %SW6 指示逻辑控制器状态 (*EMPTY*、*STOPPED*、*RUNNING*、*HALTED* 和 *POWERLESS*)。

控制器状态转换

启动控制器

作用: 命令控制器重新启动。关于通电顺序的详情，请参阅 控制器状态示意图, 32 页。

方法:

- 电源重置
- 利用脚本重新启动
 - SD 卡上的脚本可以发出 REBOOT 作为其最终命令。

应用程序下载

作用: 将应用程序下载到逻辑控制器存储器。

也可以选择**重置存储器**选项重置到 0 (缺省选项) 或保留应用程序下载 (请参阅 “EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”) 上的所有存储器字和存储器位的当前值。

方法:

- EcoStruxure Machine Expert - Basic 在线按钮：
 - 选择 **PC 到控制器 (下载)** 命令。

作用: 消除逻辑控制器中的应用程序，并将逻辑控制器设置为 *EMPTY* 状态。将应用程序下载到逻辑控制器存储器。如果下载成功，则冷启动完成，并且逻辑控制器被设置为 *STOPPED* 状态。
- SD 卡进行的应用程序文件传输：
 - 作用: 在下次重新启动时，消除逻辑控制器中的应用程序，并将应用文件从 SD 卡下载至控制器存储器中。如果下载成功，则冷启动完成，并且控制器被设置为 *STOPPED* 状态。

初始化控制器

作用: 将控制器设置为 *EMPTY* 状态，接着在冷启动后设置为 *STOPPED* 状态。

方法:

- EcoStruxure Machine Expert - Basic 在线按钮：
 - 选择**初始化控制器**命令。
- 远程图形终端。

运行控制器

作用：命令转换到 *RUNNING* 控制器状态。

方法：

- 位于正面的运行/停止（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”）开关：
 - 其命令在上升沿转换为 *RUNNING* 状态。
- 运行/停止（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”）输入：
 - 输入必须在应用程序中配置（配置数字量输入, 55 页）。
 - 其命令在上升沿转换为 *RUNNING* 状态。
- EcoStruxure Machine Expert - Basic 在线按钮：
 - 选择**运行控制器**命令。
- 应用程序启动模式（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）设置：
 - **上电启动、保持掉电前状态或无条件上电启动**
- 远程图形终端。

停止控制器

作用：命令转换到 *STOPPED* 状态。

方法：

- 位于正面的运行/停止（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”）开关：
 - 其强制在低电平上转换为 *STOPPED* 状态。
- 运行/停止（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 硬件指南”）输入：
 - 输入必须在应用程序中配置（配置数字量输入, 55 页）。
 - 其强制在低电平上转换为 *STOPPED* 状态。
- EcoStruxure Machine Expert - Basic 在线按钮：
 - 选择**停止控制器**命令。
- 应用程序启动模式（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）设置：
 - **上电停止或保持掉电前状态。**
- **下载命令**：
 - 需要控制器设置为 *STOPPED* 状态（在下载后，控制器处于 *STOPPED* 状态）。
- 远程图形终端。

检测到错误（转换到 *HALTED* 状态）

作用：命令转换到 *HALTED* 状态。

切换到 *HALTED* 状态的原因：

- 应用程序警戒时钟超时（由用户配置）（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）
- 系统警戒时钟超时（系统溢出，超过 80% 的处理能力已被使用），30 页

冷启动

冷启动定义为：在所有数据初始化为其缺省值的情况下通电，并且程序从开头启动，同时所有程序变量都被清除。软件和硬件设置被初始化。

会由于下列原因而进行冷启动：

- 启动控制器，且不含经过验证的应用程序在线修改。
- 对没有已充电备份电池的逻辑控制器通电。
- 下载应用程序
- 初始化逻辑控制器

冷启动的效果：

- 初始化功能块。
- 清除用户存储器。
- 将系统对象%S和系统字%SW置于它们的初始值。
- 配置后重新加载参数（应用配置后的更改）。
- 从非易失性存储器恢复应用程序（未保存的在线修改将会丢失）。
- 重新启动控制器的内部部件。

热启动

热启动将以上一次的运行状态恢复运行程序，并且维持计数器、功能模块以及系统字和位。

持久变量

断电时的自动保存

在发生下列任何一种断电状况之后，控制器会自动将最前面的 50 个存储器字（%MW0 至 %MW49）保存在非易失性存储器中。在初始化期间，即使控制器由于电池缺失或电量耗尽而执行了冷启动，数据也会被恢复至存储器字区域。

这些自动保存的持续变量被重新初始化：

- 每次新下载后，如果在下载设置（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）下载设置了**复位存储器**复选框。
- 在初始化命令之后。
- 在系统位 %S0 激活时（请参阅系统位, 151 页）。

应用户请求保存

您可以将存储器字保存在非易失性存储器或 SD 卡中。要执行保存操作：

1. 选择带 %S90 的目标（请参阅系统位, 151 页）：
 - 设置为 0：非易失性存储器（缺省）
 - 设置为 1：SD 卡
2. 设置要在系统字 %SW148（请参阅系统字, 156 页）中保存的存储器字数量。
3. 将系统位 %S93 设置为 1（请参阅系统位, 151 页）。

保存操作完成后：

- 系统位 %S93 复位为 0。
- 系统位 %S92 设置为 1，表示存储器字已成功保存在非易失性存储器中（%S90 设置为 0）。
- 系统字 %SW147 指示 SD 卡操作结果（%S90 设置为 1）。

注: 在逻辑控制器处于 *RUNNING* 状态期间，您可以初始化存储器保存。但是，取决于指定的存储器变量的数量，保存操作可能不会在单个逻辑扫描周期中完成。结果，存储器值可能不会必然一致，因为存储器变量的值可在一个扫描到另一个扫描期间变化。如果希望获得一致的变量值组，则考虑首先将逻辑控制器置于 *STOPPED* 状态。

应用户请求恢复

可以恢复之前保存的存储器字。要执行恢复操作：

1. 将系统位 %S92 设置为 1。
如果 %S92 为 0 (之前未保存任何值)，则非易失性存储器的操作没有效果。
2. 选择带 %S90 的源 (请参阅系统位, 151 页)：
 - 设置为 0：非易失性存储器 (缺省)
 - 设置为 1：SD 卡
3. 如要通过非易失性存储器恢复，则设置系统字 %SW148 中存储器字的数量 (请参阅系统字, 156 页)。在通过 SD 卡恢复时，会处理整个 Memory Variables.csv 文件。
4. 将系统位 %S94 设置为 1 (请参阅系统位, 151 页)。

恢复操作完成后：

- 系统位 %S94 被系统复位为 0。
- 使用已恢复的对象数更新系统字 %SW148 (比如，如果指定了 100 个要恢复的字，并且之前仅保存了 50 个，那么 %SW148 的值将为 50)。
- 系统字 %SW147 指示 SD 卡操作结果 (%S90 设置为 1)。

应用户请求删除

可以删除之前保存在非易失性存储器上的存储器字。要执行删除操作：

- 将系统位 %S91 设置为 1 (请参阅系统位, 151 页)。
- 删除操作完成时，系统位 %S91 和 %S92 以及系统字 %SW148 由逻辑控制器重置为 0。

此操作不会擦除 RAM 存储器中的变量。

注: 不可能仅删除选择的变量：已保存变量的整个组被删除 (这意味着 %SW148 对擦除操作没有任何影响，擦除操作的实施与 %SW148 的值无关)。

输出行为

简介

控制器将输出行为定义为通过更加灵活的方式响应命令和系统事件。在讨论影响控制器状态的命令和事件之前，有必要先了解此行为。

可能应用这两个选项的输出行为 and 控制器状态包括：

- 由应用程序管理
- 初始化值
- 故障预置行为 (请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”)
 - 故障预置值
 - 保持当前值
- 输出强制

由应用程序管理

正常情况下，您的应用程序会管理输出。这适用于 *RUNNING* 状态。

硬件初始化值

此输出状态适用于 *BOOTING*、*EMPTY* 和 *POWERLESS* 状态。

在初始化状态下，输出采用下列值：

- 对于内置输出：
 - 快速源型晶体管输出：0 Vdc
 - 快速漏型晶体管输出：24 Vdc
 - 常规源型晶体管输出：0 Vdc
 - 常规漏型晶体管输出：24 Vdc
 - 继电器输出：断开
- 对于扩展模块输出：
 - 常规源型晶体管输出：0 Vdc
 - 常规漏型晶体管输出：24 Vdc
 - 继电器输出：断开

软件初始化值

当下载时或复位应用程序时，此输出状态适用。它在下载结束时或者热启动或冷启动结束时适用。

输入对象（%I 和 %IW）、网络对象（%QWE 和 %QWM）以及 Modbus Serial IScanner 输入对象（%IN 和 %IWN）设置为 0。输出对象（%Q 和 %QW）、网络对象（%IWE 和 %IWM）以及 Modbus Serial IScanner 输出对象（%QN 和 %QWN）根据所选择的故障预置行为设置。

故障预置管理

故障预置行为的目的是在控制器退出 *RUNNING* 状态时控制输出。

除下面所述的特殊情况外，当发生从 *RUNNING* 到 *STOPPED* 或 *HALTED* 状态的过渡时将应用故障预置值。

故障预置行为配置

故障预置行为在 **任务 > 行为** 窗口的 **编程选项卡** 上配置：

- 当选择了 **故障预置值** 时，如果发生故障预置，输出值将采用在 **故障预置值** 中配置的值。
- 当选择了 **保持当前值** 时，如果发生故障预置，输出会保持其值，但在脉冲发生器 (PWM、PLS、PTO、FREQGEN) 或反射功能中配置的输出除外。

故障预置执行

发生故障预置时：

- 如果选择 **故障预置值**，输出将采用在 **故障预置值** 中配置的值。
- 如果选择 **保持当前值**，输出将保持其值。

特殊情况：

- 报警输出、PTO 和 FREQGEN：从不应用故障预置。其故障预置值强制设置为 0。
- PLS、PWM 和反射输出：
 - 如果选择**故障预置值**，输出将采用在**故障预置值**中配置的值。
 - 如果选择**保持当前值**，输出将设置为 0。

注：

- 在下载完成之后，输出将设置为故障预置值。
- 在 *EMPTY* 状态下，输出将设置为 0。
- 因为数据映像反映物理值，所以故障预置值也适用于数据映像。然而，使用系统位 %S9 应用故障预置值，不会修改数据映像的值。

故障预置值

此输出状态适用于 *STOPPED* 和 *HALTED* 状态。

在故障预置期间，输出采用下列值：

- 对于内置输出：
 - 快速晶体管输出：根据故障预置设置
 - 常规晶体管输出：根据故障预置设置
 - 继电器输出：根据故障预置设置
 - 专业 I/O 功能 (HSC、PLS、PWM、PTO 和 FREQGEN)：
 - 源型输出：0 Vdc
 - 漏型输出：24 Vdc
- 对于扩展模块输出：
 - 常规晶体管输出：根据故障预置设置
 - 继电器输出：根据故障预置设置

注：撤销值应用程序异常为 I/O 扩展总线错误情况。有关更多信息，请参阅 I/O 配置一般说明, 76 页。

输出强制

控制器允许您将所选输出的状态强制为定义值，以便于系统测试、试运行和维护。

在控制器连接到 EcoStruxure Machine Expert - Basic 或使用 TMH2GDB 远程图形终端 (请参阅“Modicon TMH2GDB, Remote Graphic Display, User Guide”) 时，可以强制输出值。

要如此操作，请使用动态数据表中的**强制**命令或使用梯形图编辑器中的 F0 或 F1 按钮强制值。

输出强制将覆盖对输出执行的所有其他命令 (无论正在执行何种任务逻辑)。

任何在线更改或者注销 EcoStruxure Machine Expert - Basic 都不会解除强制。

冷启动, 37 页和下载应用程序, 35 页命令可解除强制。

强制操作不适用于专用 I/O 功能 (HSC、PLS、PWM、PTO 和 FREQGEN)。

▲ 警告

意外的设备操作

- 您必须全面了解强制会对与执行中的任务相关的输出产生怎样的影响。
- 请勿尝试强制包含在您不确定是否会及时执行的任务中的 I/O，除非您打算让强制在下次执行该任务时生效（无论何时）。
- 如果您强制某个输出，但是对物理输出没有产生明显效果，请勿在没有撤销强制的情况下退出 EcoStruxure Machine Expert - Basic。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

输出重置

如果出现短路或电流过载，则公共输出组会自动进入热保护模式（该组中的所有输出都设置为 0），随后会定期重置（每秒）以测试连接状态。但是，您必须了解这种重置对所控制的机器或过程的影响。

注：输出重置不应用到漏极输出。

▲ 警告

机器意外启动

如果不想对机器或过程执行输出的自动重置，请禁用此功能。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

注：只检测到输出设置 TRUE 和 0 V 之间的短路。没有检测到输出设置 FALSE 和 24 V 之间的短路。

如有必要，可以使用系统位和字检测是发生了短路还是过载，以及出现问题的输出群集。系统位 %S10 可用于在程序中检测到发生了输出错误。随后，您可以使用系统字 %SW139 以编程方式确定发生短路或过载的输出群集。

可以禁用自动重置功能，只需将系统位 %S49 设置为 0（默认情况下，%S49 设置为 0）。

后配置

简介

本节将介绍如何管理和配置 Modicon M221 Logic Controller 的后配置文件。

后配置

简介

使用后配置选项可以在不更改应用程序的情况下修改应用程序的某些参数。后配置参数在一个存储在控制器中的名为 **Machine.cfg** 的文件中定义。

默认情况下，所有通讯参数都将在应用程序的配置过程中进行设置。但是，在某些情况下，其中的部分或全部参数都可以通过后配置机制进行自动修改。可以在后配置文件中指定一个或多个通讯参数，这些参数可以覆盖配置操作所指定的参数。例如，可以在后配置文件中存储一个参数，以便更改控制器的以太网 IP 地址并使其其他以太网参数保持不变（如网关地址）。

参数

后配置文件可用于修改网络参数。

以太网参数：

- 地址配置模式
- IP 地址
- 子网掩码
- 网关地址
- 设备名称

串行线路参数，适用于应用程序中的各个串行线路（嵌入式端口或 TMC2SL1 扩展板）：

- 物理介质
- 波特率
- 奇偶校验
- 数据位
- 停止位
- Modbus 地址
- 极化（适用于 RS-485）

运行模式

在以下情况中，将读取并应用后配置文件：

- 热启动, 37 页之后
- 冷启动, 37 页之后
- 在重新启动, 35 页后
- 在下载应用程序, 35 页后
- 在以太网线重新连接导致以太网重新配置后（仅限于后配置文件的以太网部分, 84 页）

有关控制器状态和转换的进一步详细信息，请参阅控制器状态和行为, 31 页。

后配置文件管理

简介

后配置文件可以通过 SD 卡来进行传输、修改或删除。请参阅后配置管理, 130 页。

注: EcoStruxure Machine Expert - Basic 的安装目录 Firmwares & PostConfiguration\PostConfiguration\add_change\usr\cfg 中有提供后配置文件示例。

后配置文件格式

有效配置必须使用以下格式：

- 字符“#”代表注释开始，从该符号开始至行末的所有内容都将被忽略。注释不会保存在 M221 Logic Controller 的后配置区域中。
- 规则为 `channel.parameter=value` (“=”符号两侧没有空格)。
- Channel 和 parameter 区分大小写。
- 下表含有允许的通道、参数和值。

通道	参数	描述	值
ETH	IPMODE	地址配置模式	0 = 固定 1 = BOOTP 2 = DHCP
	IP	IP 地址	以点分隔的十进制字符串
	MASK	子网掩码	以点分隔的十进制字符串
	GATEWAY	网关地址	以点分隔的十进制字符串
	NETWORKNAME	网络上的设备名称	ASCII 字符串 (最多 16 个字符)
SL1 SL2	HW	物理介质	0 = RS-232 1 = RS-485
	BAUDS	数据传输速率	1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600 或 115200
	PARITY	用于错误检测的奇偶校验	0 = 无 1 = 奇 2 = 偶
	DATAFORMAT	数据格式	7 或 8
	STOPBIT	停止位	1 或 2
	MODBUSADDR	Modbus 地址	1...247
	POLARIZATION	极化 (仅限于扩展板)	0 = 否 1 = 是

注: 当对以太网配置使用后配置文件时，不强制要求指定所有参数：

- 如果 M221 Logic Controller (被用户应用程序) 配置为 DHCP 或 BOOTP 模式，则文件中没有配置网络参数 IP (IP 地址)、MASK (子网掩码) 和 GATEWAY (网关地址)。
- 如果后配置文件中没有配置某个参数，M221 Logic Controller 将使用用户应用程序中的配置值 (请参阅以太网配置, 84 页)。
- 如果用户应用程序没有将 M221 Logic Controller 配置为 DHCP 或 BOOTP 模式，且如果后配置文件中没有配置固定 IP 模式 (IPMODE=0)，则应配置所有网络参数 (IP (IP 地址)、MASK (子网掩码) 和 GATEWAY (网关地址))，因为用户应用程序没有配置它们。否则 M221 Logic Controller 会使用默认的以太网配置启动。

后配置文件的传输

在创建和修改过后配置文件之后，必须将其传输到 Logic Controller。要进行传输，可以使用脚本将后配置文件复制到 SD 卡中。

请参阅添加或更改后配置, 131 页。

修改后配置文件

请使用文本编辑器来修改 PC 上的后配置文件。

注: 请勿更改文本文件编码。缺省编码为 ANSI。

注: 后配置文件的以太网参数可以通过 EcoStruxure Machine Expert - Basic 来修改。有关更多信息，请参阅[连接到逻辑控制器](#)（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。

删除后配置文件

请参阅[删除后配置文件](#), 132 页。

注: 将使用应用程序中所定义的参数，而非后配置文件中定义的相应参数。

配置 M221 Logic Controller

此部分内容

如何配置控制器	46
嵌入式输入/输出配置	55
I/O 总线配置	76
嵌入式通讯配置	84
SD 卡	123

概述

本部分提供有关如何配置 M221 Logic Controller 参考号的信息。

如何配置控制器

此章节内容

构建配置.....	46
可选 I/O 扩展模块设备配置.....	49
配置 M221 Logic Controller.....	53
使用 Executive Loader 向导更新固件.....	54

概述

本章介绍如何在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中构建配置以及如何配置 M221 Logic Controller。

构建配置

简介

通过在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中构建配置来配置控制器。要构建配置，请首先创建一个新项目或打开现有项目。

请参阅《EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南》，以了解如何执行以下操作：

- 创建新项目或打开现有项目
- 替换缺省逻辑控制器
- 将扩展模块添加到逻辑控制器
- 向逻辑控制器中添加扩展板
- 保存项目。

以下提供了有关 EcoStruxure Machine Expert - Basic 用户界面的一些常规信息。

EcoStruxure Machine Expert - Basic 窗口

选择要处理的项目后，EcoStruxure Machine Expert - Basic 将显示主窗口。

在主窗口顶部，工具栏（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）包含一些图标，可用于执行常见任务，包括打开**开始菜单**。

在工具栏旁边，状态栏（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）显示了与逻辑控制器连接状态有关的信息性消息。

在工具栏和状态栏下方，主窗口划分为多个模块。每个模块控制开发周期的不同阶段，并且可通过单击模块选项卡来访问。

下图显示了主窗口中的工具栏、状态栏和模块选项卡：



1 工具栏

2 状态栏

3 选项卡

项	描述
工具栏	供轻松地访问常用功能。 有关更多信息，请参阅工具栏（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
状态栏	显示有关系统状态的状态和参考性消息。 有关更多信息，请参阅状态栏（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
选项卡	要开发应用程序，请使用如下从左到右显示的模块选项卡： <ul style="list-style-type: none"> • 属性 设置项目属性。 • 配置 复制和配置逻辑控制器和关联扩展模块的硬件配置。 • 编程 使用其中一种支持的编程语言开发程序。 • 显示器 生成 远程图形终端 设备的操作者界面。 有关详细信息，请参阅 TMH2GDB Remote Graphic Display User Guide。 • 调试 管理 EcoStruxure Machine Expert - Basic 与可编程控制器之间的连接、上载/下载应用程序、测试和调试应用程序。

硬件树

硬件树显示在配置窗口中的左侧。它显示了硬件配置的结构化视图。添加控制器时，扩展模块或者项目的扩展板以及若干节点会自动添加到硬件树。

注：硬件树中的节点特定于控制器和硬件配置。这些节点取决于控制器、扩展模块和扩展板提供的 I/O 功能。

下图显示了控制器配置的硬件树：



项	描述
数字量输入	用于配置逻辑控制器的内置数字量输入。
数字量输出	用于配置 Logic Controller 的嵌入式数字量输出。
模拟量输入	用于配置 Logic Controller 的嵌入式模拟量输入。
高速计数器	用于配置内置高速计数功能 (HSC)。
脉冲发生器	用于配置内置脉冲发生器功能 (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)。

项	描述
IO 总线	用于配置连接到逻辑控制器的扩展模块和扩展板。
ETH1	用于配置内置 Ethernet 通讯。
Modbus TCP	用于配置以太网通讯的 Modbus TCP 协议。
EtherNet/IP 适配器	用于配置 Ethernet 通讯的 EtherNet/IP 适配器。
SLn (串行线路)	用来配置内嵌串行线路或使用扩展板添加的串行线路。
n 串行线路编号 (1 或 2, 因控制器而异)。	

编辑器

编辑器区域显示在配置窗口的中心。以图形方式显示设备的硬件配置。项目中的硬件配置可以是：

- 仅控制器
- 带有扩展板的控制器
- 带有扩展模块的控制器
- 带有扩展板和扩展模块的控制器

编辑器区域显示：

- 当您单击设备图像或单击硬件树中的设备节点时，显示有关设备的简短描述。
- 硬件树结构中选定项目的配置属性。

如果将扩展模块添加到配置中，该扩展模块将显示在控制器或以前添加的扩展模块的右侧。在控制器上，扩展板添加到扩展板插槽中。

在配置控制器、扩展板或扩展模块时，在硬件树中所选节点的配置属性将显示在图形配置下方。这些属性用于配置设备。

下图显示了具有扩展模块的 controllers 的配置 (已选择控制器) ：



目录

目录区域显示在配置窗口的右侧。显示可以使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 配置的所有逻辑控制器、扩展模块和扩展板。它也提供所选设备的简短描述。

您可以将这些对象从目录区域拖放到编辑器区域。您也可以从目录中通过简单的拖放操作将现有控制器替换为不同控制器。

下图显示了逻辑控制器和扩展模块的目录。

参考号	类型	通讯端口	数字量输入	数字量输出
TM221CE40R	一体型 Vac	1 SL + 1 ETH	24	16 个继电器
TM221CE40T	一体型 24Vdc	1 SL + 1 ETH	24	16 个晶体管
TM221M16R/G	模块 24Vdc	2 SL	8	个继
TM221M16T/G	模块 24Vdc	2 SL	8	8 个晶体管
TM221M32TK	模块 24Vdc	2 SL	16	16 个晶体管
TM221ME16R/G	模块 24Vdc	1 SL + 1 ETH	8	8 个继电器
TM221ME16T/G	模块 24Vdc	1 SL + 1 ETH	8	8 个晶体管
TM221ME32TK	模块 24Vdc	1 SL + 1 ETH	16	16 个晶体管

> TM3 数字量 I/O 模块
> TM3 模拟量 I/O 模块
> TM2 数字量 I/O 模块
> TM2 模拟量 I/O 模块
> TM3 专用 I/O 模块
> M221 卡盒

设备描述
TM221M16R (螺钉), TM221M16RG (弹簧)
8 路数字量输入, 8 路继电器输出 (2 A), 2 路模拟量输入, 2 个串行线路端口, 带有可插拔端子块的 24 Vdc 模块型控制器。

5 V	24 V
520 mA	432 mA

可选 I/O 扩展模块设备配置

可选扩展 I/O 模块简介

I/O 扩展可以在配置中被标记为可选项目。通过接受并非以物理方式连接至逻辑控制器上的模块的定义, **可选模块** 功能可提供更加灵活的配置。因此, 单个应用程序可以支持 I/O 模块的多个物理配置, 实现更高层次的可扩展性, 而无需维护同一个应用程序的多个应用程序文件。

如果没有**可选模块**功能, 当逻辑控制器启动 I/O 扩展总线 (在电源重置、应用程序下载或初始化命令之后) 时, 它会将应用程序中所定义的配置与连接至 I/O 总线上的物理 I/O 模块进行比较。至于作出的其他诊断, 如果逻辑控制器确定配置中定义的 I/O 模块并未实际上出现在 I/O 总线上, 则会检出错误, 且 I/O 总线不会启动。

如果有 **可选模块** 功能, 则逻辑控制器会忽略您已标记为可选模块但并不存在的 I/O 扩展模块, 后者随后会允许逻辑控制器启动 I/O 扩展总线。

即使可选模块在物理上并未与逻辑模块相连, 逻辑控制器也会在配置期间启动 I/O 扩展总线 (在供电循环、应用程序下载或初始化命令之后)。

下列类型的模块可标记为可选模块：

- TM3 I/O 扩展模块
- TM2 I/O 扩展模块

注: TM3 发射器/接收器模块 (TM3XTRA1 和 TM3XREC1) 和 TMC2 卡盒无法标记为可选模块。

对于被标记为逻辑控制器等认可的可选模块的模块，应用程序必须配置有至少 **3.2 级** 的功能级别（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。

当运行机器或工艺时，必须充分认识到在 I/O 模块不存在和存在的情况下在应用程序中将它们标示为可选的后果和影响。在风险分析中务必考虑这一功能。

▲ 警告

意外的设备操作

在风险分析中考虑到将 I/O 扩展模块标为可选，特别是将 TM3 安全模块 (TM3S...) 确定为可选 I/O 模块可以实现的每种 I/O 配置版本，并在它与您的应用程序相关时确定它是否可以接受。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

在离线模式下将 I/O 扩展模块标记为可选模块

要添加模块并将其在配置中标记为可选模块：

步骤	操作
1	将 I/O 扩展模块从目录中拖放至编辑器中。
2	在 设备信息 区域中，选择 可选模块 复选框：

要在配置中将现有 I/O 扩展模块标记为可选模块：

步骤	操作
1	在编辑器中选择 I/O 扩展模块。
2	在 设备信息 区域中，选择 可选模块 复选框：

在线模式下的可选 I/O 扩展模块

如果尚未与逻辑控制器建立物理连接，则 EcoStruxure Machine Expert - Basic 将以在线模式运行。

当处于 EcoStruxure Machine Expert - Basic 在线模式时，对 **可选模块** 功能的修改将被禁用。您可以在应用程序中将已下载的配置可视化：

- 以黄色表示的 I/O 扩展模块会被标记为可选模块，且不会在启动时与逻辑控制器建立物理连接。**设备信息** 区域中会显示一条关于该效果的参考性消息。
- 以红色表示的 I/O 扩展模块不会被标记为可选模块，且不会在启动时被检测。**设备信息** 区域中会显示一条关于该效果的参考性消息。

逻辑控制器通过选择**可选模块**功能来启动 I/O 总线。以下系统字将更新，以指示物理 I/O 总线配置的状态：

系统字	注释
%SW118 逻辑控制器状态字	<p>位 13 和 14 与有关于 I/O 总线的 I/O 模块状态相关。</p> <p>如果为 FALSE，则位 13 指示：当逻辑控制器尝试启动 I/O 扩展总线时，由 I/O 总线配置定义的必选模块不存在或者无法工作。在这种情况下，I/O 总线不启动。</p> <p>如果为 FALSE，则位 14 指示：在 I/O 扩展总线启动之后，一个或多个模块已停止与逻辑控制器通讯。无论 I/O 模块被定义为必选模块还是可选模块，都会出现这种情况。</p>
%SW119 I/O 扩展模块配置	<p>从位 1 开始（位 0 已保留），每一个位都专用于一个已配置的 I/O 扩展模块，并指示该模块在控制器尝试启动 I/O 总线时是可选模块 (TRUE) 还是必选模块 (FALSE)。</p>
%SW120 I/O 扩展模块状态	<p>从位 1 开始（位 0 已保留），每一个位都专用于一个已配置的 I/O 扩展模块，并指示该模块的状态。</p> <p>当逻辑控制器尝试启动 I/O 模块时，如果 %SW120 值并非零（表示至少有一个模块被检出错误），则 I/O 扩展模块不会启动，除非 %SW119 中相应的位已设置为“真”（表示该模块已被标记为可选模块）。</p> <p>当 I/O 模块启动时，如果系统修改了 %SW120 的值，这表明在一个或多个 I/O 扩展模块上检出了错误（与 可选模块 功能无关）。</p>

关于更多信息，请参阅系统字, 156 页。

在离线模式下选择 I/O 扩展模块的功能模式

功能模式仅在固件版本 ≥ 28 (SV ≥ 2.0) 的数字量扩展模块上提供，但 TM3DI8A、TM3DM16R 和 TM3DM32R 除外。

如要在配置中选择模块**功能模式**，请执行以下操作：

步骤	操作
1	在编辑器中选择 I/O 扩展模块。
2	<p>在设备信息区域，选择功能模式：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 正常（缺省值） • 锁存、滤波、故障预置 <p>注：当处于 EcoStruxure Machine Expert - Basic 在线模式时，对功能模式功能的修改将被禁用。</p>

共享内部 ID 代码

逻辑控制器利用简单的内部 ID 代码来识别各扩展模块。该 ID 代码并不是每一个参考所特有的，但可以识别扩展模块的结构。因此，不同的参考可以共享同一 ID 代码。

如果在配置中声明具有相同内部 ID 代码的两个相邻模块，且两个模块均声明为可选模块，则在**配置窗口**底部将显示一条消息。两个可选模块之间必须至少有一个非可选模块。

下表对共享相同内部 ID 代码的模块参考进行了分组：

共享相同内部 ID 代码的模块
TM2DDI16DT , TM2DDI16DK
TM2DRA16RT、TM2DDO16UK、TM2DDO16TK
TM2DDI8DT , TM2DAI8DT
TM2DRA8RT、TM2DDO8UT、TM2DDO8TT
TM2DDO32TK , TM2DDO32UK
TM3DI16K、TM3DI16/G
TM3DQ16R/G、TM3DQ16T/G、TM3DQ16TK、TM3DQ16U、TM3DQ16UG、TM3DQ16UK
TM3DQ32TK , TM3DQ32UK
TM3DI8/G、TM3DI8A
TM3DQ8R/G、TM3DQ8T/G、TM3DQ8U、TM3DQ8UG
TM3DM8R/G
TM3DM24R/G
TM3SAK6R/G
TM3SAF5R/G
TM3SAC5R/G
TM3SAFL5R/G
TM3AI2H/G
TM3AI4/G
TM3AI8/G
TM3AQ2/G
TM3AQ4/G
TM3AM6/G
TM3TM3/G
TM3TI4/G
TM3TI4D/G
TM3TI8T/G

配置 M221 Logic Controller

控制器配置

控制器配置取决于内置输入/输出、I/O 对象和通讯端口的数量和类型。

使用配置选项卡配置控制器和扩展模块的属性。在硬件树中选择一个节点以配置控制器的属性。

下表显示了 M221 Logic Controller 的可用配置：

型号	数字量输入	数字量输出	模拟量输入	高速计数器	脉冲发生器	以太网	串行线路
TM221M16R• TM221C••R	X	X	X	X	–	–	X
TM221C••U	X	X	X	X	X	–	X
TM221ME16R• TM221CE••R	X	X	X	X	–	X	X
TM221M16T• TM221M32TK TM221C••T	X	X	X	X	X	–	X
TM221ME16T• TM221ME32TK TM221CE••T TM221CE••U	X	X	X	X	X	X	X

X 可在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中配置。有关如何配置的信息：

- 数字量输入，请参阅配置数字量输入, 55 页
- 数字量输出，请参阅配置数字量输出, 58 页
- 模拟量输入，请参阅模拟量输入, 59 页
- 高速计数器，请参阅配置高速计数器, 61 页
- 脉冲发生器，请参阅配置脉冲发生器, 68 页
- 以太网，请参阅配置以太网, 84 页
- 串行线路，请参阅配置串行线路, 108 页。

使用 Executive Loader 向导更新固件

概述

您可以使用 Executive Loader 向导更新控制器的固件。

请参阅控制器状态和行为, 31 页了解有关控制器固件状态的信息。

更新控制器的固件

要启动 ExecLoader 向导，请遵循以下步骤：

步骤	操作
1	关闭所有 Windows 应用程序（包括虚拟计算机）。
2	单击 开始 > 程序 > Schneider Electric > EcoStruxure Machine Expert - Basic > EcoStruxure Machine Expert - Basic 固件更新 ，或者从 <i>EcoStruxure Machine Expert - Basic</i> 安装文件夹\Execloader 文件夹运行 <i>ExecLoaderWizard.exe</i> 。

控制器固件兼容性

下表介绍了控制器固件兼容性：

以太网硬件类型	控制器固件版本	
	FW < 1.12.1.1	FW ≥ 1.12.1.1
旧：产品标签上的 SV，不带后缀“A”（系统字 %SW61, 158 页 = 1）	兼容	兼容
类型 A：产品标签上的 SV，带后缀“A”（系统字 %SW61, 158 页 = 2）	不兼容	兼容

嵌入式输入/输出配置

此章节内容

数字量输入配置.....	55
数字量输出配置.....	58
模拟量输入配置.....	59
高速计数器配置.....	61
脉冲发生器配置.....	68

概述

本章介绍如何配置 M221 Logic Controller 的内嵌 I/O 对象。

嵌入式输入/输出数目取决于控制器参考号。有关详细信息，请参阅相关表：

- TM221C Logic Controller, 14 页
- TM221M Logic Controller, 17 页

数字量输入配置

配置数字量输入

简介

缺省情况下，所有数字量输入都用作常规输入。某些数字量输入是快速输入，可通过配置高速计数器, 61 页使用，而其他输入可配置为事件输入。

数字量输入配置

下表介绍了如何配置数字量输入：

步骤	操作																																																																																																			
1	<p>单击硬件树中的数字量输入节点，显示数字量输入属性。</p> <p>下图显示了编辑器区域中的数字量输入的属性：</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>数字量输入</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>已使用</th> <th>地址</th> <th>符号</th> <th>使用者</th> <th>过滤</th> <th>锁存</th> <th>运行/停止</th> <th>事件</th> <th>优先级</th> <th>子程序</th> <th>注释</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I0.0</td> <td></td> <td>过滤</td> <td>3 毫秒</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>未使用</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I0.1</td> <td></td> <td>过滤</td> <td>3 毫秒</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>未使用</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I0.2</td> <td></td> <td>过滤</td> <td>3 毫秒</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>未使用</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I0.3</td> <td></td> <td>过滤</td> <td>3 毫秒</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>未使用</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I0.4</td> <td></td> <td>过滤</td> <td>3 毫秒</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>未使用</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I0.5</td> <td></td> <td>过滤</td> <td>3 毫秒</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>未使用</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I0.6</td> <td></td> <td>过滤</td> <td>3 毫秒</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>未使用</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I0.7</td> <td></td> <td>过滤</td> <td>3 毫秒</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>未使用</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <input type="button" value="应用"/> <input type="button" value="取消"/> </p> </div>	已使用	地址	符号	使用者	过滤	锁存	运行/停止	事件	优先级	子程序	注释	<input type="checkbox"/>	%I0.0		过滤	3 毫秒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未使用				<input type="checkbox"/>	%I0.1		过滤	3 毫秒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未使用				<input type="checkbox"/>	%I0.2		过滤	3 毫秒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未使用				<input type="checkbox"/>	%I0.3		过滤	3 毫秒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未使用				<input type="checkbox"/>	%I0.4		过滤	3 毫秒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未使用				<input type="checkbox"/>	%I0.5		过滤	3 毫秒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未使用				<input type="checkbox"/>	%I0.6		过滤	3 毫秒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未使用				<input type="checkbox"/>	%I0.7		过滤	3 毫秒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未使用			
已使用	地址	符号	使用者	过滤	锁存	运行/停止	事件	优先级	子程序	注释																																																																																										
<input type="checkbox"/>	%I0.0		过滤	3 毫秒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未使用																																																																																													
<input type="checkbox"/>	%I0.1		过滤	3 毫秒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未使用																																																																																													
<input type="checkbox"/>	%I0.2		过滤	3 毫秒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未使用																																																																																													
<input type="checkbox"/>	%I0.3		过滤	3 毫秒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未使用																																																																																													
<input type="checkbox"/>	%I0.4		过滤	3 毫秒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未使用																																																																																													
<input type="checkbox"/>	%I0.5		过滤	3 毫秒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未使用																																																																																													
<input type="checkbox"/>	%I0.6		过滤	3 毫秒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未使用																																																																																													
<input type="checkbox"/>	%I0.7		过滤	3 毫秒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未使用																																																																																													
2	<p>编辑属性以配置数字量输入。</p> <p>有关数字量输入配置参数的详细信息，请参阅下表。</p>																																																																																																			

下表介绍了数字量输入配置的每个参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	True/False	False	指示是否正在程序中使用输入通道。
地址	否	%I0.x	—	显示控制器上数字量输入的地址，其中 x 表示通道编号。 如果控制器具有 8 个数字量输入通道，则 x 在 0...7 的范围内变化。 如果控制器具有 16 个数字量输入通道，则 x 在 0...15 的范围内变化。 例如，%I0.2 是逻辑控制器的第三个数字量输入通道。
符号	是	—	—	可用于指定与数字量输入对象关联的符号。 在 符号 列中双击，键入符号的名称，然后按 Enter 键。
使用对象	否	任意	滤波	显示使用输入通道的组件的名称。 例如，如果子程序使用输入通道，则此字段显示 用户逻辑 。此字段的可能值有： <ul style="list-style-type: none"> • 用户逻辑 • 滤波 • 锁存 • 运行/停止 • 事件 • %HSCx 其中 x 是控制器上的高速计数器实例 • %FCy 其中 y 是控制器上的快速计数器实例 如果输入由多个操作使用，则在此字段中显示用逗号分隔的所有值。
滤波	是	无滤波 3 毫秒 12 毫秒	3 毫秒	用于为输入通道选择噪声滤波器持续时间。 为数字量输入使用滤波器可减少控制器输入中的噪声。 如果为某个输入选择滤波器，则无法配置该输入用于以下项目： <ul style="list-style-type: none"> • 锁存 • 事件
锁存	是	True/False	False	用于对配置为事件的输入（%I0.2 到 %I0.5）启用或禁用锁存。 缺省情况下，由于缺省值 滤波 ，因此会禁用此选项。将 滤波 设置 无滤波 即可启用 锁存 选项。 锁存允许记忆持续时间短于控制器扫描时间的脉冲。 如果脉冲持续时间短于一次扫描时间，且具有一个大于或等于 1 毫秒的值，则控制器将锁存该脉冲，然后在下一次扫描中进行更新。 如果为某个输入启用 锁存 ，则无法配置该输入用于以下项目： <ul style="list-style-type: none"> • 滤波 • 运行/停止 • 事件
运行/停止	是	True/False	False	允许将 1 个数字量输入配置作为附加运行/停止开关。 如果将某个数字量输入配置为“运行/停止”开关，则无法在任何其他功能块（例如，高速计数器功能块、快速计数器功能块等）中使用该输入。 如果为某个输入启用 运行/停止 ，则无法配置该输入用于以下项目： <ul style="list-style-type: none"> • 锁存 • 事件

参数	可编辑	值	缺省值	描述
事件	是	未使用 下降沿 上升沿 上升和下降沿	未使用	用于选择触发输入 %I0.2...%I0.5 的事件。 缺省情况下，由于缺省值为 滤波 ，因此会禁用此选项。将 滤波 设置为 无滤波 即可启用 事件 选项。 从下拉列表中选择事件（ 未使用 除外）时： <ul style="list-style-type: none"> • 启用优先级 参数，让您能够设置事件的优先级。 • 在配置选项卡中，创建并显示（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）事件任务。
优先级	是	0...7	7	用于设置输入 %I0.2...%I0.5 的触发事件的优先级。 可使用 优先级 参数（只有配置为事件的输入才能编辑）设置每个事件的优先级。 为配置的每个事件分配不同的优先级：如果 2 个事件具有相同优先级，则会在窗口中显示检测到的错误消息。
子程序	否	任意	空	显示与配置为事件的输入关联的子程序编号。
注释	是	-	-	可用于指定与数字量输入对象关联的注释。 在 注释 列中双击，键入注释，然后按 Enter 键。

在**编程**选项卡上显示了其他配置详细信息。有关详细信息，请参阅数字量输入 (% I), 137 页。

数字量输出配置

配置数字量输出

简介

缺省情况下，所有数字量输出都用作常规输出。对于配有晶体管输出的控制器，2路输出为快速晶体管输出，可通过配置脉冲发生器, 68 页使用。

数字量输出配置

下表介绍了如何配置数字量输出：

步骤	操作																																																															
1	<p>单击硬件树中的数字量输出节点，显示数字量输出属性。</p> <p>下图显示了编辑器区域中的数字量输出的属性：</p> <div data-bbox="354 772 1236 1249" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>数字量输出</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>已使用</th> <th>地址</th> <th>符号</th> <th>使用者</th> <th>状态警报</th> <th>故障预置值</th> <th>注释</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.0</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q.1</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.2</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.3</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.4</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.5</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q.6</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.7</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="应用"/> <input type="button" value="取消"/> </p> </div>	已使用	地址	符号	使用者	状态警报	故障预置值	注释	<input type="checkbox"/>	%Q0.0			<input type="checkbox"/>	0		<input type="checkbox"/>	%Q.1			<input type="checkbox"/>	0		<input type="checkbox"/>	%Q0.2			<input type="checkbox"/>	0		<input type="checkbox"/>	%Q0.3			<input type="checkbox"/>	0		<input type="checkbox"/>	%Q0.4			<input type="checkbox"/>	0		<input type="checkbox"/>	%Q0.5			<input type="checkbox"/>	0		<input type="checkbox"/>	%Q.6			<input type="checkbox"/>	0		<input type="checkbox"/>	%Q0.7			<input type="checkbox"/>	0	
已使用	地址	符号	使用者	状态警报	故障预置值	注释																																																										
<input type="checkbox"/>	%Q0.0			<input type="checkbox"/>	0																																																											
<input type="checkbox"/>	%Q.1			<input type="checkbox"/>	0																																																											
<input type="checkbox"/>	%Q0.2			<input type="checkbox"/>	0																																																											
<input type="checkbox"/>	%Q0.3			<input type="checkbox"/>	0																																																											
<input type="checkbox"/>	%Q0.4			<input type="checkbox"/>	0																																																											
<input type="checkbox"/>	%Q0.5			<input type="checkbox"/>	0																																																											
<input type="checkbox"/>	%Q.6			<input type="checkbox"/>	0																																																											
<input type="checkbox"/>	%Q0.7			<input type="checkbox"/>	0																																																											
2	<p>编辑属性以配置数字量输出。</p> <p>有关数字量输出配置参数的详细信息，请参阅下表。</p>																																																															

下表介绍了数字量输出配置的每个参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	True/False	False	指示是否正在程序中使用输出通道。
地址	否	%Q0.x	-	显示控制器上数字量输出的地址，其中 x 表示通道编号。 如果控制器具有 8 个数字量输出通道，则 x 在 0...7 的范围内变化。 如果控制器具有 16 个数字量输出通道，则 x 在 0...15 的范围内变化。 例如：%Q0.2 是控制器上的第三个数字量输出通道。
符号	是	-	-	可用于指定与数字量输出对象关联的符号。 在 符号 列中双击，键入符号的名称，然后按 Enter 键。
使用对象	否	任意	空	显示使用输出通道的组件的名称。 例如，如果将输出通道用作状态警报，则会显示 警报 。
状态警报	是	True/False	False	用于启用或禁用输出 (%Q0.0...%Q0.7) 的状态报警。 只能为状态警报配置一个输出通道。 如果在程序中使用了输出，则您无法将输出配置为状态警报。 当控制器处于 <i>RUNNING</i> 状态时，状态警报的值为 1，在其他所有状态下，该值为 0
故障预置值	是	1 或 0	0	指定该值，以便在逻辑控制器进入 <i>STOPPED</i> 或异常状态时应用到此输出（故障预置为 0 或故障预置为 1）。缺省值是 0。如果配置了 保持当前值 故障预置模式，则在逻辑控制器进入 <i>STOPPED</i> 或异常状态时，该输出会保持其当前值。 针对配置为 状态警报 的输出禁用了此字段。
注释	是	-	-	可用于指定与数字量输出对象关联的注释。 在 注释 列中双击，键入注释，然后按 Enter 键。

在**编程**选项卡上显示了其他配置详细信息。有关详细信息，请参阅数字量输出 (%Q), 138 页。

模拟量输入配置

配置模拟量输入

简介

模拟量输入在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中没有任何可配置的属性。缺省情况下，模拟量输入用作常规输入。

模拟量输入配置

下表介绍了如何配置模拟量输入：

步骤	操作																																							
1	<p>单击硬件树中的模拟量输入节点，显示模拟量输入属性。</p> <p>下图显示了编辑器区域中的模拟量输入属性：</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Analog inputs</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Used</th> <th>Address</th> <th>Symbol</th> <th>Type</th> <th>Scope</th> <th>Minimum</th> <th>Maximum</th> <th>Filter level</th> <th>Filter Unit</th> <th>Sampling</th> <th>Units</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%IW0.0</td> <td></td> <td>0 - 10 V</td> <td>Normal</td> <td>0</td> <td>1000</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%IW0.1</td> <td></td> <td>0 - 10 V</td> <td>Normal</td> <td>0</td> <td>1000</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>		Used	Address	Symbol	Type	Scope	Minimum	Maximum	Filter level	Filter Unit	Sampling	Units	Comment		<input type="checkbox"/>	%IW0.0		0 - 10 V	Normal	0	1000	0						<input type="checkbox"/>	%IW0.1		0 - 10 V	Normal	0	1000	0				
	Used	Address	Symbol	Type	Scope	Minimum	Maximum	Filter level	Filter Unit	Sampling	Units	Comment																												
	<input type="checkbox"/>	%IW0.0		0 - 10 V	Normal	0	1000	0																																
	<input type="checkbox"/>	%IW0.1		0 - 10 V	Normal	0	1000	0																																
2	<p>编辑属性以配置模拟量输入。</p> <p>有关模拟量输入配置参数的详细信息，请参阅下表。</p>																																							

下表介绍了模拟量输入配置的每个参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	True/False	False	指示是否正在程序中使用输入通道。
地址	否	%IW0.x	-	显示控制器上模拟量输入的地址，其中 x 表示通道编号。 如果控制器有 2 个模拟量输入通道，则 x 为 0 或 1。例如，%IW0.1 是控制器上的第二个模拟量输入通道。
符号	是	-	-	可用于指定与模拟量输入对象关联的符号。 在 符号 列中双击，键入符号的名称，然后按 Enter 键。
类型	否	0 - 10 V	0 - 10 V	指示通道模式。例如， 0 - 10 V 指可用于电压类型（0...10 V 的范围）电气输入的通道。
范围	否	正常	正常	指示通道的值范围。
最小值	否	0	0	指示测量下限。
最大值	否	1000	1000	指示测量上限。
滤波级别	否	0	0	表示滤波值。乘以 滤波单位 值即可获得滤波时间。
滤波单位	否	100 毫秒	空	指定滤波值的时间单位。
采样	否	-	空	-
单位	否	任意	空	指示模拟量输入的单位。
注释	是	-	-	可用于指定与模拟量输入对象关联的注释。 在 注释 列中双击，键入注释，然后按 Enter 键。

在**编程**选项卡上显示了其他配置详细信息。有关详细信息，请参阅模拟量输入 (%IW), 138 页。

高速计数器配置

配置高速计数器

简介

您可以配置高速计数器来执行以下任一功能：

- Single Phase
- Dual Phase [Pulse / Direction]
- Dual Phase [Quadrature X1]
- Dual Phase [Quadrature X2]
- Dual Phase [Quadrature X4]
- Frequency Meter

有关如何选择功能的信息，请参阅计数器模式下的**高速计数器**（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”）或**频率计**模式下的**高速计数器**（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”）。

对于所有的计数模式，**高速计数器**功能块的最大工作频率为 100 kHz，单字模式下的范围是 0 到 65535，双字模式下的范围是 0 到 4294967295。

High Speed Counter 功能块使用专用输入以及辅助输入和输出。这些输入和输出并未保留供**高速计数器**功能块专用：

- 如果 HSC 实例未使用专用输入/输出，那么应用程序可将后者用作常规数字量输入/输出。
- 如果应用程序未将 HSC 专用输入/输出用作常规数字量输入/输出，那么相应的 HSC 实例可以使用该专用输入/输出。

Single Phase I/O 分配

	主输入		辅助输入		反射输出	
%HSC0	%I0.0	-	%I0.2	%I0.3	%Q0.2	%Q0.3
%HSC1	%I0.6	-	%I0.5	%I0.4	%Q0.4	%Q0.5
%HSC2	%I0.1	-	-	-	%Q0.2	%Q0.3
%HSC3	%I0.7	-	-	-	%Q0.4	%Q0.5
Single Phase	脉冲输入	未使用	预设输入	捕捉输入	反射输出 0	反射输出 1

Dual Phase Pulse / Direction I/O 分配

	主输入		辅助输入		反射输出	
%HSC0	%I0.0	%I0.1	%I0.2	%I0.3	%Q0.2	%Q0.3
%HSC1	%I0.6	%I0.7	%I0.5	%I0.4	%Q0.4	%Q0.5
Pulse / Direction	脉冲输入	方向输入	预设输入	捕捉输入	反射输出 0	反射输出 1

Dual Phase Quadrature I/O 分配

	主输入		辅助输入		反射输出	
%HSC0	%I0.0	%I0.1	%I0.2	%I0.3	%Q0.2	%Q0.3
%HSC1	%I0.6	%I0.7	%I0.5	%I0.4	%Q0.4	%Q0.5
积分 x1	脉冲输入相位 A	脉冲输入相位 B	预设输入	捕捉输入	反射输出 0	反射输出 1
积分 x2	脉冲输入相位 A	脉冲输入相位 B	预设输入	捕捉输入	反射输出 0	反射输出 1
积分 x4	脉冲输入相位 A	脉冲输入相位 B	预设输入	捕捉输入	反射输出 0	反射输出 1

Frequency Meter I/O 分配

	主输入		辅助输入		反射输出	
%HSC0	%I0.0	-	-	-	-	-
%HSC1	%I0.6	-	-	-	-	-
Frequency Meter	脉冲输入	未使用	未使用	未使用	未使用	未使用

高速计数器配置

下表介绍了如何配置高速计数器：

步骤	描述																																										
1	<p>单击硬件树中的高速计数器节点。</p> <p>结果：将显示高速计数器列表：</p> <table border="1" data-bbox="245 1133 1094 1357"> <thead> <tr> <th colspan="7">High Speed Counters</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Configured</th> <th>Address</th> <th>Symbol</th> <th>Type</th> <th>Configuration</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%HSC0</td> <td></td> <td>Not Configured</td> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%HSC1</td> <td></td> <td>Not Configured</td> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%HSC2</td> <td></td> <td>Not Configured</td> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%HSC3</td> <td></td> <td>Not Configured</td> <td>...</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	High Speed Counters								Configured	Address	Symbol	Type	Configuration	Comment		<input type="checkbox"/>	%HSC0		Not Configured	...			<input type="checkbox"/>	%HSC1		Not Configured	...			<input type="checkbox"/>	%HSC2		Not Configured	...			<input type="checkbox"/>	%HSC3		Not Configured	...	
High Speed Counters																																											
	Configured	Address	Symbol	Type	Configuration	Comment																																					
	<input type="checkbox"/>	%HSC0		Not Configured	...																																						
	<input type="checkbox"/>	%HSC1		Not Configured	...																																						
	<input type="checkbox"/>	%HSC2		Not Configured	...																																						
	<input type="checkbox"/>	%HSC3		Not Configured	...																																						
2	<p>单击配置下的 ...，以便选择要分配的高速计数器的类型并显示高速计数器助手窗口。</p> <p>有关高速计数器的详细信息，请参阅下表。</p>																																										

下表描述了高速计数器配置的每个参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已配置	否	TRUE/FALSE	FALSE	指示高速计数功能是否正在程序中被配置。
地址	否	%HSC <i>i</i>		指示高速计数器的地址，其中 <i>i</i> 是对象编号。
符号	是	-	-	可用于指定与高速计数器对象关联的符号。 双击 符号 列，以便编辑该字段。
类型	否	未配置 Single Phase Dual Phase Frequency Meter	未配置	指示计数器操作模式。
配置	是	[...] (按钮)	已禁用	可用于使用 高速计数器助手 配置高速计数器参数。
注释	是	-	-	可用于指定与高速计数器对象关联的注释。 双击 注释 列，以便编辑该字段。

关于 Dual Phase [Pulse / Direction]、Dual Phase [Quadrature X1]、Dual Phase [Quadrature X2]、Dual Phase [Quadrature X4] 和 Single Phase 的详细配置信息，请参阅 [配置双相和单相计数器](#), 64 页。

有关 Frequency Meter 配置的详细信息，请参阅[配置频率计](#), 67 页。

配置双相和单相计数器

高速计数器助手

下图显示了配置为 Dual Phase [Pulse / Direction] 的 %HSC0 的助手窗口实例：

项	描述
1	显示了所选 HSC 实例 %HSCi 的助手对话框的标题。
2	用于选择 HSC 类型、模式和双相计数器类型。
3	显示专用输入、辅助输入和反射输出。 对于每个计数器类型以及 HSC 实例，助手窗口的这一区域中的属性都有所不同。有关更多详细信息，请参阅专用 I/O 分配, 61 页。

公共参数

下表介绍了所有计数器类型的通用参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
HSC 类型	是	未配置 Single Phase Dual Phase Frequency Meter	-	指示已选的计数器操作模式，您可以对其进行更改。 选项取决于实例以及其他实例中的 HSC 类型。请参阅专用 I/O 分配, 61 页。
计数模式	否	自由大型	-	指示选中的计数器操作模式。 选项取决于实例以及其他实例中的 HSC 类型。请参阅专用 I/O 分配, 61 页。
输入模式	是	Pulse / Direction 积分 x1 积分 x2 积分 x4	-	指示已选的计数器操作模式，您可以对其进行更改。 选项取决于实例以及其他实例中的 HSC 类型。请参阅专用 I/O 分配, 61 页。
双字	是	TRUE/FALSE	FALSE	可用于在 Word (16 位) 和 Double Word (32 位) 输入数据大小之间进行切换。 启用此字段会将数据大小从 Word (16 位) 更改为 Double Word (32 位) 。
预设	是	0...65535 (Word)	0 (Word)	可用于指定计数功能的预设值。
		0...4294967295 (Double Word)	0 (Double Word)	
阈值 S0	是	0...65535 (Word)	65535 (Word)	可用于指定 HSC 标志 S0 的值，该标志包含阈值 TH0 的值。
		0...4294967295 (Double Word)	4294967295 (Double Word)	
阈值 S1	是	0...65535 (Word)	0...65535 (Word)	可用于指定 HSC 标志 S1 的值，该标志包含阈值 TH1 的值。
		0...4294967295 (Double Word)	0...4294967295 (Double Word)	
Trigger	是	未使用 下降沿 上升沿 上升和下降沿	未使用	可用于从列表中选择事件的触发功能 (同时适用于阈值 TH0 和 TH1) 。 选择触发功能将使 优先级 参数处于可编辑状态。
优先级	是	0...7	7	可用于设置事件的触发功能的优先级 (同时适用于 TH0 和 TH1) 。 在选择触发功能之前，该字段将呈灰色。
子程序	否	任意	空	显示与配置为事件的输入关联的子程序 (同时适用于 TH0 和 TH1) 。
正常输入	是	TRUE/FALSE	FALSE	可通过选择 用作 复选框配置为 预设输入 ，仅适用于 %HSC0 和 %HSC1，分别为 %I0.2 和 %I0.5。
正常输入	是	TRUE/FALSE	FALSE	可通过选择 用作 复选框配置为 捕捉输入 ，仅适用于 %HSC0 和 %HSC1，分别为 %I0.3 和 %I0.4。
反射输出 0	是	TRUE/FALSE	FALSE	为 %HSC0 或 %HSC2 配置反射输出 0 %Q0.2。 为 %HSC1 或 %HSC3 配置反射输出 0 %Q0.4。

参数	可编辑	值	缺省值	描述
反射输出 1	是	TRUE/FALSE	FALSE	为 %HSC0 或 %HSC2 配置反射输出 1 %Q0.3。 为 %HSC1 或 %HSC3 配置反射输出 1 %Q0.5。
值 < S0	是	TRUE/FALSE	FALSE	可用于启用或禁用将计数器与输出值持续进行比较的条件，该条件会在输出值小于 HSC 标志 S0 的值时设置反射输出。
S0 <= 值 < S1	是	TRUE/FALSE	FALSE	可用于启用或禁用将计数器与输出值持续进行比较的条件，该条件会在输出值大于或等于 HSC 标志 S0 的值并且输出值小于 HSC 标志 S1 的值时设置反射输出。
值 >= S1	是	TRUE/FALSE	FALSE	可用于启用或禁用将计数器与输出值持续进行比较的条件，该条件会在输出值大于或等于 HSC 标志 S1 的值时设置反射输出。

Dual Phase [Pulse / Direction] 参数

下表介绍了特定于 Dual Phase [Pulse / Direction] 的参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
脉冲输入	否	TRUE/FALSE	TRUE	将配置为脉冲输入，仅适用于 %HSC0 和 %HSC1，或者 %I0.0 和 %I0.6。
方向输入	否	TRUE/FALSE	TRUE	将配置为方向输入，仅适用于 %HSC0 和 %HSC1，分别为 %I0.1 和 %I0.7。 <ul style="list-style-type: none"> TRUE = 向下计数 FALSE = 向上计数

Dual Phase [Quadrature X1]、Dual Phase [Quadrature X2] 和 Dual Phase [Quadrature X4] 参数

下表介绍了 Dual Phase [Quadrature X1]、Dual Phase [Quadrature X2] 和 Dual Phase [Quadrature X4] 所特有的参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
脉冲输入相位 A	否	TRUE/FALSE	TRUE	将配置为相位 A 的脉冲输入，仅适用于 %HSC0 和 %HSC1，分别为 %I0.0 和 %I0.6。
脉冲输入相位 B	否	TRUE/FALSE	TRUE	将配置为相位 B 的脉冲输入，仅适用于 %HSC0 和 %HSC1，分别为 %I0.1 和 %I0.7。

Single Phase 参数

下表介绍了特定于 Single Phase 的参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
脉冲输入	否	TRUE/FALSE	TRUE	在 Single Phase HSC 类型中，最多可以配置四个 HSC，它们会将以下内容用作脉冲输入： <ul style="list-style-type: none"> %I0.0 (对于 %HSC0) %I0.6 (对于 %HSC1) %I0.1 (对于 %HSC2) %I0.7 (对于 %HSC3)

配置频率计

高速计数器助手

下图显示了计数器类型Frequency Meter的高速计数器助手 (%HSC0) 窗口：



频率计参数

下表介绍了计数器类型Frequency Meter的高速计数器助手 (%HSCi) 窗口的各个参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
HSC 类型	是	未配置 Single Phase Dual Phase Frequency Meter	Frequency Meter	指示已选的计数器操作模式，您可以对其进行更改。 Frequency Meter可在 %HSC0 和/或 %HSC1 上进行配置。请参阅频率计 I/O 分配, 62 页。
双字	是	TRUE/FALSE	FALSE	使用 32 位预设字。 启用此字段将会使数据大小从单字 (16 位) 转变为双字 (32 位)。
时间窗口	是	100 毫秒 1 秒	1 秒	可用于选择时基，以测量 100 Hz 到 100 kHz 之间的频率。
脉冲输入	否	TRUE/FALSE	TRUE	指示用作脉冲输入的输入，即 %I0.0 (对于 %HSC0) 或 %I0.6 (对于 %HSC1)。

在编程选项卡上显示了其他配置详细信息。

有关 High Speed Counter 功能块的更多详细信息，请参阅《Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南》的高速计数器功能块 (%HSC) 一章。

脉冲发生器配置

配置脉冲发生器

简介

Pulse (PLS)、*Pulse Width Modulation (PWM)*、*Pulse Train Output (PTO)* 和 *Frequency Generator (FREQGEN)* 等脉冲发生器功能块用于在专用输出通道 %Q0.0 或 %Q0.1 上生成方波或调制波信号。

PWM 输出提供具有可变宽度和占空比的调制波信号，而 PTO 输出生成方波，用于在开环模式下控制线性单轴步进驱动器或伺服驱动器。PLS 可产生由程序指定数量的方波。

脉冲发生器配置

下表介绍了如何配置脉冲发生器：

步骤	操作
1	<p>单击硬件树中的脉冲发生器节点，显示脉冲发生器属性。</p> <p>下图展示了编辑器区域中的脉冲发生器的属性：</p> 
2	<p>编辑属性并单击 [...], 以便配置脉冲发生器输出。</p> <p>有关脉冲发生器配置参数的详细信息，请参阅下表。</p>

下表介绍了脉冲发生器的参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已配置	否	True/False	False	指示是否正在程序中配置脉冲生成的输出。
地址	否	%PLSx %PWMx %PTOx %FREQGENx	%PLSx/%PWMx/%PTOx/%FREQGENx	显示 <i>Pulse</i> 输出、 <i>Pulse Width Modulation</i> 输出、 <i>Pulse Train Output</i> 或 <i>Frequency Generator</i> 的地址，其中 x 是输出数量。
符号	是	-	-	用于指定与脉冲发生器对象关联的符号。 双击 符号 列，以便编辑该字段。
类型	否	未配置 PLS PWM PTO FREQGEN	未配置	显示输出通道使用的脉冲发生器的类型。
配置	是	[...] (按钮)	已启用	可用于使用 脉冲发生器助手 窗口配置脉冲发生器。
注释	是	-	-	用于指定与脉冲发生器对象关联的注释。 双击 注释 列，以便编辑该字段。

PLS 配置

请参阅配置脉冲 (%PLS), 70 页。

有关 *Pulse* 功能块的更多详细信息，请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”的章节脉冲 (%PLS) (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”)。

PWM 配置

请参阅配置脉冲宽度调制 (%PWM), 71 页。

有关 *Pulse Width Modulation* 功能块的更多详细信息，请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”的章节脉冲宽度调制 (%PWM) (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”)。

PTO 配置

请参阅配置脉冲串输出 (%PTO), 73 页

有关 *Pulse Train Output* 功能块的更多详细信息，请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”的章节脉冲串输出 (%PTO) (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”)。

频率发生器配置

请参阅配置频率发生器 (%FREQGEN), 73 页

有关 *FREQGEN* 功能块的更多详细信息，请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”的章节频率发生器 (%FREQGEN) (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”)。

配置脉冲 (%PLS)

适用于 PLS 的脉冲发生器助手

下图显示了将脉冲发生器的类型设置为 PLS 时的脉冲发生器助手窗口：

下表介绍了在 PLS 模式下配置通道时可用的各个参数：

参数	值	缺省值	描述
脉冲发生器的类型	未配置 PLS PWM PTO FREQGEN	PLS	用于选择脉冲发生器的类型，以及配置输出属性。 选择： <ul style="list-style-type: none"> • PLS，可在 <i>PLS</i> 模式下配置输出通道。请参阅配置脉冲 (%PLS), 70 页。 • PWM，可在 <i>PWM</i> 模式下配置输出通道。请参阅配置脉冲宽度调制 (%PWM), 71 页。 • PTO，可在 <i>PTO</i> 模式下配置输出通道。请参阅配置脉冲串输出 (%PTO), 73 页。 • FREQGEN，可在 <i>FREQGEN</i> 模式下配置输出通道。请参阅配置频率发生器 (%FREQGEN), 75 页。
双字	True/False	False	用于在 Word (16 位) 和 Double Word (32 位) 的数据大小之间切换。 缺省情况下禁用此参数，这表示当前数据大小为 Word (16 位)。 启用此字段会将数据大小更改为 Double Word (32 位)。
时基	0.1 毫秒 1 毫秒 10 毫秒 1 秒	1 秒	用于选择频率测量的时基。
预设	有关 PLS 类型的脉冲发生器预设值的完整范围，请参阅下表。	0	用于指定脉冲输出的预设值。

下表显示了**预设**参数的值范围：

类型	时基	预设值范围
PLS	0.1 毫秒	1...20000
	1 毫秒	1...2000
	10 毫秒	1...200
	1 秒	1 或 2

在**编程**选项卡上显示了其他配置详细信息。

有关 *Pulse* 功能块的更多详细信息，请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”的章节脉冲 (%PLS) (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”)。

配置脉冲宽度调制 (%PWM)

适用于 PWM 的脉冲发生器助手

下图显示了将**脉冲发生器的类型**设置为 **PWM** 时的**脉冲发生器助手**窗口：

The screenshot shows the 'Pulse Generator Assistant %PWM0' window. It has a title bar with a close button. The main area is divided into two sections: '常规' (General) and '时长' (Duration). In the '常规' section, '脉冲发生器的类型' (Pulse generator type) is set to 'PWM' and there is a checked checkbox for '%Q0.0'. In the '时长' section, '时基' (Time base) is set to '1 秒' (1 second) and '预设' (Presets) is set to '1'. At the bottom right, there are '应用' (Apply) and '取消' (Cancel) buttons.

下表介绍了在 **PWM** 模式下配置通道时可用的各个参数：

参数	值	缺省值	描述
脉冲发生器的类型	未配置 PLS PWM PTO FREQGEN	PWM	用于选择脉冲发生器的类型，以及配置输出属性。 选择： <ul style="list-style-type: none"> • PLS，可在 <i>PLS</i> 模式下配置输出通道。请参阅配置脉冲 (% PLS), 70 页。 • PWM，可在 <i>PWM</i> 模式下配置输出通道。请参阅配置脉冲宽度调制 (%PWM), 71 页。 • PTO，可在 <i>PTO</i> 模式下配置输出通道。请参阅配置脉冲串输出 (%PTO), 73 页。 • FREQGEN，可在 <i>FREQGEN</i> 模式下配置输出通道。请参阅配置频率发生器 (%FREQGEN), 75 页。
时基	0.1 毫秒 1 毫秒 10 毫秒 1 秒	1 秒	用于选择频率测量的时基。
预设	有关 <i>PWM</i> 类型的脉冲发生器预设值的完整范围，请参阅下表。	0	可用于指定 <i>PWM</i> 输出的预设值。

下表显示了**预设**参数的值范围：

类型	时基	预设值范围
<i>PWM</i>	0.1 毫秒	1...10000
	1 毫秒	1...1000
	10 毫秒	1...100
	1 秒	1

在**编程**选项卡上显示了其他配置详细信息。

有关 *Pulse Width Modulation* 功能块的更多详细信息，请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”的章节脉冲宽度调制 (%PWM) (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”) 。

配置脉冲串输出 (%PTO)

适用于 PTO 的脉冲发生器助手

下图显示了将脉冲发生器的类型设置为 PTO 时的脉冲发生器助手窗口：

脉冲发生器助手 %PTO0
✕

常规

脉冲发生器的类型 Pulse %Q0.0

输出模式 方向 %Q0.4

力学

间隙补偿 0

软件位置限制

启用软件位置限制

操作区域

-2e31

←
→
2e31

下限: -2147483648
上限: 2147483647

运动

速度最大值 (Hz): 100000

启动速度 (Hz): 0

停止速度 (Hz): 0

The graph shows a velocity profile starting from 0 Hz, ramping up to a maximum velocity of 100,000 Hz, maintaining that speed for a period, and then ramping down to 0 Hz. The acceleration and deceleration phases are highlighted in red.

加速度最大值(Hz/ms): 100000

快速停止减速度(Hz/ms): 5000

减速度最大值(Hz/ms): 100000

回归

REF 输入 未使用

触点类型: 常开

激活探测器

PROBE 输入 未使用

应用
取消

下表描述了在 PTO 模式下配置通道时可用的各个参数：

参数	值	缺省	描述	
概述	脉冲发生器的类型	未配置 PLS PWM PTO FREQGEN	PTO 用于选择脉冲发生器的类型，以及配置输出属性。 选择： <ul style="list-style-type: none"> • PLS，可在 <i>PLS</i> 模式下配置输出通道。请参阅配置脉冲 (%PLS), 70 页。 • PWM，可在 <i>PWM</i> 模式下配置输出通道。请参阅配置脉冲宽度调制 (%PWM), 71 页。 • PTO，可在 <i>PTO</i> 模式下配置输出通道。请参阅配置脉冲串输出 (%PTO), 73 页。 • FREQGEN，可在 <i>FREQGEN</i> 模式下配置输出通道。请参阅配置频率发生器 (%FREQGEN), 75 页。 	
	输出模式	顺时针/逆时针输入 脉冲/方向	脉冲/方向 选择脉冲输出模式（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”）。 注： 顺时针/逆时针输出模式只对 PTO0 有效。此模式禁用了 PTO1。	
	脉冲	%Q0.0 (对于 PTO0)，%Q0.1 (对于 PTO1)	%Q0.0 (对于 PTO0)，%Q0.1 (对于 PTO1)	如果 输出模式 选择的是 脉冲/方向 ，则选择提供电机工作速度的输出。
	方向	未使用 %Q0.0...16 (取决于控制器参考号)	%Q0.2	如果 输出模式 选择的是 脉冲/方向 ，则选择提供电机旋转方向的输出。 如果应用程序不需要方向输出，则设置为 未使用 （禁用）。 注： 此应用程序必须配置至少 5.0 级 的功能级别才能启用 未使用 选项。
	顺时针	%Q0.0	%Q0.0	如果 输出模式 选择的是 顺时针/逆时针 ，则选择针对正向电机工作速度和方向提供相应信号的输出。
	逆时针	%Q0.1	%Q0.1	如果 输出模式 选择的是 顺时针/逆时针 ，则选择针对反向电机工作速度和方向提供相应信号的输出。
力学	间隙补偿	0...65535	0 设置反向间隙补偿值。不会将指定数量的间隙补偿脉冲增加到位置计数器。 请参阅间隙补偿（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”）。	
软件位置限制	启用软件位置限制	已启用 已禁用	已启用 选择是否使用软件位置限制。	
	下限	-2147483648...2147483647	-2147483648	设置要在反方向上检测的软件限制位置。
	上限	-2147483648...2147483647	2147483647	设置要在正方向上检测的软件限制位置。
运动	最大速度	0...100000	100000	设置脉冲输出最大速度（赫兹）。
	启动速度	0...100000	0	设置脉冲输出启动速度（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”）（赫兹）。未使用时设置为 0。
	停止速度	0...100000	0	设置脉冲输出停止速度（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”）（赫兹）。未使用时设置为 0。
	最大加速度	1...100000	100000	设置加速度最大值（赫兹/毫秒）。
	快速停止减速度	1...100000	5000	如果检测到错误，设置减速度值（赫兹/毫秒）
	最大减速度	1...100000	100000	设置减速度最大值（赫兹/毫秒）。
基准点定位	REF 输入	未使用 输入	未使用 选择是否使用 REF 输入设置原点位置。	
	触点类型	常开 常闭	常开 选择开关触点缺省状态是否为打开或已关闭。 注： 仅当选择 REF 输入 时，此输入类型才可用。	
探测器激活	PROBE 输入	未使用 输入	未使用 选择是否使用 PROBE 输入。 注： 有关所选输入的物理特性，请参阅常规输入特性。	

在编程选项卡上显示了其他配置详细信息。

有关 *Pulse Train Output* 功能块的更多详细信息，请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”的章节脉冲串输出 (%PTO) (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”)。

配置频率发生器 (%FREQGEN)

FREQGEN 的脉冲发生器助手

下图显示在将脉冲发生器的类型设置为 **FREQGEN** 时的脉冲发生器助手窗口：



频率发生器 (FG) 功能会生成具有可编程频率且占空比为 50% 的方波信号。控制器使用一个内部时钟发生器，并在专用输出通道 (%Q0.0) 上提供输出信号。此输出信号可以直接命令轴的匀速运动。目标频率始终为正。

有关 *FREQGEN* 功能块的更多详细信息，请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”的章节频率发生器 (%FREQGEN) (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”)。

I/O 总线配置

此章节内容

I/O 配置概述	76
最大硬件配置	79
配置扩展板和扩展模块	82

概述

本章介绍如何配置 M221 Logic Controller 的 I/O 总线（扩展模块）。

I/O 配置概述

简介

在项目中，您可以将 I/O 扩展模块添加到 M221 Logic Controller 以增加数字量和模拟量输入与输出的数量（相对于逻辑控制器本身（嵌入式 I/O）自有的数量）。

您可以将 TM3 或 TM2 I/O 扩展模块添加到逻辑控制器，并且进一步扩展 I/O 的数量（通过 TM3 发射器和接收器模块）以创建远程 I/O 配置。当创建本地和远程 I/O 扩展时，以及当混合 TM2 和 TM3 I/O 扩展模块（请参阅最大硬件配置, 79 页）时，特殊规则适用所有情况。

当您把 I/O 扩展模块组装到逻辑控制器上时，M221 Logic Controller 的 I/O 扩展总线将会生成。I/O 扩展模块在逻辑控制器架构中被视为外部设备，这样它们就与逻辑控制器的嵌入式 I/O 区别对待。

I/O 扩展总线错误

如果逻辑控制器无法与程序配置中包含的一个或多个 I/O 扩展模块通讯，并且这些模块未配置为可选模块（请参阅可选 I/O 扩展模块, 49 页），则逻辑控制器视其为 I/O 扩展总线错误。不成功通讯可在逻辑控制器启动期间或实时系统期间检测到，并且有可能存在任何数量的原因。I/O 扩展总线上通讯异常的原因包括但不限于 I/O 模块断开或物理上缺失，电磁辐射超出公布的环境标准，或模块以其他方式无法工作。

在运行时，如果检测到 I/O 扩展总线错误，则诊断信息包含在 %SW118 和 %SW120 中，并且红色 LED 指示灯（标记有 **ERR**）闪烁。

主动 I/O 扩展总线错误处理

系统位 %S106 缺省设置为 0，以指定对活动 I/O 错误处理的使用。应用程序可以将这个位设置为 1 以改为使用被动 I/O 错误处理。

缺省情况下，当逻辑控制器检测到 TM3 模块存在总线通讯错误时，会将总线设置为“总线关闭”状态，从而使得 TM3 扩展模块输出、输入映像和输出映像设置为 0。如果 I/O 在至少两个连续的总线任务循环内都未能与扩展模块成功进行数据交换，则 TM3 扩展模块被视为存在总线通讯错误。出现总线通讯错误时，%SW120 的位 n 设置为 1，其中 n 是扩展模块的数量，并且 %SW118 位 14 设置为 0。

只有在消除了错误源并且执行了以下其中一种操作之后，才能恢复 I/O 扩展总线的正常操作：

- 电源重置
- 下载新应用程序
- 通过位 %S107 上的上升沿发出应用程序请求

- 利用 EcoStruxure Machine Expert - Basic，选择**初始化控制器**命令

被动 I/O 扩展总线错误处理

应用程序可以将系统位 %S106 设置为 1 以使用被动 I/O 错误处理。这种错误处理旨在实现与先前固件版本以及 M221 Logic Controller 所替换的先前控制器兼容。

在使用被动 I/O 错误处理的情况下，控制器会尝试以检测到总线通讯错误的模块继续进行数据总线交换。尽管仍存在扩展总线错误，逻辑控制器也会尝试在总线上重新建立与不通讯模块之间的通讯，具体取决于 I/O 扩展模块、TM3 或 TM2 的类型：

- 对于 TM3 I/O 扩展模块，I/O 通道的值保持（**保持当前值**）大约 10 秒，同时，逻辑控制器尝试重新建立通讯。如果逻辑控制器在该时间内无法重新建立通讯，则所有受影响的 TM3 I/O 扩展输出设置为 0。
- 对于有可能为配置组成部分的 TM2 I/O 扩展模块，I/O 通道的值保持不确定。这就是说，TM2 I/O 扩展模块的输出设置为**保持当前值**，直至逻辑控制器系统重置电源或者您使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 发出**初始化控制器**命令。

在任一情况下，逻辑控制器继续解决逻辑问题，并且嵌入式 I/O 继续由应用程序（由应用程序管理, 39 页）管理，同时，它尝试重新建立与不通讯 I/O 扩展模块之间的通讯。如果通讯成功，则 I/O 扩展模块将恢复由应用程序管理。如果与 I/O 扩展模块的通讯不成功，您必须解决通讯不成功的原因，然后循环逻辑控制器系统的电源或使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 发出**初始化控制器**命令。

不通讯的 I/O 扩展模块输入映像的值被保留，应用程序对输出映像值进行设置。

此外，如果不通讯的 I/O 模块干扰到不受影响的模块的通讯，则不受影响的模块也将被视为存在错误，它们在 %SW120 中的相应位也将设置为 1。但在以被动 I/O 扩展总线错误处理来继续进行数据交换的情况下，不受影响的模块不会应用所发送的数据，而且也不会像不通讯模块那样应用故障预置值。

因此，您必须在应用程序中监视总线状态以及总线上模块的错误状态，并采取应用程序中提供的相应必要措施。

▲ 警告

意外的设备操作

- 您的风险评估中应包含可编程控制器与任何 I/O 扩展模块之间发生通讯失败的可能性。
- 如果在 I/O 扩展总线错误期间部署的“保持当前值”与您的应用程序不兼容，应使用备用方案来控制应用程序以应对此类事件。
- 使用专用系统字监控 I/O 扩展总线的状态并采取风险评估确定的适当措施。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

有关检测到 I/O 扩展总线错误的情况下启动逻辑控制器时所采取措施的更多信息，请参阅可选 I/O 扩展模块, 49 页。

重启 I/O 扩展总线

如果正应用主动 I/O 错误处理，即，在检测到总线通讯错误时 TM3 输出设置为 0，则应用程序可以在逻辑控制器仍在运行的情况下请求重启 I/O 扩展总线（不需要执行冷启动、热启动、电源重置或应用程序下载）。

系统位 %S107 可用于请求重启 I/O 扩展总线。这个位的缺省值为 0。应用程序可以将 %S107 设置为 1，以请求重启 I/O 扩展总线。检测到此位的上升沿时，如果满足以下所有条件，则逻辑控制器会重新配置并重启 I/O 扩展总线：

- %S106 设置为 0（即，I/O 扩展总线的活动停止）
- %SW118 位 14 设置为 0（I/O 扩展总线存在错误）
- %SW120 的至少一个位设置为 1（至少一个扩展模块存在总线通讯错误）

如果 %S107 设置为 1，且上述条件中有任一个条件未满足，逻辑控制器不会执行任何动作。

匹配硬件和软件配置

可在控制器中嵌入的 I/O 独立于采用 I/O 扩展的形式添加的 I/O。程序中的逻辑 I/O 配置应与系统的物理 I/O 配置匹配，这十分重要。如果对 I/O 扩展总线添加或删除任何物理 I/O，或根据控制器型号，对控制器进行添加或删除操作（以扩展板的形式），则必须更新应用程序配置。这也适用于安装中包含的任何现场总线设备。否则，扩展总线或现场总线可能不再正常工作，而控制器中可能存在的嵌入式 I/O 会继续操作。

警告

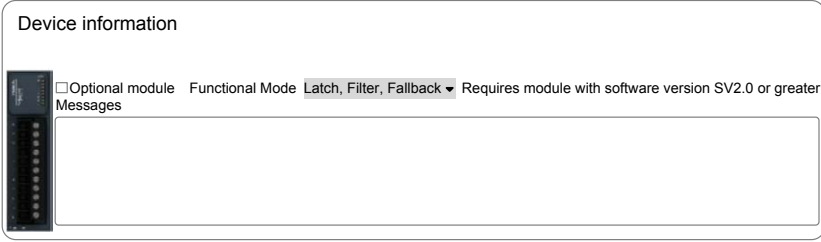
意外的设备操作

每次添加或删除 I/O 总线上任何类型的 I/O 扩展，或添加或删除现场总线上的任何设备时，都需更新程序配置。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

添加 I/O 扩展模块

如要将模块添加到配置中，请执行以下操作：

步骤	操作
1	将 I/O 扩展模块从目录中拖放至编辑器中。
2	<p>其中包括以下功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> I/O 扩展模块的可选功能，请参阅 在离线模式下将 I/O 扩展模块标记为可选模块，50 页 I/O 扩展模块的功能模式功能，请参阅 在离线模式下选择 I/O 扩展模块的功能模式，51 页 <p>在设备信息区域中，选择可选模块或功能模式复选框：</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Device information</p>  </div>

I/O 扩展模块可选功能展示

I/O 扩展可以在配置中被标记为可选项目。通过接受并非以物理方式连接至逻辑控制器上的模块的定义，**可选模块** 功能可提供更加灵活的配置。因此，单个应用程序可以支持 I/O 模块的多个物理配置，实现更高程度的可扩展性，而无需维护同一个应用程序的多个应用程序文件。

当运行机器或工艺时，必须充分认识到在 I/O 模块不存在和存在的情况下在应用程序中将它们标示为可选的后果和影响。在风险分析中务必考虑这一功能。

警告

意外的设备操作

在风险分析中考虑到将 I/O 扩展模块标为可选，特别是将 TM3 安全模块 (TM3S...) 确定为可选 I/O 模块可以实现的每种 I/O 配置版本，并在它与您的应用程序相关时确定它是否可以接受。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

注: 关于此功能的更多详情，请参阅可选 I/O 扩展模块, 49 页。

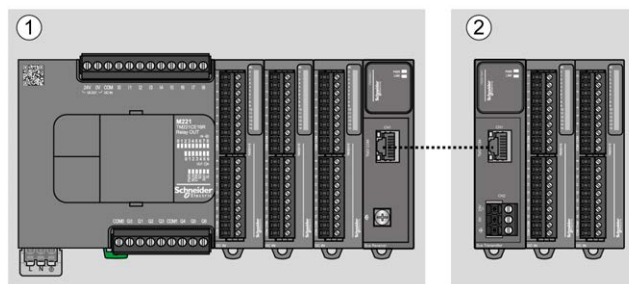
最大硬件配置

简介

M221 Logic Controller 是一个控制系统，可提供具有优化配置和可扩展架构的一体化解决方案。

本地配置和远程配置原理

下图定义了本地配置和远程配置：



(1) 本地配置

(2) 远程配置

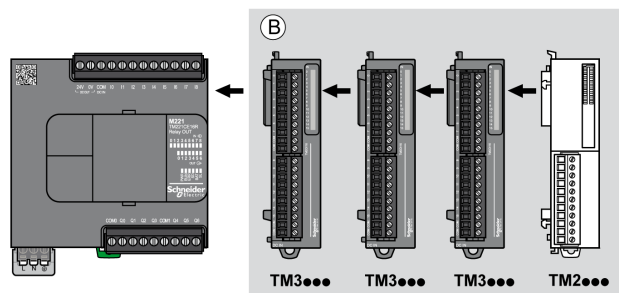
M221 Logic Controller 本地配置架构

可通过以下各项的关联获得优化本地配置和灵活性：

- M221 Logic Controller
- TM3 扩展模块
- TM2 扩展模块

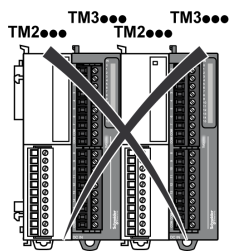
由应用程序要求确定 M221 Logic Controller 配置的架构。

下图显示了本地配置的组件：



(B) 扩展模块 (参阅最大模块数)

注: 不能在任何 TM2 模块前安装 TM3 模块，如下图所示：



M221 Logic Controller 远程配置架构

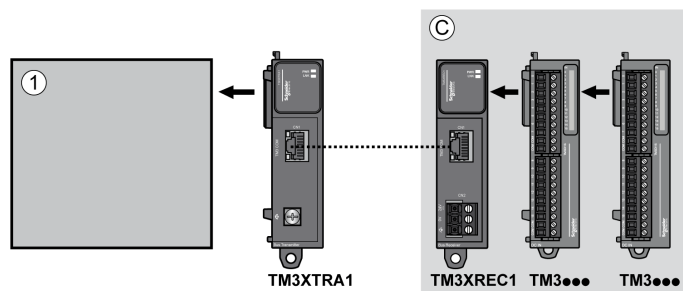
可通过以下各项的关联获得优化远程配置和灵活性：

- M221 Logic Controller
- TM3 扩展模块
- TM3 发射器和接收器模块

由应用程序要求确定 M221 Logic Controller 配置的架构。

注: 不能在包含 TM3 发射器和接收器模块的配置中使用 TM2 模块。

下图显示了远程配置的组件：



(1) 逻辑控制器和模块

(C) 扩展模块 (最多 7 个)

模块的最大数目

下表显示了支持的最大配置：

型号	最大值	配置类型
TM221C16• TM221CE16• TM221C24• TM221CE24• TM221C40• TM221CE40• TM221M16R• TM221ME16R• TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	7 个 TM3/TM2 扩展模块	本地
TM3XREC1	7 个 TM3 扩展模块	远程
<p>注: TM3 发射器和接收器模块不包含在扩展模块最大计数之内。</p>		

注: 配置及其 TM3 和 TM2 扩展模块由 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件在**配置**窗口中验证，验证时考虑已安装模块的总功耗。

注: 在某些环境下，高功耗模块所代表的最大配置加上 TM3 发射器和接收器模块之间允许的最大距离可能表示总线通讯问题，尽管允许 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件进行该配置。在此情况下，您将需要分析为您的配置选择的模块的功耗以及您的应用所需要的最短电缆距离，并且尽可能优化您的选择。

对 I/O 总线提供的电流

下表显示了控制器提供给 I/O 总线的最大电流：

参考编号	IO 总线 (5 Vdc)	IO 总线 (24 Vdc)
TM221C16R TM221CE16R	325 mA	120 mA
TM221C16T TM221CE16T	325 mA	148 mA
TM221C16U TM221CE16U	325 mA	148 mA
TM221C24R TM221CE24R	520 mA	160 mA
TM221C24T TM221CE24T	520 mA	200 mA
TM221C24U TM221CE24U	520 mA	200 mA
TM221C40R TM221CE40R	520 mA	240 mA
TM221C40T TM221CE40T	520 mA	304 mA
TM221C40U TM221CE40U	520 mA	304 mA
TM221M16R• TM221ME16R•	520 mA	460 mA
TM221M16T• TM221ME16T•	520 mA	492 mA
TM221M32TK TM221ME32TK	520 mA	484 mA

注：扩展模块所使用的电流来自为 I/O 总线供电的 5 Vdc 和 24 Vdc 电源。因此，逻辑控制器向 I/O 总线提供的电流决定了可连接到 I/O 总线的扩展模块的最大数量（通过 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件的配置窗口验证）。

配置扩展板和扩展模块

简介

在您的项目中，可以向控制器添加以下设备：

- TMC2 扩展板
- TM3 数字量 I/O 模块
- TM3 模拟量 I/O 模块
- TM3 专用 I/O 模块
- TM2 数字量 I/O 模块
- TM2 模拟量 I/O 模块

TMC2 扩展板

有关扩展板配置的详细信息，请参阅以下编程指南和硬件指南：

扩展板类型	硬件指南	编程指南
TMC2 扩展板	TMC2 扩展板硬件指南	TMC2 扩展板 - 编程指南

TM3 扩展模块

有关模块配置的详细信息，请参阅下面各个扩展模块类型的编程指南和硬件指南：

扩展模块类型	硬件指南	编程指南
TM3 数字量 I/O 扩展模块	TM3 数字量 I/O 扩展模块硬件指南	TM3 扩展模块 - 编程指南
TM3 模拟量 I/O 扩展模块	TM3 模拟量模块硬件指南	
TM3 专用 I/O 扩展模块	TM3 专用 I/O 模块硬件指南	
TM3 安全模块	TM3 安全模块硬件指南	
TM3 发射器和接收器模块	TM3 接收器和发射器模块硬件指南	

TM2 扩展模块

有关模块配置的详细信息，请参阅各个扩展模块类型的编程指南和硬件指南：

扩展模块类型	硬件指南	编程指南
TM2 数字量 I/O 模块	TM2 数字量 I/O 模块硬件指南	TM2 扩展模块 - 编程指南
TM2 模拟量 I/O 模块	TM2 模拟量 I/O 模块硬件指南	

嵌入式通讯配置

此章节内容

以太网配置	84
串行线路配置	108
支持的 Modbus 功能代码	120
Modbus IOscanner 的状态机图	122

概述

本章介绍如何配置 M221 Logic Controller 的通讯功能。

以太网配置

配置以太网网络

简介

可通过配置以太网网络来配置与 Logic Controller 的 TCP/IP 连接。以太网在逻辑控制器和其他设备之间建立局域网 (LAN)。以太网配置让您能够配置网络设备的 IP 地址。

注: 控制器与 PC 的链接使用 TCP/IP 协议。必须在 PC 上安装此协议。

您可以通过以下协议获取 IP 地址：

- 动态主机配置协议 (DHCP)
- 引导程序协议 (BOOTP)

您也可以通过指定以下地址来指定 IP 地址：

- IP 地址
- 子网掩码
- 网关地址

注: Schneider Electric 在控制系统的开发和实施过程中严格遵循行业最佳实践。这其中包括一种“深度防御”方法，旨在保护工业控制系统的安全。此方法将控制器置于一个或多个防火墙之后，将访问范围限制为仅经过授权的人员和协议。

▲ 警告

未经授权访问及其导致的未经授权的机器操作

- 评估环境或机器是否已连接到关键基础结构，如果已连接，请在将自动化系统连接到任何网络之前，基于深度防护采取适当的预防措施。
- 将连接到网络的设备数限制为所需的最小数量。
- 将工业网络与公司内部的其他网络隔离。
- 使用防火墙、VPN 或其他经证实的安全措施，防止意外访问任何网络。
- 监控系统内的活动。
- 防止未经授权方或未经身份验证的操作直接访问或直接链接主体设备。
- 准备恢复计划，包括系统和过程信息的备份。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

以太网服务

逻辑控制器支持以下服务：

- Modbus TCP 服务器
- Modbus TCP 客户端
- EtherNet/IP Adapter
- Modbus TCP 从站设备

下表列出了 TCP 服务器的最大连接数：

连接类型	最大连接数
服务器	8
客户端	1

每个基于 TCP 的服务器都管理其各自的一组连接。

当客户端尝试打开超出轮询大小的连接时，逻辑控制器会关闭最旧的连接，而不是 EcoStruxure Machine Expert - Basic 的连接。

只要逻辑控制器继续处于其当前工作状态 (*RUNNING*、*STOPPED* 或 *HALTED*)，则服务器连接就会继续处于开启状态。

如果逻辑控制器从当前的工作状态 (*RUNNING*、*STOPPED* 或 *HALTED*) 发生转变，则服务器连接将会关闭，但断电时除外 (因为控制器来不及关闭连接)。

当 EtherNet/IP 起点或 Modbus TCP 主站请求关闭时，可关闭服务器连接。

以太网配置

下表介绍了如何配置以太网：

步骤	操作
1	<p>单击硬件树中的 ETH1 节点，显示以太网属性。</p> <p>下图显示了编辑器区域中的以太网属性：</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>以太网</p> <p>设备名称 <input type="text" value="M221"/></p> <p> <input type="radio"/> DHCP 分配 IP 地址 <input type="radio"/> BOOTP 分配 IP 地址 <input checked="" type="radio"/> 固定 IP 地址 </p> <p>IP 地址 <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/></p> <p>子网掩码 <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/></p> <p>网关地址 <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/></p> <p>传输速率 <input type="button" value="自动"/></p> <p>安全参数</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 编程协议已启用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> EtherNet/IP 协议已启用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modbus 服务器已启用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 自动发现协议已启用</p> </div>
2	<p>编辑属性以配置以太网。</p> <p>有关以太网配置参数的详细信息，请参阅下表。</p>

注：所显示的**安全参数**取决于为应用程序选择的功能级别 (请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”) 。

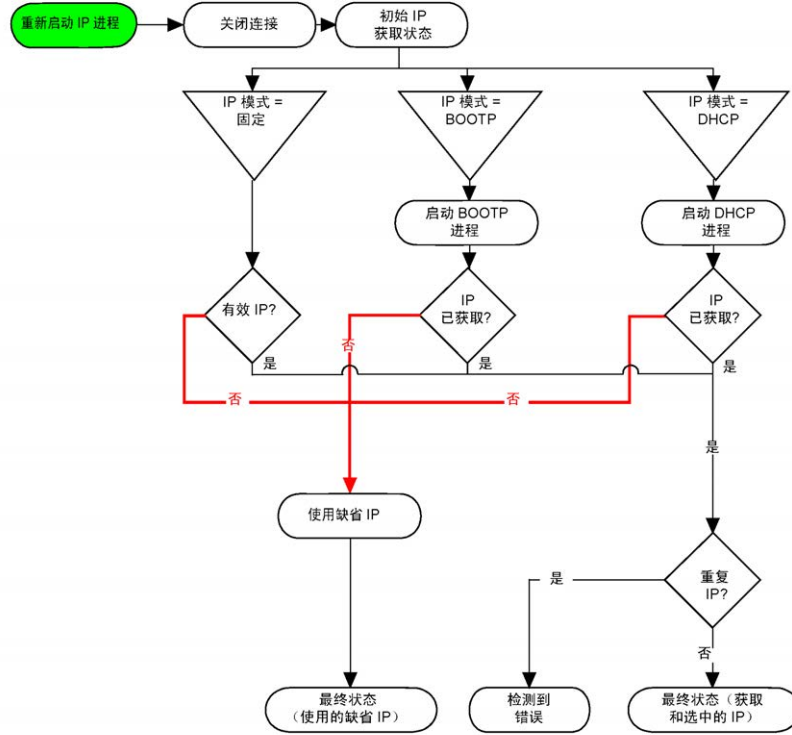
下表介绍了以太网配置的每个参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
以太网				
设备名称	是	任意	M221 (如果配置中使用的控制器是 M221 Logic Controller)	显示与以太网网络连接的设备的名称。 允许使用 a...z, A...Z, 0...9 和下划线 (_) 字符。
DHCP 分配 IP 地址	是 ⁽¹⁾	TRUE/FALSE	FALSE	用于从网络上的 DHCP 服务器获取 IP 地址。
BOOTP 分配 IP 地址	是 ⁽¹⁾	TRUE/FALSE	FALSE	用于从网络上的 Boot PROM 配置服务器中获取 IP 地址。
固定 IP 地址	是 ⁽¹⁾	TRUE/FALSE	TRUE	用于手动指定主机或网络接口标识的 IP 地址。
IP 地址	是 ⁽²⁾	w.x.y.z ⁽³⁾	0.0.0.0	用于指定以太网网络中设备的 IP 地址。请参见地址类别, 87 页 分配 0.0.0.0 (缺省值) 作为 M221 Logic Controller 的 IP 地址将强制固件从 MAC 地址生成 IP 地址。 生成的 IP 地址是 10.10.XXX.YYY, 其中 XXX 和 YYY 是 MAC 地址 (AA.BB.CC.DD.EE.FF) 最后两个字节 (EE.FF) 的十进制值 示例： MAC 地址：00:80:78:19:19:73 EE (十六进制 19) = 25 (十进制) FF (十六进制 73) = 155 (十进制) 生成的 IP 地址：10.10.25.155。 固件也通过 MAC 地址生成 IP 地址，条件是指定的 IP 地址标识为网络上的重复地址。 当检测到重复的 IP 地址时，系统字 %SW118 的位 9 设置为 1 (请参见系统字说明, 158 页) 并且系统字 %SW62 设置为 1 (请参见系统字说明, 158 页)。 逻辑控制器的 MAC 地址存储在 %SW107-%SW109 中 (请参见系统字说明, 158 页)。
子网掩码	是 ⁽²⁾	w.x.y.z ⁽³⁾	0.0.0.0	使您可以指定子网络的地址以授权可进行数据交换的一组设备。它确定 IP 地址中的哪些位对应于网络地址，哪些位对应于地址的子网部分。请参见子网掩码, 88 页
网关地址	是 ⁽²⁾	w.x.y.z ⁽³⁾	0.0.0.0	用于指定 TCP/IP 网络上被用作另一网络访问点的节点 (路由器) IP 地址。请参见网关地址, 88 页
传输速率	否	-	自动	显示选定的以太网速度模式。自动代表“自动协调”。
安全参数				
安全参数允许您启用或禁用通讯协议和功能。				
编程协议已启用	是	TRUE/FALSE	FALSE	使您可以经过以太网端口启用或禁用编程。 也可启用或禁用通过动态数据表或 HMI 设备访问软件对象。
EtherNet/IP 协议已启用	是	TRUE/FALSE	FALSE	使您可以启用或禁用为了数据交换而需要连接到网络上的 EtherNet/IP 协议。
Modbus 服务器已启用	是	TRUE/FALSE	FALSE	使您可以启用或禁用 Modbus TCP 服务器。 因此，它可以启用或禁用使用标准 Modbus 请求访问存储器对象 %M 和 %MW。
自动发现协议已启用	是	TRUE/FALSE	FALSE	使您可以启用或禁用用于自动检测受支持以太网现场总线设备的自动查找协议。
<p>(1) 您可以选择任何一个选项进行 IP 寻址。选择任何一个选项即可禁用其他选项。</p> <p>(2) 只有选择固定 IP 地址选项进行 IP 寻址时才启用这些选项。</p> <p>(3) w、x、y 和 z 是用于存储地址的字节，每个字节可以存储 0 到 255 范围内的值。</p>				

注: 当列出在 **安全参数** 中的协议被禁用时，来自相应服务器类型的请求将被忽略。相应的配置屏幕仍可访问；但是，程序执行并不会受到影响。

地址管理

此示意图显示 M221 Logic Controller 的不同类型的地址系统：



注: 如果编程为使用 DHCP 或 BOOTP 寻址方法的设备无法联系其相应的服务器，则控制器使用缺省 IP 地址。但是，它将不断地重复此请求。

在以下情况中，IP 进程会重新启动：

- 控制器重新启动
- 以太网电缆重新连接
- 下载应用程序 (如果 IP 参数发生变更)
- 在上一个寻址尝试不成功或 DHCP 地址租赁到期后检测到了 DHCP 或 BOOTP 服务器。

地址类别

IP 地址与以下两项相关联：

- 设备 (主机)
- 该设备所连接的网络

IP 地址始终按 4 字节进行编码。

这些字节在网络地址和设备地址之间的分配可能会发生变化。具体分配方法由地址类别定义。

下表定义了不同的 IP 地址类别：

地址类别	字节 1			字节 2	字节 3	字节 4
A 类	0	网络 ID			主机 ID	
B 类	1	0	网络 ID			主机 ID
C 类	1	1	0	网络 ID		主机 ID
D 类	1	1	1	0	多播地址	
E 类	1	1	1	1	0	保留地址，供以后使用

子网掩码

子网掩码的作用是在同一个网络地址下为多个物理网络编址。掩码用于划分子网地址和主机 ID 的设备地址。

获取子网地址的方法是：保留 IP 地址中与包含 1 的掩码的位置相对应的位，然后用 0 替换其他位。

反之，获取主机设备子网地址的方法是：保留 IP 地址中与包含 0 的掩码的位置相对应的位，然后用 1 替换其他位。

子网地址的示例：

IP 地址	192 (11000000)	1 (00000001)	17 (00010001)	11 (00001011)
子网掩码	255 (11111111)	255 (11111111)	240 (11110000)	0 (00000000)
子网地址	192 (11000000)	1 (00000001)	16 (00010000)	0 (00000000)

注：如果没有网关，设备不在其子网中进行通讯。

网关地址

网关可将消息路由到不在当前网络中的设备。

如果没有网关，则网关地址为 0.0.0.0。

配置 Modbus TCP 或 Modbus TCP IOScanner

简介

您可以将 Modbus TCP 或 Modbus TCP IOScanner 的 Ethernet 端口配置为：

- Modbus, 89 页
- 客户端模式, 90 页

只能定义 IOScanner 的一个实例：如果您将其配置在串行端口上，则无法将其配置在 Ethernet 端口上，反之亦然。请参阅配置 Modbus Serial IOScanner, 113 页。


TCP 和 Serial IOScanner 对象的最大数量取决于功能级别。有关更多信息，请参阅。

如果发生通讯中断，IOScanner 会停止。有关状态, 158 页的更多信息，请参阅 %SW212。

使用以下系统位来复位或暂停 Modbus TCP IOScanner (请参阅系统位描述, 152 页)：%S112 和 %S115。

配置 Modbus TCP : Modbus 映射

下表介绍了如何配置 Modbus 映射：

步骤	操作
1	<p>在配置窗口中，单击 ETH1 → Modbus TCP，显示 Modbus TCP 属性。</p> <p>下图显示了编辑器区域中所显示的属性：</p> 
2	<p>选择启用可编辑用于配置 Modbus 映射的属性。</p> <p>注：如果已启用按钮变灰，核实应用程序的功能级别（编程 > 任务 > 行为选项卡）至少为 3.2 级。</p>
3	单击应用。

下表介绍了 Modbus 映射配置的每个参数：

参数	可编辑 ⁽¹⁾	值	缺省值	描述
已启用	是	TRUE/FALSE	FALSE	<p>选择后，会启用 Modbus 映射。</p> <p>注：如果您取消选中启用复选框，并且您已在程序中使用了网络变量，则它们将不再有效，程序也无法再编译。如果您想要暂时禁用 Modbus TCP/IP 服务但同时又不使其网络变量的使用无效，您可以在以太网属性窗口，84 页中停用该协议的安全参数。</p>
单元 ID	是	1...247	-	<p>指定远程服务器的单元 ID。</p> <p>来自某一个设备并具有相同单元 ID 的 Modbus TCP 请求会被发送至 Modbus 映射表中而非常规 Modbus 服务器中。</p>
输出寄存器 (%IWM)	是	1...20	10	<p>可用输出寄存器的数量。</p> <p>输出寄存器用于存储 Modbus TCP (%IWM) 对象，144 页的值。</p>
输入寄存器 (%QWM)	是	1...20	10	<p>可用输入寄存器的数量。</p> <p>输入寄存器用于存储 Modbus TCP (%QWM) 对象，143 页的值。</p>

⁽¹⁾只有当 Modbus 服务器已启用选项在 Ethernet 属性窗口，87 页的安全参数部分中被选中时。

Modbus TCP 从站设备 I/O 映射表

在配置 Modbus TCP 从站设备后，发送到其单元 ID (Modbus 地址) 的 Modbus 命令便会访问控制器的网络对象 (%IWM 和 %QWM)，而不是当单元 ID 为 255 时被访问的常规 Modbus 字。这将有利于 Modbus 主站 I/O 扫描器应用程序进行读/写操作。

如果在主站中选择的单元 ID 不是在 M221 从站中配置的单元 ID (或者相反)，数据读取或写入常规 Modbus 字 %MWx，而不是网络对象 %IWMx 和 %QWMx。无 Modbus 错误返回。


以与访问常规 Modbus 字 (%MW) 相同的优先级访问 Modbus TCP 从站 I/O 映射表 (%IWM/%QWM)。

Modbus TCP 从站设备响应 Modbus 功能代码的子集，但响应方式与 Modbus 标准不同，并且其目的是与外部 I/O 扫描器交换数据。Modbus TCP 从站设备支持以下 Modbus 功能代码：

功能代码十进制 (十六进制)	功能	注释
3 (十六进制 3)	读取输出寄存器	允许主站 I/O 扫描器读取设备的网络对象 %QWM
4 (十六进制 4)	读取输入寄存器	允许主站 I/O 扫描器读取设备的网络对象 %IWM
6 (十六进制 6)	写入单个寄存器	允许主站 I/O 扫描器写入设备的单个网络对象 %IWM
16 (十六进制 10)	写入多个寄存器	允许主站 I/O 扫描器写入设备的多个网络对象 %IWM
23 (十六进制 17)	读取/写入多个寄存器	允许主站 I/O 扫描器读取网络对象 %QWM 并写入设备的网络对象 %IWM

配置 Modbus TCP：客户端模式

下表介绍了如何配置客户端模式：

步骤	操作
1	<p>在配置窗口中，单击 ETH1 → Modbus TCP，显示 Modbus TCP 属性。</p> <p>下图显示了编辑器区域中所显示的属性：</p> 
2	添加远程设备。请参阅添加远程设备, 90 页。
3	<p>如要配置 Modbus TCP IOScanner，请选择启用 Modbus TCP IOScanner。</p> <p>注: 如果启用 Modbus TCP IOScanner 按钮灰显，则确认应用程序的功能级别（编程 > 任务 > 行为选项卡）至少为 6.0 级，并且串行线路 > Modbus Serial IOScanner 中未配置实例。</p> <p>即使启用了 Modbus TCP IOScanner，您也可以为 Modbus TCP 配置和添加远程设备。</p>

添加远程设备

下表介绍用于添加设备的客户端模式：远程设备表（最大 16）的参数：

参数	可编辑 ⁽¹⁾	值	缺省值	描述
IP 地址	是	w.x.y.z ⁽²⁾	—	可用于指定要读取的设备的 IP 地址。另外，请参阅“添加远程设备”。
通用 驱动器 预定义	是	选择	通用	让您能够选择要添加的设备的类型。如果启用了 Modbus TCP IOScanner，则驱动器和预定义选项可用。 注: TM3 总线耦合器是预定义中的一部分。



⁽¹⁾只有当 Modbus 服务器已启用选项在以太网属性窗口, 84 页的安全参数部分中被选中时。

⁽²⁾w、x、y 和 z 是用于存储地址的字节，每个字节可以存储介于一定范围内的值。

下表介绍如何添加远程设备：

步骤	操作																										
1	在 IP 地址 字段中输入 IP 地址。																										
2	选择 通用 、 驱动器 或 预定义 。 只有在选择了 启用 Modbus TCP IOScanner 的情况下， 驱动器 和 预定义 才会启用。																										
3	<p>单击添加按钮。</p> <p>在以下情况下，添加按钮被禁用：</p> <ul style="list-style-type: none"> 配置的设备数已达到上限（16 个设备）。 IP 地址格式不正确。 <p>结果：屏幕上随即显示您已添加的远程设备列表。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>名称</th> <th>地址</th> <th>类型</th> <th>索引</th> <th>IP 地址</th> <th>响应</th> <th>复位变量</th> <th>已扫描</th> <th>初始化请求</th> <th>初始化请求</th> <th>通道...</th> <th>通道...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>设备 1</td> <td></td> <td>一般设备</td> <td>1</td> <td>192.108.56.3</td> <td>10</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>255</td> <td><input type="text" value="..."/></td> <td>255</td> <td><input type="text" value="..."/></td> </tr> </tbody> </table>	ID	名称	地址	类型	索引	IP 地址	响应	复位变量	已扫描	初始化请求	初始化请求	通道...	通道...	0	设备 1		一般设备	1	192.108.56.3	10		<input type="checkbox"/>	255	<input type="text" value="..."/>	255	<input type="text" value="..."/>
ID	名称	地址	类型	索引	IP 地址	响应	复位变量	已扫描	初始化请求	初始化请求	通道...	通道...															
0	设备 1		一般设备	1	192.108.56.3	10		<input type="checkbox"/>	255	<input type="text" value="..."/>	255	<input type="text" value="..."/>															
4	单击 应用 。																										

下表对列出远程设备的表的每列加以说明：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
ID	否	0...15	0	EcoStruxure Machine Expert - Basic 分配的唯一设备标识符。
名称	是	1...32 个字符 设备名称必须具有唯一性。	设备 x ⁽¹⁾	设备的名称。
地址	否	- %DRVn ⁽²⁾	- %DRVn	%DRVn 用于在使用 Drive 功能块的应用程序中配置设备。
类型	否	设备的类型	-	如要修改设备类型，必须从列表中移除该设备（具体方式为：右键单击并选择删除），然后添加正确的设备类型。
索引	否	1...16	-	远程连接的设备的索引号。
IP 地址	是	w.x.y.z ⁽²⁾	-	用于识别网络中的设备的地址。从站地址允许重复。
响应超时（x 100 毫秒）	是	0...65535	10	连接超时持续时间。 它是一个时段（以 100 毫秒为单位），控制器在此时段内会尝试与远程设备建立 TCP 连接。在此时段结束时，如果 TCP 连接仍然没有建立，则控制器会停止连接尝试，直到下一个带有 EXCH 指令的连接请求出现。
复位变量	是	%Mn	-	指定用来复位设备的内存位的地址（重新发送初始化请求）。在指定的内存位被应用程序设置为 1 时，设备复位。
已扫描	否	TRUE/FALSE	TRUE	用于查看为 Modbus TCP IOScanner 配置了哪个设备。
初始请求单元 ID	是	0...255	255	指定本地设备的单元 ID。 来自某一个设备并具有相同单元 ID 的 Modbus TCP 请求会被发送至 Modbus 映射表中而非常规 Modbus 服务器中。
初始化请求 ⁽³⁾	是		-	单击以显示初始化请求助手窗口，92 页。
通道单元 ID	是	0...255	255	指定本地设备的单元 ID。 来自某一个设备并具有相同单元 ID 的 Modbus TCP 请求会被发送至 Modbus 映射表中而非常规 Modbus 服务器中。
通道 ⁽³⁾	是		-	单击以显示通道助手窗口，94 页。

(1) w、x、y 和 z 是用于存储地址的字节，每个字节可以存储 0 到 255 范围内的值。

(2) x 和 n 是整数，每次添加了设备或驱动设备后，计数相应递增。

(3) 在以下情况下启用：在**串行线路**节点 → **协议设置**中未配置 **Modbus Serial IOScanner**。

配置初始化请求

初始化请求是 Modbus TCP IOScanner 或 Modbus Serial IOScanner 为了初始化从站设备而发送的设备特定的命令。在设备确认完所有初始化请求之前，Modbus TCP IOScanner 或 Modbus Serial IOScanner 不启动与设备的循环数据交换。初始化期间，不更新网络对象。

最多可以为每个从站设备定义 20 个初始化请求。

初始化请求助手窗口会显示定义的初始化请求：



预配置的初始化请求显示有锁符号 和灰色背景。预定义初始化请求的一些参数无法修改。

根据所选择的设备类型，可以配置某些初始化请求。

下表描述了初始化请求的属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
ID	否	0...19，最多10个通道	0	唯一的初始化请求标识符。
消息类型	如果未预定义初始化请求，则为是。	请参见支持的 Modbus 功能代码, 121 页	Mbs 0x05 - 写入单个位 (线圈)	针对此初始化请求要使用的交换类型选择 Modbus 功能代码。 注: 如果配置不支持缺省 Mbs 0x05 - Write single bit (coil) 请求类型的一般设备，则必须将缺省值替换为所支持的请求类型。
偏移	如果未预定义初始化请求，则为是。	0...65535	0	要初始化的首个寄存器的偏移。
长度	如果未预定义初始化请求，则为是。	1 (对于 Mbs 0x05 - 写入单个位 (线圈)) 1 (对于 Mbs 0x06 - 写入单个字 (寄存器)) 128 (对于 Mbs 0x0F - 写入多个位 (线圈)) 123 (对于 Mbs 0x10 - 写入多个字 (寄存器))	1	要初始化的对象数量 (存储器字或位)。例如，如果以 偏移 = 2 且 长度 = 3 来写入多个字，则会初始化 %MW2、%MW3 和 %MW4。
初始化值	如果未预定义初始化请求，则为是。	0...65535 (如果正初始化存储器字 (寄存器)) 0...1 (如果正初始化存储器位 (线圈))	0	用于初始化目标寄存器的值。
注释	如果未预定义初始化请求，则为是。	-	空	可以选择输入与该请求关联的注释。

单击**添加**，创建新的初始化请求。

选择一个条目，然后使用上、下箭头按钮改变初始化请求发送至设备的顺序。

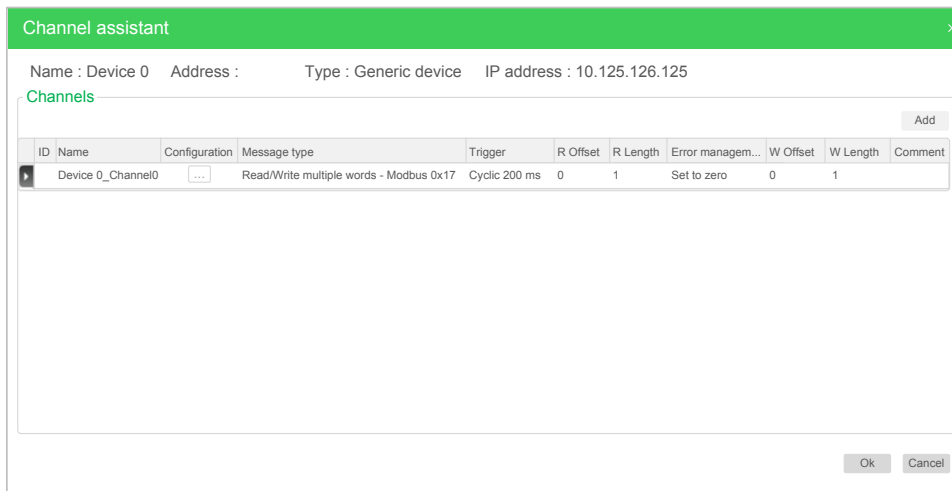
在定义了初始化请求后，单击**确定**，保存配置，然后关闭**初始化请求助手**。

通道助手

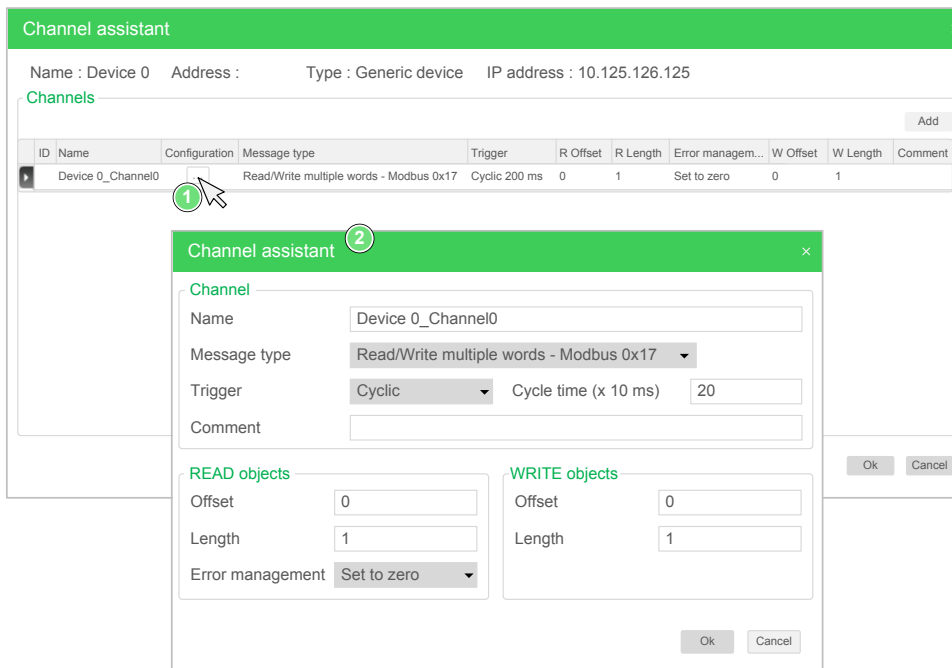
最多可以为每个从站设备定义 10 个通道。每个通道代表一个 Modbus 请求。


注：在单击属性窗口上的**应用**后，所定义的对象数（读取和写入的数据项）将生效。

通道助手窗口列出了已定义的通道：




单击**配置** (1)，可以显示**通道助手**窗口详细信息 (2)：



预配置的通道显示有锁符号  和灰色背景。预定义通道的一些参数无法修改。

下表描述了通道的属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
ID	否	0...19, 最多10个通道	0	唯一的初始化标识符。
名称	是	0...32 个字符	Device_channel0	双击以编辑通道名称。
配置	是		-	单击以显示 通道助手 详细信息窗口。
消息类型	否	-	-	通道助手 详细信息窗口中选择的 Modbus 功能代码。
触发	否	-	-	通道助手 详细信息窗口中选择的触发类型和循环时间。
R Offset	否	-	-	通道助手 详细信息窗口中选择的 READ 对象偏移。
R Length	否	-	-	通道助手 详细信息窗口中选择的 READ 对象长度。
错误管理	否	-	-	通道助手 详细信息窗口中选择的错误管理策略。
W Offset	否	-	-	通道助手 详细信息窗口中选择的 WRITE 对象偏移。
W Length	否	-	-	通道助手 详细信息窗口中选择的 WRITE 对象长度。
注释	是	-	空	可以选择输入与该通道关联的注释。

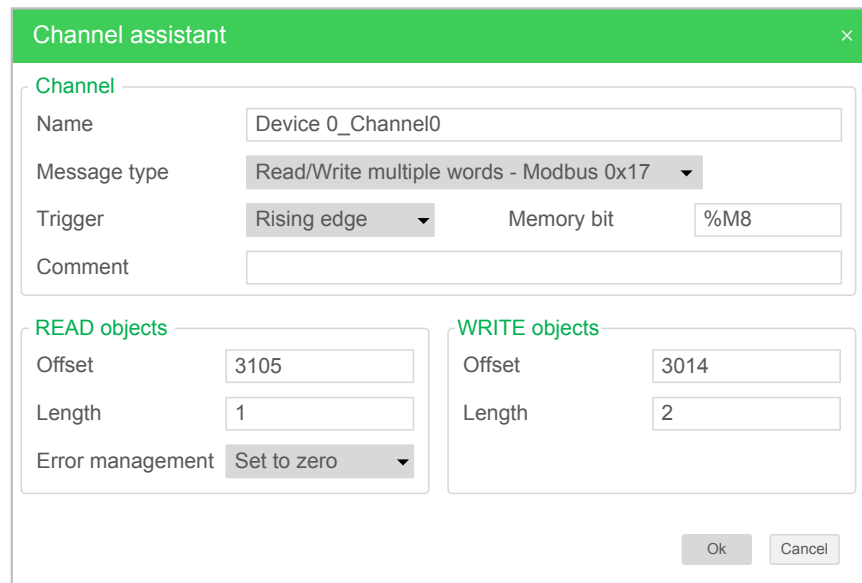
单击**添加**，创建新的通道。

在定义了通道后，单击**确定**，保存配置，然后关闭**通道助手**。

配置通道

使用**通道助手**详细信息窗口配置通道。

以下示例示出了为“读/写多个字”请求配置的通道（Modbus 功能代码 23）。它以偏移 16#0C21 从寄存器读取一个字，并且以偏移 16#0C20 向寄存器写入两个字。在定义的**触发器**存在上升沿时，执行该请求（参见下图）：



下表描述了通道的属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
名称	是	0...32 个字符	Device 0_Channel0	输入通道的名称。
消息类型	是	请参见支持的 Modbus 功能代码, 121 页	Mbs 0x17 - 读取/写入多个字 (寄存器)	针对此通道要使用的交换类型选择 Modbus 功能代码。
触发器	是	循环 上升沿	循环	为数据交换选择触发类型： <ul style="list-style-type: none"> 循环：以循环时间 (x 10 毫秒) 字段中定义的频率来触发请求 上升沿：检测到存储器位的上升沿时，触发请求。指定要使用的存储器位的地址。
循环时间 (x 10 毫秒) (如果选择的是循环)	是	1...6000	20	指定循环触发循环时间，以 10 毫秒为单位。
存储器位 (如果选择的是上升沿)	是	%Mn	-	指定存储器位地址，比如 %M8。在检测到该存储器位的上升沿时，触发数据交换。
注释	是	-	空	可以选择输入描述通道用途的注释。
读取对象				
偏移	是	0...65535	0	要读取的首个存储器字 (寄存器) 或位 (线圈) 的地址。
长度	是	有关最大长度，请参见支持的 Modbus 功能代码, 121 页	-	要读取的存储器字 (寄存器) 或位 (线圈) 的数量。
错误管理	是	设置为零 保留最后一个值	设置为零	指定如何管理无法从设备读取数据的情形： <ul style="list-style-type: none"> 选择设置为零，将所接收的最后数据值设置为零。 选择保留最后一个值，保留所接收的最后数据值。
写入对象				
偏移	是	0...65535	0	要写入的首个存储器字 (寄存器) 或位 (线圈) 的地址。
长度	是	有关最大长度，请参见支持的 Modbus 功能代码, 121 页	-	要写入的存储器字 (寄存器) 或位 (线圈) 的数量。

单击**确定**，完成通道配置。

配置 EtherNet/IP


简介

本节介绍控制器的 EtherNet/IP 连接的配置。

关于 EtherNet/IP 的更多详情，请参阅 www.odva.org

EtherNet/IP Adapter配置

下表介绍了如何显示 EtherNet/IP Adapter 配置窗口：

步骤	操作
1	<p>单击硬件树中 ETH1 节点下方显示的 EtherNet/IP 适配器 节点。</p> <p>下图展示了编辑器区域中的 EtherNet/IP Adapter 的属性：</p> 
2	<p>选择 启用 可编辑属性以配置 EtherNet/IP Adapter。</p> <p>注: 如果已启用按钮变灰, 核实应用程序的功能级别 (编程 > 任务 > 行为选项卡) 至少为 3.2 级。</p> <p>关于 EtherNet/IP Adapter 配置参数的详细信息, 请参阅下表。</p>
3	单击 应用 。

EtherNet/IP 适配器属性

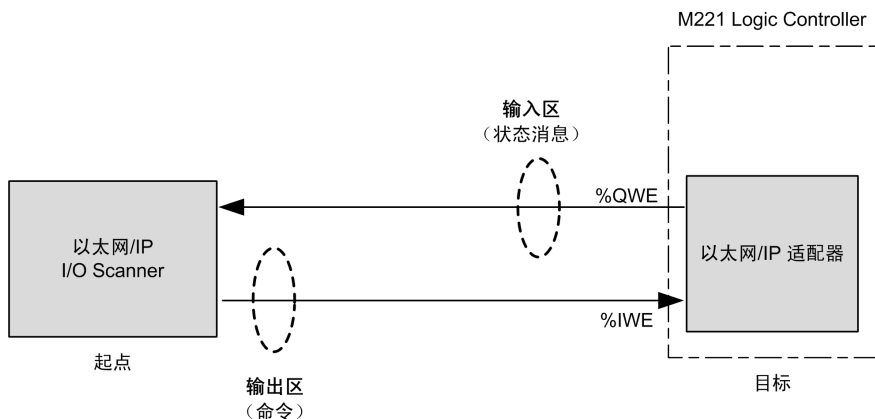
下表介绍了 EtherNet/IP Adapter 配置的每个参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已启用	是	TRUE/FALSE	FALSE	<p>选中即可启用 EtherNet/IP Adapter 配置。</p> <p>注: 如果您取消选中启用复选框, 并且您已在程序中使用了网络变量, 则它们将不再有效, 程序也无法再编译。如果您想要暂时禁用 EtherNet/IP Adapter 服务但同时又不使其网络变量的使用无效, 您可以在以太网属性窗口, 84 页中停用该协议的安全参数。</p> <p>当通过取消选择已启用复选框禁用时, %QWE 对象的已配置故障预置值, 141 页以及符号和注释都会丢失。</p>
Input assembly (目标->起点, %QWE)				
实例	是	1...255	100	Input assembly 的标识符。
大小 (字数)	是	1...20	20	Input assembly 的大小。
Output assembly (起点->目标, %IWE)				
实例	是	1...255	150	Output assembly 的标识符。
大小 (字数)	是	1...20	20	Output assembly 的大小。

注: 输出指来自扫描器控制器的输出 (对于适配器, 则为 %IWE)。

输入指来自扫描器控制器的输入 (对于适配器, 则为 %QWE)。

图显示了 EtherNet/IP 通讯过程中 Input assembly 和 Output assembly 的方向性：



EDS 文件

EcoStruxure Machine Expert - Basic 安装文件夹 \Firmwares & PostConfiguration 中提供了模板电子数据表 (EDS) 文件 M221_EDS_Model.eds。

按用户指南所述，将文件修改为可在同一个文件夹中找到。

配置文件

控制器支持以下对象：

对象类	类 ID (十六进制)	类别	实例数	对接口行为的影响
标识对象, 99 页	01	1	1	提供对设备的识别以及设备的一般信息。支持复位服务。
消息路由器对象, 101 页	02	1	1	提供消息连接，允许客户端将服务寻址到驻存在设备中的任何对象类或实例。
组件对象, 103 页	04	2	2	将多个对象的属性绑定在一起，从而通过单个连接发送或接收来自或传送至每个对象的数据。
连接管理器对象, 104 页	06	-	1	管理通讯连接的特性。
TCP/IP 接口对象, 105 页	F5	1	1	提供用于对设备的 TCP/IP 网络接口进行配置的机制。
以太网链路对象, 107 页	F6	1	1	维护 IEEE 802.3 通讯接口的链路特定的计数器和状态信息。

标识对象 (类 ID = 01 (十六进制))

下表描述了标识对象 (实例 0) 的类属性 :

属性 ID	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	标识对象的实现版本
2	Get	最大实例数	UINT	01	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	01	对象实例数
4	Get	可选实例属性列表	UINT、UINT []	00	前 2 个字节包含可选实例属性数。随后的每个字节对表示其他可选实例属性数。
6	Get	最大类属性	UINT	07	最大类属性值
7	Get	最大实例属性	UINT	07	最大实例属性值

下表对类服务进行了描述 :

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

下表对实例服务进行了描述 :

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
05	复位 ⁽¹⁾	初始化 EtherNet/IP 组件 (控制器重新启动)
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

(1) 复位服务描述 :

当标识对象收到复位请求时, 它将执行以下操作 :

- 判断自己是否可以提供所请求的复位类型
- 对请求做出响应
- 尝试执行请求的复位类型

复位公共服务有一个特定参数 : 复位类型 (USINT), 它具有以下值 :

值	复位类型
0	重新启动控制器 注: 如果省略此参数, 则该值将成为缺省值。
1	热复位
2	不支持
3...99	保留
100...199	未使用
200...255	保留

下表对实例属性进行了描述：

属性 ID	访问	名称	数据类型	值（十六进制）	详细信息
1	Get	供应商 ID	UINT	F3	Schneider Automation 标识符
2	Get	设备类型	UINT	0E	设备为逻辑控制器
3	Get	产品代码	UINT	1003	M221 Logic Controller 产品代码
4	Get	版本	USINT、USINT 的结构	-	控制器的产品修订号。 ⁽¹⁾ 相当于控制器版本的 2 个低字节。 示例 ：对于 M221 Logic Controller 固件版本 1.3.2.0，读取的值为 1.3
5	Get	状态	WORD ⁽¹⁾	-	请参阅下表中的定义
6	Get	序列号	UDINT	-	控制器的序列号 XX + MAC 地址的 3 个最低有效字节
7	Get	产品名称	USINT、STRING 的结构	-	最大长度为 32。 示例 ：TM221CE16T
(1)WORD 中的映射： <ul style="list-style-type: none"> MSB：次要版本（第二个 USINT） LSB：主要版本（第一个 USINT） 					

状态描述（属性 5）：

位	名称	描述
0	已被拥有	未使用
1	保留	-
2	已配置	TRUE 表示设备应用程序已进行重新配置。
3	保留	-
4...7	扩展设备状态	<ul style="list-style-type: none"> 0：自我测试或未确定 1：正在进行固件更新 2：至少检测到一个无效 I/O 连接错误 3：未建立任何 I/O 连接 4：非易失性配置无效 5：检测到不可恢复错误 6：至少有一个 I/O 连接处于运行状态 7：至少已建立一个 I/O 连接，所有连接都处于空闲模式 8：保留 9...15：未使用
8	轻微可恢复错误	TRUE 指示设备检测到在大多数情况下可以恢复的错误。 此类型事件不会引起设备状态的改变。
9	轻微不可恢复错误	TRUE 指示设备检测到在大多数情况下无法恢复的错误。 此类型事件不会引起设备状态的改变。
10	重大可恢复错误	TRUE 表示设备检测到错误，该错误需要设备报告例外并进入 HALT 状态。 此类型的事件会导致设备状态发生更改，但在大多数情况下可以恢复。
11	重大不可恢复错误	TRUE 表示设备检测到错误，该错误需要设备报告例外并进入 HALT 状态。 此类型的事件会导致设备状态发生更改，但在大多数情况下不可恢复。
12...15	保留	-

消息路由器对象 (类 ID = 02 (十六进制))

下表描述了消息路由器对象 (实例 0) 的类属性 :

属性 ID	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	消息路由器对象的实现修订号
2	Get	最大实例数	UINT	01	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	01	对象实例数
4	Get	可选实例属性列表	UINT、UINT [] 的结构	-	前 2 个字节包含可选实例属性数。随后的每个字节对表示其他可选实例属性数 (从 100 到 119)。
5	Get	可选服务列表	UINT	00	所有已实现可选服务属性数和列表 (0 : 未实现任何可选服务)
6	Get	最大类属性	UINT	07	最大类属性值
7	Get	最大实例属性	UINT	77	最大实例属性值

注: 使用实例 0 来读取类属性信息。

下表对类服务进行了描述 :

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

下表对实例服务 (实例 1) 进行了描述 :

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

下表对实例属性进行了描述：

属性 ID	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	描述
1	Get	已实现对象列表	UINT、UINT [] 的结构	-	已实现对象列表。前 2 个字节包含已实现对象数。随后的每对字节表示另一个已实现的类编号。 此列表包含以下对象： <ul style="list-style-type: none"> • 01：标识 • 02：消息路由器 • 04：汇编 • 06：连接管理器 • F5：TCP/IP • F6：以太网链接
2	Get	可用数	UINT	08	支持的最大并发 CIP (类 1 或类 3) 连接数
100	Get	在最后一秒内接收的 1 类传入数据包总数	UINT	-	在最后一秒内所有隐式 (1 类) 连接接收的传入数据包总数
101	Get	在最后一秒内发送的 1 类传出数据包总数	UINT	-	在最后一秒内所有隐式 (1 类) 连接发送的传出数据包总数
102	Get	在最后一秒内接收的 3 类传入数据包总数	UINT	-	在最后一秒内所有显式 (3 类) 连接接收的传入数据包总数
103	Get	在最后一秒内发送的 3 类传出数据包总数	UDINT	-	在最后一秒内所有显式 (3 类) 连接发送的传出数据包总数
104	Get	在最后一秒内接收的未连接传入数据包总数	UINT	-	在最后一秒内接收的未连接传入数据包总数
105	Get	在最后一秒内发送的未连接传出数据包总数	UINT	-	在最后一秒内发送的未连接传出数据包总数
106	Get	在最后一秒内接收的 EtherNet/IP 传入数据包总数	UINT	-	在最后一秒内接收的未连接 1 类或 3 类数据包总数
107	Get	在最后一秒内发送的 EtherNet/IP 传出数据包总数	UINT	-	在最后一秒内发送的未连接 1 类或 3 类数据包总数
108	Get	接收的 1 类传入数据包总数	UINT	-	所有隐式 (1 类) 连接接收的传入数据包总数。
109	Get	发送的 1 类传出数据包总数	UINT	-	所有隐式 (1 类) 连接发送的传出数据包总数
110	Get	接收的 3 类传入数据包总数	UINT	-	所有显式 (3 类) 连接接收的传入数据包总数。此数量包括在检测到错误时返回的数据包 (列在接下来的两行中)。
111	Get	包含无效参数值的 3 类传入数据包的总数	UINT	-	以不支持的服务/类/实例/属性/成员为目标 的 3 类传入包的总数
112	Get	包含无效格式的 3 类传入数据包总数	UINT	-	包含无效格式的 3 类传入数据包的总数
113	Get	发送的 3 类传出数据包总数	UINT	-	所有显式 (3 类) 连接发送的数据包总数
114	Get	接收的未连接传入数据包总数	UINT	-	未连接的传入数据包的总数。此数量包括在检测到错误时返回的数据包 (列在接下来的两行中)。
115	Get	包含无效参数值的未连接传入数据包总数	UINT	-	目标为不受支持的服务/类/实例/属性/成员的未连接传入数据包的总数
116	Get	包含无效格式的未连接传入数据包总数	UINT	-	包含无效格式的未连接传入数据包的总数
117	Get	发送的未连接传出数据包总数	UINT	-	发送的所有未连接数据包的总数

属性 ID	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	描述
118	Get	传入 EtherNet/IP 数据包总数	UINT	-	接收的未连接 (1 类) 或 3 类数据包总数
119	Get	传出 EtherNet/IP 数据包总数	UINT	-	发送的未连接 (1 类) 或 3 类数据包总数

汇编对象 (类 ID = 04 (十六进制))

下表描述了组件对象 (实例 0) 的类属性：

属性 ID	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	02	组件对象的实现修订号
2	Get	最大实例数	UINT	-	所创建的此类对象的最大实例数。 示例： 如果输入实例为 200 个，输出实例为 100 个，则此属性返回 200。
3	Get	实例数	UINT	02	对象实例数
4	Get	可选实例属性列表	结构： UINT UINT []	-	前 2 个字节包含可选实例属性数。随后的每个字节对表示其他可选实例属性数。
5	Get	可选服务列表	UINT	00	所有已实现可选服务属性数和列表 (0：未实现任何可选服务)
6	Get	最大类属性	UINT	07	最大类属性值
7	Get	最大实例属性	UINT	04	最大实例属性值

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

下表对实例服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
0E	获取单个属性	返回指定属性的值
10	设置单个属性	修改指定属性的值
18	获取成员	读取集合对象实例的成员
19	设置成员	修改集合对象实例的成员

支持的实例

输出表示来自起点控制器的输出 (= M221 Logic Controller 的 %IWE)。

输入表示来自起点控制器的输入 (= M221 Logic Controller 的 %QWE)。

该控制器支持 2 个汇编：

名称	实例	数据大小
Input Assembly (EtherNet/IP) (%QWE)	可配置范围：1...255	1...20 个字
Output Assembly (EtherNet/IP) (%IWE)	可配置范围：1...255	1...20 个字

注：组件对象将多个对象的属性绑定在一起，从而通过单个连接传输发送自或接收自每个对象的信息。汇编对象是静态对象。

使用中的组件可通过访问网络配置工具 (RSNetWorx) 中的参数进行修改。必须对逻辑控制器执行电源重置，然后才能注册新组件分配。

下表对实例属性进行了描述：

属性 ID	访问	名称	数据类型	值	描述
1	Get	成员对象列表数	UINT	1...20	此组件的成员数
2	Get	成员列表	结构数组	-	1 个结构的数组，每个结构表示一个成员
3	Get/Set	实例数据	字节数组	-	只有控制器输出可使用数据集服务
4	Get	实例数据大小	UINT	2...40	数据大小 (以字节为单位)

成员列表内容：

名称	数据类型	值	复位类型
成员数据大小	UINT	4...40	成员数据大小 (以位为单位)
成员路径大小	UINT	6	EPATH 大小 (请参见下表)
成员路径	EPATH	-	成员的 EPATH

EPATH 是：

WORD	值 (十六进制)	语义
0	2004	类 4
1	24xx	实例 xx，其中 xx 是实例值 (示例：2464 (十六进制) = 实例 100)
2	xxxx	有关该字段的格式，请参阅“通用工业协议规范”第 1 卷 - 附录 C

连接管理器对象 (类 ID = 06 (十六进制))

下表描述了组件对象 (实例 0) 的类属性：

属性 ID	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	连接管理器对象的实现修订号
2	Get	最大实例数	UINT	01	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	01	对象实例数
4	Get	可选实例属性列表	结构： UINT UINT []	-	<p>可选属性数和列表。第一个字包含要跟随的属性数，接下来的每个字包含其他属性代码。</p> <p>跟随的可选属性包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> 传入的连接打开请求的总数。 因正向打开格式不符而遭到拒绝的请求数 因资源不足而遭到拒绝的请求数 由于发送的参数值包含正向打开而遭到拒绝的请求数 所接收的正向关闭请求的数。 格式无效的正向关闭请求的数量 无法匹配到活动连接的正向关闭请求的数量 由于其他端侧停止生产或者网络断开连接而超时的连接的数量
6	Get	最大类属性	UINT	07	最大类属性值
7	Get	最大实例属性	UINT	08	最大实例属性值

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

下表对实例服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有实例属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值
4E	Forward Close	关闭现有连接
52	未连接发送	发送多跳未连接请求
54	Forward Open	打开新连接

下表对实例属性 (实例 1) 进行了描述：

属性 ID	访问	名称	数据类型	值	描述
1	Get	Open 请求	UINT	-	收到的 Forward Open 服务请求数
2	Get	Open 格式拒绝	UINT	-	因格式无效而遭到拒绝的 Forward Open 服务请求数
3	Get	Open 资源拒绝	UINT	-	因缺乏资源而遭到拒绝的 Forward Open 服务请求数
4	Get	Open 其他拒绝	UINT	-	因格式无效或缺乏资源之外的原因而遭到拒绝的 Forward Open 服务请求数
5	Get	Close 请求	UINT	-	收到的 Forward Close 服务请求数
6	Get	关闭格式请求	UINT	-	因格式无效而遭到拒绝的 Forward Close 服务请求数
7	Get	Close 其他请求	UINT	-	因格式无效之外的原因而遭到拒绝的 Forward Close 服务请求数
8	Get	连接超时	UINT	-	由此连接管理器控制的连接中已发生的总连接超时数

TCP/IP 接口对象 (类 ID = F5 (十六进制))

此对象提供配置 TCP/IP 网络接口设备的机制。

下表描述了 TCP/IP 接口对象 (实例 0) 的类属性：

属性 ID	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	02	TCP/IP 接口对象的实现版本
2	Get	最大实例数	UINT	01	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	01	对象实例数
6	Get	最大类属性	UINT	07	最大类属性值
7	Get	最大实例属性	UINT	06	最大实例属性值

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

实例代码

仅支持实例 1。

下表对实例服务进行了描述：

服务代码（十六进制）	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有实例属性的值
0E	获取单个属性	返回指定实例属性的值

下表对实例属性（实例 1）进行了描述：

属性 ID	访问	名称	数据类型	值	描述
1	Get	状态	DWORD	位级别	<ul style="list-style-type: none"> 0：尚未配置接口配置属性。 1：接口配置包含有效配置。 所有其他位均保留，且设置为 0。
2	Get	配置能力	DWORD	位级别	<ul style="list-style-type: none"> 0：BOOTP 客户端 2：DHCP 客户端 所有其他位均保留，且设置为 0。
3	Get	配置	DWORD	位级别	<ul style="list-style-type: none"> 0：接口配置有效。 1：使用 BOOTP 获取接口配置。 2：使用 DHCP 获取接口配置。 3：保留 4：DNS 启用 所有其他位均保留，且设置为 0。
4	Get	物理链路	UINT	路径大小	路径元素中 16 位字节的数量
			填充的 EPATH	路径	识别物理链接对象的逻辑段。该路径被限制到一个逻辑类段和一个逻辑实例段。最大大小为 12 字节。
5	Get	接口配置	UDINT	IP 地址	十六进制格式 示例：55 DD DD DE = 85.221.221.222
			UDINT	网络掩码	十六进制格式 示例：FF 0 0 0 = 255.0.0.0
			UDINT	网关地址	十六进制格式 示例：55 DD DD DE = 85.221.221.222
			UDINT	主要名称	0：尚未配置任何主名称服务器地址。
			UDINT	辅助名称	0：尚未配置任何辅助名称服务器地址。否则，会将名称服务器地址设置为有效的 A、B 或 C 类地址。
			STRING	缺省域名	ASCII 字符。最大长度为 16 个字符。填充为偶数个字符（填充字符本身不计入长度）。 0：未配置任何域名
6	Get	主机名	UINT	-	主机名长度
			STRING	-	ASCII 字符。最大长度为 64 个字符。填充为偶数个字符（填充字符本身不计入长度）。 0：未配置任何主机名

以太网链接对象 (类 ID = F6 (十六进制))

此对象维护 Ethernet 802.3 通讯接口的链路特定的计数器和状态信息。

下表描述了以太网链路对象 (实例 0) 的类属性：

属性 ID	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	03	以太网链接对象的实现版本
2	Get	最大实例数	UINT	01	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	01	对象实例数
6	Get	最大类属性	UINT	07	最大类属性值
7	Get	最大实例属性	UINT	03	最大实例属性值

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

实例代码

仅支持实例 1。

下表对实例服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有实例属性的值
0E	获取单个属性	返回指定实例属性的值

下表对实例属性 (实例 1) 进行了描述：

属性 ID	访问	名称	数据类型	值	描述
1	Get	接口速度	UDINT	-	速度 (Mbps) (10 或 100)
2	Get	接口标志	DWORD	位级别	<ul style="list-style-type: none"> • 0：链接状态 • 1：半双工/全双工 • 2..4：协商状态 • 5：手动设置 / 需要复位 • 6：检测到本地硬件错误 所有其他位均保留，且设置为 0。
3	Get	物理地址	6 USINT 数组	-	此数组包含产品 MAC 地址。 格式：XX-XX-XX-XX-XX-XX

串行线路配置

配置串行线路

简介

M221 Logic Controller 参考号配有至少 1 个串行线路。不带以太网功能的控制器参考号支持 2 个串行线路：

- SL1 (串行线路)
- SL2 (串行线路)

每个串行线路都可以针对以下其中一个协议进行配置：

- Modbus (RTU 或 ASCII) , 111 页。缺省情况下，串行线路配置为 Modbus RTU 协议。
- ASCII, 111 页
- Modbus Serial IOScanner, 113 页。只能配置一个实例：如果在一条串行线路上配置，则无法用于其他串行线路。

注: 如果应用程序中既使用了 Modbus Serial IOScanner，又使用了消息 (%MSG) 功能块 (请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 通用功能库指南”)，则配置时必须小心，否则可能导致正在进行的 IOScanner 通讯被取消。

应用程序必须配置至少 **5.0 级** 的功能级别 (请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”)，才能支持 Modbus Serial IOScanner。

注: TMH2GDB 远程图形终端, 113 页 协议只能在 SL1 上配置。

调制解调器支持

您可通过调制解调器连接实现：

- 远程访问控制器进行编程和/或监控。在这种情况下，必须将本地调制解调器连接到运行 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件的 PC，并且必须配置调制解调器连接 (请参阅“SoMachine Basic 操作指南”)。
- 使用 Modbus 协议在控制器之间执行数据交换。
- 通过使用 *Send Receive Message* 功能块的任何设备发送或接收消息。
- 发送或接收 SMS (发给或接收能够发送或接收 SMS 消息的手机或其他设备)。

串行线路通过支持以下功能来简化调制解调器连接：

- 初始化 (Init) 命令，以将初始配置发送到调制解调器。下载应用程序或开机后控制器自动发送此命令。
- 系统位 %S105，以便能够将 Init 命令再次发送到调制解调器。
- 系统字 %SW167，以便提供 Init 命令的运行的状态。

串行线路配置

下表介绍了如何配置串行线路：

步骤	操作
1	<p>单击硬件树中的 SL1 (串行线路) 或 SL2 (串行线路) 节点，显示串行线路配置。</p> 
2	<p>选择要在串行线路上使用的协议。 有关串行线路配置参数的详细信息，请参阅下表。</p>
3	<p>单击应用。</p>
4	<p>在硬件树中，选择显示在 SL1 (串行线路) 或 SL2 (串行线路) 节点下的 Modbus、ASCII、显示 或 Modbus Serial IScanner 节点。</p>

下表描述了串行线路的协议和串行线路设置：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
协议设置				
协议	是	Modbus ASCII TMH2GDB Modbus Serial IOScanner	Modbus	从下拉列表中选择协议。 注: 在使用 SR2MOD03 调制解调器和 <i>Send Receive SMS</i> 功能块时，应选择 ASCII 协议。
串行线路设置				
波特率	是	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200	19200	可用于从下拉列表中选择数据传输速率（每秒位数）。
奇偶校验	是	无 偶数 奇数	偶数	可用于为错误检测选择对传输数据的奇偶校验。 奇偶校验是传输中使用的错误检测方法。 对串行端口使用奇偶校验时，将随着每个数据字符发送额外的一个数据位，从而使每个字符中设置为 1 的位数（包括奇偶校验位）始终为奇数或偶数。 如果收到的字节中包含了数目错误的已设置为 1 的位，则该字节无效。
数据位	是 (仅针对 ASCII 协议)	7 8	8	用于从下拉列表中选择数据位。 每个字符中的数据位数可能是 7（对于真正的 ASCII）或 8。
停止位	是	1 2	1	用于从下拉列表中选择停止位。 停止位是指示数据字节结束的一个位。对于电子设备来说，通常使用 1 个停止位。对于像机电电打字机这样较慢的设备来说，将使用 2 个停止位。
物理介质	是	RS-485 RS-232	RS-485	用于选择通讯的物理介质。 您可以选择 RS-485 或 RS-232 介质。对于嵌入式串行线路 2，仅 RS-485 介质可用。 数据通讯中的物理介质为传播信号使用的传输路径。它是设备与逻辑控制器互连的接口。 注: 在使用 SR2MOD03 时，应选择 RS-232 选项。
极化（对于控制器）	否	否 4.7 kΩ	否（对于 RS232） 4.7 kΩ（对于 RS485）	对于控制器，此参数处于禁用状态 ⁽¹⁾ 。
极化（对于扩展板）	是	是 否	否	扩展板模块中集成了极化电阻器。 此参数让您能够打开或关闭极化。
(1) TM221 嵌入式 SL1 和嵌入式 SL2 包含固定式内部高阻抗偏置网络电阻器 (4.7 kΩ)。在没有额外的外部低阻抗线路极化电阻器（标准 450 Ω...650 Ω）来确保 D1 与 D0 数据线之间保持最低 200 mV 的正确空闲电压状态的情况下，不得使用外部线路终端电阻器（标准 150 Ω）。				

配置 Modbus 和 ASCII 协议

Modbus 和 ASCII 协议的设备设置

下表描述了在选择了 Modbus 或 ASCII 协议时的参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
设备设置				
Device	是	无 普通调制解调器 SR2MOD01 SR2MOD03	无	从下拉列表中选择设备。 选择 SR2MOD03 即可使用 %SEND_RECV_SMS 功能块。
初始化命令	是	-	-	<p>初始化命令是发送到串行线路上所连接的调制解调器的一组 Hayes 命令。它是 ASCII 字符串，限制在 128 个字符以内。</p> <p>逻辑控制器使用此字符串配置和验证调制解调器。</p> <p>初始化命令在以下时候发送到调制解调器：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 开机时 • 如果 %S105 系统位设置为 1。 <p>%SW167 提供发送到调制解调器的初始化命令的状态。</p> <p>缺省初始化命令由 EcoStruxure Machine Expert - Basic 使用，用于 SR2MOD03 调制解调器。有关更多信息，请参阅。</p> <p>注：如要使用 SMS 功能块，请将缺省初始化命令更改为：<code>AT&F;E0;S0=2;Q0;V1;+WIND=0;+CBST=0,0,1;&W;+CNMI=0,2,0,0,0;+CSAS;+CMGF=0;+CMEE=1</code> (请参阅 Recv_SMS 功能块 (请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 通用功能库指南”))。</p>

配置调制解调器初始化命令

初始化命令是用于初始化调制解调器的一组 Hayes 命令。EcoStruxure Machine Expert - Basic 配置屏幕提供的默认初始化屏幕将用于调制解调器，以匹配用于远程访问、控制器之间交换或发送/接收收发信息的默认串行线路配置。

使用 PC 终端软件修改初始化命令。

SR2MOD01 海斯命令

EcoStruxure Machine Expert - Basic 提供的默认初始化命令是：`ate0\n0\v1&d0&k0s0=1s89=0$EBO#p0$sb19200n0s28=1s37=13&w0`

SR2MOD03 海斯命令

EcoStruxure Machine Expert - Basic 提供的默认初始化命令是：`AT&F;E0;S0=2;Q0;V1;+WIND=0;+CBST=0,0,1;&W;+CMGF=1;+CNMI=0,2,0,0,0;+CSAS`

要发送或接收 SMS，必须修改此命令为：`AT&F;E0;S0=2;Q0;V1;+WIND=0;+CBST=0,0,1;&W;+CNMI=0,2,0,0,0;+CSAS;+CMGF=0;+CMEE=1`

Modbus 的协议设置

下表描述了在选择 Modbus 协议时的参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
传输模式	是	RTU ASCII	RTU	用于从下拉列表中选择通讯的协议传输模式。 选择 ASCII 即可使用 %SEND_RECV_SMS 功能块。 根据选择的协议显示高级协议参数。
寻址	是	从站 主站	从站	用于选择寻址模式。您只能选择 从站 或 主站 寻址。选择任一寻址模式后，会清除现有的模式。 配置为从站的设备可发送 Modbus 请求。
地址 [1...247]	是	1...247	1	用于指定从站的地址 ID。 注: 仅为从站寻址显示此字段。对于主站，不会在屏幕上显示此字段。
响应超时 (x 100 毫秒)	是	0...255	10	定义在错误中终止交换前控制器等待响应的最长时间。输入 0 可禁用超时。
帧间隔时间 (毫秒)	是	1...255	10	帧间隔时长 (对应于其他产品中所用的帧间延时)。 注: 此值可以调查以符合 Modbus 标准 3.5 字符延时。

ASCII 的协议设置

下表描述了在选择了 ASCII 协议时的参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
响应超时 (x 100 毫秒)	是	0...255	10	定义在错误中终止交换前控制器等待响应的最长时间。输入 0 可禁用超时。 注: 在使用 SR2MOD03 和功能块 SMS 时, 输入 0 可禁用超时。
停止条件				
收到的帧长度	是 (仅当选中复选框时)	1...255	0 (如果未选中复选框) 1 (如果已选中复选框)	使您可以指定接收帧的长度。 注: 对于 收到的帧长度 或 帧收到超时 (毫秒) 类型的停止条件, 只能配置一个参数。
帧收到超时 (毫秒)	是 (仅当选中复选框时)	1...255	0 (如果未选中复选框) 10 (如果已选中复选框)	可让您指定收到的帧的超时持续时间。 注: 在使用 SR2MOD03 和功能块 SMS 时, 应选择复选框并输入 200。
帧结构				
开始字符	是 (仅当选中复选框时)	1...255	0 (如果未选中复选框) 58 (如果已选中复选框)	用于指定帧的起始字符。 与起始字符值对应的 ASCII 字符显示在值字段的右侧。
第一个结束字符	是	1...255	0 (如果未选中复选框) 10 (如果已选中复选框)	用于指定帧的第一个结束字符。 注: 要能够禁用 第一个结束字符 , 请至少配置一个停止条件。 与第一个结束字符值对应的 ASCII 字符显示在值字段的右侧。
第二个结束字符	是 (仅当选中复选框时)	1...255	0 (如果未选中复选框) 10 (如果已选中复选框)	用于指定帧的第二个结束字符。 注: 当 第一个结束字符 被禁用时, 此字段将被禁用。 与第二个结束字符值对应的 ASCII 字符显示在值字段的右侧。
发送帧字符	是	TRUE/FALSE	FALSE	使您能够启用或禁用已在已发送的帧中自动添加起始、第一个结束和第二个结束字符 (如有定义)。

配置 TMH2GDB 远程图形终端

显示器的协议设置

下表描述了在选择了**显示器**协议时的参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
帧间隔时间 (毫秒)	是	1...255	10	帧间隔时长 (对应于其他产品中所用的帧间延时)。 注: 此值可以调查以符合 Modbus 标准 3.5 字符延时。

配置 Modbus Serial IO Scanner

描述

只能定义 IO Scanner 的一个实例：如果您将其配置在以太网端口上, 则无法将其配置在串行端口上。请参阅。

TCP 和 Serial IOScanner 寄存器的最大个数为：

- 128，如果**功能级别 < 6.0**。
- 512，如果**功能级别 ≥ 6.0**。

如果发生通讯中断，IOScanner 会停止。有关状态, 158 页的更多信息，请参阅 %SW210 或 %SW211。

如要复位或暂停 Modbus Serial IOScanner，请参阅系统位描述, 152 页中的 %S110、%S111、%S113 和 %S114。

协议设置

下表描述了在选择了 **Modbus Serial IOScanner** 协议时的参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
传输模式	是	RTU ASCII	RTU	从下拉列表中选择通讯的协议传输模式。
响应超时 (x 100 毫秒)	是	0...255	10	定义在错误中终止交换前控制器等待响应的最长时间。 输入 0 可禁用超时。
帧间隔时间 (毫秒)	是	1...255	10	帧间隔时间长 (对应于其他产品中所用的帧间延时)。 注: 此值可以调查以符合 Modbus 标准 3.5 字符延时。

在 Modbus Serial IOScanner 上添加设备

简介

本节介绍了如何添加要供 Modbus Serial IOScanner 扫描的设备。

您可以最多添加 16 个 Modbus 从站设备。

EcoStruxure Machine Expert - Basic 具有多个预定义的设备类型。预定义的设备类型具有预定义的初始化请求和预配置通道，以简化设备在网络中的集成。

还可提供必须配置初始化请求和通道的一般从站设备。



在 Modbus Serial IOScanner 上添加设备

在 Modbus Serial IOScanner 上添加设备：

步骤	操作
1	以下选项任选其一： <ul style="list-style-type: none"> • 驱动器，然后从下拉列表中选择其中一种支持的设备类型。 • 其他，然后从下拉列表中选择设备类型。 如果在两个列表都无法找到您的设备类型，则选择 一般设备 ，然后对其进行配置。
2	单击 添加 。
3	根据设备设置, 115 页的说明来配置设备。
4	单击 应用 。

设备设置

下表描述了在选择了 Modbus Serial IOScanner 协议时的参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
ID	否	0...15	0	EcoStruxure Machine Expert - Basic 分配的唯一设备标识符。
名称	是	1...32 个字符 设备名称必须具有唯一性。	设备 x ⁽¹⁾	为设备指定唯一的名称。
地址	否	- %DRVn ⁽¹⁾⁽²⁾	- %DRV0	%DRVn 用于在使用 Drive 功能块（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 高级功能库指南”）的应用程序中配置设备。
类型	否	设备的类型	-	设备类型不可编辑。如要修改设备类型，必须从列表中移除该设备（具体方式为：右键单击并选择删除），然后添加正确的设备类型。
从属地址	是	1...247	1	用于识别网络中的设备的地址。从站地址允许重复。
响应超时 (x 100 毫秒)	是	0...255	10	与设备进行数据交换时所使用的超时（毫秒）。这个值可以根据具体的设备单独调整，并且会覆盖协议设置中为主站设置的响应超时。
复位变量	是	%Mn	-	指定要用来复位设备的内存位的地址（重新发送初始化请求）。在指定的内存位被应用程序设置为 1 时，设备复位。
初始化请求	是		-	单击以显示初始化请求助手窗口, 116 页。
通道	是		-	单击以显示通道助手窗口, 117 页。

⁽¹⁾ x 和 n 是整数，每次添加了设备或驱动设备后，计数递增。

⁽²⁾ 只有当选择的设备类型为驱动器时。


配置初始化请求

初始化请求是 Modbus TCP IOScanner 或 Modbus Serial IOScanner 为了初始化从站设备而发送的设备特定的命令。在设备确认完所有初始化请求之前，Modbus TCP IOScanner 或 Modbus Serial IOScanner 不启动与设备的循环数据交换。初始化期间，不更新网络对象。

最多可以为每个从站设备定义 20 个初始化请求。

初始化请求助手窗口会显示定义的初始化请求：



预配置的初始化请求显示有锁符号  和灰色背景。预定义初始化请求的一些参数无法修改。

根据所选择的设备类型，可以配置某些初始化请求。

下表描述了初始化请求的属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
ID	否	0...19, 最多10个通道	0	唯一的初始化请求标识符。
消息类型	如果未预定义初始化请求, 则为是。	请参见支持的 Modbus 功能代码, 121 页	Mbs 0x05 - 写入单个位 (线圈)	针对此初始化请求要使用的交换类型选择 Modbus 功能代码。 注: 如果配置不支持缺省 Mbs 0x05 - Write single bit (coil) 请求类型的一般设备, 则必须将缺省值替换为所支持的请求类型。
偏移	如果未预定义初始化请求, 则为是。	0...65535	0	要初始化的首个寄存器的偏移。
长度	如果未预定义初始化请求, 则为是。	1 (对于 Mbs 0x05 - 写入单个位 (线圈)) 1 (对于 Mbs 0x06 - 写入单个字 (寄存器)) 128 (对于 Mbs 0x0F - 写入多个位 (线圈)) 123 (对于 Mbs 0x10 - 写入多个字 (寄存器))	1	要初始化的对象数量 (存储器字或位)。例如, 如果以 偏移 = 2 且 长度 = 3 来写入多个字, 则会初始化 %MW2、%MW3 和 %MW4。
初始化值	如果未预定义初始化请求, 则为是。	0...65535 (如果正初始化存储器字 (寄存器)) 0...1 (如果正初始化存储器位 (线圈))	0	用于初始化目标寄存器的值。
注释	如果未预定义初始化请求, 则为是。	-	空	可以选择输入与该请求关联的注释。

单击**添加**, 创建新的初始化请求。

选择一个条目, 然后使用上、下箭头按钮改变初始化请求发送至设备的顺序。

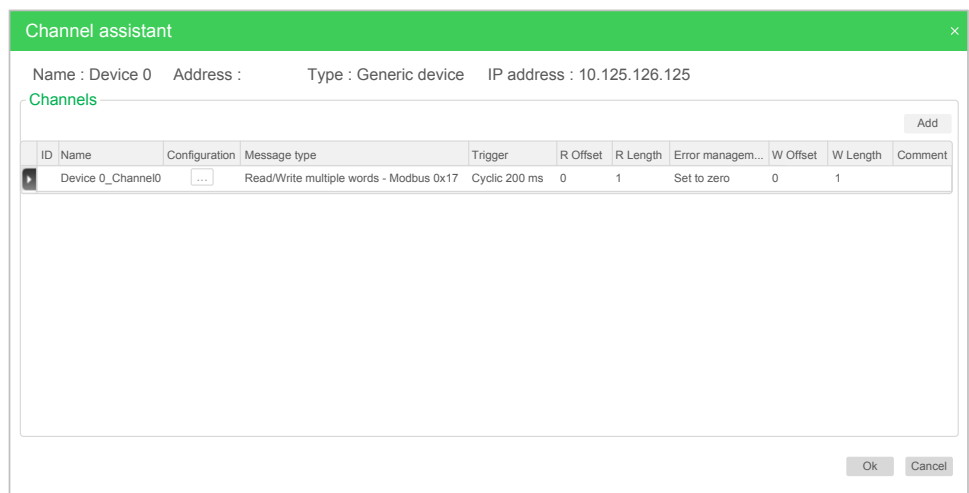
在定义了初始化请求后, 单击**确定**, 保存配置, 然后关闭**初始化请求助手**。

通道助手

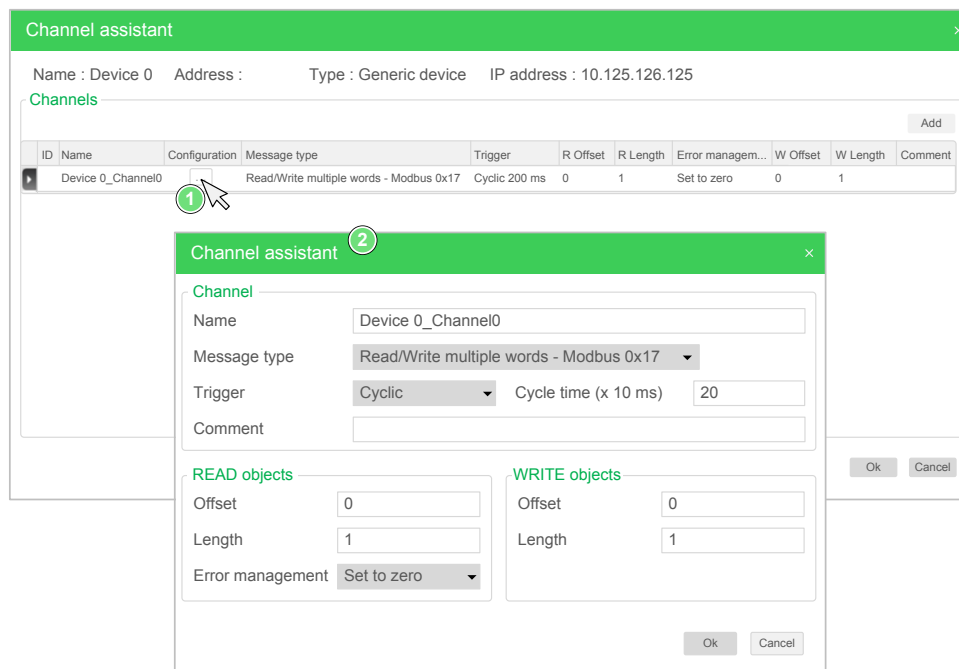
最多可以为每个从站设备定义 10 个通道。每个通道代表一个 Modbus 请求。


注: 在单击属性窗口上的**应用**后, 所定义的对象数 (读取和写入的数据项) 将生效。

通道助手窗口列出了已定义的通道：



单击配置  (1)，可以显示通道助手窗口详细信息 (2)：



预配置的通道显示有锁符号  和灰色背景。预定义通道的一些参数无法修改。

下表描述了通道的属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
ID	否	0...19，最多10个通道	0	唯一的初始化标识符。
名称	是	0...32 个字符	Device_channel0	双击以编辑通道名称。
配置	是		-	单击以显示通道助手详细信息窗口。
消息类型	否	-	-	通道助手详细信息窗口中选择的 Modbus 功能代码。
触发	否	-	-	通道助手详细信息窗口中选择的触发类型和循环时间。
R Offset	否	-	-	通道助手详细信息窗口中选择的 READ 对象偏移。
R Length	否	-	-	通道助手详细信息窗口中选择的 READ 对象长度。
错误管理	否	-	-	通道助手详细信息窗口中选择的错误管理策略。
W Offset	否	-	-	通道助手详细信息窗口中选择的 WRITE 对象偏移。
W Length	否	-	-	通道助手详细信息窗口中选择的 WRITE 对象长度。
注释	是	-	空	可以选择输入与该通道关联的注释。

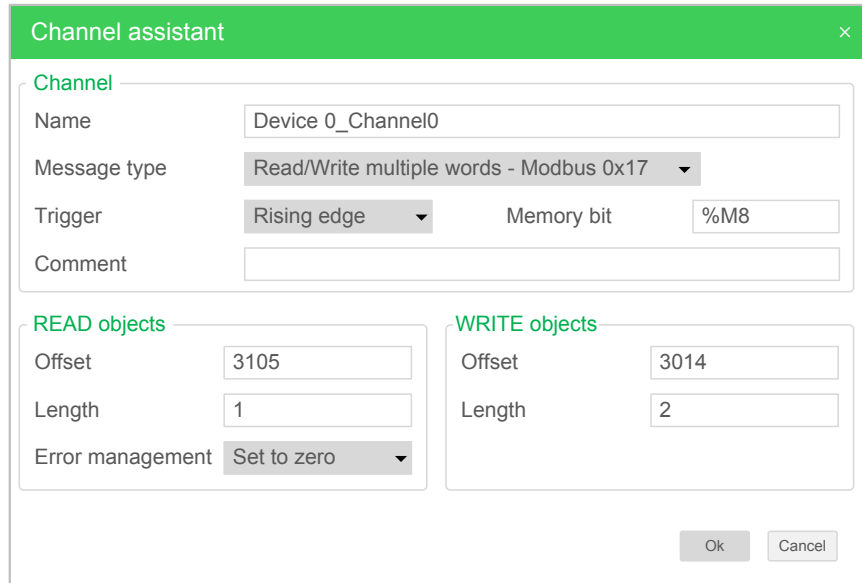
单击添加，创建新的通道。

在定义了通道后，单击确定，保存配置，然后关闭通道助手。

配置通道

使用通道助手详细信息窗口配置通道。

以下示例示出了为“读/写多个字”请求配置的通道（Modbus 功能代码 23）。它以偏移 16#0C21 从寄存器读取一个字，并且以偏移 16#0C20 向寄存器写入两个字。在定义的触发器存在上升沿时，执行该请求（参见下图）：



下表描述了通道的属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
名称	是	0...32 个字符	Device_0_Channel0	输入通道的名称。
消息类型	是	请参见支持的 Modbus 功能代码, 121 页	Mbs 0x17 - 读取/写入多个字 (寄存器)	针对此通道要使用的交换类型选择 Modbus 功能代码。
触发器	是	循环 上升沿	循环	为数据交换选择触发类型： <ul style="list-style-type: none"> 循环：以循环时间 (x 10 毫秒) 字段中定义的频率来触发请求 上升沿：检测到存储器位的上升沿时，触发请求。指定要使用的存储器位的地址。
循环时间 (x 10 毫秒) (如果选择的是循环)	是	1...6000	20	指定循环触发循环时间，以 10 毫秒为单位。
存储器位 (如果选择的是上升沿)	是	%Mn	-	指定存储器位地址，比如 %M8。在检测到该存储器位的上升沿时，触发数据交换。
注释	是	-	空	可以选择输入描述通道用途的注释。
读取对象				
偏移	是	0...65535	0	要读取的首个存储器字 (寄存器) 或位 (线圈) 的地址。
长度	是	有关最大长度，请参见支持的 Modbus 功能代码, 121 页	-	要读取的存储器字 (寄存器) 或位 (线圈) 的数量。
错误管理	是	设置为零 保留最后一个值	设置为零	指定如何管理无法从设备读取数据的情形： <ul style="list-style-type: none"> 选择设置为零，将所接收的最后数据值设置为零。 选择保留最后一个值，保留所接收的最后数据值。
写入对象				
偏移	是	0...65535	0	要写入的首个存储器字 (寄存器) 或位 (线圈) 的地址。
长度	是	有关最大长度，请参见支持的 Modbus 功能代码, 121 页	-	要写入的存储器字 (寄存器) 或位 (线圈) 的数量。

单击**确定**，完成通道配置。

支持的 Modbus 功能代码

支持的 Modbus 功能代码

简介

本节列出了支持的 Modbus 功能代码及其对以下项的控制器内存变量的影响：

- Modbus Serial, 120 页
- Modbus Serial IOScanner, 121 页
- Modbus TCP, 121 页
- Modbus TCP IOScanner, 121 页

Modbus Serial

以下是支持的 Modbus 请求：

支持的 Modbus 十进制 (十六进制) 功能代码	支持的子功能代码	描述
1 (十六进制 1) 或 2 (十六进制 2)	–	读取多个内部位 %M
3 (十六进制 3) 或 4 (十六进制 4)	–	读取多个内部寄存器 %MW
5 (十六进制 5)	–	写入单个内部位 %M
6 (十六进制 6)	–	写入单一内部寄存器 %MW
8 (十六进制 8)	0 (十六进制 0)、10 (十六进制 0A) ... 18 (十六进制 12)	诊断
15 (十六进制 0F)	–	写入多个内部位 %M
16 (十六进制 10)	–	写入多个内部寄存器 %MW
23 (十六进制 17)	–	读取/写入多个内部寄存器 %MW
43 (十六进制的 2B)	14 (十六进制 0E)	读取设备标识 (常规服务)

注: 主 M221 Logic Controller 所使用的 Modbus 功能代码的影响取决于从站设备类型。在从站设备的主要类型中：

- 内部位表示 %M
- 输入位表示 %I
- 内部寄存器表示 %MW
- 输入寄存器表示 %IW

视从站和从站地址的类型而定，内部位应为 %M 或 %Q；输入位应为 %I 或 %S；输入寄存器应为 %IW 或 %SW；内部寄存器应为 %MW 或 %QW。

关于更多详情，请参阅从站设备的文件。

Modbus Serial IOScanner 和 Modbus TCP IOScanner

下表列出了 Modbus Serial IOScanner 和 Modbus TCP IOScanner 支持的 Modbus 功能代码：

功能代码十进制 (十六进制)	描述	可用于配置	最大长度 (位)
1 (1 hex)	读取多个位 (线圈)	通道	128
2 (2 hex)	读取多个位 (离散量输入)	通道	128
3 (3 hex)	读取多个位 (保持寄存器)	通道	125
4 (4 hex)	读取多个位 (输入寄存器)	通道	125
5 (5 hex)	写入单个位 (线圈)	通道 初始化值 (用于初始化值的缺省消息类型)	1
6 (6 hex)	写入单个字 (寄存器)	通道 初始化值	1
15 (0F hex)	写入多个位 (线圈)	通道 初始化值	128
16 (10 hex)	写入多个字 (寄存器)	通道 初始化值	123
23 (17 hex)	读/写多个字 (寄存器)	通道 (用于通道配置的缺省消息类型)	125 (读取) 121 (写入)

Modbus TCP 的 Modbus 映射表

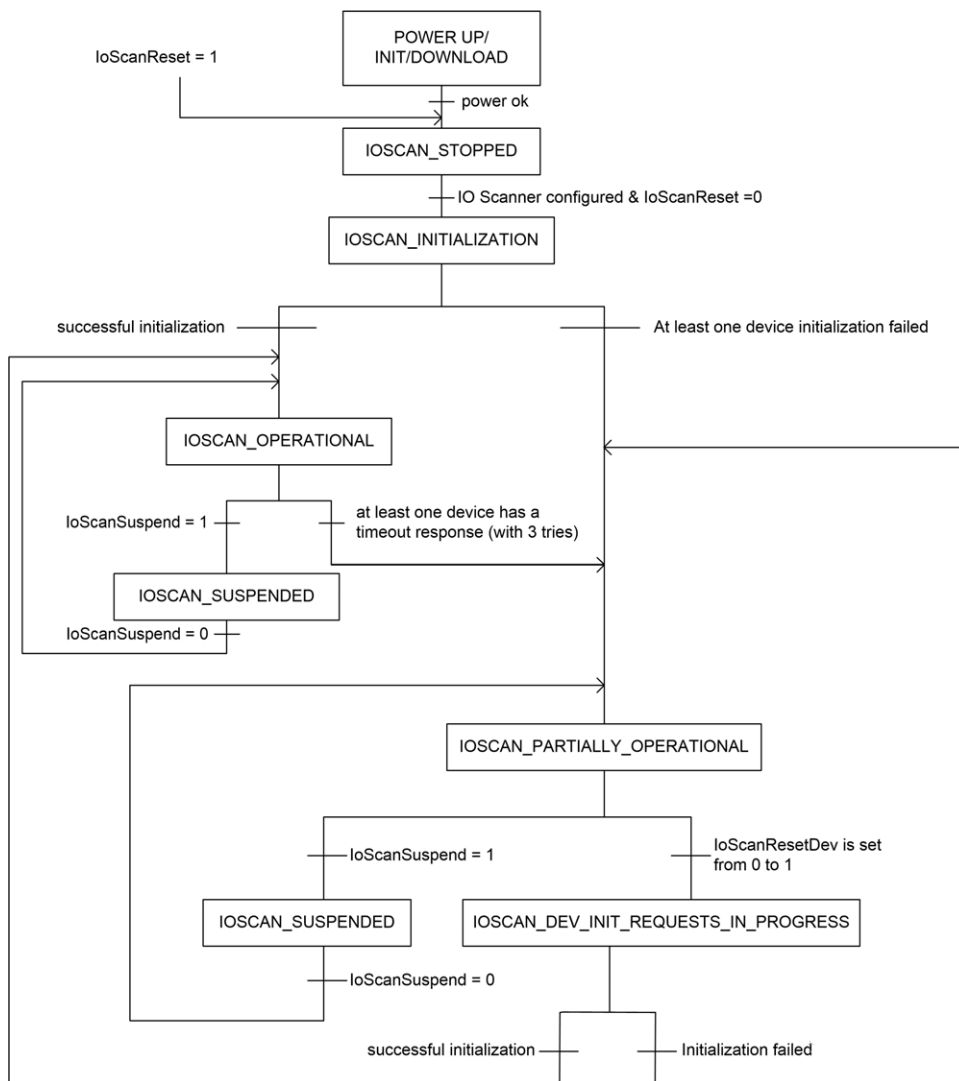
Modbus TCP 从站设备支持 Modbus 功能代码的子集。来自 Modbus 主站且带有匹配单元 ID 的功能代码会被引导至 Modbus 映射表并访问控制器的网络对象 (%IWM 和 %QWM)。请参阅 Modbus TCP 从站设备 I/O 映射表, 89 页。

Modbus IOscanner 的状态机图

Modbus IOscanner 的状态机图

描述

下图显示 Modbus IOScanner 的状态：



下表显示每个 IOScanner 位置的系统对象：

对象描述	SL1	SL2	Ethernet
State of the IOScanner	%SW210	%SW211	%SW212
IoScanReset	%S110	%S111	%S112
IoScanSuspend	%S113	%S114	%S115
IoScanResetDev	设备配置中定义的 %Mx		

SD 卡

此章节内容

文件管理操作	123
SD 卡支持的文件类型	124
克隆管理	125
固件管理	126
应用程序管理	129
后配置管理	130
错误日志管理	132
内存管理：备份和恢复控制器内存	135

简介

Modicon M221 Logic Controller 允许使用 SD 卡传输文件。

本章将介绍如何使用 SD 卡管理 Modicon M221 Logic Controller 文件。

如要存储数据，可以使用 SD 卡。请参阅数据记录。

文件管理操作

简介

Modicon M221 Logic Controller 允许使用 SD 卡进行以下类型的文件管理：

- 克隆管理, 125 页：备份逻辑控制器的应用程序、固件和后配置（如有）
- 固件管理, 126 页：将固件直接下载到逻辑控制器，以及将固件上传到远程图形显示器上
- 应用程序管理, 129 页：备份并恢复逻辑控制器应用程序，或者将其复制到相同引用的另一个逻辑控制器
- 后配置管理, 130 页：添加、更改或删除逻辑控制器的后配置文件
- 错误日志管理, 132 页：备份或删除逻辑控制器的错误日志文件
- 内存管理, 135 页：备份和恢复控制器的内存对象

注：

- 文件传输期间，Logic Controller 的逻辑解算和服务执行仍将继续。
- 某些命令需要重启逻辑控制器。请参阅命令描述了解更多信息。
- Modicon M221 Logic Controller 只接受格式化为 FAT 或 FAT32 的 SD 卡。

通过使用 SD 卡，可以自动执行各种功能强大的操作，进而影响 Logic Controller 和常驻应用程序的行为。将 SD 卡插入控制器时，必须小心；您必须了解 SD 卡的内容将对 Logic Controller 造成的影响。

注：通过 SD 卡执行的文件管理使用脚本文件。这些脚本可以使用**内存管理**任务（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）来自动创建。

▲ 警告

意外的设备操作

- 在将 SD 卡连接到 Logic Controller 之前，您必须先掌握机器或流程的操作知识。
- 请确保采取适当的防护措施，以免因 SD 卡内容的任何潜在影响而导致人身伤害或设备损坏。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

如果移除设备电源，或者在应用程序的数据传输期间出现断电或通讯中断，则设备可能无法正常工作。如果出现断电或通讯中断，请再次尝试传输。如果在固件更新过程中出现断电或通讯中断，或者如果使用了无效固件，则设备可能无法正常工作。在这种情况下，使用有效的固件并重新尝试固件更新。

注意

设备无法操作

- 传输一旦开始，不要中断应用程序的传输或固件更改。
- 如传输因任何原因中断，则重新开始传输。
- 在文件传输成功完成之前不要试图将设备投入使用。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

SD 卡支持的文件类型

简介

此表列出了可管理的文件位置和文件类型：

SD 卡文件夹	描述	缺省文件名
/	脚本文件	Script.cmd
/	脚本日志	Script.log
/disp/	远程图形终端 固件文件	TMH2GDB.mfw
/sys/os	逻辑控制器固件文件	M221.mfw
/TM3	TM3 模拟量扩展模块固件	TM3_Ana.mfw
/usr/app	应用程序文件	*.smbk
/usr/cfg	后配置文件	Machine.cfg
/usr/mem	存储器备份文件	Memories.csv
/sys/log	已检测到的错误日志文件	PlcLog.csv

脚本文件命令

脚本文件是存储在 SD 卡根目录中的文本文件，其中包含用于管理与控制器交换的命令。脚本文件必须编码成 ANSI 格式。

下表介绍了支持的脚本命令

命令	描述
Download	将 SD 卡中的文件下载到控制器。
Upload	将控制器存储器中包含的文件上载至 SD 卡。
删除	删除控制器中包含的文件。

脚本文件示例

下载命令：

```
Download "/usr/cfg"
Download "/sys/os/M221.mfw"
Download "/disp/TMH2GDB.mfw"
```

上载命令：

```
Upload "/usr/app/*"
Upload "/usr/cfg/Machine.cfg"
```

删除命令：

```
Delete "/usr/app/*"
Delete "/sys/log/PlcLog.csv"
```

注：上载或删除命令中指定的后配置文件的扩展名必须为 .cfg 或 .CFG。

如未指定后配置文件，或者指定的文件名不存在，则使用缺省文件名 Machine.cfg。

脚本日志

脚本操作完成后，将在 SD 卡根目录中自动创建一个 script.log 文件。要验证脚本操作的状态，可阅读该文件。

克隆管理

克隆

克隆可用于将 Modicon M221 Logic Controller 的应用程序、固件和后配置（如果存在）备份到 SD 卡。

该 SD 卡以后可用于将固件、应用程序和后配置（如果存在）恢复到 Logic Controller，或将其复制到相同参考号的另一个 Logic Controller。

在克隆控制器之前，M221 Logic Controller 会验证应用程序是否处于复制保护状态。有关详细信息，请参阅为应用程序提供密码保护（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。

注：

- SD 卡必须为空且正确格式化才能执行此过程。
- SD 卡名称必须不同于 DATA，请参阅数据记录。
- 不会克隆检测到的错误日志和数据存储器。
- 如果应用程序有密码保护，那么克隆操作就会受阻（SD LED 将不停闪烁）。

创建克隆 SD 卡

此过程介绍如何将应用程序、固件和后配置（如果存在）从控制器复制到 SD 卡：

步骤	操作
1	在 PC 上格式化 SD 卡。
2	将 SD 卡插入控制器。 结果： 克隆操作自动开始，SD LED 亮起。
3	等到操作结束（直到 SD LED 熄灭或闪烁）。 如果检测到错误，SD LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 script.log 文件中。 注： 克隆操作持续 2 或 3 分钟。克隆操作的优先级较低，以便最大限度地减少对 Logic Controller 用户逻辑和通讯性能的影响。如果逻辑控制器处于 RUNNING 状态，此操作可能需要比在 STOPPED 状态中更长的时间才能完成，具体取决于程序的空闲时间量。
4	从控制器中移除 SD 卡。

从克隆 SD 卡恢复或复制

此过程介绍如何将存储在 SD 卡中的应用程序、固件和后配置（如果存在）下载到控制器：

步骤	操作
1	断开控制器的电源。
2	将 SD 卡插入控制器。
3	恢复对控制器供电。 结果： 克隆操作正在进行。 注： 在操作期间，SD LED 亮起。
4	等到操作结束（直到 SD LED 熄灭或闪烁）。 如果检测到错误，SD 和 ERR LED 会闪烁，检测到的错误将记录在Script.log文件中。
5	移除 SD 卡以重新启动控制器。

注：若将已克隆的应用程序下载到控制器，首先会从控制器存储器中删除现有的应用程序，不管在目标控制器中启用了哪个用户访问权限。

固件管理

概述

您可以使用 SD 卡将固件更新直接下载到逻辑控制器、远程图形显示器或 TM3 模拟量扩展模块。

有关逻辑控制器操作状态和 LED 状态的信息，请参阅控制器状态和行为, 31 页。

为了执行固件管理，SD 卡名称必须不同于 DATA，请参阅“数据记录”。

将固件下载到控制器

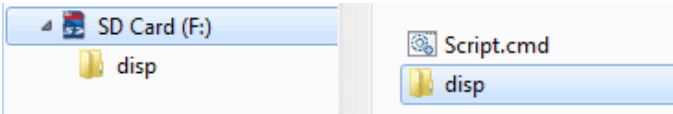
下表介绍了如何用 SD 卡将固件下载到逻辑控制器中：

步骤	操作
1	断开控制器的电源。
2	将空 SD 卡插入到运行 EcoStruxure Machine Expert - Basic 的 PC。
3	在 SD 卡根目录中创建名为 <i>script.cmd</i> 的文件。
4	编辑该文件并插入以下命令： <code>Download "/sys/os"</code>
5	<p>在 SD 卡根目录中创建文件夹路径 <code>\sys\os</code> 并在 <code>os</code> 文件夹中复制固件文件：</p>  <p>注: EcoStruxure Machine Expert - Basic 安装目录的 <i>Firmwares & PostConfiguration\M221\</i> 文件夹中提供了固件文件示例和脚本。 M221 Logic Controller 的固件文件名为 <code>M221.mfw</code>。</p>
6	从 PC 中拔出 SD 卡并将其插入 Logic Controller 的 SD 卡槽。
7	<p>恢复对控制器供电。</p> <p>结果: 开始复制固件文件。在操作期间，逻辑控制器上的 SD 系统 LED 亮起。</p> <p>注: 操作进行期间，避免关闭逻辑控制器的电源。</p>
8	<p>等到操作结束（直到 SD LED 熄灭或闪烁）。</p> <p>如果检测到错误，SD 和 ERR LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 <code>Script.log</code> 文件中。</p>
9	拔除 SD 卡。
10	将 USB 编程电缆重新连接到逻辑控制器并使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件登录到逻辑控制器。

将固件下载到 远程图形终端

注: 下载前，核实要安装的固件版本是否与已安装的 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件版本和逻辑控制器固件版本兼容。请参阅 远程图形终端 的兼容性（请参阅“Modicon TMH2GDB, Remote Graphic Display, User Guide”）

下表介绍了如何使用 SD 卡将固件下载到 远程图形终端 中：

步骤	操作
1	为逻辑控制器上电。
2	将 远程图形终端 连接到逻辑控制器（请参阅“Modicon TMH2GDB, Remote Graphic Display, User Guide”）。
3	将空 SD 卡插入到运行 EcoStruxure Machine Expert - Basic 的 PC。
4	在 SD 卡根目录中创建名为 <i>script.cmd</i> 的文件。
5	编辑该文件并插入以下命令： <code>Download "/disp/TMH2GDB.mfw"</code>
6	<p>在 SD 卡根目录中创建文件夹路径 <i>/disp/</i> 并在 <i>disp</i> 文件夹中复制固件文件：</p>  <p>注： EcoStruxure Machine Expert - Basic 安装目录的 <i>Firmwares & PostConfiguration\TMH2GDB\</i> 文件夹中提供了固件文件和脚本示例。 远程图形终端的固件文件名为 <i>TMH2GDB.mfw</i>。</p>
7	<p>从 PC 中拔出 SD 卡并将其插入 M221 Logic Controller 的 SD 卡槽。</p> <p>结果： 逻辑控制器开始将固件文件从 SD 卡传输到 远程图形终端。在此操作期间：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 远程图形终端 上显示文件传输信息 • M221 Logic Controller 上的 SD 系统 LED 亮起 • 系统字 <i>%SW182</i> 设置为 5（显示屏固件传输正在进行） <p>注： 在操作中勿断开 远程图形终端 或关闭 M221 Logic Controller 的电源。固件更新需要 5 至 6 分钟。</p>
8	<p>等到操作结束（直到 SD LED 熄灭或闪烁）。</p> <p>如果检测到错误，SD 和 ERR LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 <i>Script.log</i> 文件中。</p> <p>注： 在远程图形显示器上恢复文件系统（红色背光灯）是此过程的一部分。</p>

将固件下载到 TM3 模拟量扩展模块

可在固件版本不低于 26 的 TM3 模拟量扩展模块中更新固件。必要时，可使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 确认固件版本。

使用 SD 卡上的脚本文件来执行固件更新。在 SD 卡已插入 M221 Logic Controller 的 SD 卡插槽的情况下，可编程控制器更新 I/O 总线上的以下 TM3 模拟量扩展模块的固件：

- 远程连接的那些，使用 TM3 发射器/接收器模块来更新
- 在混合了 TM3 和 TM2 扩展模块的配置中。

下表介绍了如何用 SD 卡将固件下载到一个或多个 TM3 扩展模块：

步骤	操作
1	对控制器上电。
2	删除控制器中的应用程序，确保控制器处于 <i>EMPTY</i> 状态。为此，可以使用以下其中一个脚本命令借助 EcoStruxure Machine Expert 来执行： Delete "usr/*" Delete "usr/app"
3	将空的 SD 卡插入到 PC 中。
4	在 SD 卡根目录中创建名为 <i>script.cmd</i> 的文件。
5	编辑该文件并插入以下命令： Download "/TM3/<filename>/*" 注： <filename> 是要更新的固件的文件名。星号表示所有模块都将更新。 如要将固件下载到某个特定的 TM3 扩展模块，则用星号代替配置中的扩展模块位置。例如，如要指定位置 4 处的模块，则： Download "/TM3/<filename>/4"
6	在 SD 卡根目录中创建文件夹路径 <i>/TM3/</i> 并在 <i>TM3</i> 文件夹中复制固件文件。 注： 固件文件（固件文件在 EcoStruxure Machine Expert 安装时生效）和示例脚本位于 EcoStruxure Machine Expert 安装文件夹的文件夹 <i>Firmwares & PostConfiguration\TM3\</i> 中。
7	从 PC 中拔出 SD 卡并将其插入控制器的 SD 卡槽。 结果： 控制器开始将固件文件从 SD 卡传输到可更新的 TM3 扩展模块或者步骤 5 中指定的那个模块。在该操作期间，控制器上的 SD 系统 LED 亮起。 注： 每个扩展模块的固件更新时间为 10 到 15 分钟。在操作中请勿断开控制器电源或移除 SD 卡。否则，可能无法成功更新固件，模块也可能不再正常工作。在这种情况下，请运行恢复程序（参见 Modicon TM3 (EcoStruxure Machine Expert - Basic), 扩展模块配置, 编程指南），重新初始化模块上的固件。
8	等到操作结束（直到 SD LED 熄灭或闪烁）。 如果检测到错误， SD 和 ERR LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 <i>Script.log</i> 文件中。

如果移除设备电源，或者在应用程序的数据传输期间出现断电或通讯中断，则设备可能无法正常工作。如果出现断电或通讯中断，请再次尝试传输。如果在固件更新过程中出现断电或通讯中断，或者如果使用了无效固件，则设备可能无法正常工作。在这种情况下，使用有效的固件并重新尝试固件更新。

注意

设备无法操作

- 传输一旦开始，不要中断应用程序的传输或固件更改。
- 如传输因任何原因中断，则重新开始传输。
- 在文件传输成功完成之前不要试图将设备投入使用。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

应用程序管理

概述

您可以使用 SD 卡备份和恢复控制器应用程序，或将其复制到相同参考号的另一个控制器。

为了执行应用程序管理，SD 卡名称必须不同于 *DATA*，请参阅数据记录。

备份应用程序

下表介绍如何在 SD 卡上备份控制器应用程序：

步骤	操作
1	使用 PC 上的文本编辑器创建 <code>script.cmd</code> 文件。
2	编辑该文件并插入以下行： <code>Upload "/usr/app"</code>
3	将脚本文件复制到 SD 卡的根文件夹。
4	将准备好的 SD 卡插入控制器。 结果： 开始复制应用程序文件。在操作期间，逻辑控制器上的 SD 系统 LED 亮起。 注： 操作进行期间，避免关闭逻辑控制器的电源。 注： 应用程序备份过程的优先级较低，以便最大限度地减少对逻辑控制器程序和通讯性能的影响。如果逻辑控制器处于 <i>RUNNING</i> 状态，此操作可能需要比在 <i>STOPPED</i> 状态中长得多的时间才能完成，具体取决于程序的空闲时间量。
5	等到操作结束（直到 SD LED 熄灭或闪烁）。 如果检测到错误， SD 和 ERR LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 <code>Script.log</code> 文件中。 结果： 应用程序文件 (*.smbk) 保存在 SD 卡上。

将应用程序恢复或复制到其他控制器

下表介绍如何将控制器应用程序从 SD 卡传输到控制器：

步骤	操作
1	使用先前创建的 SD 卡，在文本编辑器中编辑 SD 卡根文件夹中的 <code>script.cmd</code> 文件。
2	用下行内容替换脚本的内容： <code>Download "/usr/app"</code>
3	断开控制器的电源。
4	将准备好的 SD 卡插入控制器。
5	恢复对控制器供电。 结果： 开始复制应用程序文件。在操作期间，逻辑控制器上的 SD 系统 LED 亮起。 注： 操作进行期间，避免关闭逻辑控制器的电源。
6	等到操作结束（直到 SD LED 熄灭或闪烁）。 如果检测到错误， SD 和 ERR LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 <code>Script.log</code> 文件中。
7	删除 SD 卡以重新启动控制器。

后配置管理

概述

您可以使用 SD 卡添加、更改或删除控制器的后配置文件。

为了执行后配置管理，SD 卡名称必须不同于 `DATA`，请参阅数据记录。

添加或更改后配置

下表介绍了如何添加或更改控制器后配置：

步骤	操作
1	创建文件 <code>script.cmd</code> 。
2	编辑该文件并插入以下行： <code>Download "/usr/cfg"</code>
3	<p>将后配置文件 (<code>Machine.cfg</code>) 复制到 <code>\usr\cfg</code> 文件夹并将脚本文件复制到 SD 卡的根文件夹。</p>  <p>注: EcoStruxure Machine Expert - Basic 安装目录的 <i>Firmwares & PostConfiguration\PostConfiguration\add_change\</i> 目录中提供了后配置文件示例和相关脚本。</p>
4	如有必要，编辑 <code>Machine.cfg</code> 文件以配置后配置参数。
5	<p>将准备好的 SD 卡插入控制器。</p> <p>结果: 开始下载后配置文件。在操作期间，逻辑控制器上的 SD 系统 LED 亮起。</p> <p>注: 操作进行期间，避免关闭逻辑控制器的电源。</p> <p>注: 在下载之前，核实文件格式以及配置的所有通道、参数和值是否有效；如果检测到错误，则会中止下载。</p> <p>注: 如果后配置参数与物理配置不兼容，则会被忽略。</p>
6	<p>等到操作结束（直到 SD LED 熄灭或闪烁）。</p> <p>如果检测到错误，SD 和 ERR LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 <code>Script.log</code> 文件中。</p>
7	重启或执行初始化命令使新的后配置文件生效。

读取后配置文件

下表介绍如何读取控制器的后配置文件：

步骤	操作
1	使用 PC 上的文本编辑器创建 <code>script.cmd</code> 文件。
2	编辑该文件并插入以下行： <code>Upload "/usr/cfg"</code>
3	将脚本文件复制到 SD 卡的根文件夹。
4	<p>将准备好的 SD 卡插入控制器。</p> <p>结果: 开始复制后配置文件。在操作期间，逻辑控制器上的 SD 系统 LED 亮起。</p> <p>注: 操作进行期间，避免关闭逻辑控制器的电源。</p> <p>注: 应用程序备份过程的优先级较低，以便最大限度地减少对逻辑控制器程序和通讯性能的影响。如果逻辑控制器处于 <i>RUNNING</i> 状态，此操作可能需要比在 <i>STOPPED</i> 状态中长得多的时间才能完成，具体取决于程序的空闲时间量。</p>
5	<p>等到操作结束（直到 SD LED 熄灭或闪烁）。</p> <p>如果检测到错误，SD 和 ERR LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 <code>Script.log</code> 文件中。</p> <p>结果: 后配置文件保存在 SD 卡上。</p>

删除后配置文件

下表介绍如何删除控制器的后配置文件：

步骤	操作
1	将空 SD 卡插入到运行 EcoStruxure Machine Expert - Basic 的 PC。
2	创建文件 <code>script.cmd</code> 。
3	编辑该文件并插入以下行： <code>Delete "/usr/cfg"</code>
4	将 EcoStruxure Machine Expert - Basic 安装目录的 <i>Firmwares & PostConfiguration</i> \PostConfiguration\remove\ 目录中可用的脚本文件复制到 SD 卡的根目录。
5	将准备好的 SD 卡插入控制器。 结果： 删除后配置文件。在操作期间，逻辑控制器上的 SD 系统 LED 亮起。 注： 操作进行期间，避免关闭逻辑控制器的电源。
6	等到操作结束（直到 SD LED 熄灭或闪烁）。 如果检测到错误， SD 和 ERR LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 <code>Script.log</code> 文件中。
7	重启或执行初始化命令使应用参数生效。

错误日志管理

概述

您可以使用 SD 卡来备份或删除 Logic Controller 的错误日志文件。

为了执行错误日志管理，SD 卡名称必须不同于 `DATA`，请参阅数据记录。

备份错误日志

下表介绍了如何在 SD 卡上备份 Logic Controller 错误日志文件：

步骤	操作
1	使用 PC 上的文本编辑器创建 <code>script.cmd</code> 文件。
2	编辑该文件并插入以下行： <code>Upload "/sys/log"</code>
3	将脚本文件复制到 SD 卡的根文件夹。
4	将准备好的 SD 卡插入逻辑控制器。 结果： 开始传输错误日志文件。在操作期间，逻辑控制器上的 SD 系统 LED 亮起。 注： 操作进行期间，避免关闭逻辑控制器的电源。
5	等到操作结束（直到 SD LED 熄灭或闪烁）。 如果检测到错误， SD 和 ERR LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 <code>Script.log</code> 文件中。 结果： 错误日志文件 (<code>PlcLog.csv</code>) 保存在 SD 卡上。

删除错误日志

下表介绍了如何删除逻辑控制器中的错误日志文件：

步骤	操作
1	使用 PC 上的文本编辑器创建 <i>script.cmd</i> 文件。
2	编辑该文件并插入以下行： <code>Delete "/sys/log"</code>
3	将脚本文件复制到 SD 卡的根文件夹。
4	将准备好的 SD 卡插入逻辑控制器。 结果： 开始删除错误日志文件。在操作期间，逻辑控制器上的 SD 系统 LED 亮起。 注： 操作进行期间，避免关闭逻辑控制器的电源。
5	等到操作结束（直到 SD LED 熄灭或闪烁）。 如果检测到错误， SD 和 ERR LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 <i>Script.log</i> 文件中。 结果： 将错误日志文件 (<i>PlcLog.csv</i>) 从逻辑控制器中删除。

错误日志格式

逻辑控制器会提供一个错误列表，其中包含在日志存储器中最新检测到的 10 个错误。错误日志文件中的各个错误条目均由以下部分组成：

- 日期和时间
- 级别
- 上下文
- 错误代码
- 优先级（仅内部使用）

通过 SD 卡上载后，代码将如以下示例所示：

```
02/06/14, 12:04:01, 0x0111000100
```

下表介绍了十六进制错误所代表的意义：

组	错误代码 (十六进制)	错误描述	Result
概述	08000011xx	无效的硬件校准参数	以太网通道不工作 %SW118.bit10 设置为 0 ERR LED 闪烁
操作系统	0F01xxxxxx	检出操作系统错误	向 <i>HALTED</i> 状态转变
存储器管理	0F030009xx	检出内部存储器分配错误	向 <i>HALTED</i> 状态转变
SD 卡	010C001Bxx	访问 SD 卡时出错；操作时间超过内部超时时间 (3000 毫秒)。	SD 卡操作被取消。
看门狗定时器	0104000Axx	逻辑控制器资源利用率超过 80% - 首次检测	信令显示看门狗超时： %S11 设置为 1 ERR LED 闪烁
	0804000Bxx	逻辑控制器资源利用率超过 80% - 第二次连续检测	向 <i>HALTED</i> 状态转变
	0804000Cxx	任务警戒时钟定时器处于主任务状态	向 <i>HALTED</i> 状态转变
	0804000Dxx	任务警戒时钟定时器处于周期性任务状态	向 <i>HALTED</i> 状态转变
电池	0105000Exx	电池电量耗尽	信令显示电池电量耗尽： %S75 设置为 1 BAT LED 亮起
RTC	01060012xx	RTC 无效	信令显示 RTC 无效： %SW118.bit12 设置为零 %S51 设置为 1
用户应用程序	0807000Fxx	应用程序与固件不兼容	向 <i>EMPTY</i> 状态转变
	08070010xx	检测到校验和错误	向 <i>EMPTY</i> 状态转变
以太网	010B0014xx	检出重复的 IP 地址	信令显示重复的 IP 地址： %SW62 设置为 1 %SW118.bit9 设置为 0 ERR LED 闪烁
嵌入式 I/O	010D0013xx	在受保护输出端上检出短路	信令显示过流： %SW139 设置为 1 (视输出块而定) ERR LED 闪烁
读取非易失性存储器	01110000xx	检出读取错误 - 未找到文件	读取操作失败
	01110001xx	检出读取错误 - 逻辑控制器类型不正确	
	01110002xx	检出读取错误 - 页眉不正确	
	01110003xx	检出读取错误 - 区域描述符不正确	
	01110004xx	检出读取错误 - 区域描述符大小不正确	
写入非易失性存储器	01120002xx	检出写入错误 - 页眉不正确	写入操作不正确
	01120004xx	检出写入错误 - 区域描述符大小不正确	
	01120005xx	检出写入错误 - 消除失败	
	01120006xx	检出写入错误 - 页眉大小不正确	
保持型变量	01130007xx	在保持型变量中检出校验和错误	无法恢复保持型变量
	01130008xx	在保持型变量中检出大小错误	
以太网 IP	01140012xx	以太网 IP 变量创建失败	无法创建变量，操作失败

内存管理：备份和恢复控制器内存

概述

您可以使用 SD 卡备份和恢复控制器内存对象，或将内存对象复制到另一控制器。

备份控制器存储器

步骤	操作
1	使用 PC 上的文本编辑器创建 <code>script.cmd</code> 文件。
2	编辑该文件并插入以下行： <code>Upload "/usr/mem"</code>
3	将脚本文件复制到 SD 卡的根文件夹。
4	将准备好的 SD 卡插入控制器。 结果： 开始复制内存。在操作期间，逻辑控制器上的 SD 系统 LED 亮起。 注： 操作进行期间，避免关闭逻辑控制器的电源。 注： 存储器备份过程的优先级较低，以便最大限度地减少对逻辑控制器程序和通讯性能的影响。如果逻辑控制器处于 <i>RUNNING</i> 状态，此操作可能需要比在 <i>STOPPED</i> 状态中长得多的时间才能完成，具体取决于程序的空闲时间量。
5	等到操作结束（直到 SD LED 熄灭或闪烁）。 如果检测到错误， SD 和 ERR LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 <code>Script.log</code> 文件中。 结果： 内存文件 (*.csv) 保存在 SD 卡上。

恢复控制器存储器或复制到另一个控制器

步骤	操作
1	使用文本编辑器编辑 SD 卡根文件夹中的 <code>script.cmd</code> 文件。
2	用下行内容替换脚本的内容： <code>Download "/usr/mem"</code>
3	将准备好的 SD 卡插入控制器。 结果： 开始复制内存文件。在操作期间，逻辑控制器上的 SD 系统 LED 亮起。 注： 操作进行期间，避免关闭逻辑控制器的电源。
4	等到操作结束（直到 SD LED 熄灭或闪烁）。 如果检测到错误， SD 和 ERR LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 <code>Script.log</code> 文件中。

对 M221 Logic Controller 进行编程

此部分内容

I/O 对象.....	137
网络对象.....	141
系统对象.....	151

概述

本部分提供有关 M221 Logic Controller 特定的系统对象和 I/O 对象的信息。这些对象显示在编程选项卡中。

有关所有其他对象的描述，请参阅《EcoStruxure Machine Expert - Basic 通用功能库指南》。

I/O 对象

此章节内容

数字量输入 (%I)	137
数字量输出 (%Q).....	138
模拟量输入 (%IW)	138
模拟量输出 (%QW).....	139

数字量输入 (%I)

简介

数字量输入位对象是 Logic Controller 上数字量输入的映像。

显示数字量输入属性

遵循以下步骤以显示数字量输入属性：

步骤	操作
1	选择编程窗口左侧区域的工具选项卡。
2	单击 I/O 对象 > 数字量输入。 结果：屏幕上显示数字量输入属性。

数字量输入属性

下表介绍了数字量输入的每个属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	True/False	False	指示是否正在程序中引用输入通道。
地址	否	%I0.i	—	显示控制器上数字量输入的地址，其中 i 表示通道编号。 如果控制器具有 n 个数字量输入通道，则 i 的值以 0...n-1 形式提供。 例如，%I0.2 是 Logic Controller 的数字量输入通道号 2 中的数字量输入。
符号	是	—	—	与此地址关联的符号。 在符号列中双击，然后键入要与此输入关联的符号的名称。 如果某个符号已经存在，则可以右键单击符号列，然后选择搜索并替换，在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。
注释	是	—	—	与此地址关联的注释。 双击注释列，然后键入要与此通道关联的可选注释。

数字量输出 (%Q)

简介

数字量输出位对象是 Logic Controller 上数字量输出的映像。

显示数字量输出属性

遵循以下步骤以显示数字量输出属性：

步骤	操作
1	选择编程窗口左侧区域的工具选项卡。
2	单击 I/O 对象 > 数字量输出。 结果：屏幕上显示数字量输出属性。

数字量输出属性

下表介绍了数字量输出的每个属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	True/False	False	指示是否正在程序中引用输出通道。
地址	否	%Q0.i	—	显示控制器上数字量输出的地址，其中 i 表示通道编号。 如果控制器具有 n 个数字量输出通道，则 i 的值以 0...n-1 形式提供。 例如，%Q0.3 是 Logic Controller 的数字量输出通道号 3 中的数字量输出。
符号	是	—	—	与此地址关联的符号。 在符号列中双击，然后键入要与此输出关联的符号的名称。 如果某个符号已经存在，则可以右键单击符号列，然后选择搜索并替换，在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。
注释	是	—	—	与此地址关联的注释。 双击注释列，然后键入要与此通道关联的可选注释。

模拟量输入 (%IW)

简介

模拟量输入对象是连接到 Logic Controller 的模拟量信号的数字值。

在 Logic Controller 中嵌入了两个 0-10V 的模拟量输入。嵌入的模拟量输入使用一个 10 位精度转换器，因此每个增量大约为 10 mV (10V/2¹⁰-1)。系统检测到值 1023 后，将认为通道已饱和。

有关更多详细信息，请参阅配置中所使用的 M221 硬件指南（请参阅 Modicon M221 Logic Controller 硬件指南）和 TMC2 扩展板硬件指南。

显示模拟量输入属性

遵循以下步骤以显示模拟量输入属性：

步骤	操作
1	选择编程窗口左侧区域的 工具 选项卡。
2	单击 I/O 对象 > 模拟量输入 。 结果 ：屏幕上显示模拟量输入属性。

模拟量输入属性

下表描述了模拟量输入的每个属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	True/False	False	指示是否正在程序中引用输入通道。
地址	否	%IW0.i	—	显示控制器上内嵌模拟量输入的地址，其中 i 表示通道编号。 如果控制器具有 n 个模拟量输入通道，则 i 的值以 0...n-1 形式提供。 例如，%IW0.1 是 Logic Controller 的模拟量输入通道号 1 中的模拟量输入。
		%IW0.x0y	—	显示扩展板上模拟量输出通道的地址，其中 x 是扩展板编号，y 是通道编号。
符号	是	—	—	与此地址关联的符号。 在 符号 列中双击，然后键入要与此输入关联的符号的名称。 如果某个符号已经存在，则可以右键单击 符号 列，然后选择 搜索并替换 ，在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。
注释	是	—	—	与此地址关联的注释。 双击 注释 列，然后键入要与此地址关联的注释。

模拟量输出 (%QW)

简介

模拟量输出对象是使用扩展板从 Logic Controller 中接收的模拟量信号的数字值。

扩展板 TMC2AQ2C 和 TMC2AQ2V 中分别内嵌了两个 0-10 V 模拟量输出和两个 4-20 mA 模拟量输出。

请参阅配置中使用的 TMC2 扩展板硬件指南以了解更多详情。

显示模拟量输出属性

遵循以下步骤以显示模拟量输出属性：

步骤	操作
1	选择编程窗口左侧区域的 工具 选项卡。
2	单击 I/O 对象 > 模拟量输出 。 结果 ：屏幕上显示模拟量输出属性。

模拟量输出属性

下表描述了模拟量输出的每个属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	True/False	False	指示是否正在程序中引用输出通道。
地址	否	%QW0.x0y	–	显示扩展板上模拟量输出通道的地址，其中 x 是扩展板编号，y 是通道编号。
符号	是	–	–	与此地址关联的符号。 在 符号 列中双击，然后键入要与此输出关联的符号的名称。 如果某个符号已经存在，则可以右键单击 符号 列，然后选择 搜索并替换 ，在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。
注释	是	–	–	与此地址关联的注释。 双击 注释 列，然后键入要与此地址关联的注释。

网络对象

此章节内容

Input Assembly (EtherNet/IP) 对象 (%QWE).....	141
Output Assembly (EtherNet/IP) 对象 (%IWE).....	142
输入寄存器 (Modbus TCP) 对象 (%QWM).....	143
输出寄存器 (Modbus TCP) 对象 (%IWM).....	144
数字量输入 (IOScanner) 对象 (%IN).....	145
数字量输出 (IOScanner) 对象 (%QN).....	146
输入寄存器 (IOScanner) 对象 (%IWN).....	147
输出寄存器 (IOScanner) 对象 (%QWN).....	148
Modbus IOScanner 网络诊断代码 (%IWNS).....	150

Input Assembly (EtherNet/IP) 对象 (%QWE)

简介

Input assembly 对象是逻辑控制器上所接收的 EtherNet/IP Input assembly 帧的数字值。

显示输入汇编属性

遵循下列步骤可显示 Input assembly 对象的属性：

步骤	操作
1	选择编程窗口左侧区域的工具选项卡。
2	单击 网络对象 > Input assembly (EtherNet/IP) 。 结果： 显示属性窗口。

Input Assembly 属性

此表介绍了 Input assembly 对象的每一个属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	TRUE/FALSE	FALSE	指示是否正在程序中引用对象。
地址	否	%QWEi	-	Input assembly 的地址，i 在其中充当实例标识符。 关于实例的数量上限，请参阅 对象的数量上限, 25 页。
符号	是	-	-	与此地址关联的符号。 在 符号 列中双击，然后键入要与此对象关联的符号的名称。 如果某个符号已经存在，则可以右键单击 符号 列，然后选择 搜索并替换 ，在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。
故障预置值	是	-32768...32767	0	指定当逻辑控制器进入 STOPPED 或例外状态时将适用于此对象的值。 注: 如果配置了 保持当前值 故障预置模式，则在逻辑控制器进入 STOPPED 或例外状态时，该对象会保持其当前值。值 0 随即出现，且无法编辑。有关更多详细信息，请参阅故障预置行为（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
注释	是	-	-	注释与该对象关联。 双击 注释 列，然后键入要与此对象关联的可选注释。

Output Assembly (EtherNet/IP) 对象 (%IWE)

简介

Output assembly 对象是逻辑控制器上所接收的 EtherNet/IP Output assembly 帧的数字值。

显示 Output Assembly 属性

遵循下列步骤可显示 Output assembly 对象的属性：

步骤	操作
1	选择编程窗口左侧区域的 工具 选项卡。
2	单击 网络对象 > Output assembly (EtherNet/IP) 。 结果： 显示属性窗口。

Output Assembly 属性

此表介绍了 Output assembly 对象的每一个属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	TRUE/FALSE	FALSE	指示是否正在程序中引用对象。
地址	否	%IWEi	-	Output assembly 的地址，i 在其中充当实例标识符。 关于实例的数量上限，请参阅 对象的数量上限, 25 页。
符号	是	-	-	与此地址关联的符号。 在 符号 列中双击，然后键入要与此对象关联的符号的名称。 如果某个符号已经存在，则可以右键单击 符号 列，然后选择 搜索并替换 ，在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。
注释	是	-	-	注释与该对象关联。 双击 注释 列，然后键入要与此对象关联的可选注释。

输入寄存器 (Modbus TCP) 对象 (%QWM)

简介

输入寄存器对象是逻辑控制器上所接收的 Modbus TCP 映射表输入寄存器的数字值。

显示输入寄存器属性

遵循下列步骤可显示输入寄存器对象的属性：

步骤	操作
1	选择编程窗口左侧区域的 工具 选项卡。
2	单击 网络对象 > 输入寄存器 (Modbus TCP) 。 结果 ：显示属性窗口。

输入寄存器属性

此表介绍了输入寄存器对象的每一个属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	TRUE/FALSE	FALSE	指示是否正在程序中引用对象。
地址	否	%QWMi	-	输入寄存器对象的地址，i 在其中充当实例标识符。 关于实例的数量上限，请参阅 对象的数量上限, 25 页。
符号	是	-	-	与此地址关联的符号。 在 符号 列中双击，然后键入要与此对象关联的符号的名称。 如果某个符号已经存在，则可以右键单击 符号 列，然后选择 搜索并替换 ，在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。
故障预置值	是	-32768...32767	0	指定当逻辑控制器进入 <i>STOPPED</i> 或例外状态时将适用于此对象的值。 注: 如果配置了 保持当前值 故障预置模式，则在逻辑控制器进入 <i>STOPPED</i> 或例外状态时，该对象会保持其当前值。值 0 随即出现，且无法编辑。有关更多详细信息，请参阅故障预置行为（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
注释	是	-	-	注释与该对象关联。 双击 注释 列，然后键入要与此对象关联的可选注释。

输出寄存器 (Modbus TCP) 对象 (%IWM)

简介

输出寄存器对象是逻辑控制器上所接收的 Modbus TCP 映射表输出寄存器的数字值。

显示输出寄存器属性

遵循下列步骤可显示输出寄存器对象的属性：

步骤	操作
1	选择 编程 窗口左侧区域的 工具 选项卡。
2	单击 网络对象 > 输出寄存器 (Modbus TCP) 。 结果： 显示属性窗口。

输出寄存器属性

此表介绍了输出寄存器对象的每一个属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	TRUE/FALSE	FALSE	指示是否正在程序中引用对象。
地址	否	%IWMi	—	输出寄存器对象的地址，i 在其中充当实例标识符。 关于实例的数量上限，请参阅 对象的数量上限, 25 页。
符号	是	—	—	与此地址关联的符号。 在 符号 列中双击，然后键入要与此对象关联的符号的名称。 如果某个符号已经存在，则可以右键单击 符号 列，然后选择 搜索并替换 ，在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。
注释	是	—	—	注释与该对象关联。 双击 注释 列，然后键入要与此对象关联的可选注释。

数字量输入 (IOScanner) 对象 (%IN)

简介

数字量输入 (IOScanner) 对象是从 Modbus Serial IOScanner 或 Modbus TCP IOScanner 设备接收的数字值。

显示 数字量输入 (IOScanner) 属性

遵循下列步骤可显示 数字量输入 (IOScanner) 对象的属性：

步骤	操作
1	选择编程窗口左侧区域的 工具 选项卡。
2	单击 网络对象 > 数字量输入 (IOScanner) 。 结果 ：显示属性窗口。

数字量输入 (IOScanner) 属性

此表介绍了 数字量输入 (IOScanner) 对象的每一个属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	TRUE/ FALSE	FALSE	指示是否正在程序中引用对象。
地址	否	%IN(i+x).y.z)	-	对象的地址，其中： <ul style="list-style-type: none"> • i：索引： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 100 (对于 SL1) ◦ 200 (对于 SL2) ◦ 300 (对于 ETH1(Modbus TCP IOScanner)) • x：设备 ID • y：通道 ID • z：对象实例标识符 关于实例的数量上限，请参阅 对象的数量上限, 25 页。
通道	否	已配置通道的名称。	-	正用于从设备接收数据的通道的名称。
符号	是	-	-	与此地址关联的符号。 在 符号 列中双击，然后键入要与此对象关联的符号的名称。 如果某个符号已经存在，则可以右键单击 符号 列，然后选择 搜索并替换 ，在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。
注释	是	-	-	注释与该对象关联。 双击 注释 列，然后键入要与此对象关联的可选注释。

数字量输出 (IOScanner) 对象 (%QN)

简介

数字量输出 (IOScanner) 对象是发送到 Modbus Serial IOScanner 或 Modbus TCP IOScanner 设备的数字值。

显示 数字量输出 (IOScanner) 属性

遵循下列步骤可显示 数字量输出 (IOScanner) 对象的属性：

步骤	操作
1	选择编程窗口左侧区域的 工具 选项卡。
2	单击 网络对象 > 数字量输出 (IOScanner) 。 结果 ：显示属性窗口。

数字量输出 (IOScanner) 对象属性

下表介绍了 数字量输出 (IOScanner) 对象的每一个属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	TRUE/FALSE	FALSE	指示是否正在程序中引用对象。
地址	否	%QN(i+x).y.z	-	对象的地址，其中： <ul style="list-style-type: none"> • i：索引： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 100 (对于 SL1) ◦ 200 (对于 SL2) ◦ 300 (对于 ETH1(Modbus TCP IOScanner)) • x：设备 ID • y：通道 ID • z：对象实例标识符 关于实例的数量上限，请参阅 对象的数量上限, 25 页。
通道	是	已配置通道的名称。	-	正用于向设备发送数据的通道的名称。
故障预置值	是	0 或 1	0	指定当逻辑控制器进入 <i>STOPPED</i> 或例外状态时将适用于此对象的值。 注： 如果配置了 保持当前值 故障预置模式，则在逻辑控制器进入 <i>STOPPED</i> 或例外状态时，该对象会保持其当前值。值 0 随即出现，且无法编辑。关于更多详情，请参阅“故障预置行为”。
符号	是	-	-	与此地址关联的符号。 在 符号 列中双击，然后键入要与此对象关联的符号的名称。 如果某个符号已经存在，则可以右键单击 符号 列，然后选择 搜索并替换 ，在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。
注释	是	-	-	注释与该对象关联。 双击 注释 列，然后键入要与此对象关联的可选注释。

输入寄存器 (IOScanner) 对象 (%IWN)

简介

输入寄存器 (IOScanner) 对象是从 Modbus Serial IOScanner 或 Modbus TCP IOScanner 设备接收的寄存器值。

显示 输入寄存器 (IOScanner) 属性

遵循下列步骤可显示 输入寄存器 (IOScanner) 对象的属性：

步骤	操作
1	选择编程窗口左侧区域的 工具 选项卡。
2	单击 网络对象 > 输入寄存器 (IOScanner) 。 结果： 显示属性窗口。

输入寄存器 (IOScanner) 属性

此表介绍了输入寄存器 (IOScanner) 对象的每一个属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	TRUE/FALSE	FALSE	指示是否正在程序中引用对象。
地址	否	%IWN(i+x).y.z	-	对象的地址，其中： <ul style="list-style-type: none"> • i：索引： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 100 (对于 SL1) ◦ 200 (对于 SL2) ◦ 300 (对于 ETH1(Modbus TCP IOScanner)) • x：设备 ID • y：通道 ID • z：对象实例标识符 关于实例的数量上限，请参阅 对象的数量上限 , 25 页。
通道	否	已配置通道的名称。	-	正用于从设备接收数据的通道的名称。
符号	是	-	-	与此地址关联的符号。 在 符号 列中双击，然后键入要与此对象关联的符号的名称。 如果某个符号已经存在，则可以右键单击 符号 列，然后选择 搜索并替换 ，在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。
注释	是	-	-	注释与该对象关联。 双击 注释 列，然后键入要与此对象关联的可选注释。

输出寄存器 (IOScanner) 对象 (%QWN)

简介

输出寄存器 (IOScanner) 对象是发送到 Modbus Serial IOScanner 或 Modbus TCP IOScanner 设备的寄存器值。

显示输出寄存器 (IOScanner) 属性

遵循下列步骤可显示输出寄存器 (IOScanner) 对象的属性：

步骤	操作
1	选择编程窗口左侧区域的 工具 选项卡。
2	单击 网络对象 > 输出寄存器 (IOScanner) 。 结果 ：显示属性窗口。

输出寄存器 (IOScanner) 对象属性

下表介绍了 输出寄存器 (IOScanner) 对象的每一个属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	TRUE/FALSE	FALSE	指示是否正在程序中引用对象。
地址	否	%QWN(i+x).y. z	-	对象的地址，其中： <ul style="list-style-type: none"> • i：索引： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 100 (对于 SL1) ◦ 200 (对于 SL2) ◦ 300 (对于 ETH1(Modbus TCP IOScanner)) • x：设备 ID • y：通道 ID • z：对象实例标识符 关于对象的数量上限，请参阅 对象的数量上限, 25 页。
通道	是	已配置通道的名称。	-	正用于向设备发送数据的通道的名称。
故障预置值	是	-32768...32767	0	指定当逻辑控制器进入 <i>STOPPED</i> 或例外状态时将适用于此对象的值。 注: 如果配置了 保持当前值 故障预置模式，则在逻辑控制器进入 <i>STOPPED</i> 或例外状态时，该对象会保持其当前值。值 0 随即出现，且无法编辑。有关更多详细信息，请参阅故障预置行为（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
符号	是	-	-	与此地址关联的符号。 在 符号 列中双击，然后键入要与此对象关联的符号的名称。 如果某个符号已经存在，则可以右键单击 符号 列，然后选择 搜索并替换 ，在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。
注释	是	-	-	注释与该对象关联。 双击 注释 列，然后键入要与此对象关联的可选注释。

Modbus IOScanner 网络诊断代码 (%IWNS)

设备诊断代码

下表显示了相应 Modbus IOScanner 网络诊断对象 (对于 SL1, 为 %IWNS(100+x), 对于 SL2, 为 %IWNS(200+x), 对于 ETH1, 为 %IWNS(300+x)) 中设备 x 返回的诊断代码的可能值 :

值	描述
0	设备未被扫描。
1	设备正被 Modbus IOScanner 初始化 (设备正发送初始化请求)。
2	设备存在并已准备好被扫描 (已发送初始化请求 (如有))。
3	在设备的通道上检测到通讯错误, 因此未能正确扫描设备。
4	在设备的初始化请求期间检测到通讯错误, 因此未能正确初始化设备。
5	设备返回的供应商名称或产品代码与预期值不匹配, 因此未能正确识别设备。
6	在识别和初始化期间发生通讯错误。可能的原因有: 设备无法通讯或不存在, 通讯参数不正确, 或不支持 Modbus 功能。

通道诊断代码

下表显示了相应 Modbus IOScanner 网络诊断对象 (对于 SL1, 为 %IWNS(100+x).y, 对于 SL2, 为 %IWNS(200+x).y, 对于 ETH1, 为 %IWNS(300+x).y) 中设备 x 和通道 y 返回的诊断代码的可能值 :

值	描述
>0	Modbus 异常代码值。作错误代码 (Modbus 异常代码) (请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 通用功能库指南”)
0	通道处于活动状态
-1	通道处于不活动状态
<-1	通讯错误代码 (CommError) (请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 通用功能库指南”) 的值 示例 : <ul style="list-style-type: none"> 诊断代码值 = -15 = -(1+ CommError 错误代码 14) → <i>BadLength</i> 诊断代码值 = -2 = -(1+ CommError 错误代码 1) → <i>TimeOut</i>

系统对象

此章节内容

系统位 (%S).....	151
系统字 (%SW).....	156
输入通道状态 (%IWS).....	171
输出通道状态 (%QWS).....	172

系统位 (%S)

简介

本节介绍有关系统位功能的信息。

显示系统位属性

遵循以下步骤以显示系统位属性：

步骤	操作
1	选择编程窗口左侧区域的 工具 选项卡。
2	单击 系统对象 > 系统位 。 结果： 屏幕上显示系统位属性。

系统位属性

下表介绍了系统位的每个属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	TRUE/FALSE	FALSE	指示是否正在程序中引用系统位。
地址	否	%Si	-	显示系统位地址，其中 i 是位编号，表示系统位在存储器中的顺序位置。 如果控制器具有最多 n 个系统位，则 i 的值以 0...n-1 形式提供。 例如，%S4 是系统位 4。
符号	是	-	-	与系统位关联的符号。 在 符号 列中双击，然后键入要与此系统位关联的符号的名称。 如果某个符号已经存在，则可以右键单击 符号 列，然后选择 搜索并替换 ，在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。
注释	是	-	-	与系统位关联的注释。 双击 注释 列，然后键入要与系统位关联的可选注释。

系统位介绍

下表介绍系统位并说明如何对它们进行控制：

系统位	功能	描述	初始状态	控制
%S0	冷启动	通常设置为 0，通过以下方式设置为 1： <ul style="list-style-type: none"> 电源恢复而数据丢失（电池故障）， 程序或动态数据表。 该位在第一次完全扫描的过程中设置为 1。系统在下次扫描前将其复位为 0。	0	S 或 U→S、SIM
%S1	热启动	通常设置为 0。它通过断电重启（有数据备份功能）、程序或动态数据表来设置为 1。 系统在完全扫描结束时将其复位为 0。	0	S 和 U
%S4 %S5 %S6 %S7	时基：10 毫秒 时基：100 毫秒 时基：1 秒 时基：1 分钟	状态变化的速率由内部时钟测量。状态变化的速率与控制器扫描不同步。 示例：%S4 	—	S、SIM（%S4 除外）
%S9	故障预置输出	%S9 设置为 1 时： <ul style="list-style-type: none"> 对于配置为状态报警、PTO 或 FREQGEN 的输出，输出设置为 0。 将故障预置值应用到物理数字量和模拟量输出（嵌入式输出、TM2/TM3 扩展模块输出和 TMC2 扩展板输出）。数据映像不受 %S9 影响。数据映像会反映应用程序所应用的逻辑。只有物理输出才受影响。 无论为特定输出配置了何种故障预置行为（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）模式，都会应用故障预置值。 %S9 设置为 0 时，数据映像值会重新应用到物理输出。 注： 若控制器处于 STOPPED 状态，且配置的故障预置行为是保持当前值，则 %S9 的上升沿会将故障预置值应用到物理输出和数据映像值。	0	U
%S10	I/O 通讯状态	通常设置为 1（在控制面板上为 TRUE）。当检测到 I/O 通讯中断时，此位可由系统设置为 0（在控制面板上为 FALSE）。当 %S10=0 时，ERR LED 闪烁。	1	S
%S11	看门狗溢出	通常设置为 0。程序执行时间（扫描时间）超过最大扫描时间（看门狗应用程序）时，系统可以将该位设置为 1。 看门狗溢出将导致控制器状态更改为 HALTED。 如果处理负载大于处理能力的 80%，系统也会将 %S11 设为 1（请参阅 %SW75, 157 页）。如果在任何连续两次测量中处理器负载大于 80%，控制器将转为 HALTED 状态。否则 %S11 将复位。	0	S
%S12	可编程控制器处于 RUNNING 状态	此位表明该控制器为 RUNNING。 系统按照如下方式设置该位： <ul style="list-style-type: none"> 当控制器状态为 RUNNING 时，此位设置为 1； 对于 STOPPED、BOOTING 或任何其他状态，则设置为 0。 	0	S、SIM
%S13	RUNNING 状态下的首个周期	通常设置为 0。在控制器状态更改为 RUNNING 后的第一次扫描过程中，系统将该位设置为 1。	0	S、SIM
%S14	I/O 强制激活	通常设置为 0。如果至少有一项输入或输出操作正在强制执行，系统就会将该位设置为 1。	0	S、SIM
%S15	强制输入	通常设置为 0。如果强制至少一个输入，则将被系统设为 1。	0	S、SIM
%S16	强制输出	通常设置为 0。如果强制至少一个输出，则将被系统设为 1。	0	S、SIM
%S17	最后弹出的位	通常设置为 0。它由系统根据最后弹出的位的值进行设置。 它指示最后弹出的位的值。	0	S→U、SIM

系统位	功能	描述	初始状态	控制
%S18	算术溢出或错误	通常设置为 0。在执行 16 位操作时发生溢出的情况下设置为 1，即： <ul style="list-style-type: none"> 结果大于 + 32767 或小于 - 32768 (单字长)， 结果大于 + 2147483647 或小于 - 2147483648 (双字长)， 结果大于 + 3.402824E+38 或小于 - 3.402824E+38 (浮点数)， 除零， 负数的平方根， BTI 或 ITB 转换无意义：BCD 值溢出。 在每个有溢出风险的操作之后必须由程序对其进行测试；如果发生溢出，程序将其复位为 0。	0	S→U、SIM
%S19	扫描周期溢出 (周期性扫描)	通常设置为 0，如果扫描周期溢出 (扫描时间大于程序在配置时定义的周期或 %SW0 中编写的周期)，则系统将该位设置为 1。 该位由程序复位为 0。	0	S→U
%S20	索引溢出	通常设置为 0，当索引对象的地址小于 0 或大于对象的最大大小时，该位设置为 1。 在每个有溢出风险的操作之后必须由程序对其进行测试；如果发生溢出，则复位为 0。	0	S→U、SIM
%S21	Grafcet 初始化	通常设置为 0，通过以下方式设置为 1： <ul style="list-style-type: none"> 冷重启，%S0 = 1， 程序 (仅在预处理程序部分)，使用设置指令 (S %S21) 或设置线圈 -(S)-%S21， 终端 在状态 1，它导致 Grafcet 初始化。禁止活动步并激活初始步。 在 Grafcet 初始化之后，系统将其复位为 0。	0	U→S、SIM
%S22	Grafcet 复位	通常设为 0，仅在预处理过程中可以由程序设置为 1。 在状态 1，它导致整个 Grafcet 的活动步被禁止。在开始执行顺序处理时系统会将其复位为 0。	0	U→S、SIM
%S23	预设并冻结 Grafcet (列表)	通常设置为 0，仅在预处理程序模块中可以由程序设置为 1。 设置为 1 时，该位确认 Grafcet (列表) 的预置。若将该位保持为 1，则会冻结 Grafcet (列表) 的执行。在开始执行顺序处理时系统会将其复位为 0。	0	U→S、SIM
%S28	字符串溢出	设置为 1，表示在管理字符串时存储器对象中存在溢出。	0	S→U、SIM
%S33	以太网服务器配置的读取或写入选择 (读取/更改)	通常设置为 0。 <ul style="list-style-type: none"> 设置为 0，%SW33 至 %SW38 包含使用中的以太网参数 (声明的 IP 或由 BOOTP 分配的 IP 或自动分配 IP)。这些参数是在应用程序中配置参数或者 SD 卡中后配置的参数 (在后一种情况下，%SW98、%SW99 或 %SW100 不是 0)。 设置为 1 (如果未在使用后配置)，然后由 %SW33 到 %SW38 提供新配置。 程序和系统 (在冷重启时) 可以将该位设置为其初始状态 0。然后，复位以太网以应用应用程序配置，不管当前配置如何。 如果在使用后配置，则此位不能设置为 1。	0	U→S
%S34	以太网自动协商	设置为 0 可允许自动协商速度和半双工或全双工模式。 设置为 1 可强制使用 %S35 和 %S36 中设置的部分特定配置。 注: 在 %S34、%S35 或 %S36 状态下的修改导致以太网通道重新初始化。结果，以太网通道有可能在修改后的数秒钟不可用。	0	U
%S35	以太网半双工/全双工模式	如果 %S34 = 0 (自动协商)，则将系统设置该位，且用户只能对其执行读取操作。但如果 %S34 = 1，则将根据用户设置的该位的值来强制使用模式。 <ul style="list-style-type: none"> 如果为半工，则设置为 0， 如果为双工，则设置为 1。 注: 在 %S34、%S35 或 %S36 状态下的修改导致以太网通道重新初始化。结果，以太网通道有可能在修改后的数秒钟不可用。	-	U 或 S

系统位	功能	描述	初始状态	控制
%S36	以太网速度	如果 %S34 = 0 (自动协商), 则将由系统设置该位, 且用户只能对其执行读取操作。但如果 %S34 = 1, 则将根据用户设置的该位的值来强制使用模式。 <ul style="list-style-type: none"> • 如果为 10 Mbps, 则设置为 0 • 如果为 100 Mbps, 则设置为 1 注: 在 %S34、%S35 或 %S36 状态下的修改导致以太网通道重新初始化。结果, 以太网通道有可能在修改后的数秒钟不可用。	-	U 或 S
%S38	允许将事件置于事件队列中	通常设置为 1。 <ul style="list-style-type: none"> • 设置为 0, 则不能将事件置于事件队列中。 • 设置为 1, 则一检测到事件就将其置于事件队列中。 程序和系统 (在冷重启时) 可以将该位设置为其初始状态 1。	1	U→S
%S39	事件队列的饱和度	通常设置为 0。 <ul style="list-style-type: none"> • 设置为 0, 则报告所有事件。 • 设置为 1, 则至少丢失一个事件。 程序和系统 (在冷重启时) 可以将该位设置为 0。	0	U→S
%S49	输出重置, 38 页	通常设置为 0, 可以通过程序将该位设置为 1 或 0。 <ul style="list-style-type: none"> • 设置为 0, 禁用短路后自动重置输出。 • 设置为 1, 启用短路后自动重置输出。 注: 冷启动时, 该位复位为 0; 否则, 保留该位的值。 系统位 %S10 可用于检测程序是否有发生输出错误。随后, 您可以使用系统字 %SW139 以编程方式确定发生短路或过载的输出群集。 注: 将 %S49 设置为 1 时, %S10 和 %SW139 将复位为初始状态。	0	U→S
%S50	使用字 %SW49 到 %SW53 更新日期和时间	通常设置为 0, 可以通过程序将该位设置为 1 或 0。 <ul style="list-style-type: none"> • 设置为 0, 则可以读取日期和时间。 • 设置为 1, 则可以更新日期和时间但不可读取。 在 %S50 设置为 1 的同时, 控制器的日期和时间不再由系统更新, 并且无法由用户程序读取。 内部 RTC 控制器在 %S50 的下降沿上更新。 过程详细信息: <ul style="list-style-type: none"> • 如果 %S50=0, 控制器从其内部时钟正常更新系统字 %SW49-53。读取 %SW49-53, 然后向控制器提供内部日期与时间。 • 将 %S50 设置为 1 停止此更新, 并允许写入 %SW49-53, 无需通过上述过程覆盖。 • 当控制器检测 %S50 的下降沿 (从 1 至 0) 时, 它将 %SW49-53 的值应用到其内部时钟, 并重新开始更新 %SW49-53。 此 %S50 过程也是 EcoStruxure Machine Expert - Basic 用于从 RTC 管理视图更新控制器时间的机制。因此, 如果 EcoStruxure Machine Expert - Basic 检测到 %S50 已设置为 1, 则发出消息, 通知 EcoStruxure Machine Expert - Basic 无法读取控制器内部时钟的准确值。但是, 此情况不会阻止从 RTC 管理视图更新控制器时间 (如使用), %S50 将由 EcoStruxure Machine Expert - Basic 复位。	0	U→S
%S51	实时时钟状态	通常设置为 0, 可以通过程序将该位设置为 1 或 0。 <ul style="list-style-type: none"> • 设置为 0, 则日期和时间一致。 • 设置为 1, 则程序必须初始化日期和时间。 该位设置为 1 时, 实时时钟数据无效。可能从未配置日期和时间、电池电量低或者控制器修正常量无效 (从未配置过、修正的时钟值和保存的值之间存在差异或者值溢出)。 从状态 1 转换到状态 0 会强制将修正常量写入 RTC。	0	U→S、SIM
%S52	检测到 RTC 写入错误	此位由系统管理, 设置为 1, 指示 RTC 写入 (由 %S50 请求) 未执行, 因为 %SW49 中 %SW53, 158 页 的值无效。如果请求的 RTC 更改已正确应用, 则此位设置为 0。	0	S、SIM
%S59	使用字 %SW59 更新日期和时间	通常设置为 0, 可以通过程序将该位设置为 1 或 0。 <ul style="list-style-type: none"> • 设置为 0, 则系统字 %SW59 不受管理, • 设置为 1, 则日期和时间会根据在 %SW59 中设置的控制位上的上升沿而增加或减少。 	0	U
%S66	电池 LED	如果电池缺失或出错, 电池 LED 会亮起。将此位设置为 1, 可禁用电池 LED。启动时, 此系统位设置为 0。	0	U→S

系统位	功能	描述	初始状态	控制
%S75	电池状态	该系统位由系统设置，用户可以读取。其指示电池状态： <ul style="list-style-type: none"> • 设置为 0，则外部电池正常运转。 • 设置为 1，则外部电池电量低，或未检测到外部电池。 	0	S
%S90	备份/恢复/擦除目标	该系统位选择存储器字备份/恢复/擦除操作的目标： <ul style="list-style-type: none"> • 设置为 0：非易失性存储器（缺省）。 • 设置为 1：SD 卡。 	0	U
%S91	擦除已备份的变量	将此位设置为 1 时，会擦除存储在非易失性存储器或 SD 卡中的备份变量，具体取决于 %S90。	-	U→S
%S92	备份在非易失性存储器中的 %MW 变量	如果非易失性存储器中有可用的存储器字 (%MW) 变量，则系统将此系统位设置为 1。	-	S
%S93	备份 %MW	将此位设置为 1 时，会将 %MW 变量备份在非易失性存储器或 SD 卡中，具体取决于 %S90。	-	U→S
%S94	恢复 %MW	将此位设置为 1 时，会恢复备份在非易失性存储器或 SD 卡中的数据，具体取决于 %S90。	-	U→S
%S96	备份程序正确	可以随时读取该位（通过程序或在调整时），尤其是在冷启动或热重启之后。 <ul style="list-style-type: none"> • 设置为 0，则备份程序无效。 • 设置为 1，则备份程序有效。 	0	S、SIM
%S101	更改端口地址（Modbus 协议）	用于使用系统字 %SW101 (SL1) 和 %SW102 (SL2) 更改串行线路端口地址。要执行此操作，必须将 %S101 设置为 1。 <ul style="list-style-type: none"> • 设置为 0，则不能更改端口地址。%SW101 和 %SW102 的值与当前端口地址匹配。 • 设置为 1，该地址可通过更改 %SW101 (SL1) 和 %SW102 (SL2) 的值进行更改。 注： 如果在 SL1 或 SL2 上定义了后配置文件，则 %S101 无法设置为 1。	0	U
%S103 %S104	使用 ASCII 协议	能够在 SL1 (%S103) 或 SL2 (%S104) 上使用 ASCII 协议。ASCII 协议通过使用系统字 %SW103 和 %SW105（对于 SL1）以及系统字 %SW104 和 %SW106（对于 SL2）进行配置。 <ul style="list-style-type: none"> • 设置为 0，使用的协议为 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中配置的协议或者在后配置, 41 页中指定的协议。 • 设置为 1，则 ASCII 协议在 SL1 (%S103) 或 SL2 (%S104) 上使用。在此情况下，系统字 %SW103、%SW105 和 %SW121 必须先为 SL1 配置，%SW104、%SW106 和 %SW122 必须先为 SL2 配置。在 %S103 或 %S104 的上升沿后，将会考虑这些 %SW 的每次更改。 注： %S103 或 %S104 的上升或下降沿会取消正在进行的交换 (EXCH 指令)。 注： 如将 %S103 或 %S104 设置为 0，就会使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 参数重新配置串行线路。 注： 如果相应的串行线路上配置有 Modbus Serial Line IOScanner，则忽略 %S103 和 %S104。	0	U
%S105	调制解调器初始化命令	设置为 1 将向调制解调器发送初始化命令。由系统复位为 0。另请参阅 %SW167, 157 页。	0	U/S
%S106	I/O 总线行为	缺省值为 0，意味着扩展模块上的总线通讯错误, 76 页使 I/O 扩展总线交换停止。 将这个位设置为 1，以指定控制器继续执行 I/O 扩展总线交换。 注： 出现总线通讯错误时，%SW120 的位 n 设置为 1，其中 n 是扩展模块的数量，并且 %SW118 位 14 设置为 0。 有关总线错误处理的更多信息，请参阅 I/O 配置一般说明, 76 页。	0	U/S
%S107	I/O 总线重启	缺省值是 0。由系统复位为 0。 将此位设置为 1 以强制重启 I/O 扩展总线, 77 页。检测到此位的上升沿时，可编程控制器会重新配置并重启 I/O 扩展总线，前提是： <ul style="list-style-type: none"> • %S106 设置为 0（即，I/O 交换停止） • %SW118 位 14 设置为 0（I/O 总线存在错误） • %SW120 的至少一个位设置为 1（识别存在总线通讯错误的模块） 有关总线错误处理的更多信息，请参阅 I/O 配置一般说明, 76 页。	0	U/S

系统位	功能	描述	初始状态	控制
%S110	IOScanner 复位 SL1	设置为 1 时，复位串行线路 1 上的 Modbus Serial IOScanner。	0	U/S
%S111	IOScanner 复位 SL2	设置为 1 时，复位串行线路 2 上的 Modbus Serial IOScanner。	0	U/S
%S112	IOScanner 复位 ETH1	设置为 1 时，复位以太网上的 Modbus TCP IOScanner。	0	U/S
%S113	IOScanner 暂停 SL1	设置为 1 时，暂停串行线路 1 上的 Modbus Serial IOScanner。	0	U/S
%S114	IOScanner 暂停 SL2	设置为 1 时，暂停串行线路 2 上的 Modbus Serial IOScanner。	0	U/S
%S115	IOScanner 暂停 ETH1	设置为 1 时，暂停以太网上的 Modbus TCP IOScanner。	0	U/S
%S119	检出本地 I/O 错误	通常设置为 1。在可编程控制器上检测到 I/O 通讯中断时可以将该位设置为 0。%SW118 确定通讯中断的性质。通讯中断消失时复位为 1。	1	S
%S122	自动切换至“警报”页面	若设置为 1，则当警报位上检出上升沿时，远程图形终端会自动切换至 警报m 页面。	0	U
%S123	报警时显示红色背光灯	若设置为 1，则当警报激活时，远程图形终端上的背光灯将呈现红色。	0	U
<p>S 由系统控制</p> <p>U 由用户控制</p> <p>U→S 由用户设置为 1，由系统复位为 0</p> <p>S→U 由系统设置为 1，由用户复位为 0</p> <p>SIM 在仿真器中应用</p>				

系统字 (%SW)

简介

本节介绍有关系统字功能的信息。

显示系统字属性

遵循以下步骤以显示系统字属性：

步骤	操作
1	选择编程窗口左侧区域的 工具 选项卡。
2	单击 系统对象 > 系统字 。 结果 ：屏幕上显示系统字属性。

系统字属性

下表介绍了系统字的每个属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	TRUE/FALSE	FALSE	指示是否正在程序中引用系统字。
地址	否	%SWi	—	显示系统字地址，其中 i 是字编号，表示系统字在存储器中的顺序位置。 如果控制器具有最多 n 个系统字，则 i 的值以 0...n-1 形式提供。 例如，%SW50 是系统字 50。
符号	是	—	—	与系统字关联的符号。 在 符号 列中双击，然后键入要与此系统字关联的符号的名称。 如果某个符号已经存在，则可以右键单击 符号 列，然后选择 搜索并替换 ，在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。
注释	是	—	—	与系统字关联的注释。 双击 注释 列，然后键入要与系统字关联的可选注释。

系统字介绍

下表介绍系统字并说明如何对它们进行控制：

系统字	功能	描述	控制
%SW0	控制器扫描周期 (主任务设置为定期扫描模式)	修改在主任务属性(请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”)或动态数据表中定义的控制器扫描周期(1...150 毫秒)。	U、SIM
%SW1	周期性任务周期	修改周期性任务的循环时间[1...255 毫秒],但不会丢失在周期性任务属性窗口中指定的周期值。 允许您在下列情况下恢复在定期任务属性窗口中保存的周期值： <ul style="list-style-type: none"> 在冷启动的情况下,或者 如果写入 %SW1 中的值超出[1...255]的范围。 可以在每个循环结束时在程序或动态数据表中修改 %SW1 值,而无需停止程序。在程序运行时可以正确观察循环时间。	U、SIM
%SW6	控制器状态 %MW60012	控制器状态： 0 = EMPTY 2 = STOPPED 3 = RUNNING 4 = HALTED 5 = POWERLESS	S、SIM
%SW7	控制器状态	<ul style="list-style-type: none"> 位 [0]：正在执行备份/恢复： <ul style="list-style-type: none"> 如果程序的备份/恢复正在进行中,则设置为 1, 如果程序的备份/恢复已完成或者已禁用,则设置为 0。 位 [1]：控制器的配置正确： <ul style="list-style-type: none"> 如果配置正确,则设置为 1。 位 [2]：SD 卡的状态位： <ul style="list-style-type: none"> 如果存在 SD 卡,则设置为 1。 位 [3]：SD 卡的状态位： <ul style="list-style-type: none"> 如果正在访问 SD 卡,则设置为 1。 位 [4]：应用程序内存状态： <ul style="list-style-type: none"> 如果 RAM 内存中的应用程序与非易失性内存中的应用程序不同,则设置为 1。 位 [5]：SD 卡的状态位： <ul style="list-style-type: none"> 如果 SD 卡存在错误,则设置为 1。 位 [6]：未使用(状态 0) 位 [7]：控制器已保留： <ul style="list-style-type: none"> 当控制器连接至 EcoStruxure Machine Expert - Basic 时,设置为 1。 位 [8]：应用程序处于写入模式下： <ul style="list-style-type: none"> 如果应用程序受保护,则设置为 1。在这种情况下,克隆操作不会复制应用程序(请参阅 克隆管理, 125 页)。 位 [9]：未使用(状态 0) 位 [10]：将第二个串行端口安装为扩展板(仅一体型)： <ul style="list-style-type: none"> 0 = 无串行扩展板 1 = 已安装串行扩展板 位 [11]：第二个串行端口的类型： <ul style="list-style-type: none"> 设置为 1 = EIA RS-485 位 [12]：内部存储器中应用程序的有效性： <ul style="list-style-type: none"> 如果该应用程序有效,则设置为 1。 位 [14]：RAM 存储器中应用程序的有效性： <ul style="list-style-type: none"> 如果该应用程序有效,则设置为 1。 位 [15]：准备执行： <ul style="list-style-type: none"> 如果准备执行,则设置为 1。 	S、SIM
%SW11	软件警戒时钟值	包含警戒时钟的最大值。该值(10...500 毫秒)由配置定义。	U、SIM

系统字	功能	描述	控制
%SW13	引导加载程序版本 xx.yy	例如, 如果 %SW13=000E (十六进制) : <ul style="list-style-type: none"> 8 MSB=00 (十六进制), 则 xx=0 (十进制) 8 LSB=0E (十六进制), 那么 yy=14 (十进制) 因此, 引导加载程序版本是 0.14, 以十进制显示为 14。	S、SIM
%SW14	商业版本, xx.yy	例如, 如果 %SW14=0232 (十六进制) : <ul style="list-style-type: none"> 8 MSB=02 (十六进制), 则 xx=2 (十进制) 8 LSB=32 (十六进制), 则 yy=50 (十进制) 因此, 商业版本是 2.50, 以十进制显示为 250。	S、SIM
%SW15-%SW16	固件版本 aa.bb.cc.dd	例如, 如果 : %SW15=0003 (十六进制) : <ul style="list-style-type: none"> 8 MSB=00 (十六进制), 则 aa=00 (十进制) 8 LSB=03 (十六进制), 则 bb=03 (十进制) %SW16=0B16 (十六进制) : <ul style="list-style-type: none"> 8 MSB=0B (十六进制), 则 cc=11 (十进制) 8 LSB=16 (十六进制), 则 dd=22 (十进制) 因此, 固件版本是 0.3.11.22, 以十进制显示为 00031122。	S、SIM
%SW17	浮点运算的缺省状态	在浮点算术运算中检测到错误时, 会将位 %S18 设置为 1, 并根据以下编码更新 %SW17 的缺省状态: <ul style="list-style-type: none"> 位 [0]: 无效运算, 结果不是数字 (NaN) 位 [1]: 保留 位 [2]: 除数为 0, 结果无效 (负无穷或正无穷) 位 [3]: 结果的绝对值大于 +3.402824e+38, 结果无效 (负无穷或正无穷) 在每个有溢出风险的操作之后必须由程序对其进行测试; 如果发生溢出, 则程序将其复位为 0。	S 与 U、SIM
%SW18-%SW19	100 毫秒绝对定时器计数器	计数器使用以下 2 个字进行工作 : <ul style="list-style-type: none"> %SW18 表示最低有效字, %SW19 表示最高有效字。 %SW18 每 100 毫秒从 0 增加到 32767。达到 32767 后, %SW19 递增, 且 %SW18 复位至 0。在初始化期间以及在复位 %S0 时, 也会复位这些双字。	S 与 U、SIM
%SW30	上次扫描时间 (主任务)	指示上次控制器扫描循环的执行时间 (单位: 毫秒)。 注: 此时间对应于主任务扫描循环的开始 (获得输入) 和结束 (更新输出) 之间的耗时。如果扫描时间为 2.250 毫秒, 则 %SW30 为 2 并且 %SW70 为 250。	S
%SW31	最大扫描时间 (主任务)	指示自上次冷启动以来最长的控制器扫描循环的执行时间 (单位: 毫秒)。 此时间对应于扫描循环的开始 (获得输入) 和结束 (更新输出) 之间的耗时。如果最大扫描时间为 2.250 毫秒, 则 %SW31 将为 2, 并且 %SW71 将为 250。 注: 要在选择锁定输入选项时检测脉冲信号, 脉宽 (T _{ON}) 和周期 (P) 必须满足以下 2 个要求: <ul style="list-style-type: none"> T_{ON} ≥ 1 毫秒 输入信号周期 (P) 遵守 Nyquist-Shannon 采样规则, 即输入信号周期 (P) 至少为最大程序扫描时间 (%SW31) 的两倍: P ≥ 2 x %SW31。 	S
%SW32	最小扫描时间 (主任务)	指示自上次冷启动以来最短的控制器扫描循环的执行时间 (单位: 毫秒)。 注: 此时间对应于扫描循环的开始 (获得输入) 和结束 (更新输出) 之间的耗时。如果最小扫描时间为 2.250 毫秒, 则 %SW32 为 2 并且 %SW72 为 250。	S
%SW33 %SW34 %SW35 %SW36 %SW37 %SW38	用于读取/写入以太网服务器配置的 IP 地址	IP 设置可以修改。读取或写入选择将通过系统位 %S33 来执行。 系统字 %SW33...%SW38 包含以下以太网参数: <ul style="list-style-type: none"> IP 地址: %SW33 和 %SW34 对于 IP 地址 AA.BB.CC.DD: %SW33 = CC.DD 且 %SW34 = AA.BB 子网掩码: %SW35 和 %SW36 对于子网掩码 AA.BB.CC.DD: %SW35 = CC.DD 且 %SW36 = AA.BB 网关地址: %SW37 和 %SW38 对于网关地址 AA.BB.CC.DD: %SW37 = CC.DD 且 %SW38 = AA.BB 	U
%SW39	周期性平均时间	以微秒为单位指示周期性任务的平均执行时间 (最后 5 次)。	-
%SW40	事件 0 平均时间	以微秒为单位指示输入 %I0.2 的相关事件任务的平均执行时间 (最后 5 次)。	-

系统字	功能	描述	控制
%SW41	事件 1 平均时间	以微秒为单位指示输入 %I0.3 的相关事件任务的平均执行时间 (最后 5 次)。	-
%SW42	事件 2 平均时间	以微秒为单位指示输入 %I0.4 的相关事件任务的平均执行时间 (最后 5 次)。	-
%SW43	事件 3 平均时间	以微秒为单位指示输入 %I0.5 的相关事件任务的平均执行时间 (最后 5 次)。	-
%SW44	事件 4 平均时间	以微秒为单位指示 HSC0 或 HSC2 的阈值 0 相关事件任务的平均执行时间 (最后 5 次)。	-
%SW45	事件 5 平均时间	以微秒为单位指示 HSC0 或 HSC2 的阈值 1 相关事件任务的平均执行时间 (最后 5 次)。	-
%SW46	事件 6 平均时间	以微秒为单位指示 HSC1 或 HSC3 的阈值 0 相关事件任务的平均执行时间 (最后 5 次)。	-
%SW47	事件 7 平均时间	以微秒为单位指示 HSC1 或 HSC3 的阈值 1 相关事件任务的平均执行时间 (最后 5 次)。	-
%SW48	事件数	指示自上次冷启动以来执行的事件数量。(计算除循环事件以外的所有事件。)。 注: 设置为 0 (在应用程序加载和冷启动之后),并在每次执行事件时递增。	S、SIM
%SW49	实时时钟 (RTC)	RTC 功能: 包含当前日期和时间值的字 (BCD 格式):	S 与 U、SIM
%SW49		星期的第 xN 天 (N=1 为星期一) 注: %SW49 为只读 (S)。	
%SW50		00SS 秒	
%SW51		HHMM: 小时和分钟	
%SW52		MMDD: 月份和日期	
%SW53		CCYY: 世纪和年	
将系统位 %S50 设置为 1,以便能够使用系统字 %SW49 将 RTC 值更新为 %SW53。在 %S50 的下降沿,利用这些字中写入的值更新内部 RTC 控制器。更多详细信息,请参见系统位 %S50, 152 页。			
%SW54	上次停止的日期和时间	包含上次断电或控制器停止时的日期和时间的系统字 (BCD 格式):	S、SIM
%SW54		SS 秒	
%SW55		HHMM: 小时和分钟	
%SW56		MMDD: 月份和日期	
%SW57		CCYY: 世纪和年	
%SW58	上次停止的代码	显示导致上次状态从 <i>RUNNING</i> 转换至另一状态的原因的代码:	S、SIM
0		初始值 (下载之后或初始化命令之后)	
1		运行/停止输入或运行/停止开关设置为 0。在控制器处于 <i>RUNNING</i> 状态时在设置为 0 的运行/停止输入或运行/停止开关上检测到下降沿,或者控制器在运行/停止输入或运行/停止开关设置为 0 时接通电源。	
2		检测到程序错误。在控制器处于 <i>RUNNING</i> 状态 (在这种情况下,控制器转到 <i>HALTED</i> 状态)时检测到程序错误,或者在重置电源时,控制器处于 <i>HALTED</i> 状态,从而阻止其在“运行”状态下启动。	
3		使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 在线按钮或远程图形终端执行了停止命令。	
4		断电。电源重置后控制器在运行状态下启动,或者由于启动模式是保持掉电前状态,所以控制器处于 <i>STOPPED</i> 状态,并且发生断电时控制器处于 <i>STOPPED</i> 状态。	
5		检测到硬件错误。	
6		未使用。	
7		在启动模式配置为在“停止”状态下启动的情况下通电。	
8		控制器无法恢复上次断电 (例如因为电池电量低)时的数据,从而阻止其在“运行”状态下启动。	
9		控制器因内存错误而无法运行。	
上次停止的原因按如下顺序划分优先级 (即,当电源重置后控制器处于 <i>STOPPED</i> 状态时): 1、7、4、8、2			

系统字	功能	描述	控制		
%SW59	调整当前日期	调整当前日期。 包含 2 组 8 位，用于调整当前日期。 始终在位的上升沿执行此操作。该字由位 %S59 启用。	U		
		递增		递减	参数
		位 0		位 8	星期几
		位 1		位 9	秒
		位 2		位 10	分
		位 3		位 11	时
		位 4		位 12	日
		位 5		位 13	月
		位 6		位 14	年
		位 7		位 15	世纪
%SW61	以太网硬件 ID	值和固件兼容性如下： 0 - 保留。 1 - 遗留。兼容所有固件版本。 2 - A 类。兼容不低于 1.12.1.1 的固件版本。	-		
%SW62	以太网错误检测	指示错误代码： 0 - 未检测到错误 1 - IP 重复：M221 Logic Controller 配有其缺省 IP 地址（通过 MAC 地址生成） 2 - DHCP 正在运行 3 - BOOTP 正在运行 4 - 无效参数：端口已禁用 5 - 固定 IP 地址初始化处于进程中 6 - 以太网链路故障	S		
%SW63	EXCH1 功能块错误代码	EXCH1 错误代码： 0 - 操作已成功 1 - 待传输的字节数量超过限制 (> 255) 2 - 传输表不足 3 - 字表不足 4 - 接收表溢出 5 - 已超时 6 - 传输 7 - 表中存在错误命令 8 - 所选端口未配置/不可用 9 - 接收错误：该错误代码表示接收帧错误或受损。这可能是由于物理参数配置错误（例如校验位、数据位、波特率等），或者是由于不可靠的物理连接导致信号减弱而引起的。 10 - 接收时不能使用 %KW 11 - 传输偏移大于传输表 12 - 接收偏移大于接收表 13 - 控制器停止了 EXCH 处理	S		
%SW64	EXCH2 功能块错误代码	EXCH2 错误代码：请参阅 %SW63。	S		

系统字	功能	描述	控制
%SW65	EXCH3 功能块错误代码	<p>1-4、6-13：请参阅 %SW63。（请注意，错误代码 5 无效，由下文介绍的以太网特定的错误代码 109 和 122 取代。）</p> <p>以下为以太网特定的错误代码：</p> <p>101 - IP 地址错误</p> <p>102 - 无 TCP 连接</p> <p>103 - 无可用的套接字（所有连接通道均忙碌）</p> <p>104 - 网络已关闭</p> <p>105 - 无法访问网络</p> <p>106 - 复位时网络丢失连接</p> <p>107 - 对等设备中止连接</p> <p>108 - 对等设备复位连接</p> <p>109 - 连接已超时</p> <p>110 - 连接尝试被拒绝</p> <p>111 - 主机已关闭</p> <p>120 - 索引不正确（配置表中未包含远程设备的索引）</p> <p>121 - 系统错误（MAC、芯片）</p> <p>122 - 发送数据后接收进程超时</p> <p>123 - 正在初始化以太网</p>	S
%SW67	控制器的功能和类型	包含逻辑控制器代码 ID。有关详细信息，请参阅 M221 Logic Controller 代码 ID 表, 170 页。	S、SIM
%SW70	扫描时间 微秒精度	<p>指示上次控制器扫描循环的执行时间（单位：微秒）。</p> <p>注：此时间对应于主任务扫描循环的开始（获得输入）和结束（更新输出）之间的耗时。如果扫描时间为 2.250 毫秒，则 %SW30 将为 2，并且 %SW70 将为 250。</p>	-
%SW71	最大扫描时间 微秒精度	<p>指示自上次冷启动以来最长的控制器扫描循环的执行时间（单位：毫秒）。</p> <p>注：此时间对应于扫描循环的开始（获得输入）和结束（更新输出）之间的耗时。如果扫描时间为 2.250 毫秒，则 %SW31 将为 2，并且 %SW71 将为 250。</p>	-
%SW72	最小扫描时间 微秒精度	<p>指示自上次冷启动以来最短的控制器扫描循环的执行时间（单位：毫秒）。</p> <p>注：此时间对应于扫描循环的开始（获得输入）和结束（更新输出）之间的耗时。如果扫描时间为 2.250 毫秒，则 %SW32 将为 2，并且 %SW72 将为 250。</p>	-
%SW75	处理器负载	<p>指示处理负载百分比。</p> <p>处理负载是按照可用于处理程序任务的总处理时间的百分比来定义的（该值为平均值，每秒计算一次）。如果处理负载在两个连续时间段内均大于 80%，控制器就会进入“HALTED”状态。</p>	S
%SW76 至 %SW79	减计数器 1-4	这 4 个字用作 1 毫秒定时器。如果这 4 个字的值为正，则它们的值每毫秒均由系统递减。这提供了 4 个以毫秒递减计数的减计数器，相当于运算范围 1 毫秒到 32767 毫秒。将位 15 设置为 1 可以停止递减。	S 与 U、SIM
%SW80	嵌入式模拟量输入的状态	<ul style="list-style-type: none"> • 位 [0]：如果嵌入式模拟量输入正常工作，则设置为 1 • 位 [6]：如果在模拟量输入 1 上检测到错误则设置为 0 • 位 [7]：如果在模拟量输入 1 上检测到错误则设置为 1 • 所有其他位均保留，且设置为 1 	S 与 U、SIM
%SW94	应用程序签名	如果应用程序改变（配置或编程数据方面），则签名（所有校验码的总和）也改变。	S、SIM
%SW95	%MW60028-%MW60034	如果 %SW94 = 91F3（十六进制），则应用程序签名为 91F3（十六进制）。	

系统字	功能	描述	控制
%SW96	程序和 %MW 保存/恢复功能的诊断	<ul style="list-style-type: none"> • 位 [1]：此位由固件设置以表明保存完成的时间： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 如果备份已完成，则设置为 1。 ◦ 如果请求新的备份，则设置为 0。 • 位 [2]：检测到备份错误，请参阅位 8、9、10、12 和 14 获取详细信息： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 如果检测到错误，则设置为 1。 ◦ 如果请求新的备份，则设置为 0。 • 位 [6]：如果控制器的 RAM 存储器中包含无效的应用程序，则设置为 1。 • 位 [10]：检出 RAM 内存与非易失性内存之间存在差异。 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 如果存在差异，则设置为 1 • 位 [12]：指示是否发生恢复错误： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 如果检测到错误，则设置为 1。 • 位 [14]：指示是否发生非易失性存储器写入错误： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 如果检测到错误，则设置为 1。 	S、SIM
%SW98	后配置状态（串行线路 1）	对参数应用后配置后，以下位设置为 1： <ul style="list-style-type: none"> • 位 [0]：硬件选项（RS485 或 RS232） • 位 [1]：波特率 • 位 [2]：奇偶校验 • 位 [3]：数据大小 • 位 [4]：停止位的数目 • 位 [5]：Modbus 地址 • 位 [6]：极化（如果在端口中可用） 	S
%SW99	后配置状态（串行线路 2）	对参数应用后配置后，以下位设置为 1： <ul style="list-style-type: none"> • 位 [0]：硬件选项（RS485） • 位 [1]：波特率 • 位 [2]：奇偶校验 • 位 [3]：数据大小 • 位 [4]：停止位的数目 • 位 [5]：Modbus 地址 • 位 [6]：极化（如果在端口中可用） 	S
%SW100	后配置状态（以太网）	对参数应用后配置后，以下位设置为 1： <ul style="list-style-type: none"> • 位 [0]：IP 模式（固定、DHCP 或 BOOTP） • 位 [1]：IP 地址 • 位 [2]：网络子网掩码 • 位 [3]：缺省网关 • 位 [4]：设备名称 <p>注：后配置的优先级高于应用程序所提供的配置。如果 M221 Logic Controller 具有后配置，则不考虑应用程序配置。</p>	S
%SW101 %SW102	Modbus 地址端口的值	当位 %S101 设置为 1 时，可以更改 SL1 或 SL2 的 Modbus 地址。SL1 的地址为 %SW101。SL2 的地址为 %SW102。 <p>注：将新地址写入 %SW101 或 %SW102 之后，系统会立即应用更新。</p>	U

系统字	功能	描述	控制																																
%SW103 %SW104	使用 ASCII 协议的配置	<p>当位 %S103 (SL1) 或 %S104 (SL2) 设置为 1 时，使用 ASCII 协议。必须根据以下元素设置系统字 %SW103 (SL1) 或 %SW104 (SL2)：</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="8">字符串的结尾</td> <td>数据位</td> <td>停止位</td> <td>校验位</td> <td>RTS/CTS</td> <td colspan="4">波特率</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • 波特率： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 000：1200 波特， ◦ 001：2400 波特， ◦ 010：4800 波特， ◦ 011：9600 波特， ◦ 100：19200 波特， ◦ 101：38400 波特， ◦ 110：57600 波特， ◦ 111：115200 波特。 • RTS/CTS： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 0：禁用， ◦ 1：启用。 • 奇偶校验： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 00：无， ◦ 10：奇， ◦ 11：偶。 • 停止位： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 0：1 个停止位， ◦ 1：2 个停止位。 • 数据位： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 0：7 个数据位， ◦ 1：8 个数据位。 	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	字符串的结尾								数据位	停止位	校验位	RTS/CTS	波特率				S, U
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																				
字符串的结尾								数据位	停止位	校验位	RTS/CTS	波特率																							
%SW105 %SW106	使用 ASCII 协议的配置	<p>当位 %S103 (SL1) 或 %S104 (SL2) 设置为 1 时，使用 ASCII 协议。必须根据以下元素设置系统字 %SW105 (SL1) 或 %SW106 (SL2)：</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="10">超时帧（以毫秒计）</td> <td colspan="6">超时响应 以 100 毫秒的倍数计</td> </tr> </table>	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	超时帧（以毫秒计）										超时响应 以 100 毫秒的倍数计						S, U
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																				
超时帧（以毫秒计）										超时响应 以 100 毫秒的倍数计																									
%SW107 %SW108 %SW109	MAC 地址	<p>指示控制器 MAC 地址（仅以太网通道中会显示）。</p> <p>对于 MAC 地址 AA:BB:CC:DD:EE:FF：</p> <ul style="list-style-type: none"> • %SW107 = AA:BB • %SW108 = CC:DD • %SW109 = EE:FF 	S																																
%SW114	启用计划块	<p>由程序启用或禁用计划块的操作：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 位 [0]：启用/禁用计划块编号0 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 设置为 0：已禁用 ◦ 设置为 1：已启用 • ... • 位 [15]：启用/禁用计划块编号15 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 设置为 0：已禁用 ◦ 设置为 1：已启用 <p>最初启用所有的计划块。</p> <p>缺省值为 FFFF（十六进制）。</p>	S 与 U、SIM																																
%SW115 %SW116 %SW117	分别为控制器序列号部分 1、2 和 3（BCD 格式）	<p>允许获取控制器的序列号。</p> <p>包含序列号 8A160400008 的示例：</p> <ul style="list-style-type: none"> • %SW115：16#0008 • %SW116：16#6040 • %SW117：16#0001 	S																																

系统字	功能	描述	控制
%SW118	逻辑控制器状态字	<p>指示逻辑控制器的状况。</p> <p>对于工作正常的控制器，此字的值为 FFFF（十六进制）。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 位 [9] : <ul style="list-style-type: none"> ◦ 设置为 0 : 检测到外部错误或通讯中断，例如 IP 地址重复 ◦ 设置为 1 : 未检测到错误。 • 位 [10] : <ul style="list-style-type: none"> ◦ 设置为 0 : 内部配置无效；请联系 Schneider Electric 客服部门。 ◦ 设置为 1 : 未检测到错误。 • 位 [13] : <ul style="list-style-type: none"> ◦ 设置为 0 : 检测到配置错误（当逻辑控制器尝试启动 I/O 扩展总线时，I/O 扩展总线配置所定义的必要模块不存在或无法工作）。此时，I/O 总线不会启动。 ◦ 设置为 1 : 未检测到错误。 • 位 [14] : <ul style="list-style-type: none"> ◦ 设置为 0 : 在 I/O 扩展总线启动之后，一个或多个模块已停止与逻辑控制通讯。这是一种无论 I/O 模块被定义为强制模块或可选模块都会在启动时出现的状况。 ◦ 设置为 1 : 未检测到错误。 <p>有关总线错误处理的更多信息，请参阅 I/O 配置一般说明, 76 页。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 位 [15] : <ul style="list-style-type: none"> ◦ 设置为 0 : 检测到扩展板错误（配置或运行时操作）。 ◦ 设置为 1 : 未检测到错误。 <p>注: 此字的其他位均设置为 1 并且是保留位。</p>	S、SIM
%SW119	可选模块 功能配置	<p>在此配置下，每个扩展模块可使用一个位：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 位 [0] : 为逻辑控制器保留 • 位 n : 模块 n <ul style="list-style-type: none"> ◦ 设置为 1 : 模块在配置中被标记为可选模块。 ◦ 设置为 0 : 模块在配置中未被标记为可选模块。 	S、SIM
%SW120	扩展 I/O 模块状态	<p>在此配置下，每个扩展模块可使用一个位。</p> <p>位 0 : 为逻辑控制器保留</p> <p>当逻辑控制器尝试启动 I/O 总线时，位 n :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 = 未检测到错误 • 1 = 检出错误，或模块不存在。除非 %SW119 中对应的为设置为“真”（表明该模块被标记为可选模块），否则 I/O 扩展总线不会启动。 <p>在总线已启动并且在与控制器进行数据交换的情况下运行之后，位 n :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 = 未检测到错误 • 1 = 检出 I/O 扩展模块存在错误（无论此模块是否被标记为可选模块）。 <p>有关总线错误处理的更多信息，请参阅 I/O 配置一般说明, 76 页。</p>	S、SIM
%SW121 %SW122	使用 ASCII 协议的配置	<p>当位 %S103 (SL1) 或 %S104 (SL2) 设置为 1 时，使用 ASCII 协议。您可以更改 SL1 或 SL2 的 ASCII 帧大小。SL1 的 ASCII 帧大小为 %SW121，SL2 的 ASCII 帧大小为 %SW122。</p>	U

系统字	功能	描述	控制
%SW128	扩展板 1 状态	指示扩展板的状态代码：	S、SIM
%SW129	扩展板 2 状态	<ul style="list-style-type: none"> • LSB：表明 I/O 通道 1 的状态 • MSB：表明 I/O 通道 2 的状态 一般状态： <ul style="list-style-type: none"> • 0x80：扩展板不存在，且未在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中进行配置。 • 0x81：模块存在，但未配置。 • 0x82：扩展板存在内部通讯错误。 • 0x83：扩展板存在内部通讯错误。 • 0x84：检测到的扩展板与配置不同。 • 0x85：未检测到已配置的扩展板。 输入通道运行状态： <ul style="list-style-type: none"> • 0x00：正常。 • 0x01：正在转换。 • 0x02：初始化。 • 0x03：检测到输入操作设置错误，或是模块无输入。 • 0x04：保留。 • 0x05：检测到接线错误（超出范围上限）。 • 0x06：检测到接线错误（超出范围下限）。 • 0x07：检测到非易失性存储器错误。 • 其他：保留。 输出通道运行状态： <ul style="list-style-type: none"> • 0x00：正常。 • 0x01：保留。 • 0x02：初始化。 • 0x03：检测到输出操作设置错误，或是模块无输出。 • 0x04：保留。 • 0x05：保留。 • 0x06：保留。 • 0x07：检测到非易失性存储器错误。 • 其他：保留。 	
%SW130	事件执行时间	以微秒为单位指示输入 %I0.2 的相关事件任务的最后一次执行时间。	S
%SW131	事件执行时间	以微秒为单位指示输入 %I0.3 的相关事件任务的最后一次执行时间。	S
%SW132	事件执行时间	以微秒为单位指示输入 %I0.4 的相关事件任务的最后一次执行时间。	S
%SW133	事件执行时间	以微秒为单位指示输入 %I0.5 的相关事件任务的最后一次执行时间。	S
%SW134	事件执行时间	以微秒为单位指示 HSC0 或 HSC2 的阈值 0 相关事件任务的最后一次执行时间。	S
%SW135	事件执行时间	以微秒为单位指示 HSC0 或 HSC2 的阈值 1 相关事件任务的最后一次执行时间。	S
%SW136	事件执行时间	以微秒为单位指示 HSC1 或 HSC3 的阈值 0 相关事件任务的最后一次执行时间。	S
%SW137	事件执行时间	以微秒为单位指示 HSC1 或 HSC3 的阈值 1 相关事件任务的最后一次执行时间。	S
%SW138	周期性任务执行时间	以微秒为单位指示周期性任务的最后一次执行时间。	S
%SW139	内置数字量输出保护	指示输出块的保护错误状态： <ul style="list-style-type: none"> 位 0 = 1 - Q0 - Q3 保护错误 - 块 0 位 1 = 1 - Q4 - Q7 保护错误 - 块 1 位 2 = 1 - Q8 - Q11 保护错误 - 块 2 位 3 = 1 - Q12 - Q15 保护错误 - 块 3 注： 漏极输出不使用 %SW139。	S

系统字	功能	描述	控制
%SW140	上一个控制器错误代码 1	最近写入到 PlcLog.csv 的错误：AABBCCCCDD：	S
%SW141	上一个控制器错误代码 2	%SW142 = AABB 十六进制 %SW141 = CCCC 十六进制	
%SW142	上一个控制器错误代码 3	%SW140 = 00DD 十六进制 其中： <ul style="list-style-type: none"> • AA = 错误级别 • BB = 错误的发生环境 • CCCC = 错误代码 • DD = 错误优先级（仅内部使用） 	
%SW143	PlcLog.csv 中的条目数	PlcLog.csv 中包含的错误代码数。	S
%SW147	SD 卡操作诊断代码	如果 %S90 设置为 1，指示的是在保存了存储器字之后的 SD 卡操作结果。诊断代码有： <ul style="list-style-type: none"> • 0：没有错误 • 1：正在执行操作 • 10：弹出 SD 卡 • 11：未检测到 SD 卡 • 12：SD 卡受到写保护 • 13：SD 卡已满 • 21：无效存储器字的数量 • 22：没有要保存的存储器字 • 30：CSV 文件中的某行无效 • 31：CSV 文件中的某行过长 • 32：CSV 文件的格式无效 • 40：创建 CSV 文件时出错 • 50：内部系统错误 • 51：打开 CSV 文件时出错 	S
%SW148	保持型变量的数量	<ul style="list-style-type: none"> • 如果 %S90 设置为 0，最多能够保存 2000 个存储器字（%MW50 至 %MW2049）。 • 如果 %S90 设置为 1，能够保存 %MW0 中的所有存储器字。 有关详细信息，请参阅根据用户请求保存的保持型变量, 37 页。	U
%SW149	事件执行时间	以毫秒为单位指示输入 %I0.2 的相关事件任务的最后一次执行时间。	S
%SW150	事件执行时间	以毫秒为单位指示输入 %I0.3 的相关事件任务的最后一次执行时间。	S
%SW151	事件执行时间	以毫秒为单位指示输入 %I0.4 的相关事件任务的最后一次执行时间。	S
%SW152	事件执行时间	以毫秒为单位指示输入 %I0.5 的相关事件任务的最后一次执行时间。	S
%SW153	事件执行时间	以毫秒为单位指示 HSC0 或 HSC2 的阈值 0 相关事件任务的最后一次执行时间。	S
%SW154	事件执行时间	以毫秒为单位指示 HSC0 或 HSC2 的阈值 1 相关事件任务的最后一次执行时间。	S
%SW155	事件执行时间	以毫秒为单位指示 HSC1 或 HSC3 的阈值 0 相关事件任务的最后一次执行时间。	S
%SW156	事件执行时间	以毫秒为单位指示 HSC1 或 HSC3 的阈值 1 相关事件任务的最后一次执行时间。	S
%SW157	周期性执行时间	以毫秒为单位指示周期性任务的上次执行时间。	S
%SW158	周期性平均时间	以毫秒为单位指示周期性任务的平均执行时间（最近 5 次）。	S
%SW159	事件 0 平均时间	以毫秒为单位指示输入 %I0.2 的相关事件任务的平均执行时间（最后 5 次）。	S
%SW160	事件 1 平均时间	以毫秒为单位指示输入 %I0.3 的相关事件任务的平均执行时间（最后 5 次）。	S
%SW161	事件 2 平均时间	以毫秒为单位指示输入 %I0.4 的相关事件任务的平均执行时间（最后 5 次）。	S
%SW162	事件 3 平均时间	以毫秒为单位指示输入 %I0.5 的相关事件任务的平均执行时间（最后 5 次）。	S
%SW163	事件 4 平均时间	以毫秒为单位指示 HSC0 或 HSC2 的阈值 0 相关事件任务的平均执行时间（最后 5 次）。	S
%SW164	事件 5 平均时间	以毫秒为单位指示 HSC0 或 HSC2 的阈值 1 相关事件任务的平均执行时间（最后 5 次）。	S
%SW165	事件 6 平均时间	以毫秒为单位指示 HSC1 或 HSC3 的阈值 0 相关事件任务的平均执行时间（最后 5 次）。	S
%SW166	事件 7 平均时间	以毫秒为单位指示 HSC1 或 HSC3 的阈值 1 相关事件任务的平均执行时间（最后 5 次）。	S

系统字	功能	描述	控制
%SW167	调制解调器初始化命令的状态	<p>%SW167 指示发送到调制解调器的初始化命令的状态：</p> <ul style="list-style-type: none"> 如果调制解调器在 10 次尝试中不对初始命令做出响应，则其值为 FFFF；调制解调器不会响应。 如果调制解调器在 10 次尝试中做出“确定”响应，则其值为 0；调制解调器存在并已接受初始化命令。 如果调制解调器在 10 次尝试中发送其他信息，则其值为 4；调制解调器做出错误响应或者拒绝初始化命令。 <p>注：可以使用 %S105 来重新发送调制解调器初始化命令。</p>	S
%SW168	Modbus TCP – 正在使用的连接	<p>指示正在使用的以太网 Modbus TCP 服务器连接的数量。</p> <p>注：如果您断开电缆，连接不会立即关闭。每当电缆重新与网络连接时，它会请求一个新连接和由 %SW168 增加所表明的在用连接的数量。</p>	S
%SW170	传输的帧 – 串行线路 1	指示通过串行线路 1 传输的帧的计数。	S
%SW171	传输的帧 – 串行线路 2	指示通过串行线路 2 传输的帧的计数。	S
%SW172	传输的帧 – USB	指示通过 USB 通道传输的帧的计数。	S
%SW173	传输的帧 – Modbus TCP	指示通过以太网上的 Modbus TCP 传输的帧的计数。	S
%SW174	成功接收的帧 – 串行线路 1	指示通过串行线路 1 正确接收的帧的计数。	S
%SW175	成功接收的帧 – 串行线路 2	指示通过串行线路 2 正确接收的帧的计数。	S
%SW176	成功接收的帧 – USB	指示通过 USB 通道正确接收的帧的计数。	S
%SW177	成功接收的帧 – Modbus TCP	指示通过以太网上的 Modbus TCP 正确接收的帧的计数。	S
%SW178	错误接收的帧 – 串行线路 1	指示在串行线路 1 中检测到的错误接收帧的计数。	S
%SW179	错误接收的帧 – 串行线路 2	指示在串行线路 2 中检测到的错误接收帧的计数。	S
%SW180	错误接收的帧 – USB	指示在 USB 通道中检测到的错误接收帧的计数。	S
%SW181	错误接收的帧 – Modbus TCP	指示在以太网上的 Modbus TCP 中检测到的错误接收帧的计数。	S
%SW182	远程图形终端连接状态	<p>指示远程图形终端的连接状态：</p> <ul style="list-style-type: none"> 0：未连接显示器 1：显示应用程序未就绪 2：显示应用程序传输 3：显示应用程序正在运行 4：必须执行显示固件更新 5：正在进行显示固件传输 	S
%SW183	检测到的上一个远程图形终端错误	<p>指示在远程图形终端中检测到的上一个错误：</p> <ul style="list-style-type: none"> 0：未检测到错误 1：显示应用程序传输失败 2：显示器版本不兼容 	S

系统字	功能	描述	控制
%SW184	远程图形终端 页面索引	<p>指明 远程图形终端 上所示页面的页面索引。</p> <p>在写入时，指定 远程图形终端 上所示页面的页面索引（如果它存在）。否则，此值将被忽略。</p> <p>当用户 创建新操作员界面页面时，EcoStruxure Machine Expert - Basic 会生成页面索引。</p> <p>下列页面具有固定页面索引值：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 112：设置菜单 • 113：控制器信息 • 114：控制器设置 • 117：显示设置 • 120：控制器状态 • 121：控制器状态 • 128：报警视图 	S, U
%SW185	TMH2GDB 固件版本 xx.yy	<p>TMH2GDB 远程图形显示屏的固件版本。</p> <p>例如，%SW185 = 十六进制 0104 表示固件版本为 V1.4。</p>	S
%SW188	传输帧 - Modbus 映射表	通过 Modbus 映射表所传输的帧的总数	S
%SW189	接收帧 - Modbus 映射表	通过 Modbus 映射表所接收的无错误帧的总数	S
%SW190, %SW191	发送的 1 类传出数据包	为隐式（1 类）连接而发送的传出数据包总数。	S
%SW192, %SW193	接收的 1 类传入数据包	为隐式（1 类）连接而接收的传入数据包总数。	S
%SW194, %SW195	接收的无连接传入数据包	传入的无连接数据包总数，包括在检出错误时会被返回的数据包。	S
%SW196, %SW197	无效的无连接传入数据包	具有无效格式或定位了非支持服务、类别、实例、属性或成分的无连接传入数据包的总数。	S
%SW198, %SW199	为显式（3 类）连接而接收的传入数据包	显式（3 类）连接的传入数据包的总数，包括在检出错误时会被返回的数据包。	S
%SW200, %SW201	无效的 3 类传入数据包	具有无效格式或定位了非支持服务、类别、实例、属性或成分的显式（3 类）数据包的总数。	S
%SW202	实例输入	EcoStruxure Machine Expert - Basic 中配置的实例输入。缺省值：0	S
%SW203	输入大小	EcoStruxure Machine Expert - Basic 中配置的输入大小。缺省值：0	S
%SW204	实例输出	EcoStruxure Machine Expert - Basic 中配置的实例输出。缺省值：0	S
%SW205	输出大小	EcoStruxure Machine Expert - Basic 中配置的输出大小。缺省值：0	S
%SW206	超时	在连接中已发生的连接超时的总数。缺省值：0	S, U
%SW207	Ethernet/IP 1 类连接的状态	<p>指示 EtherNet/IP 1 类连接的状态：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0：至少有一个连接闲置。 • 1：打开的连接正在运行中。 • 2：至少一个连接没有指示或通讯。 <p>注：状态 2 覆盖状态 0。</p> <p>注：应用程序必须配置至少 3.2 级 的功能级别（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”），才能支持这个字。</p>	S
%SW210	IOScanner SL1 状态	<p>包含串行线路 1 上的 Modbus Serial IOScanner 的状态：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0：IOScanner 停止 • 1：IOScanner 正向设备发送初始化请求 • 2：IOScanner 正在运行 • 3：IOScanner 正部分运行（一些设备未被扫描） • 4：IOScanner 已暂停 	S

系统字	功能	描述	控制
%SW211	IOScanner SL2 状态	包含串行线路 2 上的 Modbus Serial IOScanner 的状态 : <ul style="list-style-type: none"> 0 : IOScanner 停止 1 : IOScanner 正在发送初始化请求 2 : IOScanner 正在运行 3 : IOScanner 正部分运行 (一些设备未被扫描) 4 : IOScanner 已暂停 	S
%SW212	Modbus TCP IOScanner 的状态	包含以太网上 Modbus TCP IOScanner 的状态 : <ul style="list-style-type: none"> 0 : IOScanner 停止 1 : IOScanner 正向设备发送初始化请求 2 : IOScanner 正在运行 3 : IOScanner 正部分运行 (一些设备未被扫描) 4 : IOScanner 已暂停 注: 应用程序必须配置至少 6.0 级 的功能级别 (请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”), 才能支持这个系统字。	S
S 由系统控制 U 由用户控制 SIM 在仿真器中应用			

M221 Logic Controller 代码 ID

下表显示了 M221 Logic Controller 引用的代码 ID :

参考编号	代码 ID
TM221M16R•	0x0780
TM221ME16R•	0x0781
TM221M16T•	0x0782
TM221ME16T•	0x0783
TM221M32TK	0x0784
TM221ME32TK	0x0785
TM221C16R	0x0786
TM221CE16R	0x0787
TM221C16U	0x0796
TM221CE16U	0x0797
TM221C16T	0x0788
TM221CE16T	0x0789
TM221C24R	0x078A
TM221CE24R	0x078B
TM221C24T	0x078C
TM221CE24T	0x078D
TM221C24U	0x0798
TM221CE24U	0x0799
TM221C40R	0x078E
TM221CE40R	0x078F
TM221C40T	0x0790
TM221CE40T	0x0791
TM221C40U	0x079A
TM221CE40U	0x079B

输入通道状态 (%IWS)

简介

下面介绍有关输入通道状态字属性的信息。存在专用输入通道状态字，针对使用 I/O 扩展模块或 TMC2 扩展板 添加的每个模拟量输入通道。

显示输入通道状态字属性

遵循以下步骤以显示输入通道状态字属性：

步骤	操作
1	选择编程窗口左侧区域的 工具 选项卡。
2	单击 系统对象 > 输入状态字 。 结果 ：显示输入通道状态字属性。

输入通道状态字属性

下表介绍了输入通道状态字的每个属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	TRUE/FALSE	FALSE	指示是否在程序中引用输入通道状态字。
地址	否	%IWSx.y或%IWS0.x0y	-	输入通道状态字的地址。 对于 I/O 扩展模块： <ul style="list-style-type: none"> • x 表示模块编号 • y 表示通道编号 对于模拟量扩展板： <ul style="list-style-type: none"> • x 表示扩展板编号 • y 表示通道编号 例如，%IWS0.101 表示逻辑控制器第一个插槽中扩展板的第二个通道的地址。
符号	是	-	-	与输入通道状态字关联的符号。 在 符号 列中双击，然后键入要与此输入通道状态字关联的符号的名称。 如果某个符号已经存在，请右键单击 符号 列，然后选择 搜索并替换 ，在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。
注释	是	-	-	与输入通道状态字关联的注释。 双击 注释 列，然后键入要与输入通道状态字关联的可选注释。

有关详情

要查看输入通道状态字可能的值：

有关以下内容的信息：	请参阅...
TM3 扩展模块	TM3 模拟量 I/O 模块诊断 (请参阅“Modicon TM3 (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 扩展模块配置编程指南”)
TM2 扩展模块	TM2 模拟量 I/O 模块诊断 (请参阅“Modicon TM2 (SoMachine Basic) 扩展模块配置编程指南”)
TMC2 扩展板	TMC2 模拟量扩展板诊断 (请参阅“Modicon TMC2 扩展板编程指南”)

输出通道状态 (%QWS)

简介

下面介绍有关输出状态字属性的信息。存在专用输出通道状态字，针对使用 I/O 扩展模块或 TMC2 扩展板 添加的每个模拟量输出通道。

显示输出通道状态字属性

遵循以下步骤以显示输出通道状态字属性：

步骤	操作
1	选择编程窗口左侧区域的工具选项卡。
2	单击系统对象 > 输出状态字。 结果：在属性窗口中显示输出通道状态字属性。

输出通道状态字属性

下表介绍了输出通道状态字的每个属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	TRUE/FALSE	FALSE	指示是否在程序中引用输出通道状态字。
地址	否	%QWSx.y 或%QWS0. x0y	-	输出通道状态字的地址。 对于 I/O 扩展模块： <ul style="list-style-type: none"> • x 表示模块编号 • y 表示通道编号 对于扩展板： <ul style="list-style-type: none"> • x 表示扩展板编号 • y 表示通道编号 例如，%QWS3.0 表示连接到逻辑控制器的第三个 I/O 扩展模块中的第一个输出通道的地址。
符号	是	-	-	与输出通道状态字关联的符号。 在 符号 列中双击，然后键入要与此输出通道状态字关联的符号的名称。 如果某个符号已经存在，请右键单击 符号 列，然后选择 搜索并替换 ，在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。
注释	是	-	-	与输出通道状态字关联的注释。 双击 注释 列，然后键入要与输出通道状态字关联的可选注释。

有关详情

要查看输出通道状态字可能的值：

有关以下内容的信息：	请参阅...
TM3 扩展模块	TM3 模拟量 I/O 模块诊断 (请参阅“Modicon TM3 (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 扩展模块配置编程指南”)
TM2 扩展模块	TM2 模拟量 I/O 模块诊断 (请参阅“Modicon TM2 (SoMachine Basic) 扩展模块配置编程指南”)
TMC2 扩展板	TMC2 模拟量扩展板诊断 (请参阅“Modicon TMC2 扩展板编程指南”)

主任务:

通过其编程软件运行的处理器任务。主任务有两个段：

- **IN**：在主任务执行之前，将输入复制到 IN 段。
- **OUT**：在主任务执行完后，将输出复制到 OUT 段。

协议:

一种用于控制和启用两个计算端点和设备之间的连接、通讯和数据传输的惯例或标准。

后配置:

（后配置）使用该选项可以在不更改应用程序的情况下修改应用程序的某些参数。后配置参数由存储在控制器上的某个文件定义。它们可能会使应用程序的配置参数过载。

周期性任务:

周期性任务是通过其编程软件在 Logic Controller 上周期性运行的持续时间较短的高优先级任务。周期性任务的持续时间较短可防止干扰执行速度较慢的低优先级任务。当需要对数字量输入的快速周期性变化进行监控时，周期性任务就会非常有用。

周期执行:

循环执行或周期性执行的任务。在周期模式下，可以确定执行任务的特定时间（周期）。如果执行时间短于这个时间，则在下一个循环之前将生成等待时间。如果执行时间超过这个时间，则控制系统将指示溢出。如果溢出过高，控制器将停止。

安全参数:

用于启用或禁用与应用程序网络安全相关的特定协议和特性的一组配置参数。

指令列表语言:

以指令列表语言编写的程序，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）。

数字量 I/O:

（数字量输入/输出）电子模块上与数据表位直接对应的单独电路连接。数据表位用于存储 I/O 电路上的信号值。它可以对 I/O 值进行控制逻辑数字访问。

梯形图语言:

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）。

模拟量输入:

用于将收到的电压或电流电平转换为数值。可以在可编程控制器中存储和处理这些值。

模拟量输出:

在可编程控制器内转换数值，并按比例发送电压或电流电平。

连续功能图语言:

一种基于功能块图语言的图形编程语言（IEC61131-3 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。

配置:

一个系统内硬件组件的布局和互连以及硬件和软件的参数，可决定系统的运行特性。

B

BOOTP:

(引导程序协议)可由网络客户端用于从服务器自动获取 IP 地址(可能还包括其他数据)的 UDP 网络协议。客户端使用客户端 MAC 地址向服务器标识自己。服务器会维护预先配置的客户端设备 MAC 地址及关联 IP 地址表，从而向客户端发送其预先配置的 IP 地址。BOOTP 最初用于使无盘主机能够通过网络远程启动。BOOTP 进程分配一个无限租期的 IP 地址。BOOTP 服务利用 UDP 端口 67 和 68。

C

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。

D

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。)

E

EDS:

(电子数据表)例如，包含设备的属性(如参数和设置)的现场总线设备描述文件。

EtherNet/IP Adapter:

EtherNet/IP Adapter 有时又被称为服务器，它在 EtherNet/IP 网络中属于终端设备。I/O 块和驱动器可以是 EtherNet/IP Adapter 设备。

EtherNet/IP:

(Ethernet 工业协议)用于工业系统中自动化解决方案制造的开放式通讯协议。EtherNet/IP 是在其上层执行公共工业协议的网络家庭成员。支持组织(ODVA)规定 EtherNet/IP 是为了实现全球适应性和介质独立性。

F

FBD:

(功能块图)控制系统的 IEC 61131-3 标准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，其中每个网络包含一个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。

FreqGen:

(频率发生器)使用可编程频率生成方波信号的功能。

G

GRAFCET:

以结构和图形格式表示顺序操作的运行。

这是一种将任何顺序控制系统划分为一系列步骤的分析方法，动作、转换和条件均与这些步骤关联。

H

HMI:

(人机界面) 工业设备用来实现人为控制的操作员界面 (通常为图形界面) 。

HSC:

(高速计数器) 一种对控制器或扩展模块输入上的脉冲进行计数的功能。

I

IEC 61131-3:

工业自动化设备的 3 部分标准的第 3 部分。IEC 61131-3 针对控制器编程语言，并定义了两个图形编程语言和两个文本编程语言标准。图形编程语言既是梯形图语言又是功能块图语言。文本编程语言包括结构化文本和指令列表。

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) 。

Input Assembly:

程序集是网络设备与可编程控制器之间交换的数据块。Input Assembly 通常包含来自网络设备的、由控制器读取的状态信息。

L

LAN:

(局域网) 在家庭、办公室或机构环境中实施的一种短距离通讯网络。

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) 。

LSB:

(最低有效位/字节) 在传统的十六进制或二进制表示法中，它是数字、地址或字段的一部分，作为最右侧的单值写入。

M

Modbus:

允许在连接到同一网络的多个设备之间进行通讯的协议。

MSB:

(最高有效位/字节) 在传统的十六进制或二进制表示法中，是数字、地址或字段的一部分，作为最左侧的单值写入。

N

N/C:

(常闭) 在执行器不活动 (未通电) 时关闭并在执行器活动 (通电) 时打开的触点对。

N/O:

(常开) 在执行器不活动 (未通电) 时打开并在执行器活动 (通电) 时关闭的触点对。

O**Output Assembly:**

程序集是网络设备与可编程控制器之间交换的数据块。Output Assembly 通常包含控制器发送给网络设备的命令。

P**PID:**

(比例、积分、微分) 广泛用于工业控制系统的通用控制回路反馈机制 (控制器)。

PTO:

(脉冲串输出) 采用 50-50 的固定占空比在开启和关闭之间振荡以产生方波形式的快速输出。PTO 特别适用于如步进电机、频率转换器和伺服电机控制等应用。

PWM:

(脉冲宽度调制) 以可调占空比在关闭和开启之间振荡以产生矩形波形式的快速输出 (尽管可以调整它来产生方形波)。

R**RTC:**

(实时时钟) 由电池供电可连续运转以显示当天时间和日历的时钟, 即使在为延长电池使用寿命而未对控制器通电时也一样。

S**SFC:**

(顺序功能图) 一种包括具有关联操作的步骤、具有相关联逻辑条件的转换, 以及步骤和转换之间的定向链接的语言。(SFC 标准已在 IEC 848 中定义。符合 IEC 61131-3。)

SMS:

(短消息服务) 一种用于电话 (或其他设备) 的标准通讯服务, 它通过移动通讯系统发送简短文本消息。

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

一般从站设备	114	POWERLESS	34
上传应用程序	34	RUNNING	34
下载应用程序	34	STOPPED	34
串行线路	108, 113	故障预置	
简介	108	值, 配置	58
配置	109	故障预置值	40, 141, 143
配置 Modbus Serial IosScanner	113	故障预置执行	39
配置以使用 %SEND_RECV_SMS	109	故障预置管理	39
主动 I/O 总线错误处理	76	故障预置行为配置	39
以太网		数字量输入	55
简介	84	IosScanner 的属性	145
网络安全	85	属性	137
设备和通道诊断位	150	简介	55
配置	85	配置	55
以太网服务	85	数字量输出	58
“保持当前值”故障预置模式	141, 143	IosScanner 的属性	146
停止控制器	36	属性	138
内存对象		简介	58
备份和恢复	135	配置	58
冷启动	37	配置参数	58
初始化值	39	配置故障预置值	58
初始化命令	109	映射表, Modbus TCP	89, 121, 143–144
初始化控制器	35	更新固件	54, 126
初始化请求助手		模拟量输入	59
Modbus Serial IosScanner	116	属性	138
Modbus TCP IosScanner	92	简介	59
单元 ID	89	配置	60
受支持设备	82	模拟量输出	
后配置		属性	139
文件管理	42	热启动	37
简介	41	特性	
启动控制器	35	主要特性	12, 16
固件	54	硬件初始化值	39
使用 Executive Loader 执行更新	54	系统位	
通过 SD 卡更新	126	%S106	77
固件更新	34	%S107	77
备份控制器内存	135	%S93	37
对象		%S94	38
允许的最大数量	25	系统字	
定义	19	%SW118	50
对象类型	20	%SW119	50
寻址	23	%SW120	50
寻址示例	23	%SW148	37–38
简介	20	编程语言	
网络	141	IL、LD	16
嵌入式输入/输出		IL、LD、Grafcet	12
配置	55	网络安全	85
嵌入式通讯		网络对象	89, 141
配置	84	%IN	145
应用程序下载	35	Input assembly (EtherNet/IP)	141
恢复控制器内存	135	Output assembly (EtherNet/IP)	142
扩展板		%QN	146
TMC2	83	输入寄存器 (IosScanner)	147
配置	82	输入寄存器 (Modbus TCP)	143
扩展模块		输出寄存器 (IosScanner)	148
TM2	83	输出寄存器 (Modbus TCP)	144
TM3	83	网络诊断代码 (%IWNS)	150
配置	82	脉冲发生器	68
持久变量	37	FREQGEN 配置	75
控制器		PLS 配置	70
配置	46, 53	PTO 配置	73
配置功能	19	PWM 配置	71
控制器状态	32–33	简介	68
BOOTING	34	配置	68
EMPTY	34	被动 I/O 总线错误处理	77
HALTED	34	设备	
		添加到 Modbus Serial IosScanner	114
		软件初始化值	39
		输入寄存器	

属性	143
输入寄存器 (IOScanner)	
属性	147
输入通道状态 (%IWS)	171
输出寄存器	
属性	144
输出寄存器 (IOScanner)	
属性	148
输出强制	40
输出行为	38, 40
输出通道状态 (%QWS)	172
输出重置	41
运行/停止	56
将数字量输入配置为	56
运行控制器	36
远程设备	
添加到 Modbus TCP	90
适配器	
EtherNet/IP	96
通道	
Modbus Serial IOScanner	118
Modbus TCP IOScanner	95
通道助手	
Modbus Serial IOScanner	117
Modbus TCP IOScanner	94
配置	
HSC	64
Modbus Serial IOScanner	113
构建配置	46
配置简介	46
频率计	67
重启 I/O 扩展总线	77
重置输出	41
频率发生器	
配置	75
频率计	
配置	67
高速计数器	61
简介	61
配置	62

A

Altivar 设备	
添加到 Modbus Serial IOScanner	114

C

%C	23
----	----

D

%DR	23
-----	----

E

EDS 文件, Modbus TCP	98
EtherNet/IP	
适配器	96
配置	96
Executive Loader	54

F

%FC	23
%FREQGEN	23

H

HALTED 状态	36
%HSC	23
配置	64

I

%I	23, 137
I/O 分配	61
I/O 对象	
数字量输入	137
数字量输出	138
模拟量输入	138
模拟量输出	139
I/O 总线	
配置	76
I/O 总线错误处理	
活动	76–77
I/O 扩展总线	
重启	77
I/O 配置概述	
一般规则	76
%IN	145
Input assembly	
属性	141
IOScanner, Modbus Serial	113
%IW	23, 138
%IWE	23, 142
%IWM	23, 144
%IWM/%QWM	89
%IWN	147
%IWNS (IOScanner 网络诊断代码)	150
%IWS (输入通道状态)	171

K

%KD	23
%KF	23
%KW	23

M

%M	23
Machine.cfg (后配置文件)	42
%MD	23
%MF	23
Modbus Serial IOScanner	
初始化请求助手	116
添加设备	114
设备和通道诊断位	150
通道助手	117
配置	113
配置通道	118
Modbus TCP	
EDS 文件	98
映射表	121, 143
远程设备	90
配置 Modbus 映射	89
配置客户端模式	90
Modbus TCP IOScanner	
初始化请求助手	92
设备和通道诊断位	150
通道助手	94
配置 Modbus 映射	89
配置客户端模式	90
配置通道	95
Modbus 映射表	89

%MSG	23
%MW	23

O

Output assembly (EtherNet/IP) 属性	142
---	-----

P

%PARAM	23
%PLS	23
%PWM	23

Q

%Q	23, 138
%QN	146
%QW	23, 139
%QWE	23, 141
%QWM	23, 143
%QWN	148
%QWS (输出通道状态)	172

R

%R	23
----------	----

S

%S	23
%S (系统位)	151
%S93	37
%S94	38
%SBR	23
%SC	23
SD 卡	126
克隆	125
后配置管理	130
应用程序管理	129
更新固件	126
%SW	23
%SW (系统字)	156
%SW118	50
%SW119	50
%SW120	50
%SW148	37-38
%SW6	33, 35

T

%TM	23
TM3 扩展模块 更新固件	126

V

%VAR	23
------------	----

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

由于各种标准、规范和设计不时变更，请索取对本出版物中给出的信息的确认。

© 2022 Schneider Electric. 版权所有

EIO0000003302.02

Modicon M221 Logic Controller

高级功能库指南

EIO0000003310.02
11/2022

法律声明

施耐德电气品牌以及本指南中涉及的施耐德电气及其附属公司的任何商标均是施耐德电气或其附属公司的财产。所有其他品牌均为其各自所有者的商标。本指南及其内容受适用版权法保护，并且仅供参考使用。未经施耐德电气事先书面许可，不得出于任何目的，以任何形式或方式（电子、机械、影印、录制或其他方式）复制或传播本指南的任何部分。

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

施耐德电气的产品和设备应由合格人员进行安装、操作、保养和维护。

由于标准、规格和设计会不时更改，因此本指南中包含的信息可能会随时更改，恕不另行通知。

在适用法律允许的范围内，对于本资料信息内容中的任何错误或遗漏，或因使用此处包含的信息而导致或产生的后果，施耐德电气及其附属公司不会承担任何责任或义务。

作为负责任、具有包容性的企业中的一员，我们将更新包含非包容性术语的内容。然而，在我们完成更新流程之前，我们的内容可能仍然包含客户认为不恰当的标准化行业术语。

© 2022 – Schneider Electric.保留所有权利。

目录

安全信息	7
开始之前	7
启动与测试	8
操作和调整	8
关于本书	10
高级功能简介	15
简介	16
专用 I/O	16
嵌入式专用 I/O 映射	19
关于功能块管理的一般信息	21
高级专用输入功能	22
快速计数器 (%FC)	23
描述	23
配置	24
编程示例	25
高速计数器 (%HSC)	27
描述	27
计数模式下的高速计数器	30
频率计模式下的高速计数器	37
高级专用输出功能	39
脉冲 (%PLS)	40
描述	40
功能块配置	41
编程示例	45
脉冲宽度调制 (%PWM)	46
描述	46
功能块配置	47
编程示例	50
Drive (%DRV)	51
描述	51
驱动器和逻辑控制器状态	53
添加驱动器功能块	55
功能块配置	56
MC_Power_ATV : 启用/禁用输出级	56
MC_Jog_ATV : 启动点动模式	58
MC_MoveVel_ATV : 以指定速度运动	60
MC_Stop_ATV : 停止运动	62
MC_ReadStatus_ATV : 读取设备状态	64
MC_ReadMotionState_ATV : 读取运动状态	65
MC_Reset_ATV : 确认和复位错误	68
错误代码	70
脉冲串输出 (%PTO)	73
描述	73
脉冲串输出 (PTO)	73
脉冲输出模式	75
加速度/减速度斜坡	76
探测器事件	78
反向间隙补偿	79

定位限制.....	80
配置.....	82
PTO 配置.....	82
Motion Task Table	82
编程.....	88
添加/删除功能块.....	88
PTO 功能块	89
回归模式	90
回归模式.....	90
位置设置.....	92
长参考	92
短参考无反向	93
短参考反向	94
回归偏移.....	95
数据参数	95
功能块对象代码.....	96
操作模式	100
运动状态图	100
缓冲模式.....	101
运动功能块.....	103
MC_MotionTask_PTO 功能块	103
MC_Power_PTO 功能块	106
MC_MoveVel_PTO 功能块	108
MC_MoveRel_PTO 功能块	111
MC_MoveAbs_PTO 功能块	114
MC_Home_PTO 功能块	117
MC_SetPos_PTO 功能块.....	119
MC_Stop_PTO 功能块	120
MC_Halt_PTO 功能块	122
管理功能块.....	124
MC_ReadActVel_PTO 功能块	124
MC_ReadActPos_PTO 功能块	126
MC_ReadSts_PTO 功能块.....	126
MC_ReadMotionState_PTO 功能块.....	129
MC_ReadAxisError_PTO 功能块.....	130
MC_Reset_PTO 功能块.....	132
MC_TouchProbe_PTO 功能块	133
MC_AbortTrigger_PTO 功能块	135
MC_ReadPar_PTO 功能块	135
MC_WritePar_PTO 功能块	136
频率发生器 (%FREQGEN)	138
描述	138
配置.....	139
高级软件功能.....	141
PID 功能	142
PID 操作模式	142
PID 操作模式	142
PID 自调节配置.....	143
PID 自整定配置.....	143
PID 标准配置	145
PID 字地址配置.....	145

使用自整定 (AT) 进行 PID 调节	147
手动模式	150
确定采样周期 (Ts)	151
PID 助手	153
访问 PID 助手	153
“常规”选项卡	154
“输入”选项卡	156
“PID”选项卡	157
“AT”选项卡	159
“输出”选项卡	160
PID 编程	162
描述	162
编程和配置	163
PID 状态和检出错误代码	164
附录	166
PID 参数	167
PID 参数的作用 and 影响	167
PID 参数调整方法	168
术语	171
索引	172

安全信息

重要信息

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



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



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

▲ 危险
危险 表示若不加以避免,将会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。
▲ 警告
警告 表示若不加以避免,可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。
▲ 小心
小心 表示若不加以避免,可能会导致轻微或中度人身伤害的危险情况。
注意
注意 用于表示与人身伤害无关的危害。

请注意

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

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

开始之前

不得将本产品缺少有效作业点防护的机器上使用。如果机器上缺少有效的作业点防护，则有可能导致机器的操作人员严重受伤。

▲ 警告
未加以防护的设备 <ul style="list-style-type: none">不得将此软件及相关自动化设备用在不具有作业点防护的设备上。在操作期间，不得将手放入机器。 未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

此自动化设备及相关软件用于控制多种工业过程。根据所需控制功能、所需防护级别、生产方法、异常情况、政府法规等因素的不同，适用于各种应用的自动化设备的类型或型号会有所差异。在某些应用情况下，如果需要后备冗余，则可能需要一个以上的处理器。

只有用户、机器制造商或系统集成商才能清楚知道机器在安装、运行及维护过程中可能出现的各种情况和因素，因此，也只有他们才能确定可以正确使用的自动化设备和相关安全装置及互锁设备。在为特定应用选择自动化和控制设备以及相关软件时，您应参考适用的当地和国家标准及法规。National Safety Council's Accident Prevention Manual（美国全国公认）同样提供有非常有用的信息。

对于包装机等一些应用而言，必须提供作业点防护等额外的操作人员防护。如果操作人员的手部及其他身体部位能够自由进入夹点或其他危险区域内，并且可导致人员严重受伤，则必须提供这种防护。仅凭软件产品自身无法防止操作人员受伤。因此，软件无法被取代，也无法取代作业点防护。

在使用设备之前，确保与作业点防护相关的适当安全设备与机械/电气联锁装置已经安装并且运行。与作业点防护相关的所有联锁装置与安全设备必须与相关自动化设备及软件程序配合使用。

注：关于协调用于作业点防护的安全设备与机械/电气联锁装置的内容不在本文档中功能块库、系统用户指南或者其他实施的范围之内。

启动与测试

安装之后，在使用电气控制与自动化设备进行常规操作之前，应当由合格的工作人员对系统进行一次启动测试，以验证设备正确运行。安排这种检测非常重要，而且应该提供足够长的时间来执行彻底并且令人满意的测试。

▲ 警告

设备操作危险

- 验证已经完成所有安装与设置步骤。
- 在执行运行测试之前，将所有元器件上用于运送的挡块或其他临时性支撑物拆下。
- 从设备上拆下工具、仪表以及去除碎片。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

执行设备文档中所建议的所有启动测试。保存所有设备文档以供日后参考使用。

必须同时在仿真与真实的网络境中进行软件测试。

按照地方法规（例如：依照美国 National Electrical Code）验证所完成的系统无任何短路且未安装任何临时接地线。如果必须进行高电位电压测试，请遵循设备文档中的建议，防止设备意外损坏。

在对设备通电之前：

- 从设备上拆下工具、仪表以及去除碎片。
- 关闭设备柜门。
- 从输入电源线中拆除所有的临时接地线。
- 执行制造商建议的所有启动测试。

操作和调整

以下预防措施摘自 NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995：

（如果任何译文与英文原文存在分歧或矛盾，以英文原文为准。）

- 无论在设计与制造设备或者在选择与评估部件时有多谨慎，如果对此类设备造作不当，将会导致危险出现。

- 有时会因为对设备调节不当而导致设备运行不令人满意或不安全。在进行功能调节时，始终以制造商的说明书为向导。进行此类调节的工作人员应当熟悉设备制造商的说明书以及与电气设备一同使用的机器。
- 操作人员应当只能进行操作人员所需的运行调整。应当限制访问其他控件，以免对运行特性进行擅自更改。

关于本书

文档范围

本文档介绍 EcoStruxure Machine Expert - Basic 高级功能及其与 M221 Logic Controller 专用 I/O 和 PID 支持的关系。您可在此了解到 M221 Logic Controller 高级功能的功能、特性和性能说明。

有效性说明

本手册中的信息**仅**适用于 EcoStruxure Machine Expert - Basic 产品。

本文档已随 EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.2 SP1 Patch 1 的发布进行了更新。

本文档中描述的设备技术特性在网站上也有提供。如要在线访问此信息，请访问 Schneider Electric 主页 www.se.com/ww/en/download/。

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
EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南	EIO0000003281 (ENG) EIO0000003282 (FRA) EIO0000003283 (GER) EIO0000003284 (SPA) EIO0000003285 (ITA) EIO0000003286 (CHS) EIO0000003287 (POR) EIO0000003288 (TUR)
EcoStruxure Machine Expert - Basic 通用功能 - 库指南	EIO0000003289 (ENG) EIO0000003290 (FRA) EIO0000003291 (GER) EIO0000003292 (SPA) EIO0000003293 (ITA) EIO0000003294 (CHS) EIO0000003295 (POR) EIO0000003296 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller - 编程指南	EIO0000003297 (ENG) EIO0000003298 (FRE) EIO0000003299 (GER) EIO0000003300 (SPA) EIO0000003301 (ITA) EIO0000003302 (CHS) EIO0000003304 (TUR) EIO0000003303 (POR)
Modicon M221 Logic Controller - 硬件指南	EIO0000003313 (ENG) EIO0000003314 (FRA) EIO0000003315 (GER) EIO0000003316 (SPA) EIO0000003317 (ITA) EIO0000003318 (CHS) EIO0000003319 (POR) EIO0000003320 (TUR)

产品相关信息

▲ 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。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

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。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

摘自标准的术语

本手册中的或者出现在产品自身中/上的技术术语、术语、符号和相应描述基本上均源自国际标准的条款或定义。

在功能安全系统、驱动器和一般自动化领域，这可能包括但不限于安全、安全功能、安全状态、故障、故障复位、失灵、失效、错误、错误消息、危险等词语。

这些标准包括：

标准	描述
EN 61131-2:2007	编程控制器，第 2 部分：设备要求和测试。
ISO 13849-1:2008	机器安全：控制系统的安全相关部分。 设计通则。
EN 61496-1:2013	机械安全：电子感应式防护设备。 第 1 部分：一般要求和测试。
ISO 12100:2010	机械安全 - 设计的一般原则 - 风险评估和风险抑制
EN 60204-1:2006	机械安全 - 电气机械设备 - 第 1 部分：一般要求
EN 1088:2008 ISO 14119:2013	机械安全 - 与防护设备关联的联锁设备 - 设计和选择原则
ISO 13850:2006	机械安全 - 紧急停止 - 设计原则
EN/IEC 62061:2005	机械安全 - 安全相关的电气、电子和可编程电子控制系统的功能性安全
IEC 61508-1:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：一般要求。
IEC 61508-2:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：电气/电子/可编程电子安全相关系统的要求。
IEC 61508-3:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：软件要求。
IEC 61784-3:2008	用于测量和控制的数字数据通讯：功能性安全现场总线。
2006/42/EC	机械指令
2014/30/EU	电磁兼容性规程
2014/35/EU	低电压规程

此外，本文中所用的名词可能是被无意中使用，因为它们是从其他标准中衍生出来的，如：

标准	描述
IEC 60034 系列	旋转电机
IEC 61800 系列	可调速电力驱动系统
IEC 61158 系列	用于测量和控制的数字数据通讯：用于工业控制系统的现场总线

最后，操作区一词可结合特定危险的描述一起使用，其定义相当于 机器指令 () 和 :2010 中的 2006/42/EC 风险区 ISO 12100 或危险区。

注：对于当前文档中引用的特定产品，上述标准可能适用，也可能不适用。若要了解与适用于此处所述产品的各项标准有关的更多信息，请参阅这些产品参考的特性表。

高级功能简介

此部分内容

简介	16
----------	----

概述

本部分提供不同高级功能的概述、可用模式、功能和性能。

简介

此章节内容

专用 I/O	16
嵌入式专用 I/O 映射	19
关于功能块管理的一般信息	21

概述

本文档介绍 EcoStruxure Machine Expert - Basic 高级功能及其与 M221 专用 I/O 和 PID 支持的关系。您可在此了解到快速计数器 (%FC)、高速计数器 (%HSC)、脉冲 (%PLS)、脉冲宽度调制 (%PWM) 和脉冲串输出 (%PTO) 输入和输出的功能、特性和性能说明。此外，还可以了解到 PID 高级软件功能的完整说明。有关用户定义功能和用户定义功能块的信息，请参阅用户定义功能 (参见 EcoStruxure Machine Expert - Basic, 操作指南) 和用户定义功能块 (参见 EcoStruxure Machine Expert - Basic, 操作指南)。

这些功能为应用程序提供简单但却强大的解决方案。但是，本章包含之信息的使用和应用要求具备自动控制系统的设计和编程方面的专业知识。

只有用户、机器制造商或集成人员才能清楚知道安装和设置、运行及维护过程中可能出现的各种情况和因素，因此才能确定可以有效并正确使用的自动化和关联设备、相关安全装置及联锁设备。为特定应用选择自动化和控制设备及任何其他相关设备或软件时，还必须考虑任何适用的当地、地区或国家标准和/或法规。

警告

合规性问题

确保采用的全部设备和设计的系统均符合并遵循所有适用的当地、地区和国家法规及标准。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

M221 控制器的 EcoStruxure Machine Expert - Basic 高级功能提供的功能是假设您将必要的安全硬件整合到应用程序架构中所构思和设计的，包括但不限于适当限位开关和紧急停止硬件以及控制电路。它暗含假设您的机器设计中有防止越程或其他形式的不受控制运动等意外机器行为的功能安全性措施。此外，还假设您已执行适用于机器或过程的功能安全性分析和风险评估。

警告

意外的设备操作

确保在设计机器的过程中，根据 EN/ISO 12100 进行风险评估。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

专用 I/O

简介

M221 逻辑控制器提供：

- 四路快速输入 (%I0.0、%I0.1、%I0.6 和 %I0.7)
- 2 路有关控制器参考号的快速输出，其中包含晶体管输出 (%Q0.0 和 %Q0.1)
- 控制器型号 TM221C40U 和 TM221CE40U 上的四个快速输出 (%Q0.0、%Q0.1、%Q0.2 和 %Q0.3)

注: 包含继电器输出的控制器参考号上不支持快速输出功能。
M221 逻辑控制器支持以下专用 I/O 功能（取决于参考）：

功能	描述
计数器	快速计数器, 23 页 FC 功能可以对来自传感器、开关等的脉冲执行快速计数。
	高速计数器, 27 页 HSC 功能可以对与快速输入相连的传感器、开关等中的脉冲执行快速计数。
脉冲发生器	脉冲, 40 页 PLS 功能可以在专用输出通道上生成方波脉冲信号。
	脉冲宽度调制, 46 页 PWM 功能可以在专用输出通道上生成具有可变占空比的调制波信号。
	脉冲串输出, 73 页 PTO 功能可以在开环模式下, 生成脉冲串输出以控制线性单轴步进器或伺服驱动器。
	频率发生器, 138 页 FREQGEN 功能以可编程的频率和 50% 的占空比在专用输出通道上生成方波信号。

注:

- 当输入作为“运行/停止”输入使用时，不能由专用功能使用它。
- 当输出作为“报警”输出使用时，不能由专用功能使用它。

有关更多详细信息，请参阅嵌入式输入/输出配置（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。


配置专用输入功能

要配置专用输入功能，请执行以下步骤：

步骤	描述
1	单击硬件树中的 高速计数器 节点。 结果： 将显示 高速计数器 列表： 
2	单击 配置 列中的 ...，以便选择高速计数器的类型并显示 高速计数器助手 窗口。

配置专用输出功能

要配置专用输出功能，请执行以下步骤：

步骤	描述
1	单击硬件树中的 脉冲发生器 节点。 结果： 将显示 脉冲发生器 列表： 
2	单击 配置 列中的 [...], 以便选择脉冲发生器的类型并显示 脉冲串输出助手 窗口。

专用 I/O 功能配置特性

- 即使将输入配置为与专用 I/O 功能关联，也可以通过标准存储器变量读取输入。
- 短路管理仍然适用于所有专用输出。
- 专用 I/O 功能未使用的所有 I/O 都可以用作常规 I/O。
- *Pulse*、*Pulse Train Output*、*Pulse Width Modulation*和*High Speed Counters*使用的输出只能通过专用 I/O 功能块进行访问。不能在应用程序中直接对其进行读写。

嵌入式专用 I/O 映射

M221 Logic Controller 上专用功能的输入映射

可将嵌入式数字量输入分配给各功能（运行/停止、锁存、事件、快速计数器、HSC、PTO）。未配置给功能的输入可作为常规输入使用。下表显示了嵌入式 M221 Logic Controller 数字量输入的可能分配情况：

功能		简单输入功能			高级输入功能		
		运行/停止	锁存	事件	快速计数器	HSC	PTO ⁽³⁾
快速输入	%I0.0	X	-	-	-	%HSC0	-
	%I0.1	X	-	-	-	%HSC0 或 %HSC2 ⁽¹⁾	-
常规输入	%I0.2	X	X	X	%FC0	%HSC0 的预设	Ref or probe for %PTO0 to %PTO3
	%I0.3	X	X	X	%FC1	%HSC0 的捕捉	
	%I0.4	X	X	X	%FC2	%HSC1 的捕捉	
	%I0.5	X	X	X	%FC3	%HSC1 的预设	
快速输入	%I0.6	X	-	-	-	%HSC1	-
	%I0.7	X	-	-	-	%HSC1 或 %HSC3 ⁽²⁾	-
常规输入 (取决于控制器参考号)	%I0.8	X	-	-	-	-	TM221C40U 和 TM221CE40U 上的 %PTO0 到 %PTO3 的参考或探测器
	%I0.9	X	-	-	-	-	
	%I0.10	X	-	-	-	-	
	%I0.11	X	-	-	-	-	
	%I0.12	X	-	-	-	-	
	%I0.13	X	-	-	-	-	
	%I0.14	X	-	-	-	-	
	%I0.15	X	-	-	-	-	
	%I0.16	X	-	-	-	-	
	%I0.17	X	-	-	-	-	
	%I0.18	X	-	-	-	-	
	%I0.19	X	-	-	-	-	
	%I0.20	X	-	-	-	-	
	%I0.21	X	-	-	-	-	
%I0.22	X	-	-	-	-		
%I0.23	X	-	-	-	-		

X 是

- 否

(1) 当 %HSC0 被配置为单相或 Not Configured 时，%HSC2 可用。

(2) 当 %HSC1 被配置为单相或 Not Configured 时，%HSC3 可用。

(3) PTO 功能适用于包含晶体管输出的控制器型号。

M221 Logic Controller 上专用功能的输出映射

以下信息参考了 M221 Logic Controller 上的常规晶体管输出和快速晶体管输出：

功能	报警输出	HSC	PLS / PWM / PTO / FREQEN	
快速输出 ⁽¹⁾	%Q0.0	X	–	<ul style="list-style-type: none"> • %PLS0 • %PWM0 • %PTO0 • %FREQGEN0
	%Q0.1	X	–	<ul style="list-style-type: none"> • %PLS1 • %PWM1 • %PTO⁽²⁾ • %FREQGEN1
常规输出 ⁽³⁾ (取决于控制器参考号)	%Q0.2	X	适用于 %HSC0 或 %HSC2 的反射输出 0	<ul style="list-style-type: none"> • %PTO⁽⁴⁾ • %FREQGEN2
	%Q0.3	X	适用于 %HSC0 或 %HSC2 的反射输出 1	<ul style="list-style-type: none"> • %PTO⁽⁵⁾ • %FREQGEN3
	%Q0.4	X	适用于 %HSC1 或 %HSC3 的反射输出 0	%PTOx 方向
	%Q0.5	X	Reflex output 1 for %HSC1 or %HSC3	%PTOx 方向
	%Q0.6	X	–	%PTOx 方向
	%Q0.7	X	–	%PTOx 方向
	%Q0.8	–	–	%PTOx 方向
	%Q0.9	–	–	%PTOx 方向
	%Q0.10	–	–	%PTOx 方向
	%Q0.11	–	–	%PTOx 方向
	%Q0.12	–	–	%PTOx 方向
	%Q0.13	–	–	%PTOx 方向
	%Q0.14	–	–	%PTOx 方向
	%Q0.15	–	–	%PTOx 方向

X 是

– 否

(1) 快速输出功能仅可用于包含晶体管输出的控制器型号。

(2) %PTO0 方向 (CW/CCW 输出模式下)，或者 %PTO1 (当 %PTO0 被配置为处于 CW/CCW 输出模式时，此输出不可用)，或者 %PTOx 方向 (在其他情况下)。

(3) %Q0.2 和 %Q0.3 是 TM221C40U 和 TM221CE40U 控制器上的快速输出

(4) %PTO2 (在 TM221C40U 和 TM221CE40U 控制器上)，或者 %PTOx 方向 (在其他情况下)。

(5) %PTO2 方向 (CW/CCW 输出模式下以及在 TM221C40U 和 TM221CE40U 控制器上)，或者 %PTO3 (当 %PTO2 被配置为处于 CW/CCW 输出模式时，此输出不可用) (在 TM221C40U 和 TM221CE40U 控制器上)，或者 %PTOx 方向 (在其他情况下)。

关于功能块管理的一般信息

功能块输入和输入对象的管理

变量（功能块输入和输入对象）与 *Execute* 输入的上升沿一起使用。要修改任何变量，必须在更改输入变量后再次触发功能块。但是，有些功能块确实提供了连续更新选项。

功能块输出和输出对象的管理

Done、*Error*、*Busy* 和 *CmdAborted* 输出相互排斥；在一个功能块上，这些输出只能有一个为 TRUE。当 *Execute* 输入为 TRUE 时，这些输出中也有一个为 TRUE。

在 *Execute* 输入的上升沿，会将 *Busy* 输出设置为 TRUE。该输出在执行功能块期间保持为 TRUE，并在其他某个输出（*Done*、*Error* 和 *CmdAborted*）的上升沿复位。

成功完成功能块的执行之后，会将 *Done* 输出设置为 TRUE。

如果检测到错误，可通过将 *Error* 输出设置为 TRUE 来终止功能块，并在 *ErrId* 输出中包含错误代码。

Done、*Error* 和 *CmdAborted* 输出在 *Execute* 输入的下降沿设置为 TRUE 或 FALSE，具体取决于以下条件：

- 如果功能块执行完成且 *Execute* 输入为 FALSE，则设置为一个任务循环，然后复位为缺省值。
- 如果功能块执行完成且 *Execute* 输入为 TRUE，则保留其值。

当功能块的一个实例在完成之前收到新的 *Execute* 时（作为同一个实例上的一系列命令），则对于以前的操作，功能块不返回任何反馈，比如 *Done*。但是，会在功能块上启动新命令（状态为 *Busy*）。

错误处理

所有功能块都有两个输出，可以报告在执行功能块期间检测到的错误：

- *Error* = 此输出的上升沿指示检测到错误。
- *ErrID* = 检测到的错误的错误代码。

高级专用输入功能

此部分内容

快速计数器 (%FC).....	23
高速计数器 (%HSC)	27

概述

本部分介绍高级专用输入功能。

快速计数器 (%FC)

此章节内容

描述	23
配置	24
编程示例.....	25

使用快速计数器功能块

本章介绍如何使用 *Fast Counter* 功能块并提供其编程指南。

描述

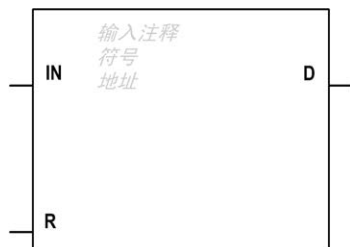
简介

Fast Counter 功能块 ¹¹²³ 用作加计数器或减计数器。在单字或双字计算模式下，它可以对最高频率为 5 kHz 的数字量输入的上升沿进行计数。由于 *Fast Counter* 功能块受特定硬件中断的管理，因此维持最大频率采样比例可能会根据特定的应用程序和硬件配置而变化。

Fast Counter 功能块 %FC0、%FC1、%FC2 和 %FC3 分别使用专用输入 %I0.2、%I0.3、%I0.4 和 %I0.5。这些位并非保留供其专用。其分配必须考虑到这些专用资源的其他功能块的使用。

示意图

下图是单字模式下的 *Fast Counter* 功能块：



输入

Fast Counter 功能块具有以下输入：

标签	描述	值
IN	启用	在状态 1，根据应用到物理输入的脉冲更新值。 在状态 0，值将保持为其上次的值。
R	复位（可选）	用于初始化功能块。 在状态 1： <ul style="list-style-type: none"> 会考虑 %FC.P 或 %FC.PD 值。 如果配置为加计数器，则当前值复位为 0，如果配置为减计数器，则值设置为 %FC.P 或 %FC.PD。 “完成”位 %FC.D 将被设置回其缺省值。

输出

Fast Counter 功能块具有以下输出：

标签	描述	值
D	Done (%FCi.D)	<p>在下列情况下，此位设置为 1：</p> <ul style="list-style-type: none"> 配置为加计数器时，%FCi.V 或 %FCi.VD 达到预设值 %FCi.P 或 %FCi.PD。 或者配置为减计数器时 %FCi.V 或 %FCi.VD 达到 0。 <p>此只读位只能通过将 %FCi.R 设为 1 进行复位。</p>

配置

参数

要配置参数，请执行配置功能块过程 (参见 EcoStruxure Machine Expert - Basic, 通用功能库指南)，并阅读 EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南中存储器分配模式 (参见 EcoStruxure Machine Expert - Basic, 操作指南) 的描述。

Fast Counter 功能块具有以下参数：

参数	描述	值
已使用	已使用的地址	如果选择此参数，则当前在程序中使用此地址。
地址	%FCi Fast Counter 地址	实例标识符，其中 i 是从 0 到此逻辑控制器上可用的对象数。有关 <i>Fast Counters</i> 的最大数量，请参阅“最大对象数”表 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。
输入	%IO.i	与此功能块实例对应的专用输入。 %IO.2...%IO.5
符号	符号	与此对象关联的符号。有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南 (定义和使用符号)。
已配置	是加计数还是减计数	<p>设置为以下值之一：</p> <ul style="list-style-type: none"> 未使用 加计数器 减计数器
预设	预设值 (%FCi.P 或 %FCi.PD)	<p>初始值可能设置为：</p> <ul style="list-style-type: none"> 在单字模式下使用关联对象 %FCi.P，从 1 到 65535， 在双字模式下使用关联对象 %FCi.PD，从 1 到 4294967295。
Double Word	双字模式	如果已选择，则使用双字模式。否则，使用单字模式。
注释	注释	<p>可以将可选注释与此对象相关联。</p> <p>双击注释列并键入注释。</p>

对象

Fast Counter 功能块与以下对象相关联：

对象	描述	值
%FCi.V %FCi.VD	当前值	当前值根据所选的加或减计数功能递增或递减。对于加计数，当前计数值更新，在单字模式 (%FCi.V) 下可以达到 65535，在双字模式 (%FCi.VD) 下可以达到 4294967295。对于减计数，当前值为预设值 %FC.P 或 %FC.PD，并且可以减到零。
%FCi.P %FCi.PD	预设值	只有在 R 输入激活的情况下，才会考虑新的预设值。请参见上表中的“参数”说明。
%FCi.D	Done	请参见上面“输出”表中的说明。

操作

下表介绍了 *Fast Counter* 功能块操作的主要阶段：

操作	操作	结果
加计数	在加计数输入中出现上升沿。	当前值 %FCi.V 递增 1 个单位。
	在达到预设值 %FCi.P 或 %FCi.PD 时。	“完成”输出位 %FCi.D 设置为 1。
减计数	在减计数输入中出现上升沿。	当前值 %FCi.V 减少一个单位。
	当值为 0 时。	“完成”输出位 %FCi.D 设置为 1。

特殊情况

下表包含 *Fast Counter* 功能块的特殊操作情况列表：

特殊情况	描述
冷重启 (%S0=1) 的结果	使用配置值或用户应用程序值（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）复位 <i>Fast Counter</i> 属性。
热重启 (%S1=1) 的结果	无影响（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
控制器停止的结果	<i>Fast Counter</i> 在控制器设置为 STOPPED 状态时停止计数，并在控制器恢复 RUNNING 状态时重新计数。计数器从进入 STOPPED 状态前所使用的最后一个值开始重新计数。

编程示例

简介

在此示例中，当 %I0.1 设置为 1 时，应用程序实现加计数到预设值 5000。%FC1 的输入是专用输入 %I0.3。达到预设值时，%FC1.D 设置为 1 并一直保留该状态，直到 %FC1.R 得到 AND 结果（对 %I0.2 和 %M0）的命令。

编程

此示例是 *Fast Counter* 功能块：

梯级	指令
0	BLK %FC1 LD %I0.1 IN LD %I0.2 AND %M0 R OUT_BLK LD D ST %Q0.0 END_BLK

注：请参阅可转换性过程 (参见 EcoStruxure Machine Expert - Basic, 通用功能库指南)以获取等效梯形图。

高速计数器 (%HSC)

此章节内容

描述	27
计数模式下的高速计数器	30
频率计模式下的高速计数器	37

使用高速计数器功能块

本章介绍如何使用 *High Speed Counter* 功能块并提供其编程指南。

描述

简介

High Speed Counter 功能块 **11123** 可由 EcoStruxure Machine Expert - Basic 配置以执行以下任一功能：

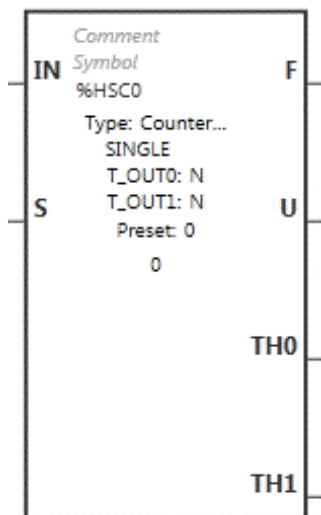
- 双相 [脉冲/方向]
- 双相 [积分 x1]
- 双相 [积分 x2]
- 双相 [积分 x4]
- 单相
- 频率计

对于所有的计数模式，*High Speed Counter* 功能块最高可以采用 100 kHz 的频率进行工作，单字模式下其范围为 0 至 65535，双字模式下其范围为 0 至 4294967295。

High Speed Counter 功能块使用专用输入以及辅助输入和输出。有关输入和输出的详细信息，请参阅 M221 Logic Controller - 硬件指南。

必须先使用**高速计数器助手**在**配置**选项卡中初始化 *High Speed Counter* 功能，之后才能使用该功能块的实例。请参阅配置高速计数器（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。

图形表示形式



输入

High Speed Counter 功能块具有以下输入：

标签	描述	值
IN	启用 (必需) 处于状态 1 时, 将启用计数功能或频率测量。 处于状态 0 时, 当前值将保持为其上次的值。	0 或 1
S	预设输入。 在状态 1： <ul style="list-style-type: none"> • 使用预设值初始化下列各项的值： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 双相 [积分 x1]， ◦ 双相 [积分 x2]， ◦ 双相 [积分 x4] 或 ◦ 带有进程中下降函数的 双相 [脉冲/方向] • 将下列各项的值复位为 0： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 单相 或 ◦ 带有进程中上升函数的 双相 [脉冲/方向] 另外, 还会初始化阈值输出的操作, 并考虑对属性窗口或程序中设置的阈值所做的任何用户修改。	0 或 1

High Speed Counter 功能块与以下输入对象相关联：

对象	类型	描述	值
<i>%HSCi.P</i> <i>%HSCi.PD</i>	WORD DOUBLE WORD	预设值	请参阅辅助输入, 31 页。
<i>%HSCi.S0</i> <i>%HSCi.S0D</i>	WORD DOUBLE WORD	阈值 0	请参阅计数模式下的输出阈值, 31 页
<i>%HSCi.S1</i> <i>%HSCi.S1D</i>	WORD DOUBLE WORD	阈值 1	请参阅计数模式下的输出阈值, 31 页
<i>%HSCi.T</i>	WORD	时基	请参阅频率计模式下的高速计数器, 37 页。
<i>%HSCi.R</i>	BOOL	启用反射输出 0	处于状态 1 时, 将启用反射输出 0。
<i>%HSCi.S</i>	BOOL	启用反射输出 1	处于状态 1 时, 将启用反射输出 1。

注: 只有在启用了 HSC 功能块的情况下, 即, *%HSCi.IN* 设置为 1 的情况下, *%HSCi.R* 和 *%HSCi.S* 位才会分别启用或禁用反射输出。

输出

High Speed Counter 功能块具有下列输出：

标签	描述	值
F	溢出 如果发生算术溢出，则设置为 1。	0 或 1
U	计数方向 由系统设置， <i>Dual Phase</i> 计数功能将使用该位来指示计数方向。	0：减计数 1：加计数
TH0	阈值位 0 当前值大于或等于阈值 S0 (%HSCi.S0) 时设置为 1。 请仅在程序中对该位进行一次测试，因为该位将实时更新。用户应用程序负责验证该值在使用时的有效性。	0 或 1
TH1	阈值位 1 当前值大于或等于阈值 S1 (%HSCi.S1) 时设置为 1。 请仅在程序中对该位进行一次测试，因为该位将实时更新。	0 或 1

*High Speed Counter*功能块与以下输出对象相关联：

对象	类型	描述	值
%HSCi.V %HSCi.VD	WORD DOUBLE WORD	当前值	请参阅计数模式下的高速计数器, 30 页和频率计模式下的高速计数器, 37 页。 注: 当前值可以独立于 %HSC 功能块调用的方式更新。%HSCi.V/ %HSCi.VD 可被读取两次，且在同一任务循环中具有不同的结果。
%HSCi.C %HSCi.CD	WORD DOUBLE WORD	捕捉值	请参阅辅助输入, 31 页。
%HSCi.U	BOOL	计数方向	0：减计数 1：加计数
%HSCi.F	BOOL	溢出	0：无溢出 1：计数器溢出

属性

High Speed Counter 功能块具有以下属性：

属性	值	描述
已使用	已激活/已停用的复选框	指示地址是否正在使用。
地址	%HSC <i>i</i> ，其中 <i>i</i> 为 0 至 3（取决于已配置的计数器的类型）。	<i>i</i> 是实例标识符。 有关 %HSC 对象的最大数量，请参阅表格最大对象数（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
符号	用户定义的文本	可唯一标识该对象的符号。有关详细信息，请参阅定义和使用符号（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
预设	<ul style="list-style-type: none"> 对于 %HSC<i>i</i>.P，为 0 到 65535 对于 %HSC<i>i</i>.PD，为 0 到 4294967295 	预设值，用于初始化 HSC 当前值（%HSC <i>i</i> .P、%HSC <i>i</i> .PD）。 对频率计无效。
S0	<ul style="list-style-type: none"> 对于 %HSC<i>i</i>.S0，为 1 到 65535 对于 %HSC<i>i</i>.S0D，为 1 到 4294967295 	阈值 0 用作当前值的比较器。 S0 的值必须小于 S1 (%HSC <i>i</i> .S1)。
S1	<ul style="list-style-type: none"> 对于 %HSC<i>i</i>.S1，为 2 到 65535 对于 %HSC<i>i</i>.S1D，为 2 到 4294967295 	阈值 1 用作当前值的比较器。 S1 的值必须大于 S0 (%HSC <i>i</i> .S0)。
时基	对于 %HSC <i>i</i> .T，为 100 毫秒或 1 秒	频率测量时基。
注释	用户定义的文本	与该对象关联的注释。

特殊情况

下表显示了 *High Speed Counter* 功能块的特殊操作的列表：

特殊情况	描述
冷重启 (%S0=1) 的结果	使用程序配置的值复位 <i>High Speed Counter</i> 属性。
热重启 (%S1=1) 的结果	无影响。
控制器停止的结果	<i>High Speed Counter</i> 停止其功能，且输出保持在其当前状态。 注: 控制器停止时，如果为输出选择了保持当前值，则反射输出设置为 0。相反，如果未选择保持当前值，则反射输出会使用故障预置值。有关配置故障预置行为的更多信息，请参阅故障预置行为（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。

计数模式下的高速计数器

简介

对于所有的计数模式，*High Speed Counter* 功能块最高可以采用 100 kHz 的频率进行工作，单字模式下其范围为 0 至 65535，双字模式下其范围为 0 至 4294967295。

脉冲按照以下方式进行计数：

功能	描述	输入类型	%HSC0	%HSC1	%HSC2	%HSC3
双相 [脉冲/方向]	脉冲将应用到与脉冲输入关联的物理输入。	脉冲输入	%I0.0	%I0.6	—	—

功能	描述	输入类型	%HSC0	%HSC1	%HSC2	%HSC3
	当前操作 (加计数/减计数) 是由方向输入的状态所给定的 : <ul style="list-style-type: none"> • 0 = 加计数 • 1 = 减计数 	方向输入	%I0.1	%I0.7	—	—
双相 [积分 x1]、双相 [积分 x2] 或双相 [积分 x4]	编码器的 2 个相位将应用到与脉冲输入相位 A 和脉冲输入相位 B 关联的物理输入。	脉冲输入相位 A	%I0.0	%I0.6	—	—
		脉冲输入相位 B	%I0.1	%I0.7	—	—
单相	脉冲将应用到与脉冲输入关联的物理输入。	脉冲输入	%I0.0	%I0.6	%I0.1	%I0.7

注: Twido 平台和 M221 逻辑控制器系列之间的 I/O 分配不相同。在 M221 逻辑控制器上, %HSC0 的主脉冲输入是 %I0.0, %HSC1 的主脉冲输入是 %I0.6。在 Twido 平台上, %HSC0 的主脉冲输入是 %I0.1, %HSC1 的主脉冲输入是 %I0.7。

输出阈值

在计数过程中, 将当前值与两个阈值进行比较: %HSCi.S0 或 %HSCi.S0D 以及 %HSCi.S1 或 %HSCi.S1D。

无论预设输入的值为何, 都会考虑这些阈值的修改。

阈值修改保存在逻辑控制器中 (%HSCi.S0、%HSCi.S1、%HSCi.S0D 和 %HSCi.S1D 对象), 但不在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 的配置窗口中保存。

根据比较结果, 位对象 (%HSCi.TH0 和 %HSCi.TH1) 将进行如下设置:

- 如果当前值大于或等于对应阈值, 则设置为 1。
- 如果当前值小于对应阈值, 则复位为 0。

可以对物理反射输出进行配置, 以便根据阈值和计数器当前值的比较结果进行不同的响应。

注: 可以配置 0、1 或 2 个反射输出。

有关反射输出配置的更多信息, 请参阅配置配置双相和单相计数器 (请参阅 “Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。

%HSCi.U 是功能块的输出; 它给出关联计数器变化的方向 (1 为加计数, 0 为减计数)。

辅助输入

计数操作在脉冲的上升沿上进行, 并且只有在启用了计数功能块的情况下才能进行。 (IN 输入处于状态 1)。

计数模式中使用两种可选输入：**捕捉输入**和**预设输入**：

- **捕捉输入**的上升沿用于捕捉当前值 (%HSCi.V 或 %HSCi.VD)，并将其存储在 %HSCi.C 或 %HSCi.CD 中。在适用的情况下，针对 %HSC0 将捕捉输入指定为 %I0.3，针对 %HSC1 将其指定为 %I0.4。
- **预设输入**的上升沿使用下列的预设值对 %HSCi.V 或 %HSCi.VD 值初始化：

- 双相 [积分 x1]
- 双相 [积分 x2]
- 双相 [积分 x4]
- 带有进程中下降函数的 双相 [脉冲/方向]

预设输入将下面值重置为 0：

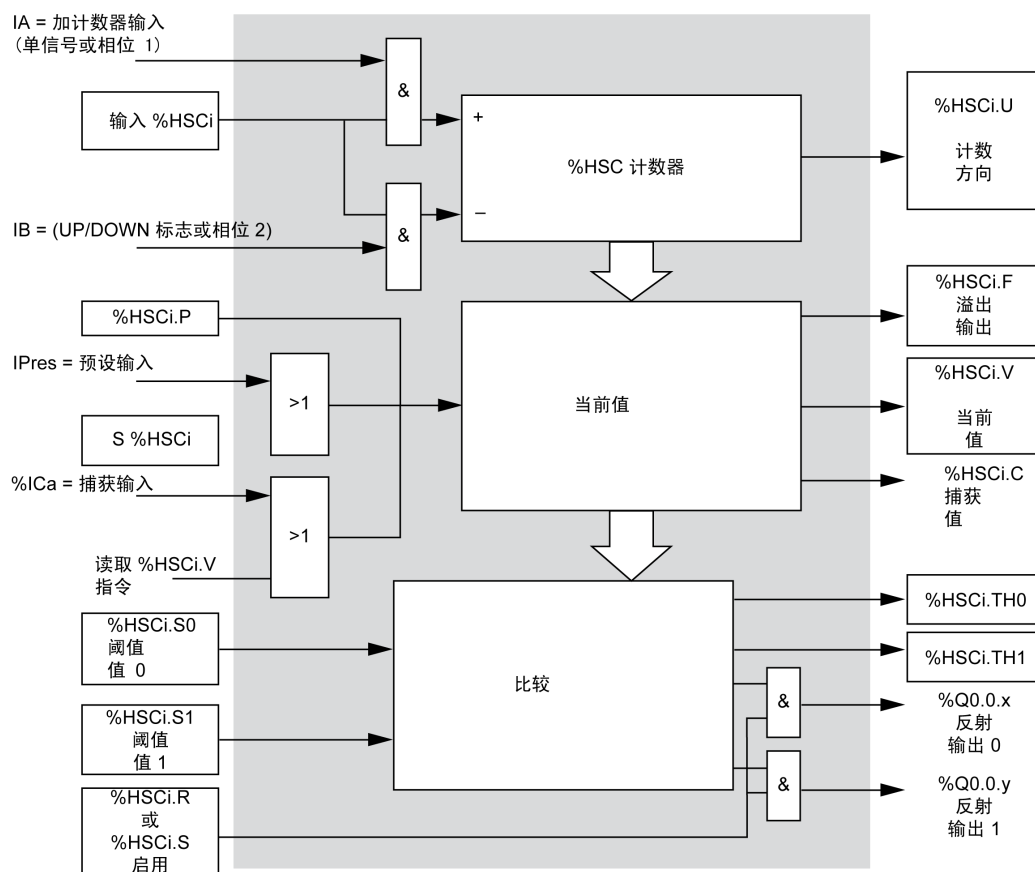
- 单相
- 带有进程中上升函数的 双相 [脉冲/方向]

如果以输入 IN 为 0 来将辅助**预设输入**设置为 1，则不会监视输出，并且输出将保持其值不变。

注： %HSCi.F 也设置为 0。**预设输入**会被指定为 %I0.2 (对于 %HSC0) 和/或 %I0.5 (对于 %HSC1)。

操作

以下示意图为单字模式下的计数模式操作图 (在双字模式下，请使用双字功能变量)：



注： 反射输出的管理独立于控制器循环时间。

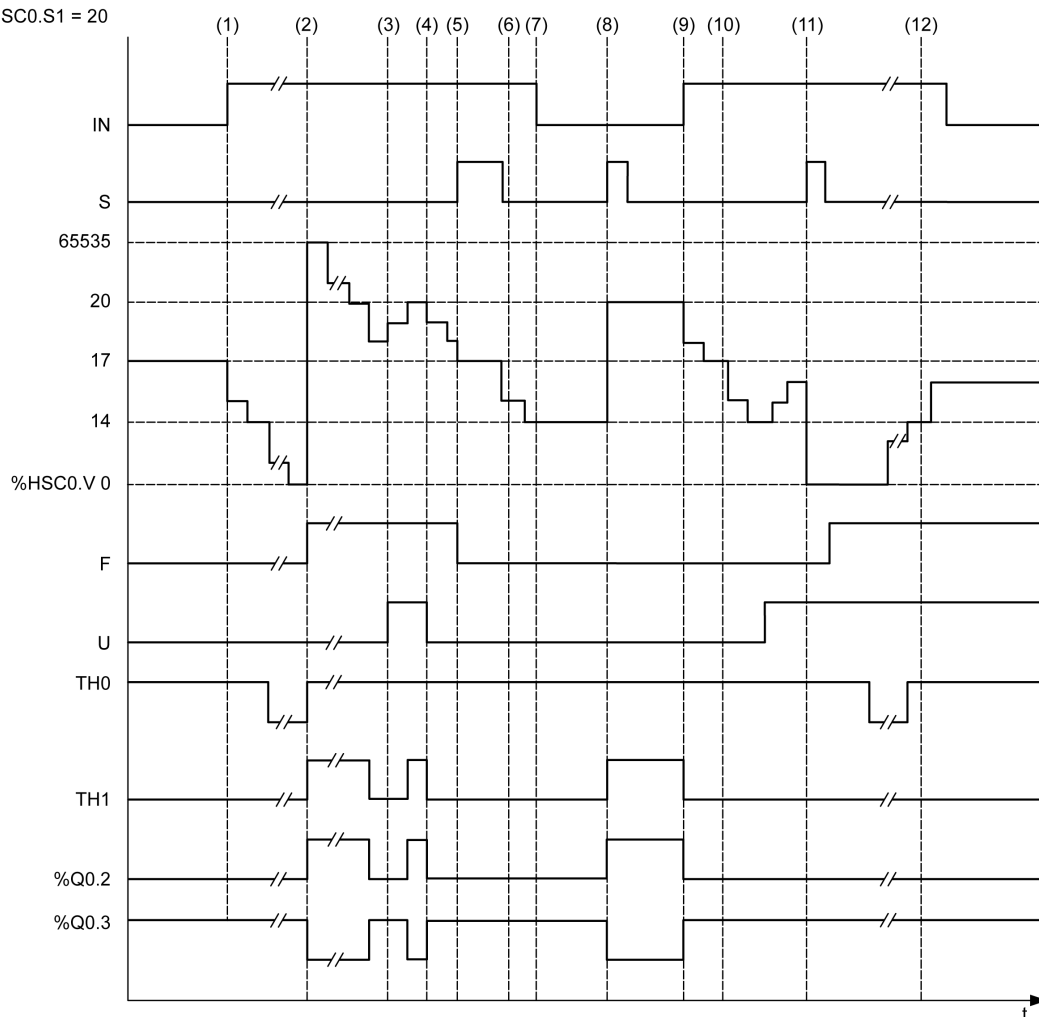
双相 [脉冲/方向] 时序图

反射输出配置示例：

反射输出	值 < %HSC0.S0	%HSC0.S0 <= 值 < %HSC0.S1	值 >= %HSC0.S1
%Q0.2	0	0	1
%Q0.3	1	1	0

时序图：

%HSC0.P = 17
 %HSC0.S0 = 14
 %HSC0.S1 = 20



- (1) 输入 IN 设置为 1，因此减计数模式启动 ($\%HSC0.U = 0$ ，即 $IB = 1$)
- (2) 当前值达到 0，因此在下一次计数时，F 输出标记设置为 1， $\%HSC0.V$ 设置为 65535
- (3) 在 IB 输入时更改，计数器现在处于加计数模式下，且 $\%HSC0.U = 1$
- (4) IB 输入设置为 1，因此计数器处于减计数模式下，且 $\%HSC0.U$ 设置为 0
- (5) 输入 S 设置为 1，同时正在进行减计数，因此 $\%HSC0.V$ 初始化为预设值 $\%HSC0.P = 17$
- (6) S 复位为 0，预设值 $\%HSC0.P$ 更改为 20
- (7) 输入 IN 设置为 0，因此禁止该功能，保留 $\%HSC0.V$
- (8) S 设置为 1，因此考虑使用新预设值 ($\%HSC0.P = 20$)，并更新反射输出注：如果使用的是辅助预设输入而不是 S，则不会根据 Twido 系列控制器更新反射输出。
- (9) IN 输入设置为 1，然后以减计数模式重新启动该功能
- (10) 阈值 $\%HSC0.S1$ 设置为 17
- (11) 如果 S 输入处于活动状态，就会在下次计数时赋予阈值 S1 新值， $\%HSC0.V$ 则会复位为 0
- (12) 捕捉当前值 $\%HSC0.V$ ，使得 $\%HSC0.C = 14$

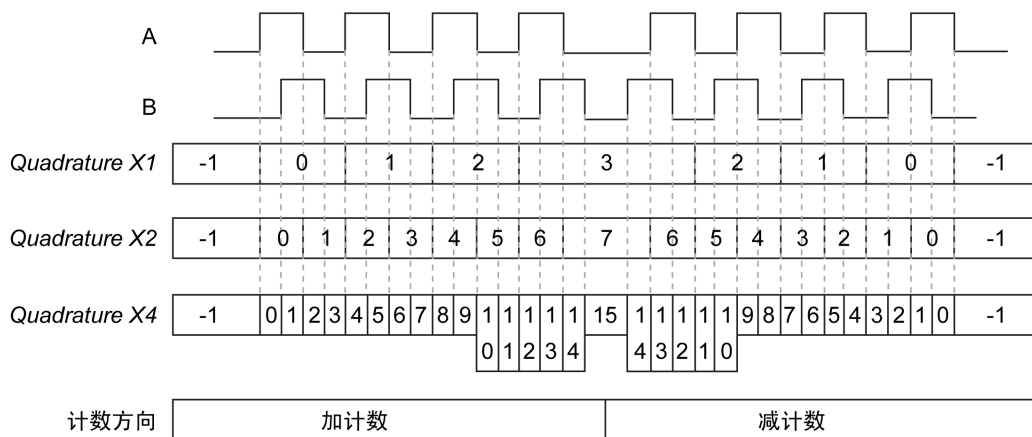
注： $\%HSC0.R$ 和 $\%HSC0.S$ 必须设置为 TRUE，以激活配置的反射输出。

双相 [积分 x1]、双相 [积分 x2]、双相 [积分 x4] 时序图

物理编码器提供两种可使计数器计数脉冲并检测方向的 90°换向信号：

X1	每个编码器周期计数 1 次
X2	每个编码器周期计数 2 次
X4	每个编码器周期计数 4 次

时序图：



积分 X1 当通道 A 领先通道 B 时，计数器会在通道 A 的上升沿上递增；当通道 B 领先通道 A 时，计数器会在通道 A 的下降沿上递减。

积分 X2 视两个通道之间的领先和落后关系而定，计数器会在通道 A 的每一个边沿上递增或递减。每个周期都会引起两次递增或递减。

积分 X4 计数器在通道 A 和 B 的每一个边沿上递增或递减。计数器是递增还是递减取决于两个通道之间的领先和落后关系。每个周期都会引起四次递增或递减。

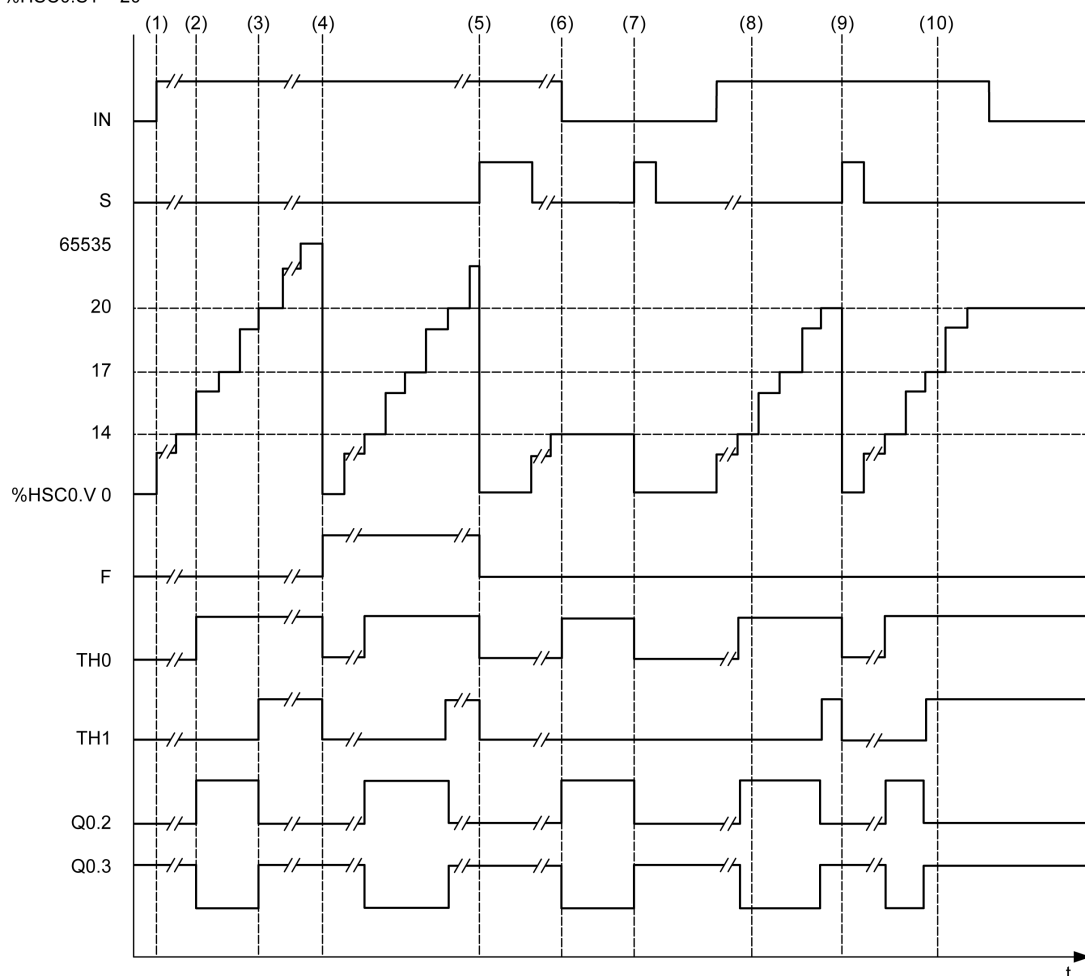
单相 时序图

反射输出配置示例：

反射输出	值 < %HSC0.S0	%HSC0.S0 <= 值 < %HSC0.S1	值 >= %HSC0.S1
%Q0.2	0	1	0
%Q0.3	1	0	1

时序图：

%HSC0.P = 17
 %HSC0.S0 = 14
 %HSC0.S1 = 20



- (1) IN 设置为 1：激活计数功能 (%HSC0.U = 1，因为 %HSC0 为加计数器)
- (2) %Q0.2 (反射输出) 和 TH0 设置为 1
- (3) TH1 设置为 1
- (4) 达到最大值，因此在下一次计数时，%HSC0.V 复位为 0 且 F 设置为 1
- (5) S 设置为 1，当前值 %HSC0.V 设置为 0
- (6) 当 IN 设置为 0 时，禁止当前功能
- (7) 禁止功能，同时将 S 设置为 1，因此当前值复位为 0
- (8) 阈值 S1 更改为 17
- (9) S 设置为 1，因此将在下一次计数时赋予 S1 的新值
- (10) 捕捉输入设置为 1，因此 %HSC0.C = 17

频率计模式下的高速计数器

简介

高速计数器的频率计模式用于测量输入 IA (脉冲输入相位 A) 上周期性信号的频率 (Hz)。

可测得的频率范围为 1 Hz 至 100 kHz，双字模式下的范围为 0 至 4294967295。

可以在 2 个时基之间进行选择，由对象 %HSC.T (时基) 做出选择：

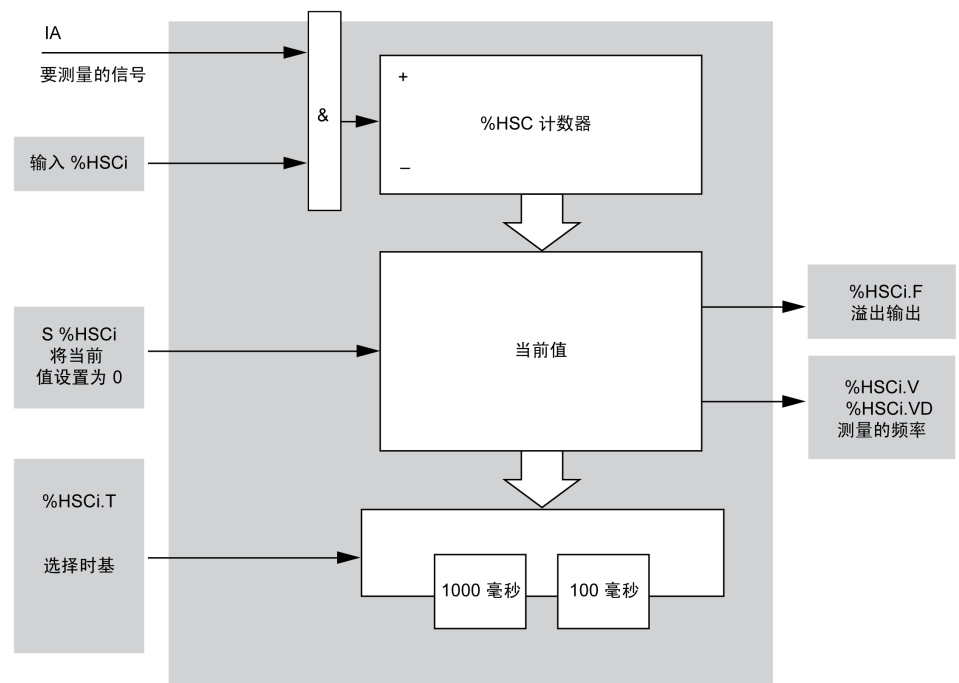
时基	准确度	更新
100 毫秒	100 kHz 为 0.01% 100 Hz 为 10%	每秒 10 次
1 秒	100 kHz 为 0.001% 10 Hz 为 10%	每秒一次

准确度测量

$$\text{准确度 (\%)} = \frac{1}{f[\text{Hz}]} \times \frac{1}{TB[\text{s}]} \times 100$$

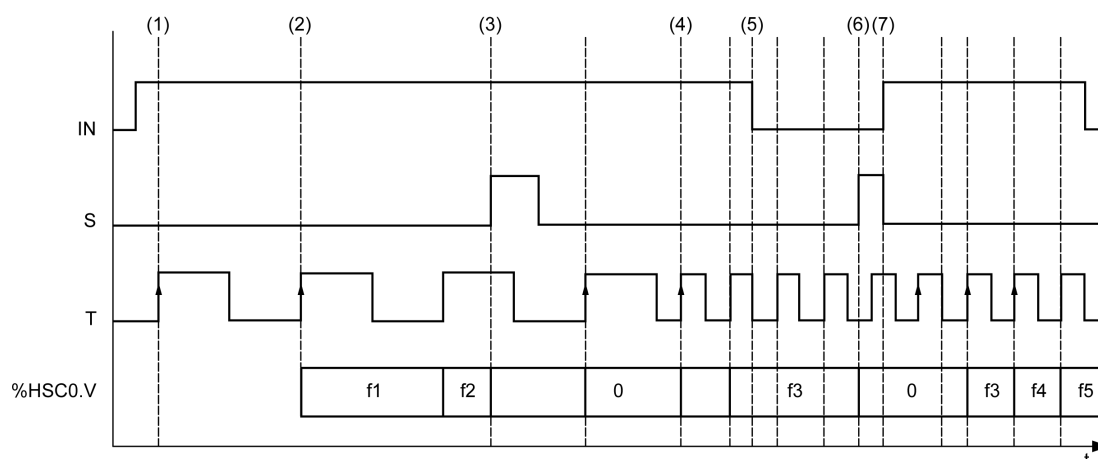
操作

以下示意图是频率计模式的操作图：



时序图

以下时序图是在频率计模式下使用 *High Speed Counter* 的示例：



- (1) 第一个频率测量开始于 *TB* 信号的上升沿
- (2) *%HSC0.V* (或 *%HSC0.VD*) 在 *TB* 的一个周期后更新
- (3) 输入 *IN* 和输入 *S* 设置为 1, 因此 *%HSC0.V* (或 *%HSC0.VD*) 设置为 0
- (4) *%HSC0.T* 设置为 100 毫秒, 因此取消本次测量并开始一次新测量
- (5) 输入 *IN* 设置为 0, 因此禁止频率测量功能并保持 *%HSC0.V* (或 *%HSC0.VD*)
- (6) *S* 设置为 1, 因此值 *%HSC0.V* (或 *%HSC0.VD*) 设置为 0
- (7) *S* 设置为 0 且 *IN* 设置为 1, 因此测量将在 *TB* 信号的下一个上升沿时开始

高级专用输出功能

此部分内容

脉冲 (%PLS).....	40
脉冲宽度调制 (%PWM).....	46
Drive (%DRV).....	51
脉冲串输出 (%PTO).....	73
频率发生器 (%FREQGEN).....	138

概述

本部分介绍高级专用输出功能。

脉冲 (%PLS)

此章节内容

描述	40
功能块配置	41
编程示例	45

使用脉冲功能块

本章介绍如何使用 *Pulse* 功能块并提供其编程指南。

描述

简介

Pulse 功能块  用于生成方波信号。

两个 *Pulse* 功能块用于专用输出通道 %Q0.0 或 %Q0.1 上。对这两个通道使用继电器输出的逻辑控制器不支持 *Pulse* 功能块。有关输入和输出的详细信息，请参阅 M221 Logic Controller - 硬件指南。

Pulse 功能块生成占空比为 50% 的脉冲。

执行脉冲输出时，可以选择限制脉冲数或周期。这些因素可在配置时确定，并/或通程序进行更新。

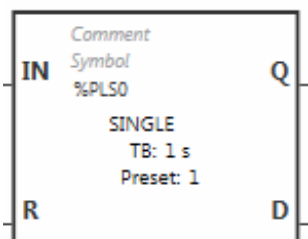
在使用功能块实例之前，必须在**配置 > 脉冲发生器**中配置 *Pulse* 功能块，请参阅配置脉冲发生器（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。

PLS 功能具有以下特性：

特性	值
通道数	2
最小频率	1 Hz
最大频率	10000 Hz
频率精度	1 %

示意图

此示意图为 *Pulse* 功能快：



输入

Pulse 功能块具有以下输入：

标签	描述	值
IN	启用	处于状态 1 时，在专用输出通道上生成脉冲。 处于状态 0 时，输出通道设置为 0。
R	复位为 0 (可选)	处于状态 1 时，输出 %PLSi.Q 和 %PLSi.D 设置为 0。 在周期 T 中生成的脉冲数设置为 0。

输出

Pulse 功能块具有下列输出：

标签	对象	描述	值
Q	%PLSi.Q	正在生成	状态为 1 时表明在已配置的专用输出通道上生成 <i>Pulse</i> 信号。
D	%PLSi.D	生成完成 (可选)	处于状态 1 时，表示信号生成已完成。已达到所需的脉冲数。

功能块配置

概述

如要配置脉冲发生器资源，请参阅配置脉冲发生器（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。

如要将脉冲发生器资源配置作为 PLS，请参阅配置脉冲（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。

参数

Pulse 功能块具有以下参数：

参数	描述	值
已使用	已使用的地址	如果选择此参数，则当前在程序中使用此地址。
地址	%PLSi <i>Pulse</i> 地址	实例标识符，其中 i 是从 0 到此逻辑控制器上可用的对象数。有关 <i>Pulse</i> 对象的最大数量，请参阅表格最大对象数（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
符号	符号	与此对象关联的符号。有关详细信息，请参阅定义和使用符号（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
预设	周期预选 (%PLSi.P)	<ul style="list-style-type: none"> 时基 = 1 秒，%PLSi.P=1 或 2 时基 = 10 毫秒，1<=%PLSi.P<=200 时基 = 1 毫秒，1<=%PLSi.P<=2000 时基 = 0.1 毫秒，1<=%PLSi.P<=20000
实例脉冲	脉冲数 (%PLSi.N, %PLSi.ND)	要生成无限数量的脉冲，请将 %PLS.N 或 %PLS.ND 设置为 0。
电流	当前输出 (%PLSi.Q)	0 或 1。
Done	完成脉冲 (%PLSi.D)	处于状态 1 时，表示信号生成已完成。已达到所需的脉冲数。该值通过将 IN 输入或 R 输入设置为 1 进行复位。
注释	注释	可以将可选注释与此对象相关联。 双击 注释 列并键入注释。

对象

Pulse 功能块与以下对象相关联：

对象	描述	大小 (位)	缺省值	范围	
%PLSi.P	预设值	16	预设值 (在配置 > 脉冲发生器中设置)	预设 %PLSi.P	时基
				1...20000	0.1 毫秒
				1...2000	1 毫秒
				1...200	10 毫秒
				1 或 2	1 秒 (缺省值)
%PLSi.N	脉冲数	16	0	0...32767	
%PLSi.ND		32	0	0...2147483647	

使用规则

输出信号周期 T 可通过**预设**和**时基**参数 (如 $T = \%PLSi.P \times \text{时基}$) 来设置。

下表显示了可用周期的范围：

时基	频率
0.1 毫秒	0.5 Hz...10000 Hz
1 毫秒	0.5 Hz...1000 Hz
10 毫秒	0.5 Hz...100 Hz
1 秒	0.5 Hz...1 Hz

时基在配置 > 脉冲发生器中设置且无法修改。有关更多详细信息，请参阅配置脉冲发生器（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。

如果 %PLSi.P :

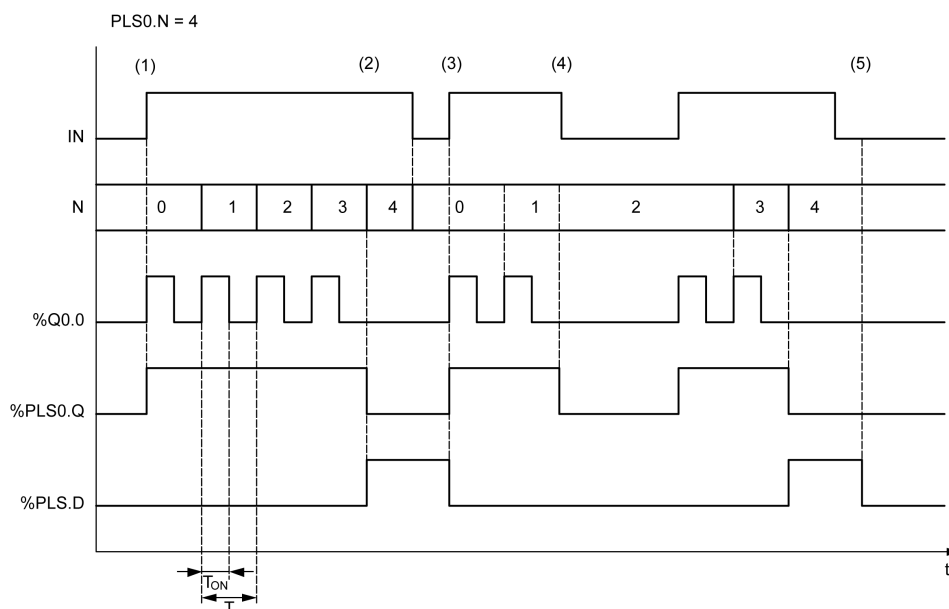
- 已更改，则输出信号周期在电流周期结束时更改。
- 设置为 0，则脉冲发生功能停止。
- 超出范围，则参数强制为 0 并且脉冲发生功能停止。

如果 %PLSi.N (或双字模式下的 %PLSi.ND) :

- 已更改，则在下次执行脉冲发生功能时 (%PLSi.D = 1 或者在 %PLSi.R = 1 之后) 使用要生成的脉冲数。
- 设置为 0，则生成无限数量的脉冲。
- 超出范围，则参数强制为 0。

时序图

下图展示了 Pulse 功能块的时序：



(1) IN 输入设置为 1，在专用输出 (%Q0.0) 处生成脉冲信号，因此 %PLSi.Q 设置为 1

(2) 脉冲数达到 %PLS0.N (=4)，因此“完成”标志输出 (%PLS0.D) 设置为 1，并且脉冲生成停止 (%PLS0.Q = 0)

(3) IN 输入设置为 1，因此 %PLS0.D 复位为 0

(4) IN 输入设置为 0，因此输出通道设置为 0 并且 %PLS0.Q = 0 指示信号生成不处于活动状态

(5) 通过将 R 输入设置为 1，从而将 %PLS0.D 设置为 0

特殊情况

特殊情况	描述
冷重启 (%S0=TRUE) 的结果	<ul style="list-style-type: none"> 脉冲发生停止。 在控制器初始化期间，输出复位为 0。 如果控制器初始化后： <ul style="list-style-type: none"> 控制器进入 <i>STOPPED</i> 状态，则会将配置的故障预置策略应用于输出。 控制器进入 <i>RUNNING</i> 状态，则会恢复配置参数。
热重启 (%S1=TRUE) 的结果	<ul style="list-style-type: none"> 脉冲发生停止。 在控制器初始化期间，输出复位为 0。 如果控制器初始化后： <ul style="list-style-type: none"> 控制器进入 <i>STOPPED</i> 状态，则会将配置的故障预置策略应用于输出。 控制器进入 <i>RUNNING</i> 状态，配置参数恢复；但是，可能已发送的脉冲的数量复位为 0。⁽¹⁾
控制器停止时的效果	<ul style="list-style-type: none"> 脉冲发生停止。 故障预置行为取决于配置的故障预置策略： <ul style="list-style-type: none"> 保持当前值：输出重置为 0。 故障预置值：输出设置为故障预置配置值（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
在线修改的结果	无
在生成有限数量脉冲时由 <i>Pulse</i> 功能块处理脉冲短路或过流的影响	<ul style="list-style-type: none"> 脉冲发生停止。 一旦短路或过流现象被纠正过来，则脉冲发生将恢复先前停止时的序列。
<p>⁽¹⁾ 如果热重启时当前脉冲输出指令受影响，则在控制器重启后，脉冲发生不考虑热重启前发送的脉冲的数量。</p>	

警告

意外的设备操作

- 避免在当前 PLS 命令处于活动状态时发出热重启命令 (%S1=TRUE)。
- 如果必须热重启，则必须考虑热重启前发送的所有脉冲。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

编程示例

简介

Pulse 功能块可按此编程示例进行配置。

编程

此示例是 *Pulse* 功能块：

梯级	指令
0	BLK %PLS0 LD %M1 IN LD %M0 R OUT_BLK LD Q ST %Q0.5 LD D ST %M10 END_BLK

注: 请参阅可转换性过程 (参见 EcoStruxure Machine Expert - Basic, 通用功能库指南)以获取等效梯形图。

脉冲宽度调制 (%PWM)

此章节内容


描述	46
功能块配置	47
编程示例	50

使用脉冲宽度调制功能块

本章介绍如何使用 *Pulse Width Modulation* 功能块并提供其编程指南。

描述

简介

Pulse Width Modulation 功能块  可以在专用输出通道 %Q0.0 或 %Q0.1 上生成具有可变宽度和占空比的可变波形信号。

带有用于这两个通道的继电器输出的控制器不支持该功能。

%PWM0 使用专用输出 %Q0.0，而 %PMW1 使用专用输出 %Q0.1。也可以将脉冲功能块 %PLS 配置为使用这些相同的专用输出。您可以为任意给定的专用输出配置其中的一个功能，但不能同时配置这两个功能。

在使用功能块的实例之前，您必须首先在配置 > 脉冲发生器中配置 *Pulse Width Modulation* 功能块。请参阅配置脉冲发生器（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。

PWM 功能具有以下特性：

特性	值
通道数	2
最小频率	1 Hz
最大频率	10000 Hz
频率精度	1 %

示意图

本示意图显示了 *Pulse Width Modulation* 功能块：



输入

Pulse Width Modulation 功能块具有以下输入：

标签	对象	描述	值
IN	%PWMi.IN	启用	状态为 1 时，在输出通道生成 Pulse Width Modulation 信号。 处于状态 0 时，输出通道设置为 0。

功能块配置

概述

如要配置脉冲发生器资源，请参阅配置脉冲发生器（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。

如要将脉冲发生器资源配置作为 PWM，请参阅配置脉冲宽度调制（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。

属性

Pulse Width Modulation 功能块具有以下属性：

属性	值	描述
已使用	已激活/已停用的复选框	指示地址是否正在使用。
地址	%PWMi，其中 <i>i</i> 为 0 或 1	<i>i</i> 是实例标识符。有关 PWM 对象的最大数量，请参阅表格最大对象数（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
符号	用户定义的文本	与此对象关联的符号。有关详细信息，请参阅定义和使用符号（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
预设	<ul style="list-style-type: none"> 如果时基=1 秒，那么 %PWMi.P=1 如果时基=10 毫秒，那么 $1 \leq \% PWMi.P \leq 100$ 如果时基=1 毫秒，那么 $1 \leq \% PWMi.P \leq 1000$ 如果时基=1 毫秒，那么 $0.1 \leq \% PWMi.P \leq 10000$ 	周期预选
占空比	0 至 100 注: 大于 100 的值将被视为等于 100。	占空比由对象 %PWMi.R 控制，是这一期间处于状态 1 的信号的百分比。因此，状态 1 的宽度 (Tp) 等于： $TP = T \times (\% PWMi.R / 100)$ 。用户应用程序将写入 %PWMi.R 的值。
注释	用户定义的文本	与该对象关联的注释。

注: 编程选项卡下的脉冲发生器属性表中出现的 Num.Pulse、当前和完成属性不会应用到 PWM 功能中。

对象

Pulse Width Modulation 功能块与以下对象相关联：

对象	描述	大小 (位)	缺省值	范围	
%PwMi.P	预设值	16	预设值 (在配置 > 脉冲发生器中设置)	预设 %PwMi.P	时基
				1...10000	0.1 毫秒
				1...1000	1 毫秒
				1...100	10 毫秒
			1	1 秒 (缺省值)	
%PwMi.R	占空比 (Ratio)	16	0	0...100	

如果 %PwMi.P：

- 已更改，则输出信号周期在当前周期结束时会影响。
- 设置为 0，则脉冲发生功能停止。
- 超出范围，则参数强制为 0 并且脉冲发生功能停止。

如果 %PwMi.R：

- 设置为 0，则脉冲发生功能停止 (输出设置为 0)。
- 设置为 100，则输出设置设置为 1
- 已更改，则输出信号周期在电流比结束时更改。
- 超出范围，则参数强制为 0。

时基

时基 可通过 **配置 > 脉冲发生器** 菜单进行设置，并且只能在 **配置选项卡** 中进行修改。有关更多详细信息，请参阅配置脉冲发生器 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。

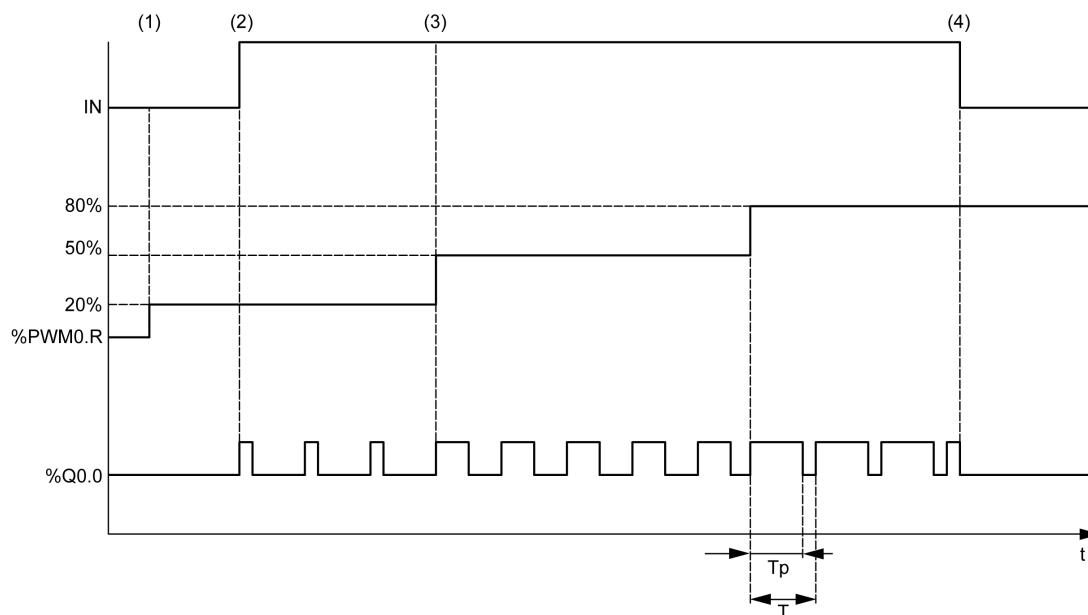
输出信号周期 T 可通过 **预设** 和 **时基** 参数 (如 $T = \%PwMi.P \times \text{时基}$) 来设置。

下表展示了可用时间段的范围：

时基	频率范围
0.1 毫秒	1 Hz...10000 Hz
1 毫秒	1 Hz...1000 Hz
10 毫秒	1 Hz...100 Hz
1 秒	1 Hz...1 Hz

时序图

下图展示了Pulse Width Modulation功能块的时序：



- (1) PWM 比率 (%P*W*M*i*.R) 设置为 20%，*IN* = 0，因此脉冲发生不处于活动状态
- (2) *IN* 设置为 1，因此激活 PWM 输出
- (3) 可编程宽度 (*T*_p) 随 %P*W*M*i*.R 变化
- (4) *IN* 设置为 0，因此禁止 PWM 功能

特殊情况

特殊情况	描述
冷重启 (%S0=TRUE) 的结果	<ul style="list-style-type: none"> • 脉冲发生停止。 • 在控制器初始化期间，输出复位为 0。 • 如果控制器初始化后： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 控制器进入 STOPPED 状态，则会将配置的故障预置策略应用于输出。 ◦ 控制器进入 RUNNING 状态，则会恢复配置参数。
热重启 (%S1=TRUE) 的结果	<ul style="list-style-type: none"> • 脉冲发生停止。 • 在控制器初始化期间，输出复位为 0。 • 如果控制器初始化后进入 STOPPED 状态，则会将配置的故障预置策略应用于输出。
控制器停止时的效果	<ul style="list-style-type: none"> • 脉冲发生停止。 • 故障预置行为取决于配置的故障预置策略： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 保持当前值：输出重置为 0。 ◦ 故障预置值：输出设置为故障预置配置值（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
在线修改的结果	无

编程示例

简介

Pulse Width Modulation 功能块可按此编程示例进行配置。

编程示例

在本示例中：

- 程序根据控制器输入 *%I0.0* 和 *%I0.1* 的状态修改信号宽度。
- 时基设置为 10 毫秒。
- 预设值 *%PWM0.P* 设置为 50，因此时基周期比为 2%。
- 可配置周期 T 等于 500 毫秒。

结果是：

- 如果 *%I0.0* 和 *%I0.1* 设置为 0，则 *%PWM0.R* 比率设置为 20%，状态为 1 时信号的持续时间为： $20\% \times 500 \text{ 毫秒} = 100 \text{ 毫秒}$ 。
- 如果 *%I0.0* 设置为 1，*%I0.1* 设置为 0，则 *%PWM0.R* 比率设置为 50%（持续时间为 250 毫秒）。
- 如果 *%I0.0* 和 *%I0.1* 都设置为 1，则 *%PWM0.R* 比率设置为 80%（持续时间为 400 毫秒）。

Pulse Width Modulation 指令示例：

梯级	指令
0	LDN <i>%I0.0</i> ANDN <i>%I0.1</i> [<i>%PWM0.R:=20</i>]
1	LD <i>%I0.0</i> ANDN <i>%I0.1</i> [<i>%PWM0.R:=50</i>]
2	LD <i>%I0.0</i> AND <i>%I0.1</i> [<i>%PWM0.R:=80</i>]
3	BLK <i>%PWM0</i> LD <i>%I0.2</i> IN END_BLK

注：请参阅可转换性过程 (参见 EcoStruxure Machine Expert - Basic, 通用功能库指南)以获取等效梯形图。

Drive (%DRV)

此章节内容

描述	51
驱动器和逻辑控制器状态	53
添加驱动器功能块	55
功能块配置	56
MC_Power_ATV : 启用/禁用输出级	56
MC_Jog_ATV : 启动点动模式	58
MC_MoveVel_ATV : 以指定速度运动	60
MC_Stop_ATV : 停止运动	62
MC_ReadStatus_ATV : 读取设备状态	64
MC_ReadMotionState_ATV : 读取运动状态	65
MC_Reset_ATV : 确认和复位错误	68
错误代码	70

描述

简介

驱动器功能块 **DRV** 让驱动装置，如 Altivar 高速驱动器，能够受到 M221 Logic Controller 的控制。例如：

- 控制 ATV 驱动器管理的电机的速度，并持续更新这个速度
- 监视 ATV 驱动器和电机的状态
- 管理 ATV 驱动器中检测到的错误。

通过以下其中一种方法实现通讯：

- 使用 Modbus RTU 协议将逻辑控制器的其中一条串行线路配置为 Modbus Serial I/O Scanner (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。
- 将以太网端口配置作为 Modbus TCP I/O Scanner。

在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中，首先将目标 ATV 驱动器类型添加到 Modbus Serial I/O Scanner 或 Modbus TCP I/O Scanner。这就能够建立预定义通道和初始化请求，从而允许对 ATV 驱动器上的指定寄存器执行数据读写操作，这些数据包括例如：

- **ETA** 状态字
- **ETI** 扩展状态字
- **RFRD** 输出速度 (RPM)
- **DP0** 上个错误的错误代码
- **CMD** 控制字

使用 Modbus 请求类型 **FC23 - 读/写多个寄存器** 来执行数据传输。这就让程序能够以单个 Modbus 请求，例如，对 **ETA**、**ETI** 和 **DP0** 寄存器执行读取操作，并且对 **CMD** 寄存器执行写操作。

EcoStruxure Machine Expert - Basic 编程选项卡中的以下单轴驱动器功能块可用：

功能块	描述
MC_Power_ATV, 56 页	启用或禁用设备的电源级。
MC_Jog_ATV, 58 页	启动设备的点动操作模式。
MC_MoveVel_ATV, 60 页	指定设备的目标速度。
MC_Stop_ATV, 62 页	停止当前的设备移动。
MC_ReadStatus_ATV, 64 页	返回与设备相关的状态信息。
MC_ReadMotionState_ATV, 65 页	返回与当前设备移动相关的状态信息。
MC_Reset_ATV, 68 页	复位与驱动器状态, 53 页相关的设备错误, 并确认 MC_Power_ATV, 56 页 错误。

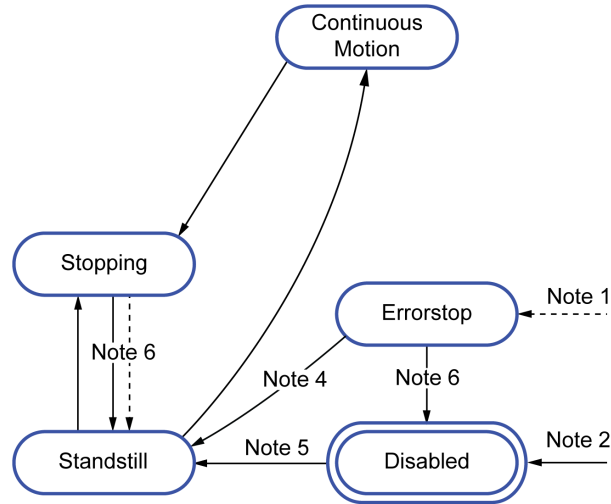
对于每个驱动器功能块，在程序中一次最多可以使用 16 个实例。

在将设备添加到 Modbus Serial IOScanner 或 Modbus TCP IOScanner 时，EcoStruxure Machine Expert - Basic 使用 %DRVn 对象为设备分配轴，其中 n 是 ATV 驱动器的数量。每次将驱动器功能块添加到程序时，必须将其与轴关联，从而在功能块、轴以及 Modbus Serial IOScanner 或 Modbus TCP IOScanner 中定义的目标设备之间创建链接。

驱动器和逻辑控制器状态

驱动器状态图

驱动器始终处于下图所定义的其中一种状态下。在执行了驱动器功能块或出现了错误的情况下，可能会引起状态转换：



注 1 如果出现错误，则可能从任何状态发生转换。

注 2 `%MC_Power_ATV.status` 为 0 时，则可能从任何状态发生转换（如果没有 `ErrorAxis`）。

注 3 仅当 `%MC_Reset_ATV.Done = 1` 且 `%MC_Power_ATV.status = 0` 时，才从 `ErrorStop` 转换为 `Disabled` 状态。

注 4 仅当 `%MC_Reset_ATV.Done = 1` 且 `%MC_Power_ATV.Enable = 1` 且 `%MC_Power_ATV.Status = 1` 时，才从 `ErrorStop` 转换为 `Standstill` 状态。

注 5 仅当 `%MC_Power_ATV.Enable = 1` 且 `%MC_Power_ATV.Status = 1` 时，才从 `DISABLED` 转换为 `Standstill` 状态。

注 6 仅当 `%MC_Stop_ATV.Done = 1` 且 `%MC_Stop_ATV.Execute = 0` 时，才从 `Stopping` 转换为 `Standstill` 状态。

下表描述驱动器状态：

状态	描述
已禁用	初始状态。驱动器不处于运行状态或错误状态。
停顿	驱动器处于运行状态 (ETA = 16#xx37) 且 <code>Velocity = 0</code> (RFRD = 0)。
<code>ErrorStop</code>	驱动器处于错误状态 (ETA = 16#xxx8)。
连续运动	驱动器处于运行状态 (ETA = 16#xx37) 且 <code>Velocity ≠ 0</code> (RFRD ≠ 0)。
停止	正在执行 <code>MC_Stop_ATV</code> 功能块。

功能块 `MC_ReadStatus_ATV`, 64 页 可用于读取 ATV 驱动器的状态。

逻辑控制器状态转换

下表描述驱动器功能块如何受到逻辑控制器状态变化的影响：

逻辑控制器状态	对驱动器功能块的影响
<i>RUNNING</i>	驱动器功能块通常根据用户逻辑来执行。
<i>STOPPED</i>	<p>控制器进入 <i>STOPPED</i> 状态时，除非故障预置行为选项设置为保持当前值，否则会停止所配置的驱动器轴。</p> <p>如果故障预置行为选项设置为故障预置值，则会向 ATV 驱动器发送 0x00 命令，从而导致进入 Switch on Disabled (NST) 状态。相反，如果故障预置行为设置为保持当前值，则不会采取任何动作（命令未修改）。</p>
<i>HALTED</i>	<p>控制器进入 <i>HALTED</i> 状态时，除非故障预置行为选项设置为保持当前值，否则会停止所配置的驱动器轴。</p> <p>如果故障预置行为选项设置为故障预置值，则会向 ATV 驱动器发送 0x00 命令，从而导致进入 Switch on Disabled (NST) 状态。相反，如果故障预置行为设置为保持当前值，则不会采取任何动作（命令未修改）。</p>
<i>POWERLESS、EMPTY</i>	<p>不执行驱动器功能块（Modbus Serial IOScanner 或 Modbus TCP IOScanner 停止）。</p> <p>在更新了控制器中的应用程序时，也会出现这种情况。</p>

注: 如果控制器状态为 *HALTED* 或 *STOPPED*，并且已经选择了**保持当前值**，则控制器不会向驱动器发出任何其他命令。因此，驱动器必须确定要进入的合适状态。如果为驱动器选择了**保持当前值**，则危害和风险分析中必须包含这一信息，以避免由此可能发生的危害性事件。

▲ 警告

意外的设备操作

确保在设计机器的过程中，根据 EN/ISO 12100 进行风险评估。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

添加驱动器功能块

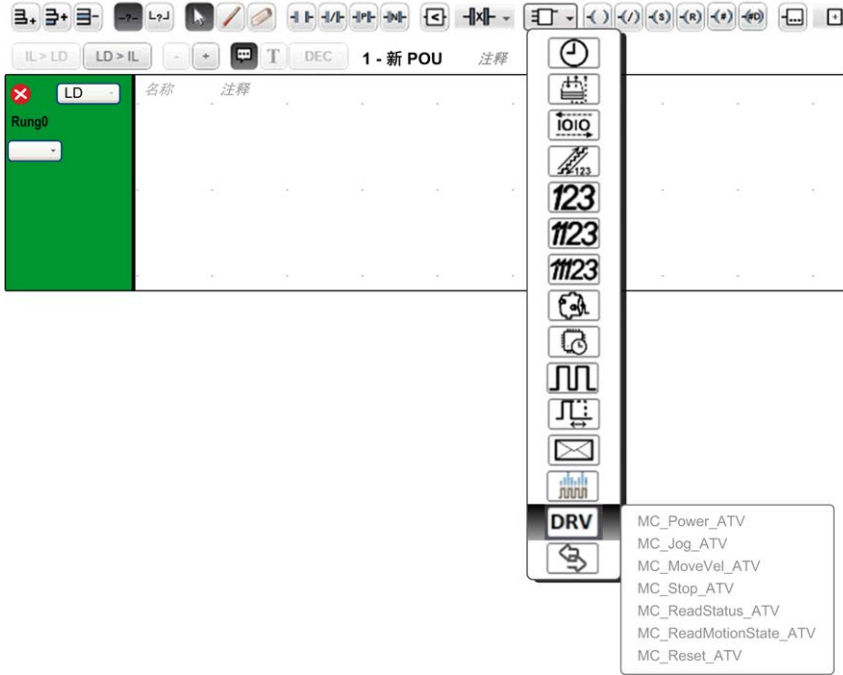
前提条件

添加驱动器功能块的前提条件：

- 必须在串行线路或以太网上对 Modbus Serial IosScanner 或 Modbus TCP IosScanner 进行了配置。
- 必须在 Modbus Serial IosScanner 或 Modbus TCP IosScanner 上添加并配置 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”) 要控制的 ATV 驱动器。

添加驱动器功能块

遵照以下步骤添加驱动器功能块的实例：

步骤	操作
1	选择编程选项卡。
2	选择 功能块 > 驱动器 ，如下图所示： 
3	单击梯级以放置所选功能块。
4	关联功能块的输入/输出。

删除功能块

遵照以下步骤移除驱动器功能块的实例：

步骤	操作
1	在编程选项卡中，单击此功能块的实例。
2	按 删除 以删除所选功能块。

功能块配置

配置驱动器对象

每个驱动器功能块均与驱动器 (%DRV) 对象关联。如要显示所配置的驱动器对象的列表，则执行以下操作：

步骤	操作
1	<p>选择编程 > 工具选项卡，然后单击驱动器对象 > 驱动器以显示驱动器对象的属性。</p> 
2	根据需要更新属性，然后单击 应用

驱动器功能块具有以下属性：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已使用	否	True/False	False	指示程序中是否在使用该驱动器对象。
地址	否	%DRVn	%DRVn	驱动器对象的地址，其中 <i>n</i> 是对象数量。
符号	是	-	-	可用于指定与驱动器对象关联的符号。双击单元格以定义或编辑符号。
注释	是	-	-	可用于指定与驱动器对象关联的注释。双击单元格以定义或编辑注释。

MC_Power_ATV : 启用/禁用输出级

描述

此功能块可启用或禁用驱动电源级。

输入 *Enable* 的上升沿启用电源级。在启用了电源级的情况下，输出 *Status* 设置为 1。

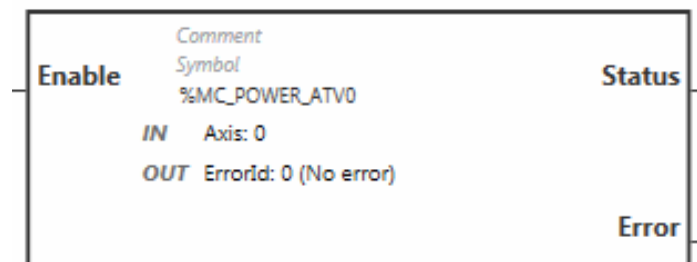
输入 *Enable* 的下降沿禁用电源级 (*Shutdown* 命令，无 *Error*)。在禁用了电源级的情况下，输出 *Status* 复位为 0。

如果 ATV 驱动器的内部状态寄存器在超时值结束前尚未达到运行状态，则会生成 *Timeout Error*。超时计算公式为：通道循环时间乘以 4，或为 10 秒 (以结果大的为准)。至少需要 10 毫秒的时间，以便驱动器能够响应。

如果在功能块执行期间检测到错误，则输出 *Error* 设置为 1。这会导致产生 *Shutdown* 命令 (*CMD* = 16#0006)，从而禁用 ATV 驱动器 (*Ready to switch on* 状态， *ETA* = 16#xx21)。

如果出现错误，只有在成功执行了 MC_Reset_ATV, 68 页 功能块之后，才会恢复电源级。

图形表示形式



输入

下表描述功能块的输入：

标签	对象	初始值	描述
启用	-	0	设置为 1 时，会启动该功能块的执行并启用电源级。 设置为 0 时，会停止该功能块的执行并禁用电源级。
轴	%MC_POWER_ATVi.AXIS 其中 i 为 0...15	-	将执行功能块的轴的标识符 (%DRV0...%DRV15)。

输出

下表描述功能块的输出：

标签	对象	初始值	值
状态	%MC_POWER_ATVi.STATUS 其中 i 为 0...15	0	缺省值：0 <ul style="list-style-type: none"> 0：输出级已禁用。 1：输出级已启用。 ATV 驱动器达到运行状态 (ETA = 16#xx37) 时设置为 1
错误	%MC_POWER_ATVi.ERROR 其中 i 为 0...15	0	当未检测到错误时，设置为 0。如果在执行期间出现错误，则设置为 1。功能块执行结束。ErrorId 输出对象指示导致错误的原因。
ErrorId	%MC_POWER_ATVi.ERRORID 其中 i 为 0...15	0 (没有错误)	在 Error 输出设置为 1 时，功能块返回错误代码。 有关错误的详细信息，请参见错误代码, 70 页。 范围：0...65535

参数

双击功能块，显示功能块参数。

MC_Power_ATV 功能块具有以下参数：

参数	值	描述
已使用	已使用的地址	如果选择此参数，则当前在程序中使用此地址。
地址	%MC_Power_ATVi	实例标识符，其中 i 是从 0 到此逻辑控制器上可用的对象数。有关 Drive 对象的最大数量，请参阅表格最大对象数（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
符号	符号	与此对象关联的符号。有关详细信息，请参阅定义和使用符号（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
轴	%DRVn，其中 n 为 0...15 无	选择要执行功能块的轴（Drive 对象实例）。 Drive 对象必须事先在 Modbus TCP IosScanner 或 Modbus Serial IosScanner（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）上进行配置。
注释	注释	可以将可选注释与此对象相关联。 双击 注释 列并键入注释。

根据需要更新参数，然后单击**应用**。

MC_Jog_ATV : 启动点动模式

描述

此功能块可启动 Jog 操作模式。点动操作让设备以指定速度向前或向后移动。

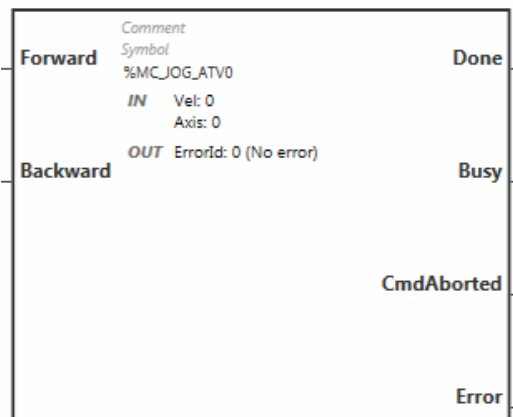
如果在执行该功能块（*Busy* 输出设置为 1）时，启用了功能块 MC_MoveVel_ATV, 60 页 或 MC_Stop_ATV, 62 页，则 MC_Jog_ATV 功能块会命令执行这种移动。将 *Busy* 输出复位为 0，将 *CmdAborted* 输出设置为 1。

在执行点动操作时，速度值 (*Vel*) 的变化仅在检测到 *Forward* 或 *Backward* 输入的下降/上升沿时才应用。

如果 *Error* 或 *CmdAborted* 输出设置为 1，则必须先将 *Forward* 和 *Backward* 输入复位为 0，然后再将新的上升沿应用至 *Forward* 和/或 *Backward* 输入，以重启移动。

如果在正执行 MC_Stop_ATV, 62 页 功能块时启动点动操作，则会导致 Stop Active Error。如果在驱动器不处于运行状态 (ETA ≠ 16#xx37) 时启动点动操作，则会导致 Not Run Error。

图形表示形式



输入

下表描述功能块的输入：

输入	对象	初始值	描述
<i>Forward</i>	-	0	将 <i>Forward</i> 输入或 <i>Backward</i> 输入设置为 1，从而启动点动。
<i>Backward</i>	-	0	如果 <i>Forward</i> 和 <i>Backward</i> 输入都设置为 1，则该操作模式保持活动状态，点动停止，并且 <i>Busy</i> 输出保持设置为 1。 如果 <i>Forward</i> 和 <i>Backward</i> 输入都设置为 0，则该操作模式终止，并且 <i>Done</i> 输出针对一个循环设置为 1。
<i>Vel</i>	%MC_JOG_ATVi.VEL 其中 i 为 0...15	0	Jog 操作模式的目标速度，单位为每分钟转数 (rpm)。 在点动期间，速度值 (<i>Vel</i>) 的变化仅在检测到 <i>Forward</i> 或 <i>Backward</i> 输入的下降/上升沿时才应用。 范围：-32768...32767
<i>Axis</i>	%MC_JOG_ATVi.AXIS 其中 i 为 0...15	-	将执行功能块的轴的标识符 (%DRV0...%DRV15)。 必须首先在配置选项卡中声明该轴。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	输出对象	初始值	描述
<i>Done</i>	%MC_JOG_ATVi.DONE	0	在 <i>Forward</i> 和 <i>Backward</i> 输入都设置为 0 时，输出针对一个循环设置为 1。 设置为 1 时，指示 Jog 操作模式已终止。
<i>Busy</i>	%MC_JOG_ATVi.BUSY	0	在以下情况下设置为 1： <ul style="list-style-type: none"> <i>Jog</i> 正在进行 (<i>Forward</i> = 1 或 <i>Backward</i> = 1) <i>Forward</i> 和 <i>Backward</i> 输入都设置为 1，指示点动操作模式保持活动状态，点动已停止。
<i>CmdAborted</i>	%MC_JOG_ATVi.CMDABORTED	0	如果因为正执行另一命令而导致功能块执行终止，则设置为 1。
<i>Error</i>	%MC_JOG_ATVi.ERROR	0	当未检测到错误时，设置为 0。如果在执行期间出现错误，则设置为 1。功能块执行结束。 <i>ErrorId</i> 输出对象指示导致错误的原因。
<i>ErrorId</i>	%MC_JOG_ATVi.ERRORID	0 (没有错误)	在 <i>Error</i> 输出设置为 1 时，功能块返回错误代码。 有关错误的详细信息，请参见错误代码, 70 页。 范围：0...65535

参数

双击功能块，显示功能块参数。

MC_Jog_ATV 功能块具有以下参数：

参数	值	描述
已使用	已使用的地址	如果选择此参数，则当前在程序中使用此地址。
地址	%MC_Jog_ATVi	实例标识符，其中 i 是从 0 到此逻辑控制器上可用的对象数。有关 Drive 对象的最大数量，请参阅表格最大对象数（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
符号	符号	与此对象关联的符号。有关详细信息，请参阅定义和使用符号（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
轴	%DRVn，其中 n 为 0...15 无	选择要执行功能块的轴（Drive 对象实例）。 Drive 对象必须事先在 Modbus TCP IOScanner 或 Modbus Serial IOScanner（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）上进行配置。
Vel	目标速度	输入 Jog 操作模式的目标速度，然后按下 Enter。 缺省值：0 范围：-32768...32767
注释	注释	可以将可选注释与此对象相关联。 双击 注释 列并键入注释。

根据需要更新参数，然后单击**应用**。

MC_MoveVel_ATV：以指定速度运动

描述

此功能块以指定的速度来启动 Profile Velocity 操作模式。在达到目标速度后，InVel 输出设置为 1。

如果在执行该功能块（Busy 输出设置为 1）时，启用了 MC_Jog_ATV, 58 页 或 MC_Stop_ATV, 62 页 功能块，则 MC_MoveVel_ATV 会命令执行这种移动。在这种情况下，将 Busy 输出复位为 0，将 CmdAborted 输出设置为 1。

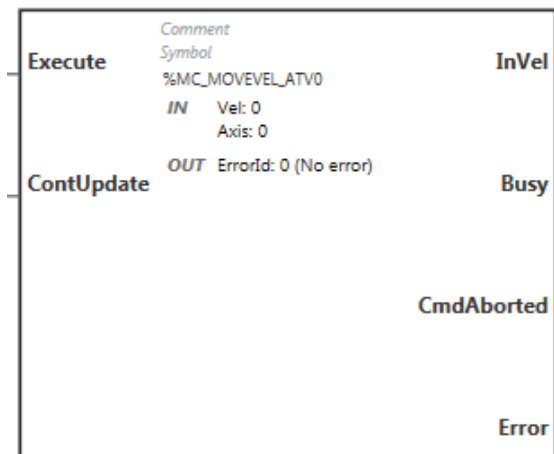
将 ContUpdate 和 Vel 输入值应用到 Execute 输入的上升沿。

如果 MC_MoveVel_ATV 的 Error 或 CmdAborted 输出设置为 1，则必须使用 Execute 的新上升沿来重新执行这种移动。

如果在正执行 MC_Stop_ATV, 62 页 功能块时启动该功能块，则会导致 Stop Active Error。

如果在驱动器不处于运行状态 (ETA ≠ 16#xx37) 时启动该功能块，则会导致 Not Run Error。

图形表示形式



输入

下表描述功能块的输入：

输入	对象	初始值	描述
<i>Execute</i>	-	0	设置为 1 时，会启动该功能块的执行。
<i>ContUpdate</i>	-	0	在执行功能块之前，设置为 1，以启用 <i>Vel</i> 参数值的连续更新。
<i>Vel</i>	%MC_MOVEVEL_ATVi.VEL 其中 i 为 0...15	0	操作模式的目标速度，单位为每分钟转数 (rpm)。范围：-32 768...32 767。若值为负，则强制在相反方向上移动。
<i>Axis</i>	%MC_MOVEVEL_ATVi.AXIS 其中 i 为 0...15	-	将执行功能块的轴的标识符 (%DRV0...%DRV15)。必须首先在配置选项卡中声明该轴。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	对象	初始值	描述
<i>InVel</i>		0	0 指示尚未达到目标速度 (<i>Vel</i>)。在达到目标速度 (<i>Vel</i>) 后设置为 1。
<i>Busy</i>	%MC_MOVEVEL_ATVi.BUSY	0	在执行功能块时设置为 1。即使在达到目标速度后仍保持为 1。在功能块停止或中止时复位为 0。
<i>CmdAborted</i>	%MC_MOVEVEL_ATVi.CMDABORTED	0	如果因为正执行另一命令而导致功能块执行终止，则设置为 1。
<i>Error</i>	%MC_MOVEVEL_ATVi.ERROR	0	当未检测到错误时，设置为 0。如果在执行期间出现错误，则设置为 1。功能块执行结束。 <i>ErrorId</i> 输出对象指示导致错误的原因。
<i>ErrorId</i>	%MC_MOVEVEL_ATVi.ERRORID	0 (没有错误)	在 <i>Error</i> 输出设置为 1 时，功能块返回错误代码。有关错误的详细信息，请参见错误代码, 70 页。范围：0...65535

注: 在 ATV 驱动器的速度命令为低 (< 10) 时，*InVel* 和 *ConstantVel* 参数可能无效，因为 ATV 驱动器本身的速度范围可能不准确。

参数

双击功能块，显示功能块参数。

MC_MoveVel_ATV 功能块具有以下参数：

参数	值	描述
已使用	已使用的地址	如果选择此参数，则当前在程序中使用此地址。
地址	%MC_MoveVel_ATV <i>i</i>	实例标识符，其中 <i>i</i> 是从 0 到此逻辑控制器上可用的对象数。有关 Drive 对象的最大数量，请参阅表格最大对象数（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
符号	符号	与此对象关联的符号。有关详细信息，请参阅定义和使用符号（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
轴	%DRV <i>n</i> ，其中 <i>n</i> 为 0...15 无	选择要执行功能块的轴（Drive 对象实例）。 Drive 对象必须先先在 Modbus TCP IOScanner 或 Modbus Serial IOScanner（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）上进行配置。
Vel	目标速度	输入该操作模式的目标速度，然后按下 Enter。 缺省值：0 范围：-32768...32767。若值为负，则强制在相反方向上移动。
注释	注释	可以将可选注释与此对象相关联。 双击 注释 列并键入注释。

根据需要更新参数，然后单击**应用**。

MC_Stop_ATV：停止运动

描述

此功能块停止指定驱动器正在进行的移动。

驱动器特定的停止参数，比如减速度，通过驱动器配置来提供。

一旦通过 *Execute* 输入的上升沿启动，在 *Done* 设置为 TRUE 之前，对 *Execute* 输入执行的任何其他操作都将被忽略。若在 *MC_Stop_ATV* 为忙状态时执行另一个驱动器功能块，不会中止停止持续——功能块 *MC_Stop_ATV* 保持为忙，其他功能块则以错误告终。

只有在禁用电源级或者出现错误（例如，ATV Not Run 错误或 Modbus TCP IOScanner 或 Modbus Serial IOScanner 错误）的情况下，才会中断停止程序。

图形表示形式



输入

下表描述功能块的输入：

输入	对象	初始值	描述
执行	-	0	设置为 1 时，会启动该功能块的执行。 <i>Busy</i> 输出设置为 1 时，无法执行其他运动功能块。在这种情况下，这个“其他功能块”会返回错误。
轴	%MC_STOP_ATVi.AXIS 其中 i 为 0...15	-	将执行功能块的轴的标识符 (%DRV0...%DRV15)。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	输出对象	初始值	描述
<i>Done</i>	%MC_STOP_ATVi.DONE	0	设置为 1 时，指示功能块执行已完成。
<i>Busy</i>	%MC_STOP_ATVi.BUSY	0	在功能块执行开始时设置为 1。
<i>Error</i>	%MC_STOP_ATVi.ERROR	0	当未检测到错误时，设置为 0。如果在执行期间出现错误，则设置为 1。功能块执行结束。 <i>ErrorId</i> 输出对象指示导致错误的原因。
<i>ErrorId</i>	%MC_STOP_ATVi.ERRORID	0 (没有错误)	在 <i>Error</i> 输出设置为 1 时，功能块返回错误代码。 有关错误的详细信息，请参见错误代码, 70 页。 范围：0...65535

参数

双击功能块，显示功能块参数。

MC_Stop_ATV 功能块具有以下参数：

参数	值	描述
已使用	已使用的地址	如果选择此参数，则当前在程序中使用此地址。
地址	%MC_Stop_ATVi	实例标识符，其中 i 是从 0 到此逻辑控制器上可用的对象数。有关 Drive 对象的最大数量，请参阅表格最大对象数（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
符号	符号	与此对象关联的符号。有关详细信息，请参阅定义和使用符号（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
轴	%DRVn，其中 n 为 0...15 无	选择要执行功能块的轴（Drive 对象实例）。 Drive 对象必须事先在 Modbus TCP IOScanner 或 Modbus Serial IOScanner（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）上进行配置。
注释	注释	可以将可选注释与此对象相关联。 双击 注释 列并键入注释。

根据需要更新参数，然后单击**应用**。

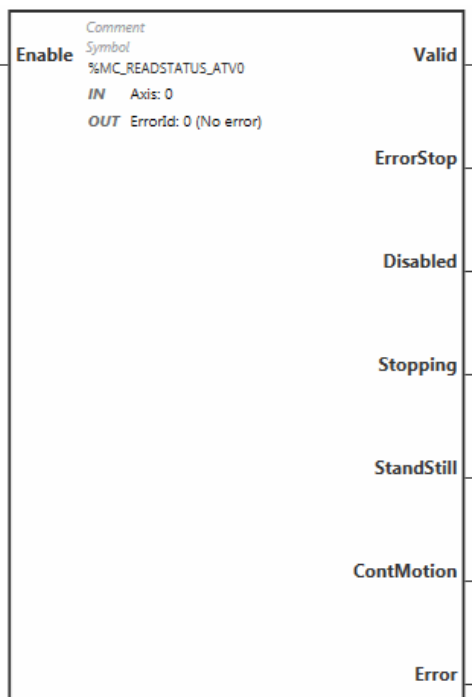
MC_ReadStatus_ATV : 读取设备状态

描述

此功能块读取 ATV 驱动器的状态。

有关状态的详细信息，请参见驱动器状态图, 53 页。

图形表示形式



输入

下表描述功能块的输入：

标签	对象	初始值	描述
启用	-	0	设置为 1 时，会启用功能块。
轴	%MC_READSTATUS_ATVi. AXIS 其中 i 为 0...15	-	将执行功能块的轴的标识符 (%DRV0...%DRV15)。

输出

下表描述功能块的输出：

标签	对象	初始值	描述
Valid	%MC_READSTATUS_ATVi. VALID	0	在功能块正无错误地运行时设置为 1。
ErrorStop	%MC_READSTATUS_ATVi. ERRORSTOP	0	如果 ATV 驱动器处于错误状态 (ETA = 16#xxx8)，则设置为 1。
Disabled	%MC_READSTATUS_ATVi. DISABLED	0	如果 ATV 驱动器既不处于运行状态，也不处于错误状态，则设置为 1。
Stopping	%MC_READSTATUS_ATVi. STOPPING	0	如果正在执行 MC_Stop_ATV 功能块或正在停止移动，则设置为 1。
Standstill	%MC_READSTATUS_ATVi. STANDSTILL	0	如果 ATV 驱动器既处于运行状态且速度为 0 (ETA = 16#xx37 且 RFRD = 0)，则设置为 1。
ContMotion	%MC_READSTATUS_ATVi. CONTMOTION	0	如果 ATV 驱动器既处于运行状态且速度不等于 0 (ETA = 16#xx37 且 RFRD ≠ 0)，则设置为 1。
Error	%MC_READSTATUS_ATVi. ERROR	0	当未检测到错误时，设置为 0。如果在执行期间出现错误，则设置为 1。功能块执行结束。ErrorId 输出对象指示导致错误的原因。
ErrorId	%MC_READSTATUS_ATVi. ERRORID	0 (没有错误)	在 Error 输出设置为 1 时，功能块返回错误代码。 有关错误的详细信息，请参见错误代码, 70 页。 范围：0..65535

参数

双击功能块，显示功能块参数。

MC_ReadStatus_ATV 功能块具有以下参数：

参数	值	描述
已使用	已使用的地址	如果选择此参数，则当前在程序中使用此地址。
地址	%MC_ReadStatus_ATVi	实例标识符，其中 i 是从 0 到此逻辑控制器上可用的对象数。有关 Drive 对象的最大数量，请参阅表格最大对象数（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
符号	符号	与此对象关联的符号。有关详细信息，请参阅定义和使用符号（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
轴	%DRVn，其中 n 为 0..15 无	选择要执行功能块的轴（Drive 对象实例）。 Drive 对象必须事先在 Modbus TCP IOScanner 或 Modbus Serial IOScanner（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）上进行配置。
注释	注释	可以将可选注释与此对象相关联。 双击注释列并键入注释。

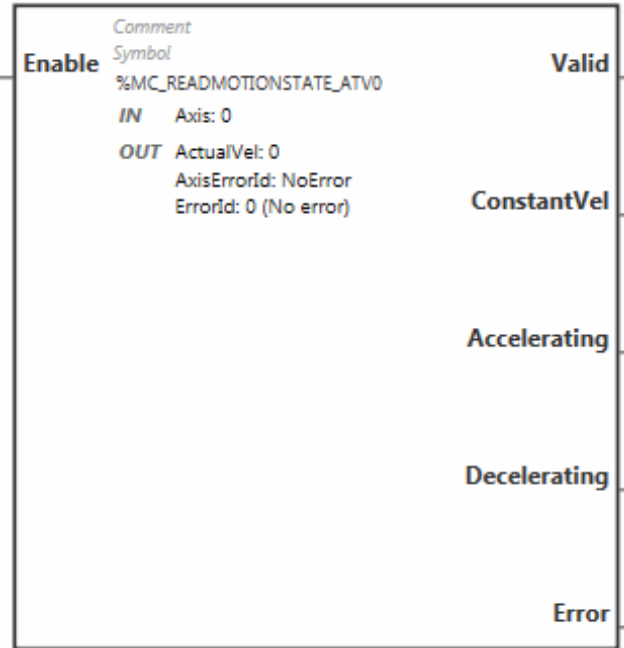
根据需要更新参数，然后单击应用。

MC_ReadMotionState_ATV：读取运动状态

描述

该功能块输出从 ATV 驱动器读取的与移动相关的状态信息。

图形表示形式



输入

下表描述功能块的输入：

输入	对象	初始值	描述
<i>Enable</i>	-	0	设置为 1 时，会启动该功能块的执行。
<i>Axis</i>	<code>%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.AXIS</code> 其中 i 为 0...15	-	将执行功能块的轴的标识符 (<code>%DRV0...%DRV15</code>)。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	对象	初始值	描述
<i>Valid</i>	%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.VALID	0	在功能块正无错误地运行时设置为 1。
<i>ConstantVel</i>	%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.CONSTANTVEL	0	在执行恒速移动 (ETA 寄存器) 时设置为 1。
<i>Accelerating</i>	%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.ACCELERATING	0	在电机正加速 (ETI 寄存器) 时设置为 1。
<i>Decelerating</i>	%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.DECCELERATING	0	在电机正减速 (ETI 寄存器) 时设置为 1。
<i>Error</i>	%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.ERROR	0	当未检测到错误时, 设置为 0。如果在执行期间出现错误, 则设置为 1。功能块执行结束。 <i>ErrorId</i> 输出对象指示导致错误的原因。
<i>ActualVel</i>	%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.ACTUALVEL	0	ATV 驱动器返回的速度 (RFRD 寄存器)。 范围: -32768...32767
<i>AxisErrorId</i>	%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.AXISERRORID	0	ATV 驱动器返回的轴错误标识符 (DP0 寄存器)。驱动器处于错误状态时, 会出现轴错误。 如果驱动器不处于错误状态 (ETA 寄存器 ≠ 16#xxx8), 则设置为 0 有关错误的详细信息, 请参见 <i>AxisErrorId</i> 错误代码, 70 页。 范围: -32768...32767
<i>ErrorId</i>	%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.ERRORID	未检测到错误 (nOF)	在 <i>Error</i> 输出设置为 1 时, 功能块返回错误代码。 有关错误的详细信息, 请参见错误代码, 70 页。 范围: 0...65535

注: 在 ATV 驱动器的速度命令为低 (< 10) 时, *InVel* 和 *ConstantVel* 参数可能无效, 因为 ATV 驱动器本身的速度范围可能不准确。

参数

双击功能块，显示功能块参数。

MC_ReadMotionState_ATV 功能块具有以下参数：

参数	值	描述
已使用	已使用的地址	如果选择此参数，则当前在程序中使用此地址。
地址	%MC_ReadMotionState_ATVi	实例标识符，其中 i 是从 0 到此逻辑控制器上可用的对象数。有关 Drive 对象的最大数量，请参阅表格最大对象数（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
符号	符号	与此对象关联的符号。有关详细信息，请参阅定义和使用符号（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
轴	%DRVn，其中 n 为 0...15 无	选择要执行功能块的轴（Drive 对象实例）。 Drive 对象必须事先在 Modbus TCP IOScanner 或 Modbus Serial IOScanner（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）上进行配置。
注释	注释	可以将可选注释与此对象相关联。 双击注释列并键入注释。

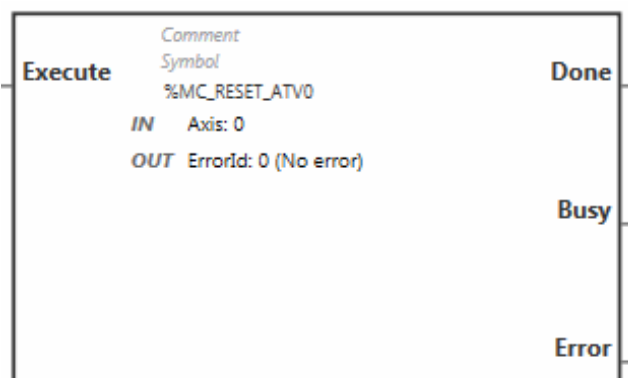
根据需要更新参数，然后单击**应用**。

MC_Reset_ATV：确认和复位错误

描述

此功能块用于确认错误，并对驱动器上的错误状态初始化。有关详细信息，请参见驱动器状态图, 53 页。

图形表示形式



输入

下表描述功能块的输入：

标签	对象	初始值	描述
执行	-	0	设置为 1 时，会启动该功能块的执行。
轴	%MC_RESET_ATVi.AXIS 其中 i 为 0...15	-	将执行功能块的轴的标识符 (%DRV0...%DRV15)。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	输出对象	初始值	描述
Done	%MC_RESET_ATVi.DONE	0	在 Reset 没有错误地结束时，设置为 1。
Busy	%MC_RESET_ATVi.BUSY	0	在功能块开始执行时设置为 1。
错误	%MC_RESET_ATVi.ERROR	0	如果设备在超时时间结束后依然保持在错误状态，则设置为 1。超时计算公式为：通道循环时间乘以 4 或 200 毫秒（以结果大的为准）。至少需要 200 毫秒的时间，以便驱动器能够响应。 有关配置通道循环时间的信息，请参阅配置通道（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
ErrorId	%MC_RESET_ATVi.ERRORID	0（没有错误）	在 Error 输出设置为 1 时，功能块返回错误代码。 有关错误的详细信息，请参见错误代码，70 页。 范围：0...65535

参数

双击功能块，显示功能块参数。

MC_Reset_ATV 功能块具有以下参数：

参数	值	描述
已使用	已使用的地址	如果选择此参数，则当前在程序中使用此地址。
地址	%MC_Reset_ATVi	实例标识符，其中 i 是从 0 到此逻辑控制器上可用的对象数。有关 Drive 对象的最大数量，请参阅表格最大对象数（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
符号	符号	与此对象关联的符号。有关详细信息，请参阅定义和使用符号（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
轴	%DRVn，其中 n 为 0...15 无	选择要执行功能块的轴（Drive 对象实例）。 Drive 对象必须事先在 Modbus TCP IOScanner 或 Modbus Serial IOScanner（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）上进行配置。
注释	注释	可以将可选注释与此对象相关联。 双击注释列并键入注释。

根据需要更新参数，然后单击**应用**。

错误代码

ErrorId 错误代码

此表列出了可能的功能块错误代码：

值	名称	描述
0	没有错误	未检测到错误。
1	IOScanner 错误	在 IOScanner 上检测到的错误 ⁽¹⁾ 。
2	ATV 处于错误状态	ATV 驱动器处于错误状态 (ETA = 16#xxx8)。
3	超时错误	在 <i>MC_Power_ATV</i> 功能块从驱动器接收到正确的状态之前，超时时间已结束。
4	无效的 ATV 状态	ATV 驱动器的 ETA 值无效。
5	复位错误	在 ATV 驱动器处于错误状态时，请求了 <i>MC_Reset_ATV</i> 功能块。
6	停止处于激活状态错误	在 <i>MC_Stop</i> 处于激活状态时，请求了 <i>MC_Jog_ATV</i> 或 <i>MV_MoveVelocity_ATV</i> 功能块。
7	ATV 不运行错误	ATV 驱动器不运行时，请求了 <i>MC_Jog_ATV</i> 或 <i>MV_MoveVelocity_ATV</i> 功能块。
8	无效的 AxisRef 错误	功能块的 <i>AxisRef</i> 输入 %DRV 无效 (不存在于 Modbus TCP IOScanner 或 Modbus Serial IOScanner 配置 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)中)。
9	内部错误	出现固件错误。

⁽¹⁾ 仅适用于 Modbus TCP IOScanner。

如果在设备扫描时 %*MC_Power_ATV* 功能块引起 IOScanner 错误，则原因可能是以太网网络过载。如要确定错误的原因，可以：

- 检查 IOScanner 状态：%SW212。
- 检查驱动器状态：%IWNS (300+x)。
- 检查通道状态：%IWNS (300+x).y。
- 增大驱动器的**响应超时值**。

AxisErrorId 错误代码

下表列出了 *MC_ReadMotionStatus* 功能块可能返回的功能块轴错误代码：

值	名称
0	未检测到错误 (nOF)
2	EEPROM 控制 (EEF1)
3	配置不正确 (CFF)
4	配置无效 (CFI)
5	Modbus 通讯中断 (SLF1)
6	内部链接错误 (ILF)
7	现场总线通讯中断 (CnF)
8	外部错误 (EPF1)
9	过流 (OCF)
10	预充电电容器 (CrF)
13	AI2 4-20 mA 损耗 (LFF2)

值	名称
15	输入过热 (IHF)
16	驱动器过热 (OHF)
17	电机过载 (OLF)
18	DC 总线过压 (ObF)
19	主电源过压 (OSF)
20	单输出相损耗 (OPF1)
21	输入相损耗 (PHF)
22	主电源欠压 (USF)
23	电机短路 (SCF1)
24	电机超速 (SOF)
25	自调节错误
26	内部错误 1 (InF1)
27	内部错误 2 (InF2)
28	内部错误 3 (InF3)
29	内部错误 4 (InF4)
30	EEPROM ROM 功率 (EEF2)
32	接地短路 (SCF3)
33	输出相损耗 (OPF2)
37	内部错误 (InF7)
38	现场总线错误 (EPF2)
40	内部错误 8 (InF8)
42	PC 通讯中断 (SLF2)
45	HMI 通讯中断 (SLF3)
51	内部错误 9 (InF9)
52	内部错误 10 (InFA)
53	内部错误 11 (InFb)
54	IGBT 过热 (tJF)
55	IGBT 短路 (SCF4)
56	电机短路 (SCF5)
60	内部错误 12 (InFC)
64	输入接触器 (LCF)
68	内部错误 6 (InF6)
69	内部错误 14 (InFE)
71	AI3 4-20mA 损耗 (LFF3)
72	AI4 4-20mA 损耗 (LFF4)
73	板兼容性 (HCF)
77	Conf 传输错误 (CFI2)
79	AI5 4-20mA 损耗 (LFF5)
99	通道开关错误 (CSF)
100	过程欠载 (ULF)

值	名称
101	过程过载 (OLC)
105	角度错误 (ASF)
106	A11 4-20mA 损耗 (LFF1)
107	安全功能错误 (SAFF)
110	A12 温度检测到错误 (tH2F)
111	A12 温度传感器错误 (t2CF)
112	A13 温度检测到错误 (tH3F)
113	A13 温度传感器错误 (t3CF)
114	泵循环启动错误 (PCPF)
119	泵低流量错误 (PLFF)
120	A14 温度检测到错误 (tH4F)
121	A14 温度传感器错误 (t4CF)
122	A15 温度检测到错误 (tH5F)
123	A15 温度传感器错误 (t5CF)
126	干运行错误 (drYF)
127	PID 反馈错误 (PFMF)
128	程序加载错误 (PGLF)
129	程序运行错误 (PGrF)
130	先导泵错误 (MPLF)
131	低位错误 (LCLF)
132	高位错误 (LCHF)
142	内部错误 16 (InFG)
143	内部错误 17 (InFH)
144	内部错误 0 (InF0)
146	内部错误 13 (InFd)
149	内部错误 21 (InFL)
151	内部错误 15 (InFF)
152	固件更新错误 (FEr)
153	内部错误 22 (InFM)
154	内部错误 25 (InFP)
155	内部错误 20 (InF)
157	内部错误 27 (InFr)

脉冲串输出 (%PTO)

此章节内容

描述	73
配置	82
编程	88
回归模式	90
数据参数	95
操作模式	100
运动功能块	103
管理功能块	124

使用脉冲串输出功能块

本章介绍如何使用 Pulse Train Output 功能块并提供其编程指南。

描述

概述

本节介绍 *Pulse Train Output* 功能。

脉冲串输出 (PTO)

简介

M221 PTO 功能针对指定的脉冲数和指定的速度 (频率) 提供 1 个脉冲串输出通道。PTO 功能用于在开环模式下控制独立线性单轴步进器或伺服驱动器的定位或速度。PTO 功能块没有过程的位置反馈信息。因此, 在驱动器中必须集成位置信息。PLS (脉冲)、PWM (脉宽调制)、PTO (脉冲序列输出) 和 FREQGEN (频率发生器) 功能使用相同的专用输出。在同一个通道上只能使用这四个功能的其中一个。

PTO 通道可对回归 (参考)、事件 (探测器)、限制 (LimP、LimN) 或驱动接口 (DriveReady、DriveEnable) 使用可选的接口信号。

自动起点偏移和反向间隙补偿也得到管理, 以改善定位精度。状态监控可以进行诊断。

支持的功能

PTO 通道支持以下功能：

- 两种输出模式（两个分别用于脉冲和方向的通道或一个用于 CW/CCW 的通道）
- 单轴移动（速度和位置）
- 相对和绝对定位，采用自动方向管理
- 梯形和 S 曲线加速和减速
- 原点（四个模式，带有偏移补偿）
- 动态加速、减速、速度和位置修改
- 从速度模式切换到位置模式
- 移动排队（一个移动的缓冲区）
- 事件触发位置捕捉和移动（使用探测器输入）
- 反向间隙补偿
- 限位（硬件和软件）
- 诊断

注：运动功能块, 103 页和管理功能块, 124 页帮助您设置这些功能。

PTO 特性

PTO 通道最多有 5 路物理输入：

- 其中两路输入通过配置分配给 PTO 功能，并在出现输入的上升沿时纳入考虑范畴：
 - 参考输入
 - 探测器输入
- 另外三路输入分配给功能块。MC_Power_PTO, 106 页它们都没有固定分配（不在配置屏幕中进行配置），并通过任何其他输入读取：
 - DriveReady 输入
 - 正向限位输入
 - 反向限位输入

注：这些输入像任何其他常规输入一样进行管理，但是在分配给 MC_Power_PTO, 106 页功能块时由 PTO 功能使用。

注：帮助防止越程需要正向和反向限位输入。

▲ 警告

意外的设备操作

- 确保控制器硬件限位开关在应用程序的设计和逻辑中集成。
- 在允许充足制动距离的位置安装控制器硬件控制开关。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

PTO 通道最多可以有三个物理输出：

- 其中两路输出是强制输出，用于管理 PTO 功能的输出模式。它们都有固定分配，且必须通过配置启用：
 - 顺时针/逆时针
 - 脉冲/方向
- 另一路输出 DriveEnable 与 MC_Power_PTO, 106 页功能块关联。它没有固定的分配，在 MAST 周期结束时作为常规输出写入。

PTO 功能具有以下特性：

特性	值
通道数	2 或 4，取决于模块
轴数	每通道 1 个
位置范围	-2,147,483,648...2,147,483,647 (32 位)
最小速度	0 Hz
最大速度	100 kHz (对于 40/60 占空比和最大值) 200 mA)
最小步长	1 Hz
速度精度	1 %
加速度/减速度 (最小值)	1 Hz/ms
加速度/减速度 (最大值)	100 kHz/ms
原点补偿	-2,147,483,648...2,147,483,647 (32 位)
软件限位范围	-2,147,483,648...2,147,483,647 (32 位)

脉冲输出模式

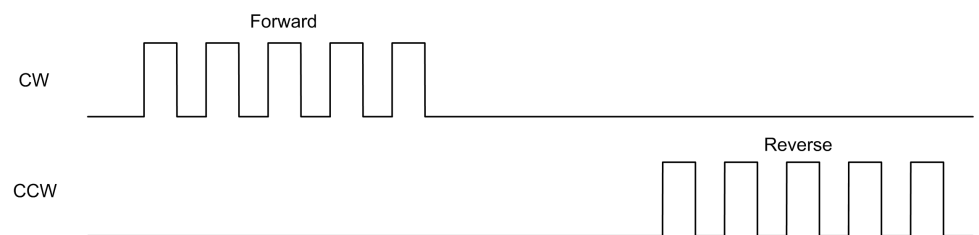
概述

有两种可能的输出模式：

- 顺时针/逆时针
- 脉冲/方向

顺时针 (CW)/逆时针 (CCW) 模式

此模式生成一个定义电机运转速度和方向的脉冲串信号。此信号在第一个 PTO 通道 (仅 PTO0) 上实现。



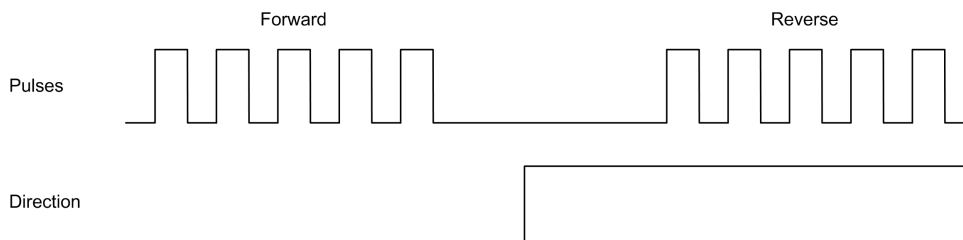
注: PTO1 不适用此模式。

脉冲/方向模式

此模式在 PTO 通道上生成两个信号：

- 脉冲信号提供电机运转速度 (*Pulses*)。
- 方向信号提供电机旋转方向 (*Direction*)。

注: 如果应用程序不需要方向输出，可将其禁用。



特殊情况

特殊情况	描述
冷重启 (%S0=TRUE) 的影响	<ul style="list-style-type: none"> 轴的状态设置为 Disabled。 此 PTO 功能块已初始化。
热重启 (%S1=TRUE) 的影响	<ul style="list-style-type: none"> 轴的状态设置为 Disabled。 此 PTO 功能块已初始化。
控制器停止时的效果	<ul style="list-style-type: none"> 轴的状态设置为 ErrorStop。 输出复位为 0。
在线修改的结果	无

加速度/减速度斜坡

启动速度

启动速度是步进电机在施加负载且没有步进损失的情况下可以开始移动的最小频率。

当从速度 0 开始运动时使用**启动速度**参数。

启动速度必须在 $0 \dots \text{MaxVelocityAppl}$ 的范围内。

值为 0 表示未使用**启动速度**参数。在这种情况下，将以“速度 = 加速度 x 1 毫秒”的速度开始运动。

停止速度

停止速度是步进电机在施加负载且没有步进损失的情况下停止移动的最大频率。

仅当从高于**停止速度**的速度向速度 0 移动时，使用**停止速度**。

停止速度必须在 $0 \dots \text{MaxVelocityAppl}$ 的范围内。

值为 0 表示未使用**停止速度**参数。在这种情况下，将以“速度 = 减速度 x 1 毫秒”的速度停止运动。

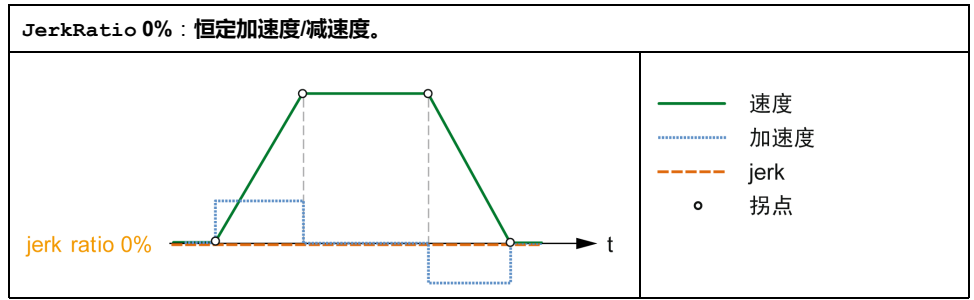
加速度/减速度

加速度是指从**启动速度**开始到目标速度为止，速度变化的比率。减速度是从目标速度开始到**停止速度**为止，速度变化的比率。这些速度变换是由 PTO 功能根据 *Acceleration*、*Deceleration* 和 *JerkRatio* 参数（后跟**梯形**或**S 曲线**轨迹）来隐式管理。

呈梯形的加速度/减速度斜坡

将 *JerkRatio* 参数设置为 0 时，加速度/减速度斜坡将呈梯形。

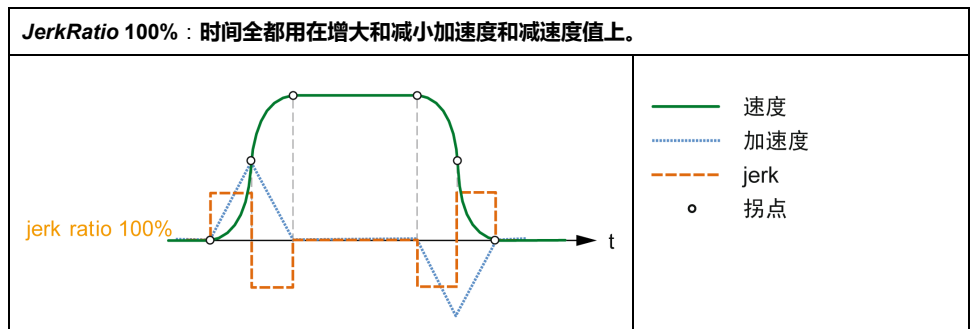
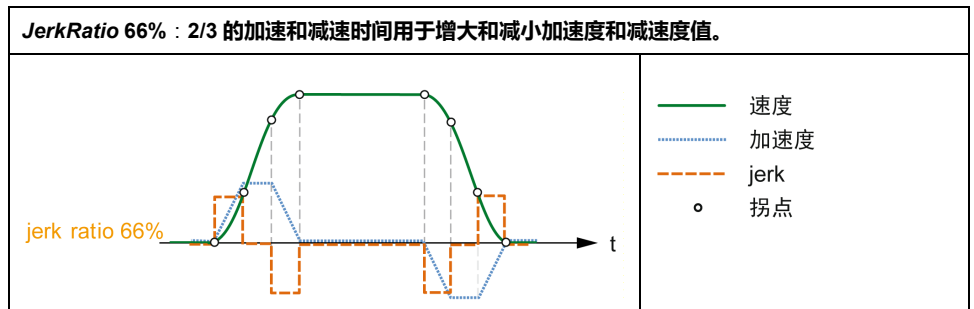
以赫兹/毫秒表示，*Acceleration* 和 *Deceleration* 参数代表速度变化比率。



呈 S 形曲线的加速度/减速度斜坡

当 *JerkRatio* 参数大于 0 时，加速度/减速度斜坡将具有 S 曲线轨迹。

S 曲线斜坡用于可控制高惯量的应用中，或是用于需要操作易碎物品或液体的应用中。如以下各图所示，S 曲线斜坡能够以更加平稳的方式逐步进行加速/减速：



注: *JerkRatio* 是加速度和减速度的通用参数值，因此凹凸时间均等。

S 曲线斜坡对于加速度/减速度的影响

无论 *JerkRatio* 参数为何值，加速度/减速度的持续时间都维持不变。要维持这一持续时间，请不要使用功能块 (*Acceleration* 或 *Deceleration* 参数) 中配置的加速度或减速度。

应用 *JerkRatio* 时，加速度/减速度会受影响。

应用 100% *JerkRatio* 时，加速度/减速度将是 *Acceleration/Deceleration* 参数所配置值的两倍。

注: 如果 *JerkRatio* 参数值无效，则重新计算该值，以反映 *MaxAccelerationAppl* 和 *MaxDecelerationAppl* 参数。

在以下情况下 *JerkRatio* 无效：

- 其值大于 100。在这种情况下，应用的 *JerkRatio* 值为 100。
- 其值小于 0。在这种情况下，应用的 *JerkRatio* 值为 0。

探测器事件

描述

Probe 输入通过配置启用，使用 *MC_TouchProbe_PTO* 功能块激活。

Probe 输入用作事件，以便：

- 捕捉位置，
- 独立于任务开始移动。

两个功能可以同时处于活动状态，即，同一事件捕捉位置并启动运动功能块, 73 页。

注: 仅 *MC_TouchProbe_PTO* 功能块 *Busy* 输出上升沿后的第一个事件有效。在 *Done* 输出设置为 TRUE 后，将忽略后面的事件。该功能块需要重新激活才能响应其他事件。

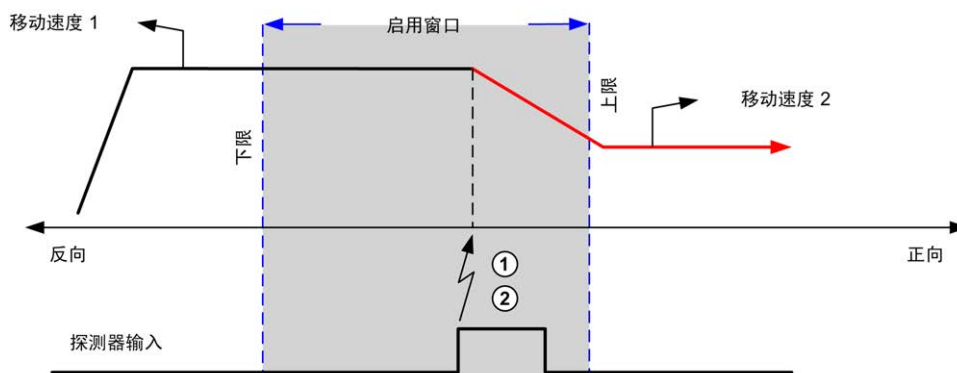
位置捕捉

可以在 `%MC_TouchProbe_PTO.RecordedPos` 中获得捕捉的位置。

运动触发器

运动功能块的 *BufferMode* 输入必须设置为 *seTrigger*。

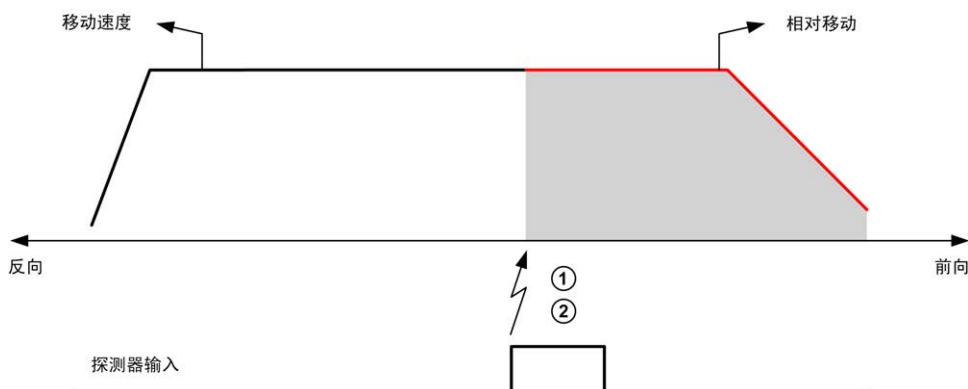
下例显示了使用启用窗口更改目标速度的情况：



1 捕捉位置计数器值

2 触发 *Move Velocity* 功能块

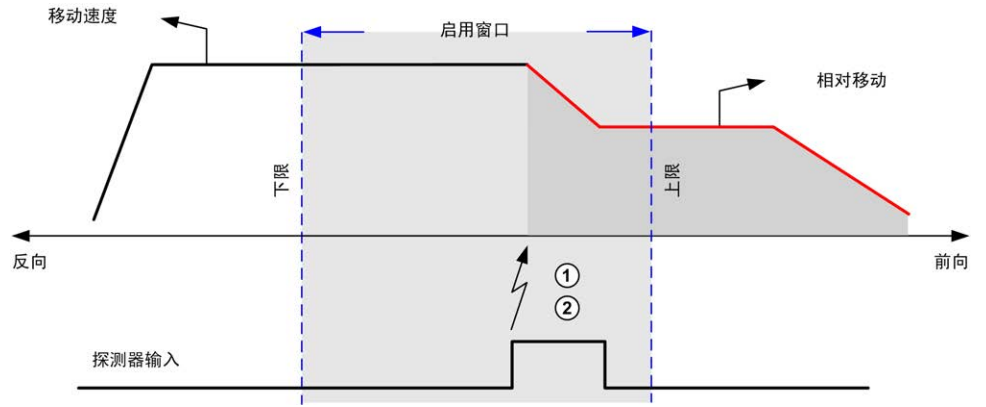
下例显示了预编程距离的移动，具有简单轮廓，无启用窗口：



1 捕捉位置计数器值

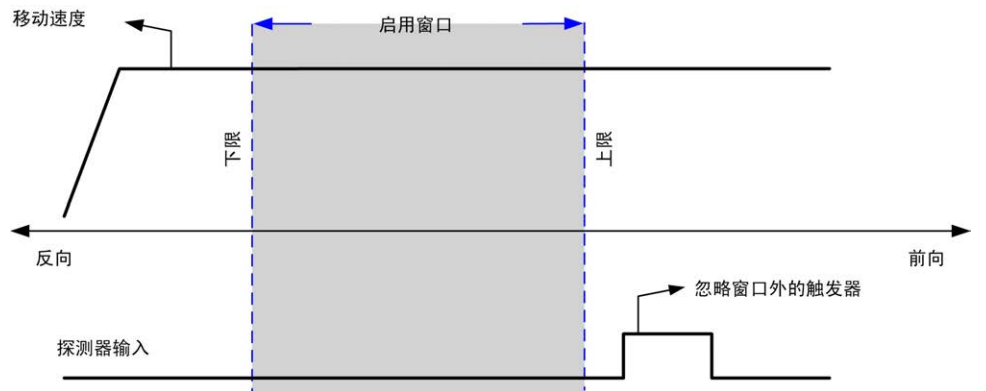
2 触发 *Move Relative* 功能块

下例显示了预编程距离的移动，具有复杂轮廓和启用窗口：



- 1 捕捉位置计数器值
- 2 触发 *Move Relative* 功能块

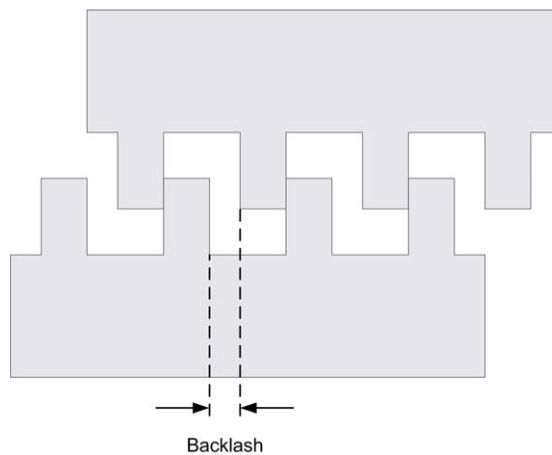
下例显示了启用窗口之外的触发事件：



反向间隙补偿

描述

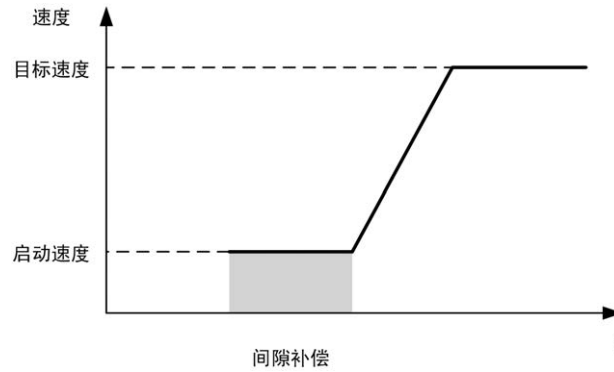
Backlash Compensation 参数定义为，当运动反转时为了补偿齿轮间的机械间隙（反向间隙）而需要的运动量：



注：该功能不考虑外部运动源，如惯性运动或其他形式的诱导运动。

以脉冲数设置反向间隙补偿 (0...65535, 缺省值为 0)。设置后，将在每次方向反转时首先以启动速度发射指定的脉冲数，然后再执行编程的运动。不会将反向间隙补偿脉冲增加到位置计数器。

下图显示了反向间隙补偿：



注：

- 在最初开始运动之前，该功能无法知道要补偿的反向间隙量。因此反向间隙补偿只有在执行第一次移动并且在第一次反转方向时进行补偿后才会激活。
- 如果接收到中止命令或者在反向间隙补偿以前检测到错误，则绝对位置仍保持不变。
- 在中止命令后，反向间隙在新的移动启动时从当前反向间隙位置开始继续。

有关更多详细信息，请参阅配置脉冲串输出（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。

定位限制

简介

可以设置正向和反向限位以控制两个方向的运动边界。硬件和软件限位都由控制器进行管理。

硬件和软件限位开关仅用于管理控制器应用程序中的边界。它们不会取代接线到驱动器的任何功能安全性限位开关。将功能安全性限位开关接线到驱动器之前，必须激活控制器应用程序限制。在任何情况下，超出有文档范围、基于安全性分析部署的功能安全性架构的类型包括但不限于：

- 根据 EN/ISO 12100 进行的风险评估
- 根据 EN 60812 进行的失效模式与后果分析

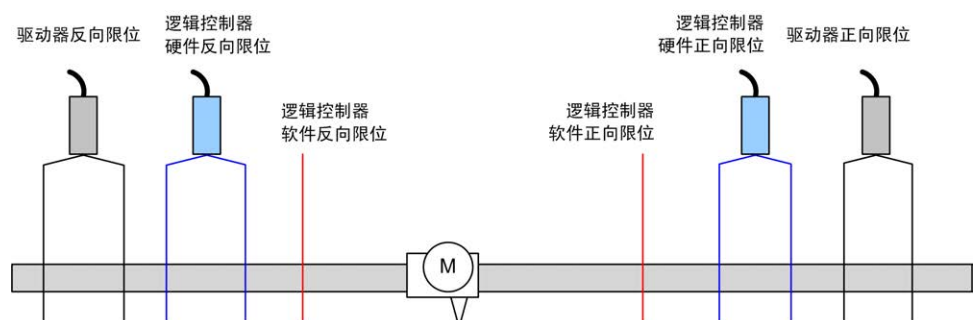
警告

意外的设备操作

确保在设计机器的过程中，根据 EN/ISO 12100 进行风险评估。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

下图显示了硬件和软件限位开关：

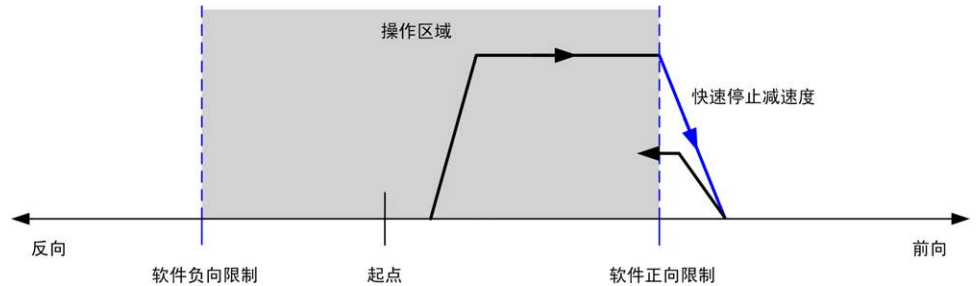


控制器硬件或软件限位交叉之后，应用程序将检测到错误并执行快速停止减速：

- 轴切换到 *ErrorStop* 状态，*AxisErrorId* 为 1002 到 1005。请参阅 *MC_ReadAxisError_PTO*, 130 页 和轴控制警告, 97 页。
- 当前方向已无效，系统已将相关联的 PTO 参数 *EnableDirPos* (1004) 或 *EnableDirNeg* (1005) 复位为 0。
- 正在执行的功能块检测到错误状态，
- 在其他适用的功能块上，*CmdAborted* 输出设置为 TRUE。

如要清除轴错误状态并回到 *Standstill* 状态，需要执行 *MC_Reset_PTO*，因为当轴仍在限制范围之外（功能块以 *ErrorId=InvalidDirectionValue* 终止）时，将拒绝一切运动命令（请参阅 PTO 参数, 96 页 *EnableDirPos* 或 *EnableDirNeg*）。在这些情况下，只能反向执行运动命令。

轴进入限制之内后，系统会将 *EnableDirPos* 或 *EnableDirNeg* 参数还原为 1（有效）。



注: 在上图中，轴运动回到限制之内是执行 *MC_Reset_PTO*（它不会自动执行）的结果。

软件限位

可以设置软件限位以控制两个方向的运动边界。

在配置屏幕中启用和设置限位值，例如：

- 正向限位 > 反向限位
- 值在 -2,147,483,648 到 2,147,483,647 范围内

也可以在应用程序（*MC_WritePar_PTO* 和 PTO 参数, 96 页）中启用、禁用或修改软件限位。

注: 启用时，在成功执行初始回归（即轴已回归，*MC_Home_PTO*）后软件限位才有效。

硬件限制

硬件限位需要用于执行原点步骤，并帮助防止对机器造成损坏。*%MC_Power_PTO.LimP* 和 *%MC_Power_PTO.LimN* 输入上必须使用相应输入。硬件限位设备必须为常闭类型，以便在达到各自限制时到功能块的输入为 FALSE。

注: 当限位输入为 FALSE 时不管传感方向为何，这些移动限制都有效。当它们返回 TRUE 时，会删除移动限制并对硬件限位进行功能性重置。因此，先使用复位输出指令的下降沿触点，然后再使用此功能块。然后使用这些位控制这些功能块输入。在完成操作后，设置这些位以恢复正常操作。

▲ 警告

意外的设备操作

- 确保控制器硬件限位开关在应用程序的设计和逻辑中集成。
- 在允许充足制动距离的位置安装控制器硬件控制开关。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

注: 充足制动距离取决于正在运动的设备的最大速度、最大负载 (质量) 和快速停止减速度参数的值。

配置

概述

本节介绍如何配置 PTO 通道和关联参数。

PTO 配置

概述

要配置 *Pulse Generator* (脉冲发生器) 资源, 请参阅 Modicon M221 Logic Controller 编程指南的配置脉冲发生器 (参见 Modicon M221, Logic Controller, 编程指南)。

要将 *Pulse Generator* (脉冲发生器) 资源配置为 PTO, 请参阅 Modicon M221 Logic Controller 编程指南的 PTO 配置 (参见 Modicon M221, Logic Controller, 编程指南)。

Motion Task Table

概述

Motion Task Table 是运动功能块的编程方案, 专门用于重复性运动序列。在配置时对轴的运动序列进行定义 (序列可以比作混合了多种运动的工艺程序)

Motion Task Table 可专用于多个轴, 并提供配置的运动序列的图形概览。

使用 *MC_MotionTask_PTO* 功能块执行 Motion Task Table。当此表由 *MC_MotionTask_PTO* 功能块调用时, 它需要与特定轴关联。Motion Task Table 用于 *MC_MotionTask_PTO* 功能块使用的轴。多个 *MC_MotionTask_PTO* 功能块可以同时执行相同的 %MTMotion Task Table 实例。

功能

Motion Task Table(%MT) 实例的最大数目为 4 个。

Motion Task Table 包含单轴运动的序列 :

- 序列是一连串连续步骤。
- 每个步骤定义运动的参数。
- 每个步骤使用专门的运动功能块实例。

可在 Motion Task Table 中使用的移动 :

- 绝对移动
- 相对移动
- 停止
- 设置位置
- 移动速度

配置 Motion Task Table

运动任务表助手使您可以按有序序列配置每个移动，并展示预计的全局移动轮廓线。

要显示**运动任务表助手**，请执行以下操作：

步骤	操作																														
1	<p>选择编程 > 工具模块选项卡，然后单击硬盘树中的 PTO 对象 > 运动任务表以显示 Motion Task Table 属性。</p> <p>工具提示运动任务表属性</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>已配置</th> <th>地址</th> <th>符号</th> <th>配置</th> <th>注释</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%MT0</td> <td></td> <td><input type="button" value="..."/></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%MT1</td> <td></td> <td><input type="button" value="..."/></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%MT2</td> <td></td> <td><input type="button" value="..."/></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%MT3</td> <td></td> <td><input type="button" value="..."/></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		已配置	地址	符号	配置	注释		<input type="checkbox"/>	%MT0		<input type="button" value="..."/>			<input type="checkbox"/>	%MT1		<input type="button" value="..."/>			<input type="checkbox"/>	%MT2		<input type="button" value="..."/>			<input type="checkbox"/>	%MT3		<input type="button" value="..."/>	
	已配置	地址	符号	配置	注释																										
	<input type="checkbox"/>	%MT0		<input type="button" value="..."/>																											
	<input type="checkbox"/>	%MT1		<input type="button" value="..."/>																											
	<input type="checkbox"/>	%MT2		<input type="button" value="..."/>																											
	<input type="checkbox"/>	%MT3		<input type="button" value="..."/>																											
2	单击 [...] 以配置 Motion Task Table。																														

Motion Task Table 属性窗口说明：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
已配置	否	True/False	False	指示 Motion Task Table 是否包含配置 的步骤。
地址	否	%MTx	%MTx	显示 Motion Task Table 的地址，其中 x 是表编号。
符号	是	-	-	可用于指定与 Motion Task Table 关联 的符号。 双击单元格以编辑此字段。
配置	是	[...] (按钮)	已启用	可使用 运动任务表助手 配置移动的 序列。
注释	是	-	-	可用于指定与 Motion Task Table 关联 的备注。 双击单元格以编辑此字段。

运动任务表助手 :

运动任务表助手

✕

步骤

步骤	类型	位置	距离	速度	加速度	十进制	抖动率	下一步	事件	延迟	软件对象
1	MC_MoveAbs_P	2000		5000	20	50	0	完成		10	%MC_MOVEA
2	MC_MoveRel_P*		5000	7500	20	100	0	完成		0	%MC_MOVER
3	MC_MoveRel_P*		5000	4000	20	200	0	软件事件	%M1	1000	%MC_MOVER
4	MC_Halt_PTO					1	0	完成		0	%MC_HAL_PT
5	无										
6	无										

使用检测器事件范围
 第一位置
 最后位置

运动概述

下面所示图表可能不代实际事件。有关更多信息，请参见产品文档。

运动任务表助手主区域 :

参数	描述
步骤	列出单轴移动的序列和每个移动的输入参数。
运动概述	单击刷新按钮或按 F5 以生成步骤序列所形成的移动的图形视图。 该曲线提供了运动的一般概述。曲线以下列假设为前提： <ul style="list-style-type: none"> 初始位置为 0。 未启用位置限制。 使用了轴默认运动配置参数。 步骤完成后延迟 100 毫秒发生事件 (检测器输入, POU)。 %MWx 延迟用图形表示为 100 毫秒延迟。

步骤窗口说明：

参数	值	缺省值	描述
步骤	1...16	-	序列中的单轴移动数目。
类型	无 MC_MoveAbs_PTO (绝对移动) MC_MoveRel_PTO (相对移动) MC_Halt_PTO (暂停) MC_SetPos_PTO (设置位置) MC_MoveVel_PTO (运动速度)	无	运动命令。 运动命令使用 软件对象 参数中指示的一个运动功能块实例。
Pos	请参见每个软件对象功能块参数值。	空	移动参数是分配给步骤的软件对象的参数。 参数描述： <ul style="list-style-type: none"> • Pos：位置 • Distance：距离 • Vel：速度 • Acc：加速度 • Dec：减速度 • Jerk ratio：变化率 注：移动速度运动命令的 Vel 参数是速度和方向的组合。在表中， MC_MoveVel_PTO 运动命令的速度范围是：-最大速度...+最大速度。负速度指反方向，正速度指正方向。
Distance			
Vel			
Acc			
Dec			
Jerk ratio			
Next step	Done / In velocity 在当前数据组的最终位置上过渡至前一个数据组的速度 Probe input event %M event Delay	空	执行表序列中的下一步骤需要满足的条件。 条件说明： <ul style="list-style-type: none"> • Done / In velocity： <ul style="list-style-type: none"> ◦ Done：完成当前步骤时执行下一步骤。此参数适用于除移动速度之外的不同运动命令。 ◦ In velocity：达到请求的速度时执行下一步骤。此参数仅可用于移动速度运动命令。 • Blending previous：下一步骤的速度在此步骤的终点位置处与此速度相混合。 • Probe input event：在检测器输入上检测到定义的事件时执行下一步骤。 在事件参数中定义沿。 输入字段在步骤窗口的底部打开，使用检测器事件范围，如下一表格中所述。 注：对每个 Motion Task Table 可使用一次 Probe input event。 • %M event：当 Event 参数中设置的内存位地址 (%Mx) 设置为 1 时，执行下一步骤。 • 延迟：当延迟 (从步骤起始时开始) 结束时执行下一步骤。在延迟参数中定义延迟。 注：当 Probe input event 、 %M event 或 Delay 事件发生时，执行下一步，即使当前步骤尚未完成。

参数	值	缺省值	描述
事件	– 0/1 %Mx	空	<p>Event 值是 Next step 参数中所述的条件的补充。</p> <p>Next step 选项和相应的 Event 选择：</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probe input event : <ul style="list-style-type: none"> ◦ 0 : 下降沿 ◦ 1 : 上升沿 <p>注: 检测器输入事件独立于应用任务循环和运动任务循环。</p> • %M event : 内存位 %Mx。 注: %Mx 每 4 毫秒评估一次。
Delay	0...65535 %MWx	空	<p>Delay 值代表执行下一步骤之前的时间量。根据 Next step 参数值，从步骤开始或结束开始评估 Delay。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Done / In velocity : 延迟从当前步骤 Done 或 In velocity 时开始。 • Blending previous : 不可用。 • Probe input event 和 %M event : 延迟从步骤开始时开始。 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 如果事件没发生，延迟结束时将发生超时，然后再继续下一步骤。 ◦ 如果在延迟结束前发生事件，将执行下一步骤，并取消延迟超时。 <p>注: 如果 Delay 保持其默认值 (0)，运动命令等待检测器输入或软件事件发生，并且不会发生超时。</p> • 延迟 : 延迟从步骤开始时开始。延迟结束时执行下一步骤。 注: 在应用程序 POU 中不可更改立即值，而 %MWx 值必须通过应用程序 POU 设置。如果 MC_ReadPar_PTO 或 MC_WritePar_PTO 设定为 ParNumber = 1000 (延迟)，Motion Task Table Delay 参数不可更改。
软件对象	%MC_MOVEABS_PTOx %MC_MOVEREL_PTOx %MC_HALT_PTOx %MC_SETPOS_PTOx %MC_MOVEVEL_PTOx	空	<p>显示分配给步骤的软件对象。它由系统分配，并且为只读参数。这些软件对象是功能块实例。</p>
符号	–	空	<p>用于指定与软件对象步骤相联的符号。</p> <p>双击单元格以编辑此字段。</p>

步骤窗口中的使用 PROBE 事件范围参数：

参数	值	缺省值	描述
使用 PROBE 事件范围	True/False	False	值为 TRUE 时，仅在 第一位置 和 最后一个位置 之间所定义的位置范围内识别触发事件。 如果 下一步骤 设置为 Motion Task Table 中的 Probe input event ，则可以更改此参数。
最后一个位置	- 2147483648... 2147483647 %MDx	2147483647	
第一位置	- 2147483648... 2147483647 %MDx	- 2147483648	注: 第一位置 必须小于 最后一个位置 。
有关位置范围对触发的影响的图示，请参见检测器事件, 78 页一节。 注: 检测到触发事件的位置没有记录。			

管理步骤参数和事件

步骤中定义参数和事件只有在开始执行步骤时有效，因此：

- 通过应用程序修改的步骤参数值只有在步骤激活前修改才有效。在 POU 中使用系统分配的软件对象参数可以修改参数。
- 存储对象值 (%MW 或 %MWx) 只有在步骤激活前更新才有效。
- 事件只在步骤激活期间评估。在 *Probe input event* 的情况下，无法检测到步骤激活后发生的事件。

管理 Motion Task Table 中使用的功能块实例

系统分配的软件对象实例：

- 不可用于应用程序 POU 中控制轴运动。
- 在 Motion Task Table 的执行期间，系统不会更新输出参数。即，输入位和输出参数无效。
- 输入参数：
 - 不可在软件对象实例编辑器或编程选项卡中修改。
 - 可用于在应用程序 POU 中动态修改 Motion Task Table。要动态地修改系统分配的软件对象实例输入参数，使用参数地址或其关联符号。
注: 可以修改执行步骤，但要到下一次执行时才会应用修改的内容。

Motion Task Table 中所述移动的示例：

- 步进：2
- 运动类型：相对移动
- 软件对象: %MC_MOVEREL_PTO1
- 符号：Move_Relative_Label2

在上一示例中，使用下列一种语法可通过程序修改速度输入参数：

- %MC_MOVEREL_PTO1.Vel
- Move_Relative_Label2.Vel

Motion Task Table 中所用功能块实例的管理：

- 当配置 Motion Task Table 时，预留的功能块实例设置为**已使用**。
- 如果保留特定功能块的所有实例，则不可再使用关联的移动类型。

编程

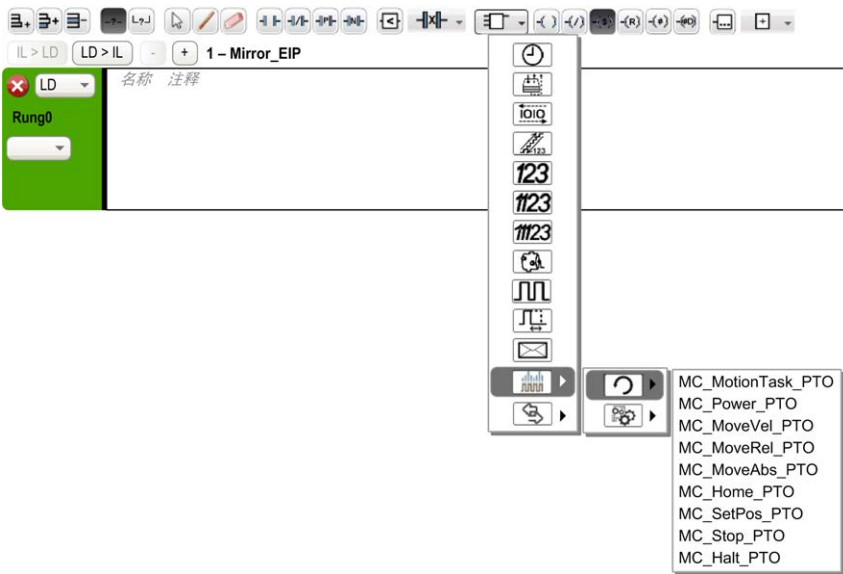
概述

本节列出了用于编程 PTO 功能的方块，并描述了如何添加或删除这些方块。

添加/删除功能块

添加功能块

遵照以下步骤添加 PTO 功能块的实例：

步骤	操作
1	选择编程选项卡。
2	<p>选择功能块 > PTO > 管理或功能块 > PTO > 运动，如下图所示：</p> 
3	单击梯级以放置所选功能块。
4	关联功能块的输入/输出变量。

注：在配置选项卡中设置参数。

有关更多详细信息，请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”的 PTO 配置。

删除功能块

遵照以下步骤删除 PTO 功能块的实例：

步骤	操作
1	在编程选项卡中，单击此功能块的实例。
2	按删除以删除所选功能块。

PTO 功能块

功能块

在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中使用以下功能块对 PTO 功能进行编程：

类别	功能块	描述
运动 (单轴), 103 页	MC_MotionTask_PTO, 103 页	调用 Motion Task Table。
	MC_Power_PTO, 106 页	向轴供电, 将轴状态从 <i>Disabled</i> 切换为 <i>Standstill</i> 。当 %MC_Power_PTO.Status 位为 <i>FALSE</i> 时, 不能对该轴运行任何运动功能块。
	MC_MoveVel_PTO, 108 页	使指定轴以指定速度移动, 并且将轴的状态转换为 <i>Continuous</i> 。在达到软件限位、中止移动触发或检测到转换为 <i>ErrorStop</i> 状态之前, 将保持此连续运动。
	MC_MoveRel_PTO, 111 页	使指定轴以指定速度运动一段相对距离, 并且将轴的状态转换为 <i>Discrete</i> 。 执行此功能块时, 以当前位置作为移动的起始位置, 增加设定的位置。
	MC_MoveAbs_PTO, 114 页	使指定轴以指定速度运动至设定位置, 并且将轴的状态转换为 <i>Discrete</i> 。 如果轴未回归 (未定义绝对参考位置), 功能块将终止并将 <i>Error</i> 设置为 <i>TRUE</i> 。在此情况下, <i>ErrorId</i> 设置为 <i>InvalidAbsolute</i> 。
	MC_Home_PTO, 117 页	设定目标轴执行绝对定位, 并且将轴的状态转换为 <i>Homing</i> , 90 页。此序列的详细信息取决于 <i>Homing</i> 配置参数设置。
	MC_SetPos_PTO, 119 页	修改轴的坐标, 而不产生任何物理运动。
	MC_Stop_PTO, 120 页	运动任务停止, 并将轴的状态转换为 <i>Stopping</i> 。它将中止正在进行的任何运动控制任务。
	MC_Halt_PTO, 122 页	停止运动控制任务, 直到速度达到零, 并将轴的状态转换为 <i>Discrete</i> 。将 <i>Done</i> 输出设置为 <i>TRUE</i> 后, 状态转换为 <i>Standstill</i> 。
管理, 124 页	MC_ReadActVel_PTO, 124 页	返回轴的速度值。
	MC_ReadActPos_PTO, 126 页	返回轴的位置值。
	MC_ReadSts_PTO, 126 页	返回轴的状态, 100 页。
	MC_ReadMotionState_PTO, 129 页	返回轴的运动状态。
	MC_ReadAxisError_PTO, 130 页	返回轴的控制错误 (如果有)。
	MC_Reset_PTO, 132 页	复位所有与轴相关的错误, 如有可能, 允许从状态 <i>ErrorStop</i> 转换为 <i>Standstill</i> 。它不影响功能块实例的输出。
	MC_TouchProbe_PTO, 133 页	在探测器输入上激活触发事件。此触发事件用于记录轴位置和/或启动缓冲的移动。
	MC_AbortTrigger_PTO, 135 页	中止连接到触发事件的功能块 (例如 <i>MC_TouchProbe_PTO</i>)。
	MC_ReadPar_PTO, 135 页	从 PTO 获取参数。
	MC_WritePar_PTO, 136 页	将参数写入 PTO。

注: 根据运动状态图, 运动功能块按照轴的位置进行操作。管理功能块不影响运动状态。

注: *MC_Power_PTO*, 106 页 是强制功能块, 只有执行过该功能块之后, 才能发出移动命令。

警告**意外的设备操作**

- 请勿在不同的程序任务中使用同一个功能块实例。
 - 请勿在功能块正在执行时更改功能块参考 (AXIS)。
- 未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

回归模式

概述

本节介绍 PTO 回归模式。

回归模式

描述

原点是用于为绝对运动确定参考点或起点的方法。

可以使用各种方法执行回归运动。M221 PTO 通道提供多种标准原点运动类型：

- 位置设置, 92 页，
- 长参考, 92 页，
- 短参考反向, 94 页，
- 短参考无反向, 93 页，

回归运动必须在不中断的情况下终止，以便让新参考点有效。

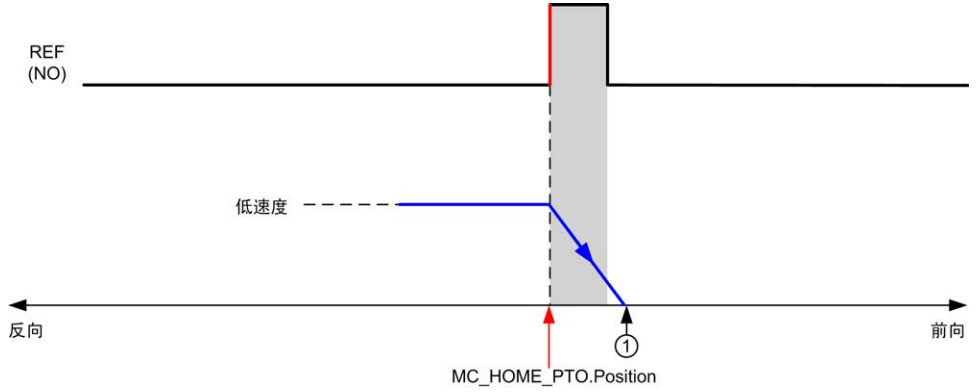
- `%MC_ReadSts_PTO.IsHomed` 在成功完成回归运动后设置为 TRUE。如果回归运动中断，则需要重新开始。
- 当轴状态为 DISABLED 时，或者当未成功完成任何回归运动时，`%MC_ReadSts_PTO.IsHomed` 设置为 FALSE。

请参阅 `MC_Home_PTO`, 117 页 和回归模式功能块对象代码, 96 页。

回归位置

使用外部开关完成回归，并在开关跳变沿上定义回归位置。然后，运动减速直到停止。

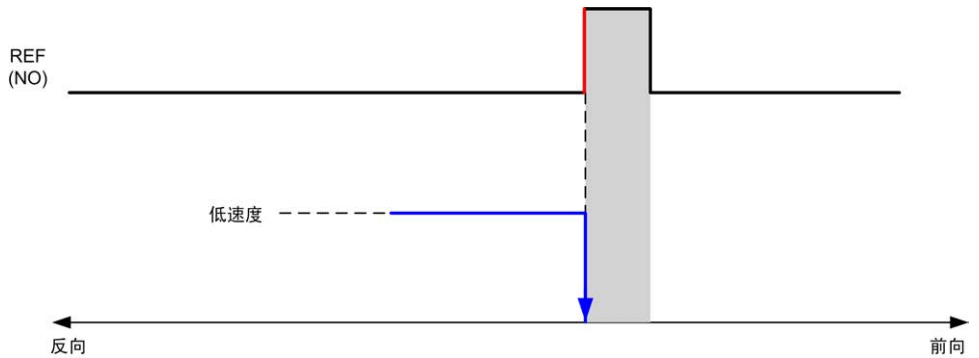
因此，轴在运动序列结束时的实际位置可能不同于在功能块上设置的位置参数。



REF (NO) 参考点 (常开)

¹ 运动结束时的位置 = %MC_HOME_PTO.Position + “减速到停止”距离。

为简化回归模式图中某次停止的表示，进行以下演示以表示轴的实际位置：



REF (NO) 参考点 (常开)

限制

硬件限制是 MC_Home_PTO 功能块正确运行所必需的 (定位限制, 80 页和 MC_Power_PTO)。根据使用回归模式请求的运动类型，硬件限制可帮助确保功能块接受行程终端。

当以远离参考开关方向启动回归操作时，硬件限制用于以下两方面：

- 指示需要反向以朝着参考开关移动轴，或
- 指示因在到达行程末端之前未找到参考开关而检测到错误。

对于允许反向的回归运动类型，当运动达到硬件限制时，轴将使用配置的减速度停止，然后向相反方向恢复运动。

在不允许反向的回归运动类型中，当运动达到硬件限制时，回归步骤中止，轴将以快速停止减速度停止。

▲ 警告
<p>意外的设备操作</p> <ul style="list-style-type: none"> • 确保控制器硬件限位开关在应用程序的设计和逻辑中集成。 • 在允许充足制动距离的位置安装控制器硬件控制开关。 <p>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</p>

注: 充足制动距离取决于正在运动的设备的最大速度、最大负载 (质量) 和快速停止减速度参数的值。

位置设置

描述

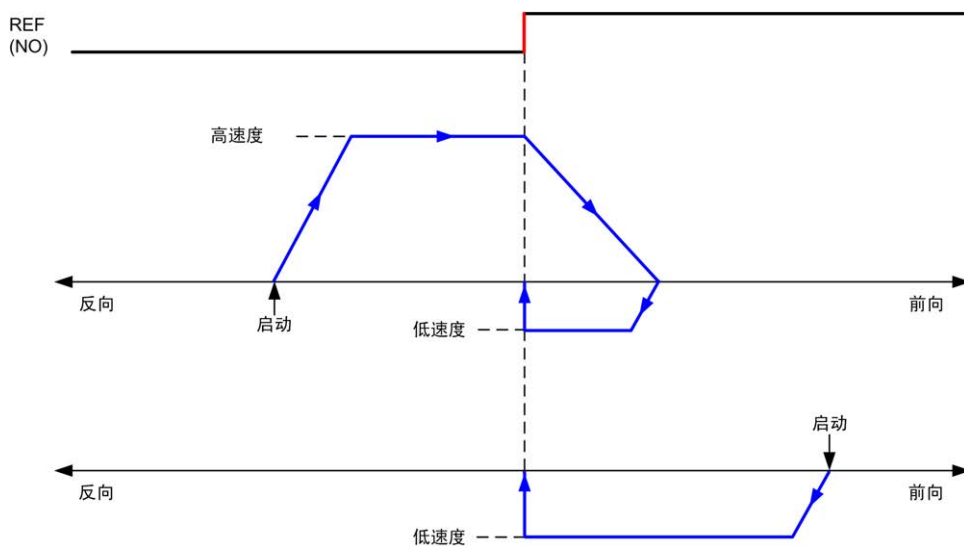
在位置设置情况下，当前位置设置为指定的位置值。不执行任何移动。

长参考

长参考：正向

回归到反向的参考开关下降沿。

初始运动方向取决于参考开关的状态：

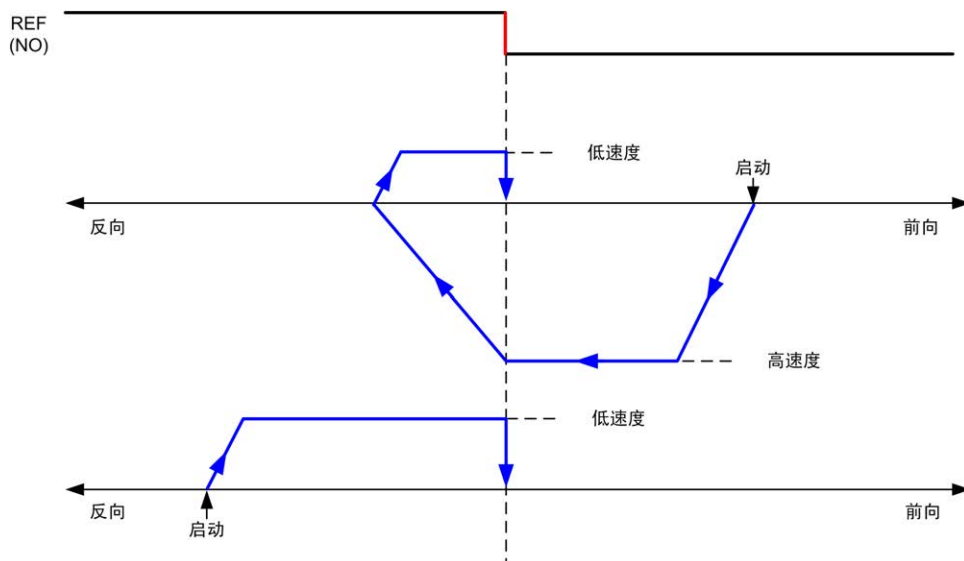


REF (NO) 参考点 (常开)

长参考：负向

回归到前向的参考开关下降沿。

初始运动方向取决于参考开关的状态：

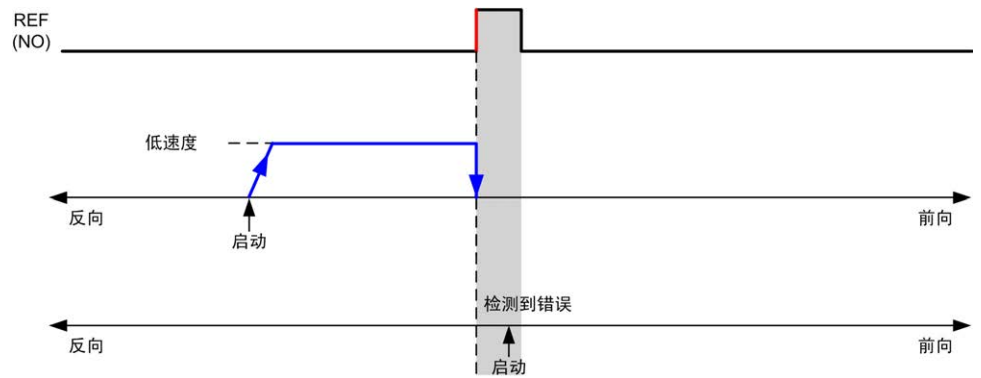


REF (NO) 参考点 (常开)

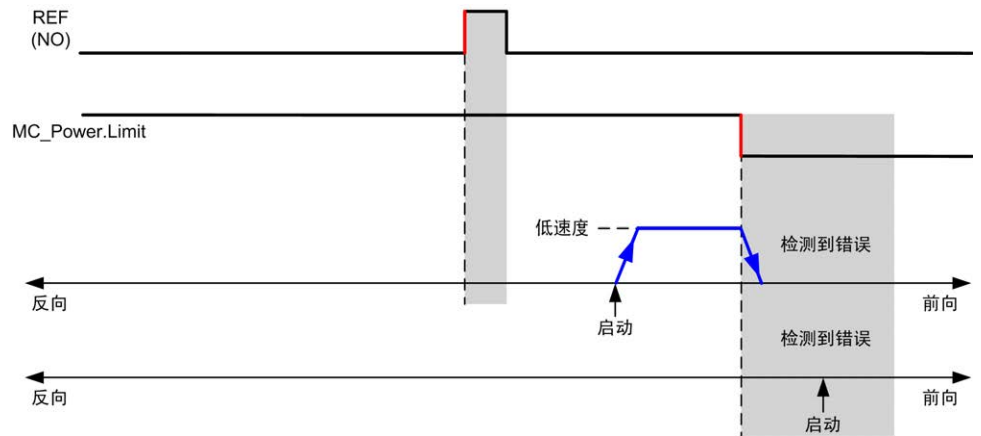
短参考无反向

短参考无反向：正向

低速回归到正向的参考开关上升沿，无反向：



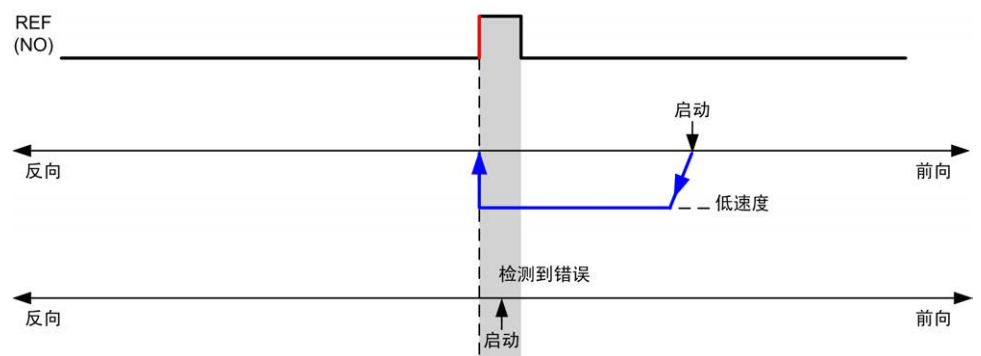
REF (NO) 参考点 (常开)



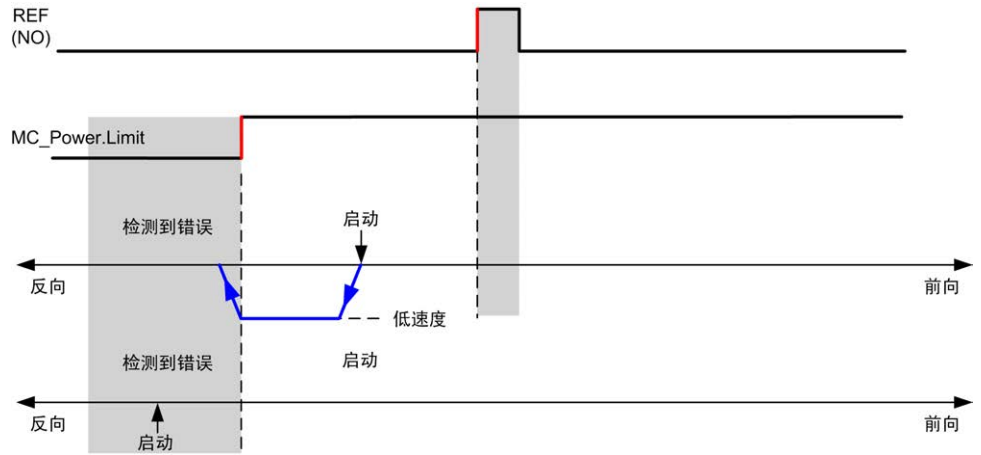
REF (NO) 参考点 (常开)

短参考无反向：负向

低速回归到反向的参考开关下降沿，无反向：



REF (NO) 参考点 (常开)

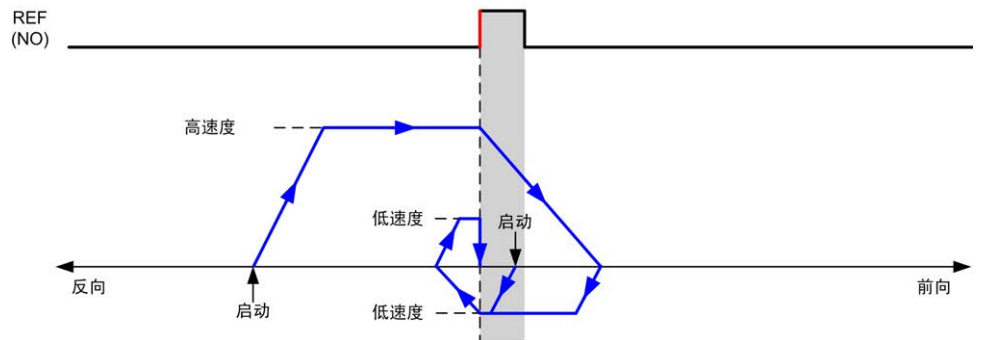


REF (NO) 参考点 (常开)

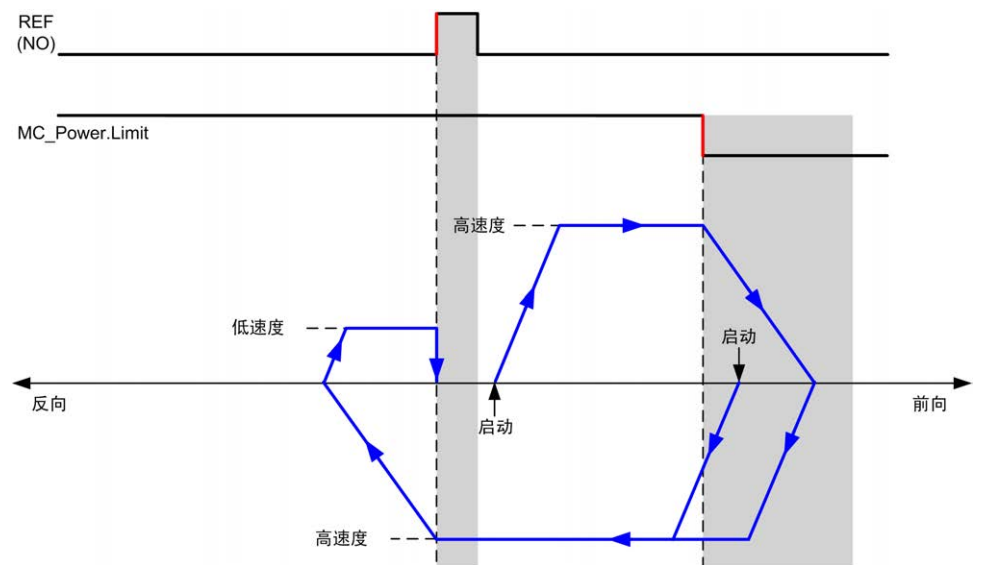
短参考反向

短参考反向：正向

回归到前向的参考开关上升沿。
 初始运动方向取决于参考开关的状态：



REF (NO) 参考点 (常开)

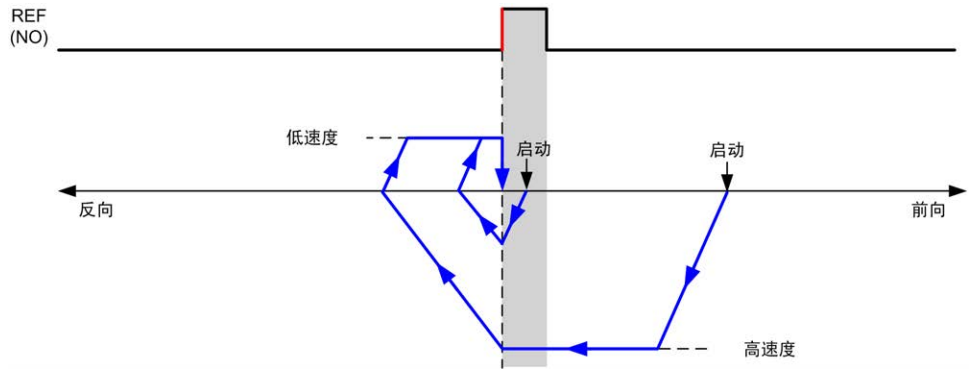


REF (NO) 参考点 (常开)

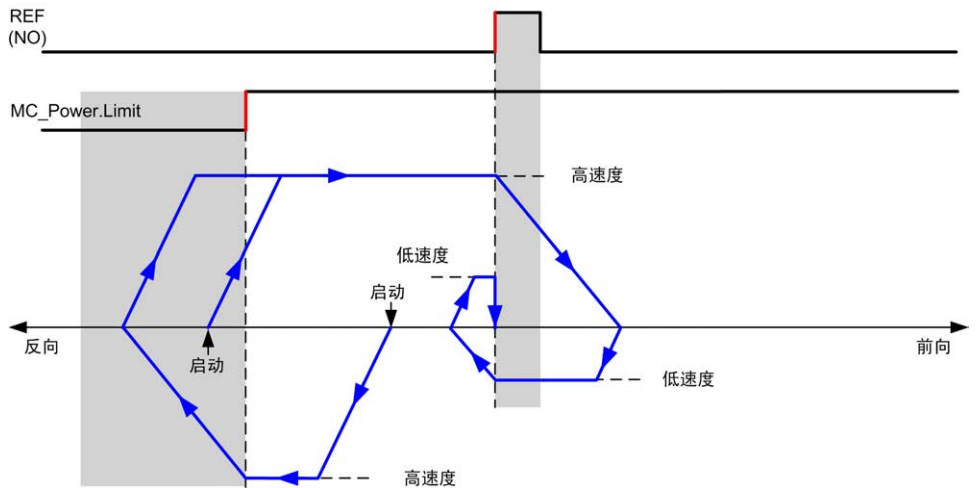
短参考反向：负向

回归到前向的参考开关上升沿。

初始运动方向取决于参考开关的状态：



REF (NO) 参考点 (常开)



REF (NO) 参考点 (常开)

回归偏移

描述

如果无法通过具有足够精度的开关定义起点，则可能会使轴移动到距离起点开关的特定位置处。回归偏移允许机械起点和电气起点之间存在差别。

以脉冲数设置回归偏移 (-2,147,483,648...2,147,483,647, 缺省值 0)。通过配置进行设置时，将首先执行 MC_Home_PTO 命令，然后在指定的方向以回归低速度输出指定的脉冲数。

注：MC_Home_PTO 命令停在起点开关和开始偏移运动之间的等待时间是固定的，设置为 500 毫秒。MC_Home_PTO 命令忙标志仅在起点偏移完成后才会释放。

数据参数

概述

本节介绍 PTO 功能的数据参数。

功能块对象代码

Direction

下表列出了方向功能块对象代码的值：

名称	值	描述
<i>mcPositiveDirection</i>	1	CW、向前、正向（根据 输出模式 配置设置）。
<i>mcNegativeDirection</i>	-1	CCW、向后、反向（根据 输出模式 配置设置）。

Buffer Modes

下表列出了缓冲模式功能块对象代码的值：

名称	值	描述
<i>mcAborting</i>	0	立即启动 FB（缺省模式）。 将中止正在进行的任何运动。清除移动队列。
<i>mcBuffered</i>	1	在当前运动完成（ <i>Done</i> 或 <i>InVel</i> 位设置为 TRUE）后启动 FB。没有任何混合。
<i>mcBlendingPrevious</i>	3	速度与第一个 FB 的速度混合（与 <i>FB1</i> 的速度在 <i>FB1</i> 的末端位置混合）。
<i>seTrigger</i>	10	在探测器输入上检测到事件时立即启动 FB。 将中止正在进行的任何运动。清除移动队列。
<i>seBufferedDelay</i>	11	在当前运动完成（ <i>Done</i> 或 <i>InVel</i> 输出设置为 TRUE）并且经过时间延迟后启动 FB。没有任何混合。 使用 <i>MC_WritePar_PTO</i> 设置 <i>Delay</i> 参数， <i>ParameterNumber</i> 为 1000。

回归模式

下表列出了原点搜索功能块对象代码的值：

名称	值	描述
<i>PositionSetting</i>	0	位置。
<i>LongReference</i>	1	长参考。
<i>ShortReference_Reversal</i>	20	短参考。
<i>ShortReference_NoReversal</i>	21	短参考无反向。

PTO 参数

下表列出了 PTO 参数功能块对象代码的值：

名称	参数编号	读/写	描述
<i>CommandedPosition</i>	1	R	命令的位置。
<i>SWLimitPos</i> (上限)	2	读/写	正向软件限位。
<i>SWLimitNeg</i> (下限)	3	读/写	反向软件限位。
<i>EnableLimitPos</i> (启用软件限位)	4	读/写	启用正向软件限位开关 (0...1)。
<i>EnableLimitNeg</i> (启用软件限位)	5	读/写	启用负向软件限位开关 (0...1)。

名称	参数编号	读/写	描述
<i>MaxVelocityAppl</i> (最大速度)	9	读/写	应用程序中的最大允许轴速度 (0...100,000)。
<i>ActualVelocity</i>	10	读	轴的速度。
<i>CommandedVelocity</i>	11	读	命令的速度。
<i>MaxAccelerationAppl</i> (最大加速度)	13	读/写	应用程序中的最大允许轴加速度 (0...100,000)。
<i>MaxDecelerationAppl</i> (最大减速度)	15	读/写	应用程序中的最大允许轴减速度 (0...100,000)。
保留	16 到 999	-	为 PLCopen 标准所保留。
<i>Delay</i>	1000	读/写	以毫秒为单位的时间 (0...65,535) 缺省值 : 0
<i>EnableDirPos</i>	1004	读/写	启用正方向。 当值 = 0, 轴上不允许正方向。本应生成正方向运动的运动功能块将因检测到 <i>InvalidDirectionValue</i> 错误而结束 (3006)。如有负方向的运动进行中, 并被正方向的新运动命令中断, 则在进行中的负方向运动减速结束时才会检测到错误。 缺省值 : 1 注: 在下一个移动命令或当速度再次等于 0 时才考虑更改值。
<i>EnableDirNeg</i>	1005	读/写	启用负方向。 当值 = 0, 轴上不允许负方向。本应生成负方向运动的运动功能块将因检测到 <i>InvalidDirectionValue</i> 错误而结束 (3006)。如有正方向的运动进行中, 并被负方向的新运动命令中断, 则在进行中的正方向运动减速结束时才会检测到错误。 缺省值 : 1 注: 在下一个移动命令或当速度再次等于 0 时才考虑更改值。

PTO 轴错误代码

下表列出了 PTO 轴错误代码的值 :

名称	值	描述
<i>NoError</i>	0	未检测到错误。
轴控制警报		
<i>InternalError</i>	1000	检测到运动控制器内部错误。
<i>DisabledAxis</i>	1001	由于轴未准备就绪而无法开始移动或已被中止。
<i>HwPositionLimitP</i>	1002	超出硬件正向限位 <i>limP</i> 。
<i>HwPositionLimitN</i>	1003	超出硬件反向限位 <i>limN</i> 。
<i>SwPositionLimitP</i>	1004	超出软件正向限位。
<i>SwPositionLimitN</i>	1005	超出软件反向限位。
<i>ApplicationStopped</i>	1006	已停止执行应用程序 (控制器处于 <i>STOPPED</i> 或 <i>HALT</i> 状态)。
<i>OutputProtection</i>	1007	短路输出保护在 PTO 通道上处于活动状态。请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”中的系统位和系统字 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”) “章节有关 %S10 和 %SW139 的说明。
<i>OutputReset</i>	1008	%S9 将要设置的所有输出强制为 0。请参阅系统位。

名称	值	描述
轴控制警告		
<i>WarningVelocityValue</i>	1100	命令的速度参数超出范围，因此速度受限于配置的速度最大值。
<i>WarningAccelerationValue</i>	1101	命令的加速度参数超出范围，因此加速度受限于配置的加速度最大值。
<i>WarningDecelerationValue</i>	1102	命令的减速度参数超出范围，因此减速度受限于配置的减速度最大值。
<i>WarningJerkRatioValue</i>	1103	命令的 jerk ratio 参数受限于配置的加速度或减速度最大值。在此情况下，需重新计算 jerk ratio 以遵循这些最大值。

轴控制警报将轴切换为 **ErrorStop** 状态 (必须用 *MC_Reset_PTO* 来脱离 **ErrorStop** 状态)。轴的状态结果可通过 *MC_ReadSts_PTO* 和 *MC_ReadAxisError_PTO* 获得。

PTO 运动命令错误代码

下表列出了 PTO 运动命令错误代码的值：

名称	值	描述
<i>NoError</i>	0	未检测到错误。
运动状态建议警报		
<i>ErrorStopActive</i>	2000	由于运动被 ErrorStop 条件禁止而无法开始移动或者已被中止。
<i>StoppingActive</i>	2001	由于运动被控制轴的 <i>MC_Stop_PTO</i> 禁止 (轴处于停止状态或 <i>MC_Stop_PTO.Execute</i> 输入保持为 TRUE) 而无法开始移动。
<i>InvalidTransition</i>	2002	不允许转换，请参阅运动状态图。
<i>InvalidSetPosition</i>	2003	在轴移动时无法执行 <i>MC_SetPos_PTO</i> 。
<i>HomingError</i>	2004	此模式下无法在参考凸轮上启动原点序列。
<i>InvalidProbeConf</i>	2005	必须配置探测器输入。
<i>InvalidHomingConf</i>	2006	必须为原点模式配置 Ref 输入。
<i>InvalidAbsolute</i>	2007	在轴未定义原点的情形下无法执行绝对移动。必须先执行原点搜索 (<i>MC_Home_PTO</i>)。
<i>MotionQueueFull</i>	2008	因为运动队列已满而无法缓冲移动。
<i>InvalidTransitionMotionTask</i>	2009	运动任务和与同一轴关联的其他运动功能块不可同时执行。
范围建议警报		
<i>InvalidAxis</i>	3000	功能块不适用于指定轴。
<i>InvalidPositionValue</i>	3001	位置参数超出限制，或者距离参数给出了一个超过限制的位置。
<i>InvalidVelocityValue</i>	3002	速度参数超出范围。
<i>InvalidAccelerationValue</i>	3003	加速度参数超出范围。
<i>InvalidDecelerationValue</i>	3004	减速度参数超出范围。
<i>InvalidBufferModeValue</i>	3005	缓冲模式未对应于有效值。
<i>InvalidDirectionValue</i>	3006	方向未对应于有效值，或者由于超出软件或硬件限位而使方向无效。
<i>InvalidHomeMode</i>	3007	原点模式不适用。
<i>InvalidParameter</i>	3008	对于指定的轴，参数编号不存在。
<i>InvalidParameterValue</i>	3009	参数值超出范围。

名称	值	描述
<i>ReadOnlyParameter</i>	3010	参数为只读。
<i>InvalidStepMotionTask</i>	3011	运动任务步进类型未定义。

运动状态警报或范围警报不影响轴状态，也不影响当前正在执行的任何移动或移动队列。在这种情况下，错误是局部的，仅针对适用的功能块：*Error* 输出设置为 TRUE，并且 *ErrorId* 对象输出设置为相应的 PTO 运动命令错误代码。

操作模式

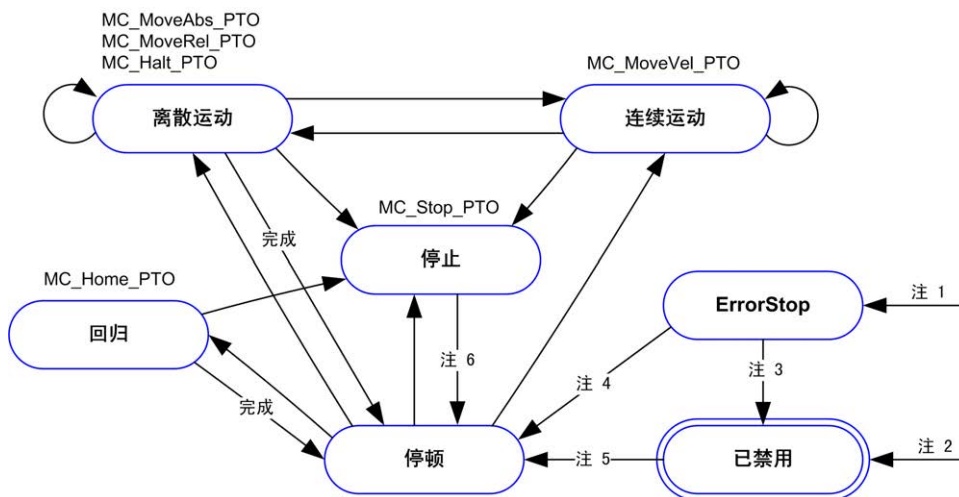
概述

本节介绍操作模式。

运动状态图

状态图

轴始终处于下图中定义的状态之一；



注 1 当检测到错误时，则可能从任何状态发生转换。

注 2 : %MC_Power_PTO.Status = FALSE 时，则可能从任何状态发生转换 (ErrorStop 除外)。

注 3 %MC_Reset_PTO.Done = TRUE 且 %MC_Power_PTO.Status = FALSE。

注 4 %MC_Reset_PTO.Done = TRUE 且 %MC_Power_PTO.Status = TRUE。

注 5 %MC_Power_PTO.Status = TRUE。

注 6 %MC_Stop_PTO.Done = TRUE 且 %MC_Stop_PTO.Execute = FALSE。

下表描述轴状态：

状态	描述
Disabled	初始轴状态，不允许执行任何运动命令。轴未建立原点。
Standstill	在接通电源后，未检测到任何错误，并且在轴上没有任何运动命令处于活动状态。允许执行运动命令。
ErrorStop	最高优先级，适用于在轴上或在控制器中检测到错误的情况。通过快速停止减速中止任何正在进行的移动。在适用的功能块上，Error 输出设置为 TRUE，且 ErrorId 用于设置错误代码。只要错误处于未解决状态，便会保持 ErrorStop 状态。在使用 MC_Reset_PTO 完成复位之前，不接受任何其他运动命令。
Homing	当 MC_Home_PTO 控制轴时适用。
Discrete	当 MC_MoveRel_PTO、MC_MoveAbs_PTO 或 MC_Halt_PTO 控制轴时适用。
Continuous	当 MC_MoveVel_PTO 控制轴时适用。
Stopping	当 MC_Stop_PTO 控制轴时适用。

注: 在状态图中未列出的功能块不会影响轴的状态。

包括加速和减速斜坡在内的整个运动命令都不能超过 4,294,967,295 个脉冲。在最大频率为 100 kHz 时，将加速和减速斜坡限制为 80 秒。

运动转换表

执行当前命令时（在完成之前），PTO 通道可以按照下表响应新命令：

命令		下一个					
		Home	MoveVel	MoveRel	MoveAbs	Halt	Stop
电流	Standstill	允许	允许 ⁽¹⁾	允许 ⁽¹⁾	允许 ⁽¹⁾	允许	允许
	Home	拒绝	拒绝	拒绝	拒绝	拒绝	允许
	MoveVel	拒绝	允许	允许	允许	允许	允许
	MoveRel	拒绝	允许	允许	允许	允许	允许
	MoveAbs	拒绝	允许	允许	允许	允许	允许
	Halt	拒绝	允许	允许	允许	允许	允许
	Stop	拒绝	拒绝	拒绝	拒绝	拒绝	拒绝

⁽¹⁾ 当轴静止时，对于缓冲模式 *mcAborting/mcBuffered/mcBlendingPrevious*，运动将立即开始。

已允许 新命令开始执行，即使上一个命令尚未执行完成。

已拒绝 新命令被忽略，减速停止并报错。

注: 在运动转换过程中检测到错误时，轴将进入 **ErrorStop** 状态。 *ErrorId* 设置为 *InvalidTransition*。

缓冲模式

描述

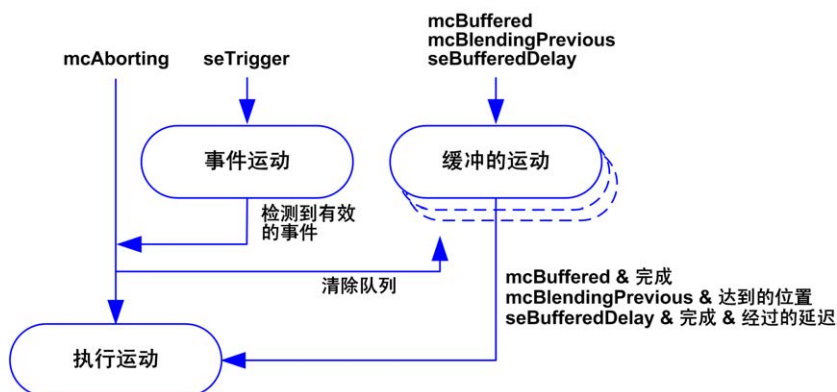
某些运动功能块有一个称为 *BufferMode* 的输入对象。使用此输入对象，功能块可以立即启动，在发生探测事件时启动，也可以进入缓冲区。

可用选项在缓冲模式功能块的对象代码, 96 页中进行定义：

- 某个中止的运动 (*mcAborting*) 将立即开始，中止正在进行的任何移动，并清除运动队列。
- 事件运动 (*seTrigger*) 是中止移动，在发生探测事件, 78 页时启动。
- 缓冲的运动 (*mcBuffered*、*mcBlendingPreviousseBufferedDelay*) 排入队列，即附加到当前正在执行或等待执行的任何移动后面，在前一个运动完成时启动。

运动队列图

下图显示了运动队列图：



缓冲区只能包含一个运动功能块。

缓冲区中存在的运动功能块的执行条件是：

- *mcBuffered*：在当前的连续运动处于 *InVel* 或当前的离散运动停止时。
- *seBufferedDelay*：当指定的延迟过后，从当前的连续运动处于 *InVel*，或从当前的离散运动停止。
- *mcBlendingPrevious*：达到当前功能块的位置和速度目标时。

在以下情况下清除运动队列（删除所有的缓冲运动）：

- 当触发了中止运动时（*mcAborting* 或 *seTrigger*）时：缓冲功能块上的 *CmdAborted* 输出设置为 TRUE。
- 当执行了 *MC_Stop_PTO* 函数时：已清除的缓冲功能块上的 *Error* 输出设置为 TRUE，其中 *ErrorId=StoppingActive*。
- 当检测到了至 **ErrorStop** 的状态转换时：缓冲功能块上的 *Error* 输出设置为 TRUE，其中 *ErrorId=ErrorStopActive*。

注：

- 只有有效运动才能排入队列。如果功能块的执行由于 *Error* 输出设置为 TRUE 而终止，则不会将移动排入队列，不影响当前正在执行的任何移动，并且不会清除队列。
- 当队列已满时，将在适用的功能块上将 *Error* 输出设置为 TRUE，并且 *ErrorId* 输出返回错误 *MotionQueueFull*。

运动功能块

概述

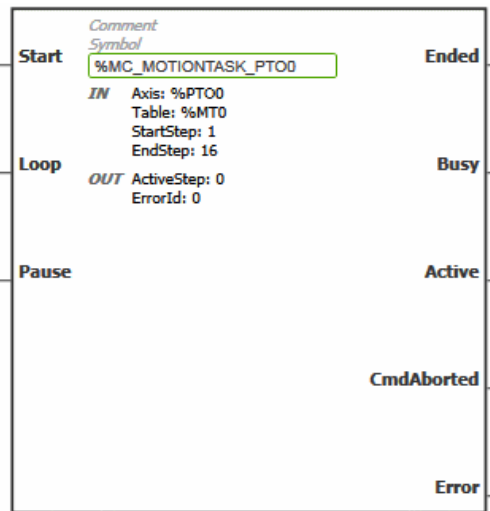
本节介绍运动功能块。

MC_MotionTask_PTO 功能块

功能说明

单移动功能块和 Motion Task Table 功能块 (MC_MotionTask_PTO) 均可用于轴。然而 MC_MotionTask_PTO 功能块不可与另一个运动功能块同时执行。否则，会检测到错误且 ErrorId 会被设置为 InvalidTransitionMotionTask (2009), 98 页。

图形表示形式



注: 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴和 motion task table。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴和表，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
Start	FALSE	<p>在上升沿上，启动功能块的执行。</p> <p>Loop 和 Pause 输入在功能块执行期间是可以更改的，不过这会影响到当前的执行。</p> <p>Axis、Table、StartStep 和 EndStep 输入对象值定义当发生上升沿时的动作顺序。对这些输入对象的后续更改不会影响到当前的执行。</p> <p>这些输出在功能块执行结束时置位。</p> <p>当下列情况为 FALSE 时：</p> <ul style="list-style-type: none"> 当执行正在进行（移动操作 Busy 和 Active）时，输出刷新。 当执行终止时，稍后输出复位一个周期。
Loop	FALSE	<p>当情况为 TRUE 时，一旦功能块执行终止并且没有检测到错误，运动任务顺序再次从 StartStep 开始。Ended 输出置位一个循环。</p> <p>当功能块执行终止并且没有检测到错误时测试输入（Ended 输出为正）。</p>
Pause	FALSE	<p>当结果为 TRUE 时：</p> <ul style="list-style-type: none"> Active = 1 且 Busy = 1 强制轴进入 Halt 状态。 <p>为了达到 Halt 状态，轴在 Discrete motion 状态中减速，然后当速度 = 0 时转入 Standstill 状态。</p> <ul style="list-style-type: none"> 只要 Pause 输入为 TRUE，便会保持 Halt 状态。 即使速度等于 0，则保持 Active 输出置位。 <p>当设置为 TRUE 后再复位为 FALSE 时，运动任务在以下情况下恢复执行：</p> <ul style="list-style-type: none"> 无论当前速度值的大小，运动任务恢复执行。 使用当前活动的步骤参数。 绝对目标位置未变。如果运动任务是相对移动类型，则无需增加距离。 在此步骤中，下一步骤条件复位（例如：延迟从 0 重新开始，启用 Probe input event 并等待配置的脉冲沿）。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
Axis	%PTOx	-	要执行的功能块的 PTO 轴实例。此参数在编程 > 工具模块选项卡中达到的功能块实例中设置。在 PTO 对象 > 运动 > MC_MotionTask_PTO > MC_MotionTask_PTO 属性对话框中选择轴参数。
Table	%MT	-	要执行的功能块的表实例。此参数在编程 > 工具模块选项卡中达到的功能块实例中设置。在 PTO 对象 > 运动 > MC_MotionTask_PTO > MC_MotionTask_PTO 属性对话框中选择表格参数。
StartStep	Byte	1	<p>定义在 Motion Task Table 执行的第一步的步骤编号。</p> <p>执行顺序是从 StartStep 到 EndStep。</p> <p>限制：StartStep ≤ EndStep。</p>
EndStep	Byte	16	<p>定义在 Motion Task Table 执行的最后一步的步骤编号。</p> <p>执行顺序是从 StartStep 到 EndStep。</p> <p>限制：StartStep ≤ EndStep。</p> <p>注：如果 EndStep 大于 Motion Task Table 中定义的最大步数，则使用表中的最后一步。</p>

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
<i>Ended</i>	0	值为 TRUE 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。 <i>Ended</i> 输出行为： <ul style="list-style-type: none"> 如果运动序列的最后一步是离散移动，则输出的行为类似于 <i>Done</i> 输出，其他输出 (<i>Busy</i>, <i>Active</i>, <i>CmdAborted</i>, <i>Error</i>) 复位为 0。 如果动作顺序的最后一步是持续运动（移动速度），则输出的行为类似于 <i>InVel</i> 输出。 其他输出行为： <ul style="list-style-type: none"> <i>Busy</i> 和 <i>Active</i> 为 TRUE (1)。 <i>CmdAborted</i> 和 <i>Error</i> 为 FALSE (0)。 如果请求循环（ <i>Loop</i> 输入）， <i>Ended</i> 输出在一个任务周期内为 TRUE。
<i>Busy</i>	-	值为 TRUE 时，表示正在执行功能块。 值为 FALSE 时，表示功能块的执行终止。
<i>Active</i>	-	值为 TRUE 时，功能块实例控制着轴。对于同一轴，一次只能有一个功能块将 <i>Active</i> 设置为 TRUE。
<i>CmdAborted</i>	-	当为 TRUE 时，功能块因其他运动命令 (<i>MC_Stop_PTO</i>) 或检测到轴错误时终止执行。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

输出对象	类型	初始值	描述
<i>ActiveStep</i>	Byte	0	步数已在 Motion Task Table 中执行。
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码，在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

运行模式

执行 *MC MotionTask PTO* 功能块调用的 Motion Task Table 时遵守运动状态图, 100 页。

MC_MotionTask_PTO 启动：功能块只能从 **Standstill** 状态启动。

MC_MotionTask_PTO 停止：功能块可被以下其中一种操作停止：

- 将 *Pause* 输入设置为 TRUE。
- 执行 *MC_Stop_PTO*

检测到错误时的功能块行为：

- 如果在功能块执行期间检测到动作状态或范围错误：
 - 使用当前步骤加速度参数值将动作停止命令应用于运动任务。如果步骤加速度参数无效，则应用快速停止加速度。
 - 在受控动作停止期间，功能块输出 *Active* 和 *Busy* 保持为 TRUE，输出对象 *ActiveStep* = 0。
 - 运动一旦被停止，功能块执行结束时 *Error* = 1，并且 *ErrorId* 输出对象设置为对应用被检出错误类型的值。
- 如果检测到轴控制错误，轴切换到 **ErrorStop** 状态。功能块执行结束，并且 *Error* = 1，且 *ErrorId* = 2000。

MC_Power_PTO 功能块

行为

在以下情况下，禁用轴：

- `%MC_Power_PTO.Enable = FALSE`，或
- `%MC_Power_PTO.DriveReady = FALSE`，或
- 检测到硬件限位错误 (`HwPositionLimitP / HwPositionLimitN`)

如果禁用轴，则：

- 轴的状态从 *Standstill* 切换为 *Disabled*，或
在任何当前移动中，状态先切换为 *ErrorStop*，然后切换为 *Disabled*（在复位错误时）。
- `%MC_ReadSts_PTO.IsHomed` 复位为 0（需要新的原点搜索过程）。

图形表示形式



注：在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Enable</i>	FALSE	当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改功能块其他输入的值，并且连续更新功能块输出。 当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。
<i>DriveReady</i>	FALSE	来自驱动器的信号，指示其准备就绪。 当驱动器准备好开始执行运动时，设置为 TRUE。 如果已将驱动器信号连接到控制器，请使用相应的控制器输入。如果驱动器未提供此信号，则可以使用任何 TRUE 布尔值强制此输入设置值 TRUE。
<i>LimP</i>	TRUE	正向的硬件限位开关信息。 达到硬件限位开关时，设置为 FALSE。 如果已将硬件限位开关信号连接到控制器，请使用相应的控制器输入。如果此信号无法使用，则可以使用任何 TRUE 布尔值强制此输入设置值 TRUE。
<i>LimN</i>	TRUE	反向的硬件限位开关信息。 达到硬件限位开关时，设置为 FALSE。 如果已将硬件限位开关信号连接到控制器，请使用相应的控制器输入。如果此信号无法使用，则可以使用任何 TRUE 布尔值强制此输入设置值 TRUE。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。

输出

下表描述功能块的输出：

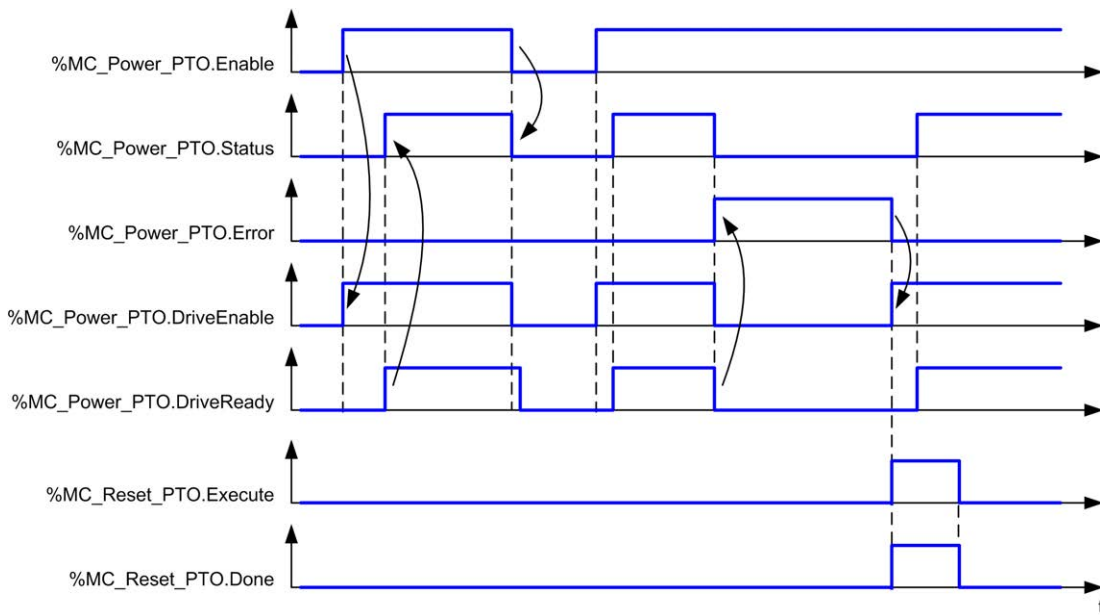
输出	初始值	描述
<i>Status</i>	FALSE	如果值为 TRUE，在准备好接受运动命令时对驱动器进行报告。
<i>DriveEnable</i>	FALSE	值为 TRUE 时，指示驱动器可以接受运动命令，并且应启用电源。 如果已将驱动器输入连接到控制器，请使用相应的控制器输出。如果驱动器没有此信号的输入，则可以保留此功能块输出不用。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

输出对象	类型	初始值	描述
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码，在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

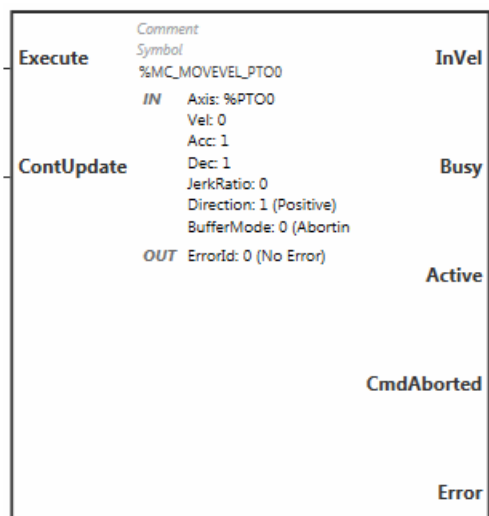
时序图示例

下图说明 *MC_Power_PTO* 功能块的操作：



MC_MoveVel_PTO 功能块

图形表示形式



注: 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Execute</i>	FALSE	<p>在上升沿上，启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 <i>Execute</i> 上升沿控制此功能块的执行。这些输入参数的后续更改不会影响当前执行，除非 <i>ContUpdate</i> 输入为 TRUE。</p> <p>这些输出在功能块终止时设置。</p> <p>如果在执行功能块期间检测到第二个上升沿，将中止当前执行并再次执行该功能块。</p>
<i>ContUpdate</i>	FALSE	<p>值为 TRUE 时，将使功能块使用输入对象 (<i>Vel</i>、<i>Acc</i>、<i>Dec</i> 和 <i>Direction</i>) 的所有修改值，并将其应用于当前命令。</p> <p>在要考虑的 <i>Execute</i> 输入出现上升沿之前，此输入必须为 TRUE。</p> <p>注：不考虑对 <i>Axis</i> 参数值的修改。必须将 <i>Execute</i> 设置为 0，然后再设置为 1，从而更改 <i>Axis</i>。</p>

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。
<i>Vel</i>	DINT	0	<p>目标速度。</p> <p>范围 (赫兹) : 0...<i>MaxVelocityAppl</i>, 96 页</p>
<i>Acc</i>	DINT	0	<p>加速度 (赫兹/毫秒)</p> <p>范围 (赫兹/毫秒) : 1...<i>MaxAccelerationAppl</i>, 96 页</p>
<i>Dec</i>	DINT	0	<p>减速度 (赫兹/毫秒)</p> <p>范围 (赫兹/毫秒) : 1...<i>MaxDecelerationAppl</i>, 96 页</p>
<i>JerkRatio</i>	INT	0	<p>用于创建 S 曲线轮廓, 77 页的加速/减速调整百分比。</p> <p>范围 : 0...100</p>
<i>Direction</i>	INT	<i>mcPositiveDirection</i>	<p>PTO 类型 CW/CCW 的运动方向</p> <p>正向 (CW) = 1 (<i>mcPositiveDirection</i>)</p> <p>反向 (CCW) = -1 (<i>mcNegativeDirection</i>)</p>
<i>BufferMode</i>	INT	<i>mcAborting</i>	正在进行的移动的转换模式。请参阅缓冲模式表, 96 页。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
<i>InVel</i>	FALSE	值为 TRUE 时，已达到目标速度。
<i>Busy</i>	-	<p>值为 TRUE 时，表示正在执行功能块。</p> <p>值为 FALSE 时，表示功能块的执行终止。</p> <p>至少在 <i>Busy</i> 为 TRUE 时，功能块必须保留在应用程序的活动任务中。</p>
<i>Active</i>	-	值为 TRUE 时，功能块实例控制着轴。对于同一轴，一次只能有一个功能块将 <i>Active</i> 设置为 TRUE。
<i>CmdAborted</i>	-	值为 TRUE 时，功能块因其他运动命令终止执行。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

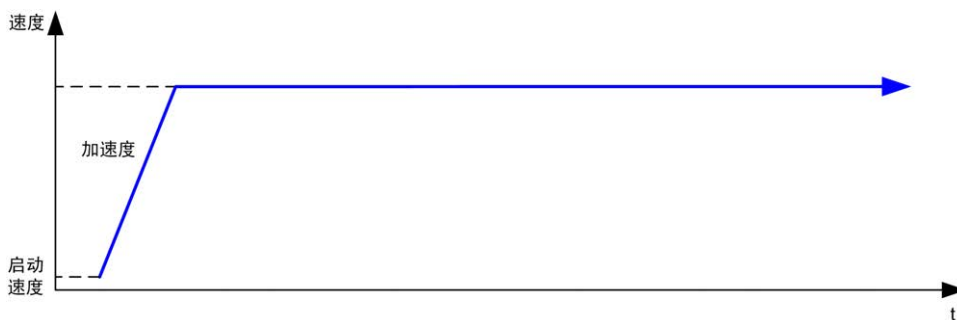
输出对象	类型	初始值	描述
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码，在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

注:

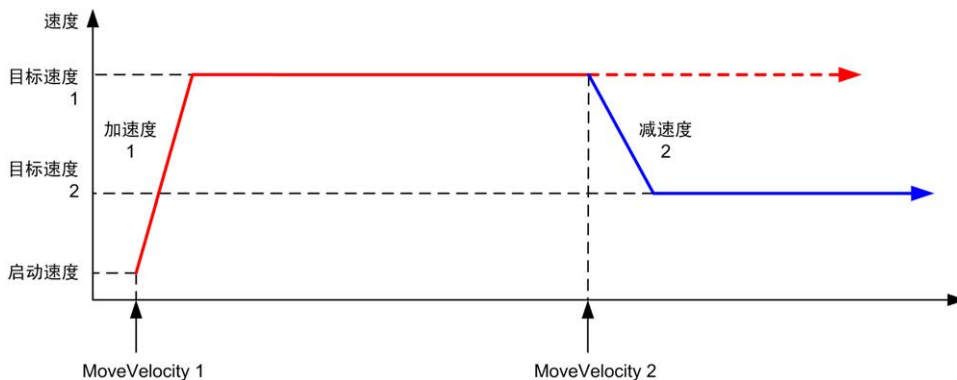
- 要停止运动，必须通过另一个功能块发出新命令来中断功能块。
- 如果运动正在进行，并且方向为反向，则首先使用 *MC_MoveVel_PTO* 功能块的减速度来暂停运动，然后朝反向继续运动。
- 加速/减速的持续时间不得超过 80 秒。

时序图示例

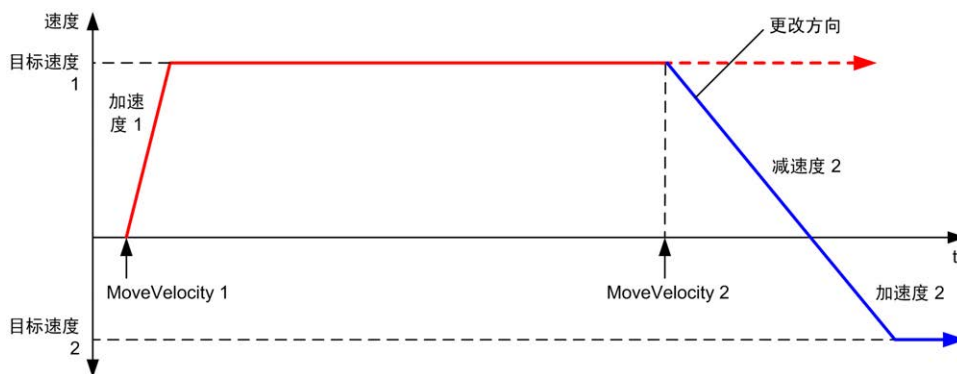
下图显示了 **Standstill** 状态的简单轮廓：



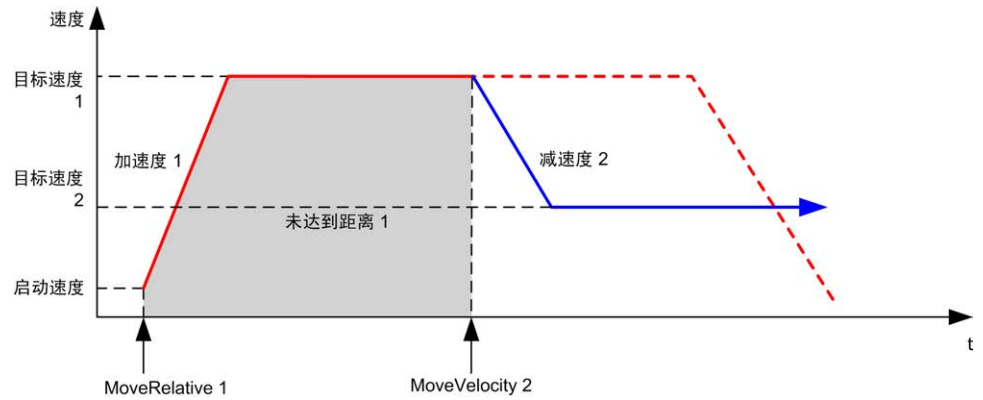
下图显示了 **Continuous** 状态的复杂轮廓：



下图显示了 **Continuous** 状态的复杂轮廓，有方向变化：

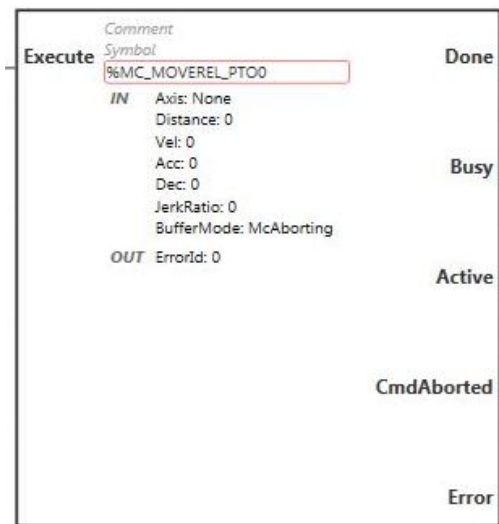


下图显示了 **Discrete** 状态的复杂轮廓：



MC_MoveRel_PTO 功能块

图形表示形式



注: 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
Execute	FALSE	在上升沿上，启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 Execute 上升沿控制此功能块的执行。后面更改这些输入参数不会影响到正在进行的执行。 这些输出在功能块终止时设置。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。
<i>Distance</i>	DINT	0	以脉冲数表示的相对运动距离。符号指定方向。
<i>Vel</i>	DINT	0	目标速度。 范围（赫兹）：0... <i>MaxVelocityAppl</i> , 96 页
<i>Acc</i>	DINT	0	加速度（赫兹/毫秒） 范围（赫兹/毫秒）：1... <i>MaxAccelerationAppl</i> , 96 页
<i>Dec</i>	DINT	0	减速度（赫兹/毫秒） 范围（赫兹/毫秒）：1... <i>MaxDecelerationAppl</i> , 96 页
<i>JerkRatio</i>	INT	0	用于创建 S 曲线轮廓, 77 页的加速/减速调整百分比。 范围：0...100
<i>BufferMode</i>	INT	<i>mcAborting</i>	正在进行的移动的转换模式。请参阅缓冲模式表, 96 页。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
<i>Done</i>	FALSE	值为 TRUE 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。 如果在完成命令动作之前使用某轴上的一种运动中中断同轴上的另一种运动，则 <i>CmdAborted</i> 设置为 TRUE 且 <i>Done</i> 设置为 FALSE。
<i>Busy</i>	-	值为 TRUE 时，表示正在执行功能块。 值为 FALSE 时，表示功能块的执行终止。 至少在 <i>Busy</i> 为 TRUE 时，功能块必须保留在应用程序的活动任务中。
<i>Active</i>	-	值为 TRUE 时，功能块实例控制着轴。对于同一轴，一次只能有一个功能块将 <i>Active</i> 设置为 TRUE。
<i>CmdAborted</i>	-	值为 TRUE 时，功能块因其他运动命令终止执行。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

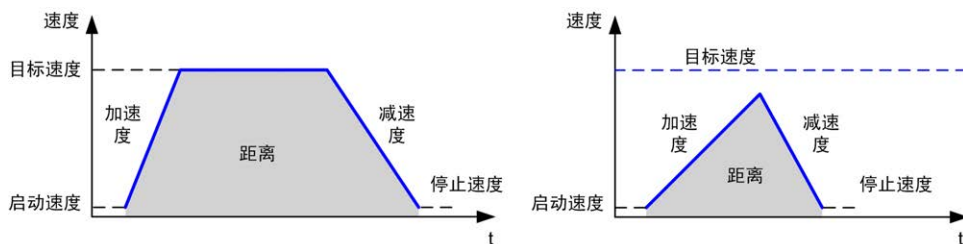
输出对象	类型	初始值	描述
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码，在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

注:

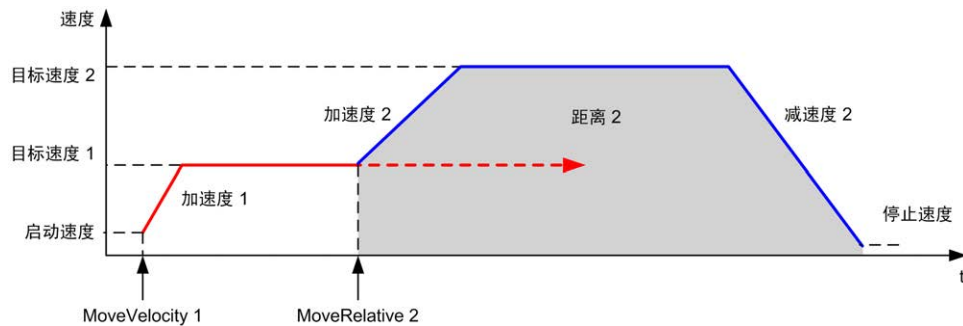
- 如果没有其他功能块处于未完成状态，功能块将以速度为零完成。
- 如果距离太短，无法达到目标速度，运动轮廓将呈三角形，而不是梯形。
- 如果运动正在进行，并且由于当前的运动参数而超出了命令的距离，则自动管理方向反转：首先使用 *MC_MoveRel_PTO* 功能块的减速度来暂停运动，然后朝反向继续运动。
- 加速/减速的持续时间不得超过 80 秒。

时序图示例

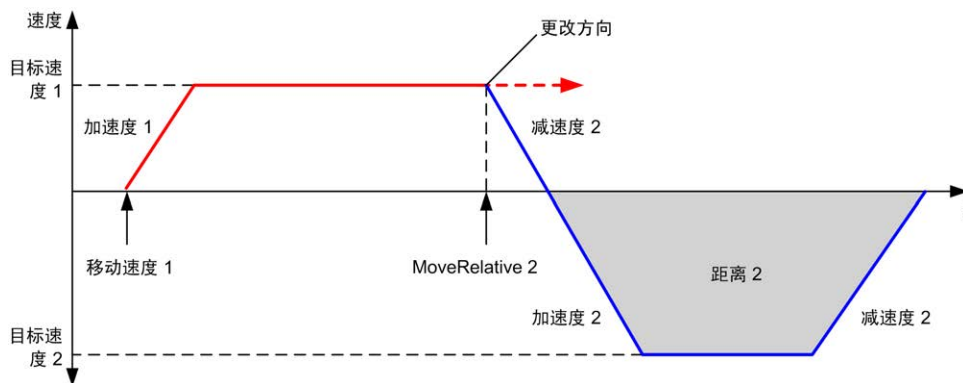
下图显示了 **Standstill** 状态的简单轮廓：



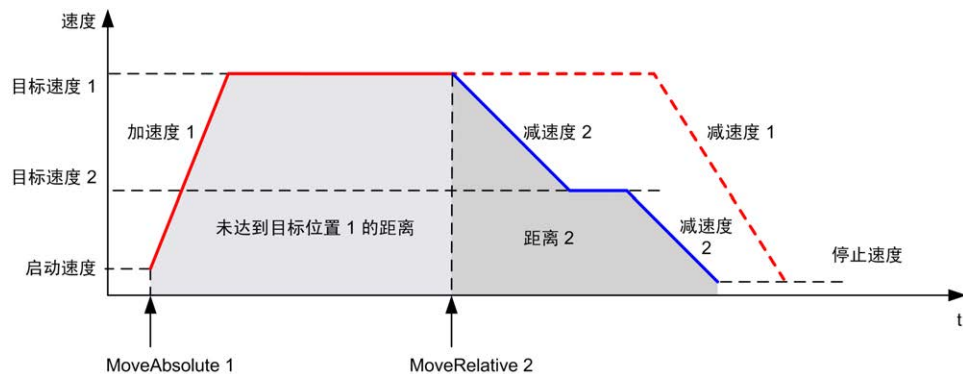
下图显示了 **Continuous** 状态的复杂轮廓：



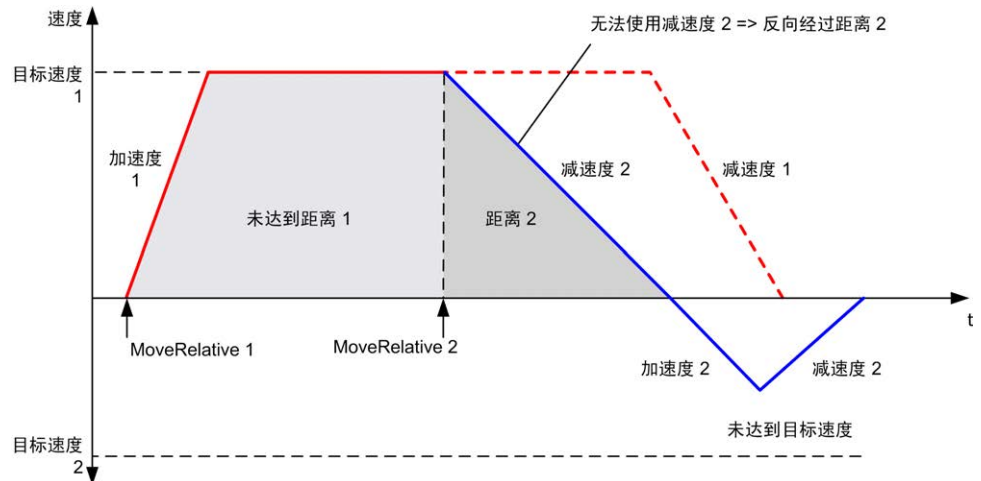
下图显示了 **Continuous** 状态的复杂轮廓，有方向变化：



下图显示了 **Discrete** 状态的复杂轮廓：



下图显示了 **Discrete** 状态的复杂轮廓，有方向变化：



MC_MoveAbs_PTO 功能块

图形表示形式



注: 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Execute</i>	FALSE	在上升沿上，启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 <i>Execute</i> 上升沿控制此功能块的执行。后面更改这些输入参数不会影响到正在进行的执行。 这些输出在功能块终止时设置。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。
<i>Pos</i>	DINT	0	轴的位置。
<i>Vel</i>	DINT	0	目标速度。 范围 (赫兹) : 0... <i>MaxVelocityAppl</i> , 96 页
<i>Acc</i>	DINT	0	加速度 (赫兹/毫秒) 范围 (赫兹/毫秒) : 1... <i>MaxAccelerationAppl</i> , 96 页
<i>Dec</i>	DINT	0	减速度 (赫兹/毫秒) 范围 (赫兹/毫秒) : 1... <i>MaxDecelerationAppl</i> , 96 页
<i>JerkRatio</i>	INT	0	用于创建 S 曲线轮廓, 77 页的加速/减速调整百分比。 范围 : 0...100
<i>BufferMode</i>	INT	<i>mcAborting</i>	正在进行的移动的转换模式。请参阅缓冲模式表, 96 页。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
<i>Done</i>	FALSE	值为 TRUE 时, 表示功能块执行完成, 且未检测到任何错误。 如果在完成命令动作之前使用某轴上的一种运动中中断同轴上的另一种运动, 则 <i>CmdAborted</i> 设置为 TRUE 且 <i>Done</i> 设置为 FALSE。
<i>Busy</i>	-	值为 TRUE 时, 表示正在执行功能块。 值为 FALSE 时, 表示功能块的执行终止。 至少在 <i>Busy</i> 为 TRUE 时, 功能块必须保留在应用程序的活动任务中。
<i>Active</i>	-	值为 TRUE 时, 功能块实例控制着轴。对于同一轴, 一次只能有一个功能块将 <i>Active</i> 设置为 TRUE。
<i>CmdAborted</i>	-	值为 TRUE 时, 功能块因其他运动命令终止执行。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE, 表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

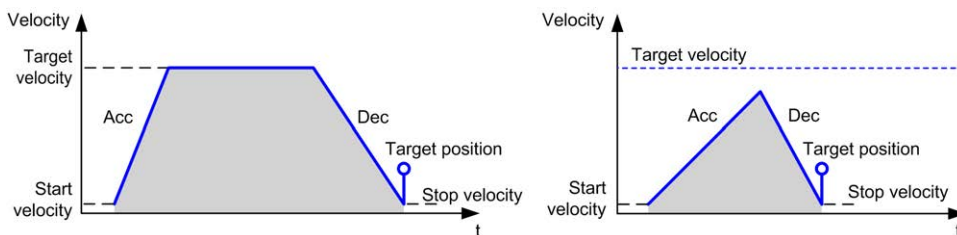
输出对象	类型	初始值	描述
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码, 在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

注:

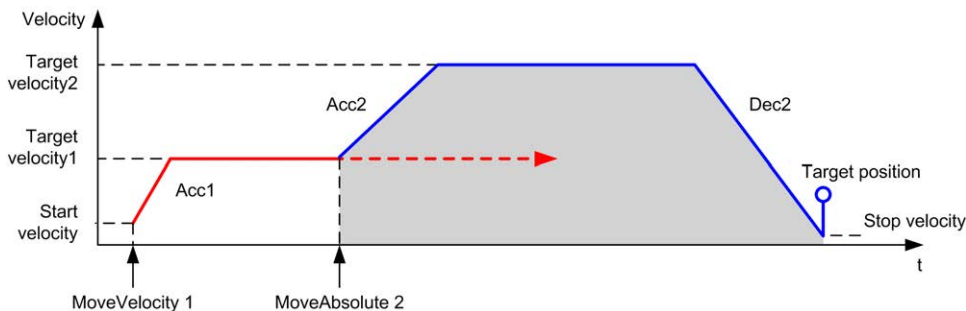
- 如果没有其他功能块处于未完成状态, 功能块将以速度为零完成。
- 根据当前位置和目标位置自动设置运动方向。
- 如果距离太短, 无法达到目标速度, 运动轮廓将呈三角形, 而不是梯形。
- 如果使用当前的方向无法达到该位置, 则自动管理方向反转。如果运动正在进行, 则首先使用 *MC_MoveAbsolute_PTO* 功能块的减速度来暂停运动, 然后朝反向继续运动。
- 加速/减速的持续时间不得超过 80 秒。

时序图示例

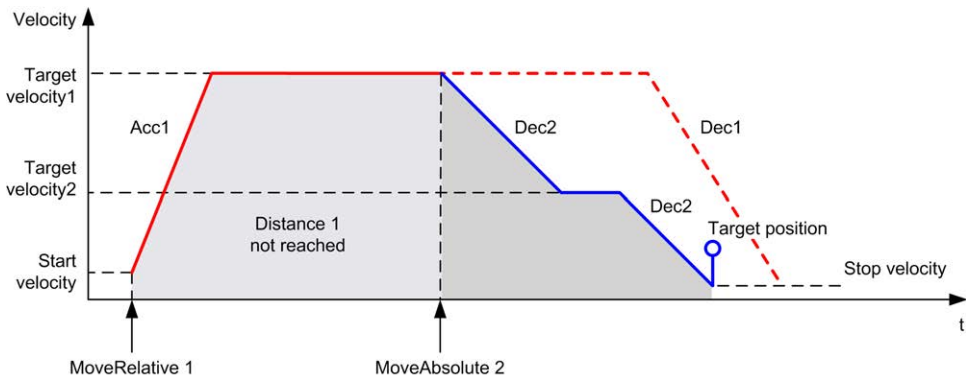
下图显示了 **Standstill** 状态的简单轮廓：



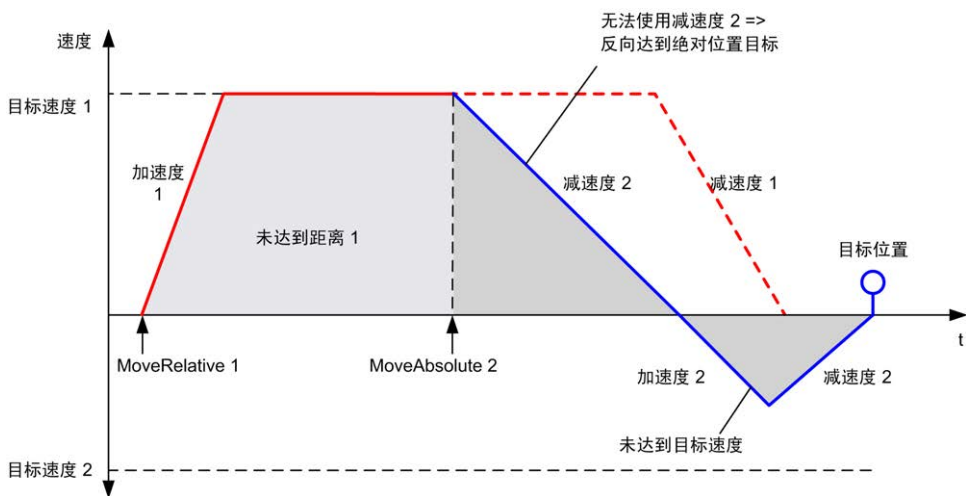
下图显示了 **Continuous** 状态的复杂轮廓：



下图显示了 **Discrete** 状态的复杂轮廓：

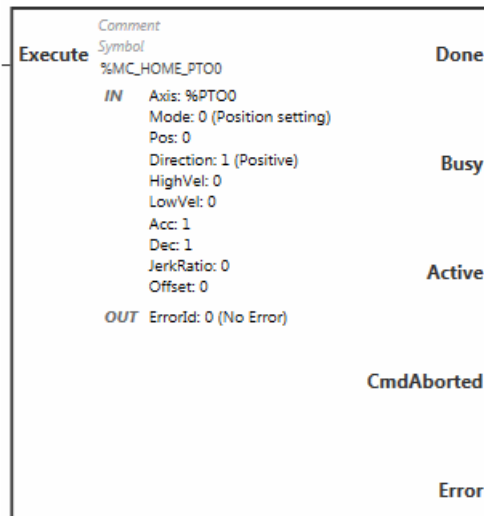


下图显示了 **Discrete** 状态的复杂轮廓，有方向变化：



MC_Home_PTO 功能块

图形表示形式



注: 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Execute</i>	FALSE	在上升沿上，启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 <i>Execute</i> 上升沿控制此功能块的执行。后面更改这些输入参数不会影响到正在进行的执行。 这些输出在功能块终止时设置。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。
<i>Mode</i>	BYTE	0	预定义原点顺序类型, 96 页。
<i>Pos</i>	DINT	0	轴的位置。
<i>HighVel</i>	DINT	0	用于搜索限制或参考开关的目标原点速度。 范围 (赫兹) : 1... <i>MaxVelocityAppl</i> , 96 页
<i>LowVel</i>	DINT	0	用于搜索参考开关信号的目标原点速度。在检测到限位开关或参考开关时, 停止运动。 范围 (赫兹) : 1... <i>HighVelocity</i>
<i>Acc</i>	DINT	0	加速度 (赫兹/毫秒) 范围 (赫兹/毫秒) : 1... <i>MaxAccelerationAppl</i> , 96 页
<i>Dec</i>	DINT	0	减速度 (赫兹/毫秒) 范围 (赫兹/毫秒) : 1... <i>MaxDecelerationAppl</i> , 96 页
<i>JerkRatio</i>	INT	0	用于创建 S 曲线轮廓, 77 页的加速/减速调整百分比。 范围 : 0...100
<i>Direction</i>	INT	<i>mcPositiveDirection</i>	PTO 类型 CW/CCW 的运动方向 正向 (CW) = 1 (<i>mcPositiveDirection</i>) 反向 (CCW) = -1 (<i>mcNegativeDirection</i>)
<i>Offset</i>	DINT	0	从起点开始的距离。达到起点时, 运动将继续移动这段距离。方向取决于符号 (原点补偿, 95 页)。 范围 : -2,147,483,648...2,147,483,647

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
<i>Done</i>	FALSE	值为 TRUE 时, 表示功能块执行完成, 且未检测到任何错误。 如果在完成命令动作之前使用某轴上的一种运动中中断同轴上的另一种运动, 则 <i>CmdAborted</i> 设置为 TRUE 且 <i>Done</i> 设置为 FALSE。
<i>Busy</i>	-	值为 TRUE 时, 表示正在执行功能块。 值为 FALSE 时, 表示功能块的执行终止。 至少在 <i>Busy</i> 为 TRUE 时, 功能块必须保留在应用程序的活动任务中。
<i>Active</i>	-	值为 TRUE 时, 功能块实例控制着轴。对于同一轴, 一次只能有一个功能块将 <i>Active</i> 设置为 TRUE。
<i>CmdAborted</i>	-	值为 TRUE 时, 功能块因其他运动命令终止执行。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE, 表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

输出对象	类型	初始值	描述
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码, 在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

注: 加速/减速的持续时间不得超过 80 秒。

时序图示例

回归模式, 90 页

MC_SetPos_PTO 功能块

行为

此功能块可修改轴的实际位置坐标，而不需要任何物理移动。仅当轴处于 *Standstill* 状态时，才能使用此功能块。

图形表示形式



注: 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Execute</i>	FALSE	在上升沿上，启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 <i>Execute</i> 上升沿控制此功能块的执行。后面更改这些输入参数不会影响到正在进行的执行。 这些输出在功能块终止时设置。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。
<i>Pos</i>	DINT	0	轴的位置。

输出

下表描述功能块的输出：

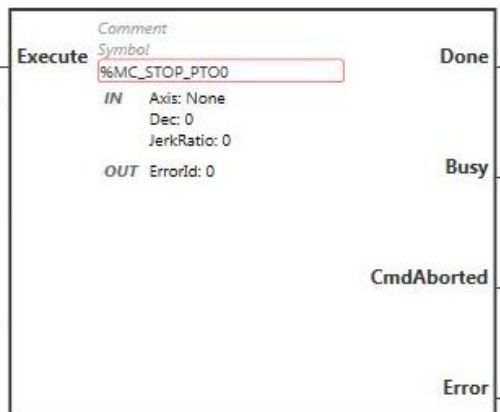
输出	初始值	描述
<i>Done</i>	FALSE	值为 TRUE 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

输出对象	类型	初始值	描述
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码，在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

MC_Stop_PTO 功能块

图形表示形式



注: 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Execute</i>	FALSE	在上升沿上，启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 <i>Execute</i> 上升沿控制此功能块的执行。后面更改这些输入参数不会影响到正在进行的执行。 这些输出在功能块终止时设置。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。
<i>Dec</i>	DINT	0	减速度 (赫兹/毫秒) 范围 (赫兹/毫秒) : 1... <i>MaxDecelerationAppl</i> , 96 页
<i>JerkRatio</i>	INT	0	用于创建 S 曲线轮廓, 77 页的加速/减速调整百分比。 范围 : 0...100

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
<i>Done</i>	FALSE	值为 TRUE 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。 如果在完成命令动作之前使用某轴上的一种运动中中断同轴上的另一种运动，则 <i>CmdAborted</i> 设置为 TRUE 且 <i>Done</i> 设置为 FALSE。
<i>Busy</i>	-	值为 TRUE 时，表示正在执行功能块。 值为 FALSE 时，表示功能块的执行终止。 至少在 <i>Busy</i> 为 TRUE 时，功能块必须保留在应用程序的活动任务中。
<i>CmdAborted</i>	-	值为 TRUE 时，功能块因其他运动命令终止执行。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

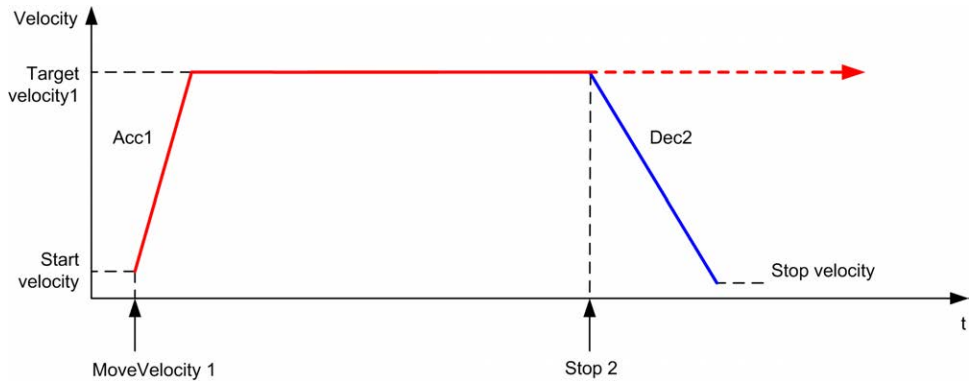
输出对象	类型	初始值	描述
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码，在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

注:

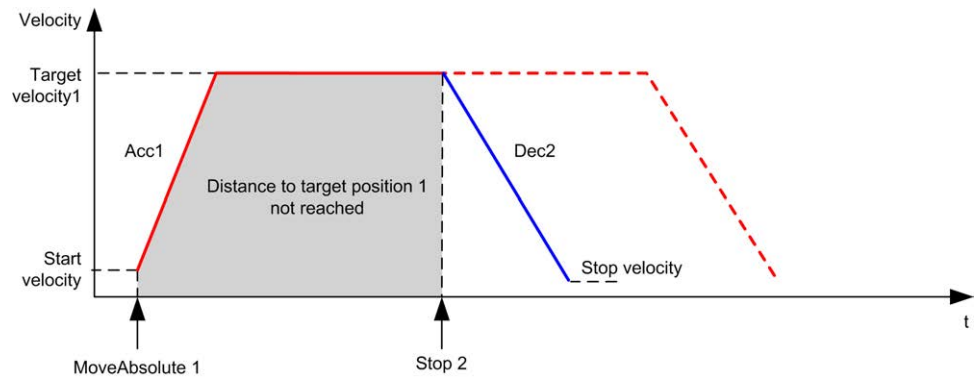
- 在状态 **Standstill** 下调用此功能块会将状态更改为 **Stopping**，当 *Execute* 为 FALSE 时恢复为 **Standstill**。
- 只要输入为 **TRUE**，便会保持 **StoppingExecute** 状态。
- 当停止斜坡完成时设置 *Done* 输出。
- 如果 *Deceleration* = 0，则使用快速停止减速度。
- 功能块完成时速度为零。
- 减速持续时间不得超过 80 秒。

时序图示例

下图显示了 **Continuous** 状态的简单轮廓：



下图显示了 **Discrete** 状态的简单轮廓：



MC_Halt_PTO 功能块

图形表示形式



注：在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Execute</i>	FALSE	在上升沿上，启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 <i>Execute</i> 上升沿控制此功能块的执行。后面更改这些输入参数不会影响到正在进行的执行。 这些输出在功能块终止时设置。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
Axis	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。
Dec	DINT	0	减速度 (赫兹/毫秒) 范围 (赫兹/毫秒) : 1...MaxDecelerationAppl, 96 页
JerkRatio	INT	0	用于创建 S 曲线轮廓, 77 页的加速/减速调整百分比。 范围 : 0...100
BufferMode	INT	mcAborting	正在进行的移动的转换模式。请参阅缓冲模式表, 96 页。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
Done	FALSE	值为 TRUE 时, 表示功能块执行完成, 且未检测到任何错误。 如果在完成命令动作之前使用某轴上的一种运动中中断同轴上的另一种运动, 则 <i>CmdAborted</i> 设置为 TRUE 且 <i>Done</i> 设置为 FALSE。
Busy	-	值为 TRUE 时, 表示正在执行功能块。 值为 FALSE 时, 表示功能块的执行终止。 至少在 <i>Busy</i> 为 TRUE 时, 功能块必须保留在应用程序的活动任务中。
Active	-	值为 TRUE 时, 功能块实例控制着轴。对于同一轴, 一次只能有一个功能块将 <i>Active</i> 设置为 TRUE。
CmdAborted	-	值为 TRUE 时, 功能块因其他运动命令终止执行。
Error	FALSE	如果为 TRUE, 表示检测到错误。功能块执行结束。

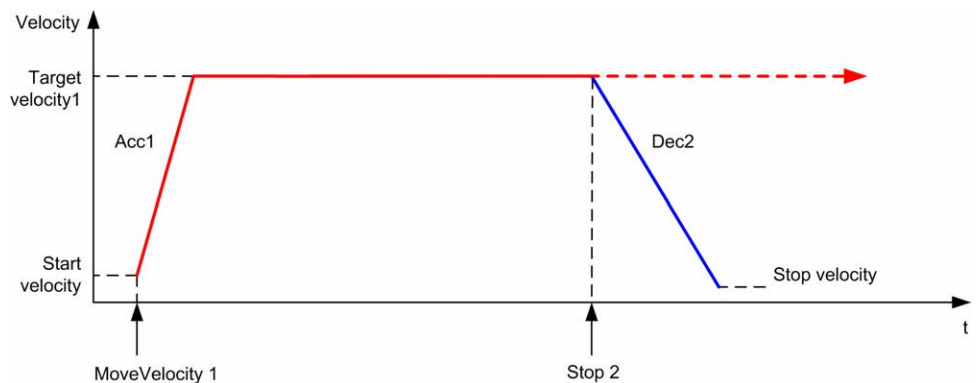
下表描述功能块的输出对象：

输出对象	类型	初始值	描述
ErrorId	Word	NoError	运动命令错误代码, 在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

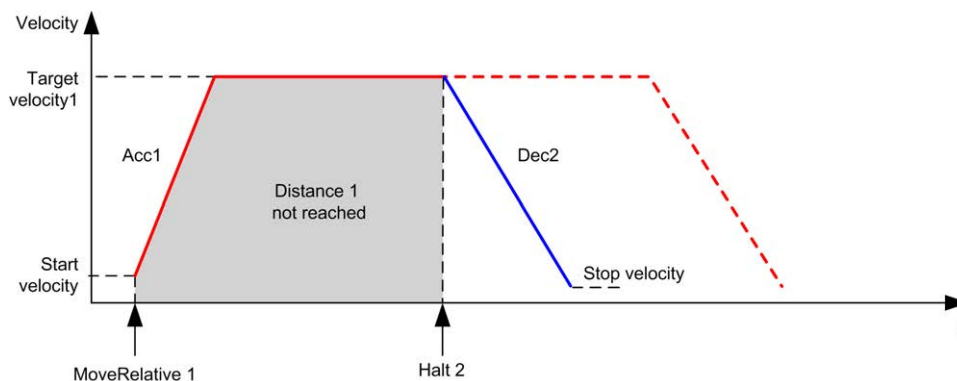
注: 功能块完成时速度为零。

时序图示例

下图显示了 **Continuous** 状态的简单轮廓：



下图显示了 **Discrete** 状态的简单轮廓：



管理功能块

概述

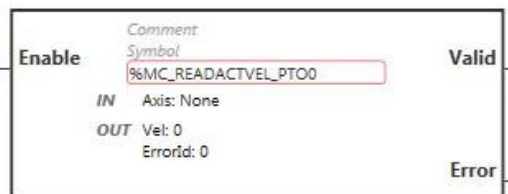
本节介绍**管理**功能块。

MC_ReadActVel_PTO 功能块

功能说明

此功能块返回轴的实际速度值。

图形表示形式



注：在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Enable</i>	FALSE	当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改功能块其他输入的值，并且连续更新功能块输出。 当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
<i>Valid</i>	-	如果值为 TRUE，则功能块对象数据有效。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

输出对象	类型	初始值	描述
<i>Vel</i>	DINT	-	轴的速度。
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码，在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

MC_ReadActPos_PTO 功能块

功能说明

此功能块返回轴的实际位置值。

图形表示形式



注: 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Enable</i>	FALSE	当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改功能块其他输入的值，并且连续更新功能块输出。 当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
<i>Valid</i>	-	如果值为 TRUE，则功能块对象数据有效。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

输出对象	类型	初始值	描述
<i>Pos</i>	DINT	-	轴的位置。
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码，在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

MC_ReadSts_PTO 功能块

功能说明

此功能块返回轴的状态图状态。

图形表示形式



注: 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Enable</i>	FALSE	当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改功能块其他输入的值，并且连续更新功能块输出。 当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
<i>Valid</i>	-	如果值为 TRUE，则功能块对象数据有效。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
<i>IsHomed</i>	FALSE	值为 TRUE 时，表示轴已原点，因此绝对参考点有效，并且允许使用绝对运动命令。
<i>AxisWarning</i>	FALSE	值为 TRUE 时，表示某运动命令已调用警报或提供建议。使用 <i>MC_ReadAxisError_PTO</i> 功能块可获取详细信息。，130 页
<i>QueueFull</i>	FALSE	值为 TRUE 时，表示运动队列已满，不允许使用其他缓冲运动命令。

下表描述功能块的输出对象：

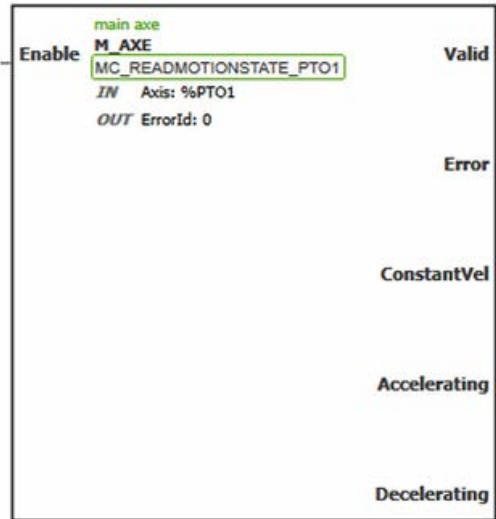
输出对象	类型	初始值	描述
<i>AxisState</i>	-	-	轴的状态代码： 0 = 未配置轴 1 = ErrorStop 2 = Disabled 4 = Stopping 8 = Homing 16 = 停顿 32 = 离散运动 64 = 连续运动 有关详细信息，请参阅状态描述表, 100 页。
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码，在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

MC_ReadMotionState_PTO 功能块

功能说明

此功能块返回轴的实际运动状态。

图形表示形式



注: 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Enable</i>	FALSE	当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改功能块其他输入的值，并且连续更新功能块输出。 当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
<i>Valid</i>	-	如果值为 TRUE，则功能块对象数据有效。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
<i>ConstantVel</i>	-	值为 TRUE 时，表示轴的速度是常量。
<i>Accelerating</i>	-	值为 TRUE 时，表示轴的速度在增加。
<i>Decelerating</i>	-	值为 TRUE 时，表示轴的速度在减少。

下表描述功能块的输出对象：

输出对象	类型	初始值	描述
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码，在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

MC_ReadAxisError_PTO 功能块

功能说明

此功能块检索轴控制错误。如果没有任何轴控制错误未解决，则功能块返回 *AxisErrorId* = 0。

图形表示形式



注: 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Enable</i>	FALSE	当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改功能块其他输入的值，并且连续更新功能块输出。 当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
<i>Valid</i>	-	如果值为 TRUE，则功能块对象数据有效。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

输出对象	类型	初始值	描述
<i>AxisErrorId</i>	-	-	轴错误代码，在 <i>AxisWarning</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 轴错误代码表, 97 页。
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码，在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

MC_Reset_PTO 功能块

行为

此功能块复位所有与轴相关的错误，如有可能，允许从状态 **ErrorStop** 转换为 **Standstill**。它不影响功能块实例的输出。

图形表示形式



注：在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Execute</i>	FALSE	在上升沿上，启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 <i>Execute</i> 上升沿控制此功能块的执行。后面更改这些输入参数不会影响到正在进行的执行。 这些输出在功能块终止时设置。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
<i>Done</i>	FALSE	值为 TRUE 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

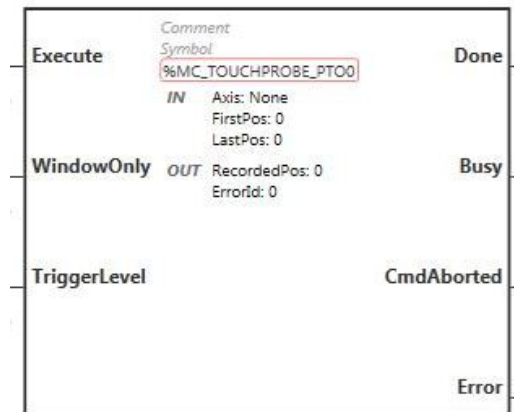
输出对象	类型	初始值	描述
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码，在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表，98 页。

MC_TouchProbe_PTO 功能块

功能说明

此功能块用于在探测器输入上激活触发事件。此触发事件用于记录轴位置和/或启动缓冲的移动。

图形表示形式



注: 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Execute</i>	FALSE	<p>在上升沿上，启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 <i>Execute</i> 上升沿控制此功能块的执行。后面更改这些输入参数不会影响到正在进行中的执行。</p> <p>这些输出在功能块终止时设置。</p> <p>如果在执行功能块期间检测到第二个上升沿，将中止当前执行并再次执行该功能块。</p> <p>如果 <i>Execute</i> 输入随后设置为 0，则记录轴位置，并且 <i>Done</i> 输出针对一个 MAST 循环设置为 1。然后复位轴位置，并将 <i>Done</i> 输出设置为 0。</p>
<i>WindowOnly</i>	FALSE	<p>值为 TRUE 时，仅在 <i>FirstPosition</i> 和 <i>LastPosition</i> 所定义位置范围（窗口）内识别触发事件。</p>
<i>TriggerLevel</i>	FALSE	<p>值为 TRUE 时，则在上升沿进行位置捕捉或事件触发。</p> <p>值为 FALSE 时，则在下降沿进行位置捕捉或事件触发。</p>

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。
<i>FirstPos</i>	DINT	0	接受触发事件的绝对起始位置（启用窗口中包含的值）。
<i>LastPos</i>	DINT	0	接受触发事件的绝对结束位置（启用窗口中包含的值）。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
<i>Done</i>	FALSE	值为 TRUE 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。 如果在完成命令动作之前使用某轴上的一种运动中中断同轴上的另一种运动，则 <i>CmdAborted</i> 设置为 TRUE 且 <i>Done</i> 设置为 FALSE。
<i>Busy</i>	-	值为 TRUE 时，表示正在执行功能块。 值为 FALSE 时，表示功能块的执行终止。 至少在 <i>Busy</i> 为 TRUE 时，功能块必须保留在应用程序的活动任务中。
<i>CmdAborted</i>	-	值为 TRUE 时，功能块因其他运动命令终止执行。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

输出对象	类型	初始值	描述
<i>RecordedPos</i>	-	-	检测到触发事件的位置。
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码，在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

注:

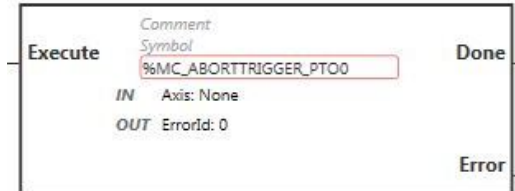
- 在同轴上只允许使用此功能块的一个实例。
- 仅 *MC_TouchProbe_PTO* 功能块 *Busy* 输出上升沿后的第一个事件有效。在 *Done* 输出设置为 TRUE 后，将忽略后面的事件。该功能块需要重新激活才能响应其他事件。

MC_AbortTrigger_PTO 功能块

功能说明

此功能块用于中止连接到触发事件的功能块（例如 *MC_TouchProbe_PTO*）。

图形表示形式



注: 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Execute</i>	FALSE	在上升沿上，启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 <i>Execute</i> 上升沿控制此功能块的执行。后面更改这些输入参数不会影响到正在进行的执行。 这些输出在功能块终止时设置。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
<i>Done</i>	FALSE	值为 TRUE 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

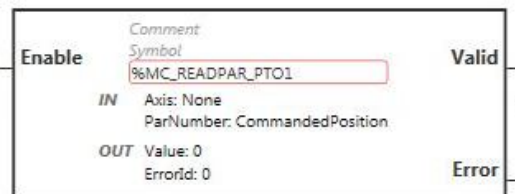
输出对象	类型	初始值	描述
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码，在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

MC_ReadPar_PTO 功能块

功能说明

此功能块用于从 PTO 获取参数。

图形表示形式



注: 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Enable</i>	FALSE	当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改功能块其他输入的值，并且连续更新功能块输出。 当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。
<i>ParNumber</i>	DINT	0	希望读取或写入的参数的代码。有关详细信息，请参阅 PTO 参数表, 96 页。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
<i>Valid</i>	-	如果值为 TRUE，则功能块对象数据有效。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

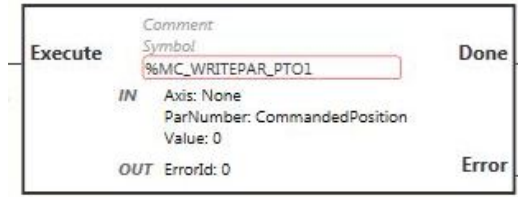
输出对象	类型	初始值	描述
<i>Value</i>	DINT	0	所请求参数的值。
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码，在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

MC_WritePar_PTO 功能块

功能说明

此功能块用于将参数写入到 PTO。

图形表示形式



注: 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击**应用**。

输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
<i>Execute</i>	FALSE	在上升沿上，启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 <i>Execute</i> 上升沿控制此功能块的执行。后面更改这些输入参数不会影响到正在进行的执行。 这些输出在功能块终止时设置。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
<i>Axis</i>	PTOx	-	将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。
<i>ParNumber</i>	DINT	0	希望读取或写入的参数的代码。有关详细信息，请参阅 PTO 参数表, 96 页。
<i>Value</i>	DINT	0	要写入使用 <i>ParNumber</i> 输入对象选择的参数的值。

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
<i>Done</i>	FALSE	值为 TRUE 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。
<i>Error</i>	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

输出对象	类型	初始值	描述
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	运动命令错误代码，在 <i>Error</i> 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表, 98 页。

频率发生器 (%FREQGEN)

此章节内容

描述	138
配置	139

描述

简介

频率发生器 *FREQGEN* 功能块  命令按指定频率输出方波信号。

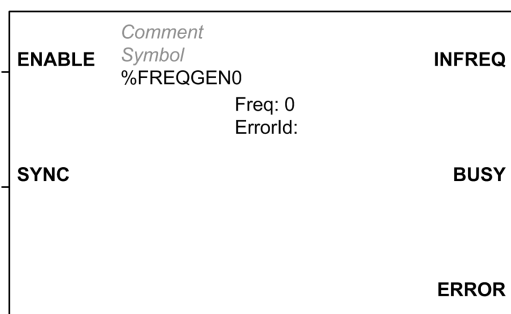
频率可配置范围为 0 Hz 到 100 kHz，步长为 1 Hz。

FREQGEN 功能具有以下特性：

特性	值
通道数	2 或 4 个，取决于型号
最小频率	0 Hz
最大频率	100 kHz
频率精度	1 %

示意图

此示意图为 *FREQGEN* 功能快：



输入

下表描述功能块的输入：

输入	初始值	描述
ENABLE	FALSE	若为 TRUE，则执行该功能块。可连续修改功能块其他输入的值，并且连续更新功能块输出。 若为 FALSE，则终止功能块执行并复位其输出。
SYNC	FALSE	检测到上升的脉冲沿时，会发射目标频率，无需等待进行中的周期输出结束。

下表描述功能块的输入对象：

输入对象	类型	初始值	描述
频	DWORD	-	<i>Frequency Generator</i> 输出信号的频率 (以 Hz 为单位)。 在脉冲发生器属性, 140 页表中指定频率 (范围: 最小值 0 (0 Hz)...最大值 100000 (100 kHz))

输出

下表描述功能块的输出：

输出	初始值	描述
INFREQ	-	如果为 TRUE, 则频率发生器信号将以 Freq 输入对象中指定的频率输出。
BUSY	-	如果为 TRUE, 则表示正在执行功能块。 如果为 FALSE, 则表示功能块的执行已终止。 至少在 BUSY 为 TRUE 时, 该功能块必须保留在该应用程序的活动任务中。
ERROR	FALSE	如果为 TRUE, 表示检测到错误。功能块执行结束。

下表描述功能块的输出对象：

输出对象	类型	初始值	描述
ErrorId	Word	<i>NoError</i>	错误代码, 在 ERROR 输出为 TRUE 时有效。 请参阅下面的 ErrorId 错误代码表 。

ErrorId 错误代码

此表列出了功能块错误代码的值

名称	值	描述
<i>NoError</i>	0	未检测到错误。
<i>OutputProtection</i>	1007	脉冲输出有数字量输出保护处于激活状态。有关详细信息, 请参阅系统对象 %S10 和 %SW139 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。
<i>OutputReset</i>	1008	%S9 将要设置的所有输出强制为 0。请参阅系统位 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。
<i>InvalidFrequencyValue</i>	3002	频率 Freq 输入对象不在允许的范围内。

配置

概述

如要配置 *Pulse Generator* 资源, 请参阅配置脉冲发生器 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。

如要将 *Pulse Generator* 资源配置作为 *FREQGEN*, 请参阅配置频率发生器 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。

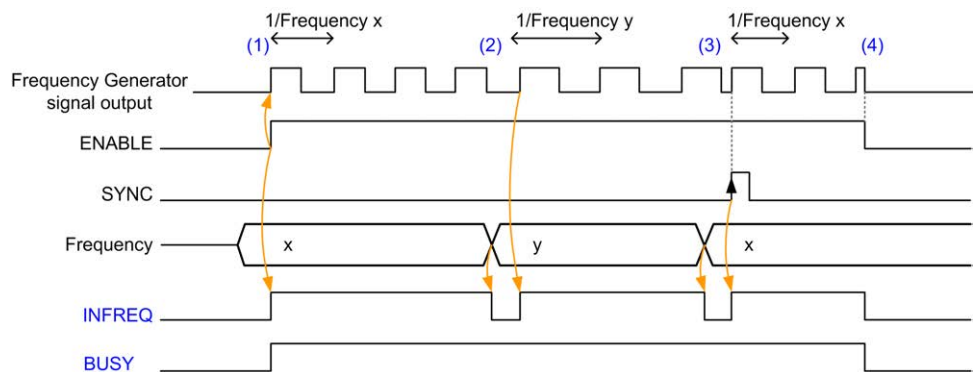
属性

*FREQGEN*功能块具有以下属性：

属性	描述	值
已使用	已使用的地址	如果选择，则在程序中使用此地址。
地址	% <i>FREQGENi</i> 频率发生器地址	实例标识符，其中 <i>i</i> 是从 0 到此逻辑控制器上可用的对象数。有关 <i>FREQGEN</i> 对象的最大数量，请参阅表格最大对象数（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
符号	符号	与此对象关联的符号。有关详细信息，请参阅定义和使用符号（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
频	频率	频率发生器输出信号的频率，以 Hz 为单位。 最小值：0 (0 Hz)。最大值：100000 (100 kHz)。 缺省值是 0。
注释	注释	可以将可选注释与此对象相关联。 双击 注释 列并键入注释。

时序图

下图展示了 *FREQGEN* 功能块的时序：



(1) *ENABLE* 输入设置为 1。频率发生器信号在专用输出处发生。*INFREQ* 输出设置为 1。*BUSY* 输出设置为 1。

(2) 频率值已改变。*INFREQ* 输出设置为 0，直至专用输出处产生新的频率。*BUSY* 输出设置保持为 1。

(3) *SYNC* 输入设置为 1。当前频率发生器周期停止，开始新的周期。*INFREQ* 输出设置为 1。*BUSY* 输出设置保持为 1。

(4) *ENABLE* 输入设置为 0。频率发生器停止。*INFREQ* 输出设置为 0。*BUSY* 输出设置为 0。

当应用程序停止时，频率发生器停止，无需等待脉冲发生器周期结束。*Error* 输出保持在 *FALSE*。

如果检测到错误，在退出错误条件时将自动确认。

高级软件功能

此部分内容

PID 功能.....	142
-------------	-----

概述

本部分介绍 PID 功能。

PID 功能

此章节内容

PID 操作模式	142
PID 自调节配置	143
PID 标准配置	145
PID 助手	153
PID 编程	162

PID 操作模式

PID 操作模式

简介

EcoStruxure Machine Expert - Basic *PID* 控制器提供四种不同的操作模式，用户可在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中 **PID 助手** 的常规选项卡, 154 页上对其进行配置。

PID 操作模式有：

- PID 模式
- AT + PID 模式
- AT 模式
- 字地址

PID 模式

当 *PID* 控制器启动时，缺省情况下简单 *PID* 控制器模式处于活动状态。要成功控制此流程，须提前获取将在 **PID** 选项卡, 157 页上指定的增益值 K_p 、 T_i 和 T_d 。您可以在 **PID 助手** 屏幕, 153 页的 **PID** 选项卡上选择校正器类型的控制器（*PID* 或 *PI*）。若选择 *PI* 校正器类型，则会禁用微分时间 T_d 字段。

若使用 *PID* 模式，会禁用自调节功能且无法使用**助手配置**屏幕上的 **AT** 选项卡, 159 页。

AT + PID 模式

在此模式下，当 *PID* 控制器启动时，自调节功能将处于活动状态。随后，自调节功能将计算增益值 K_p 、 T_i 和 T_d , 157 页 以及 *PID* 操作, 160 页的类型。在自调节序列的末尾，控制器将使用自调节计算所得的参数切换到已调整设置点的 *PID* 模式。

如果自动调节算法检测到错误, 164 页：

- 不对任何 *PID* 参数进行计算。
- 自调节输出将设置为启动自调节前应用到流程的输出。
- **PID 状态列表**下拉列表中显示错误消息。
- 取消 *PID* 控制。

当处于 *AT + PID* 模式时，从自调节转换为 *PID* 模式是自动无缝进行的。

AT 模式

在此模式下，自整定功能将在 *PID* 控制器启动时激活，并自动计算增益值 K_p 、 T_i 和 T_d , 157 页 以及 *PID* 操作, 160 页的类型。在完成自整定流程并成功确定 K_p 、 T_i

和 T_d 参数以及 PID 操作, 160 页的类型后 (或在自整定算法中检测到错误后), 自整定数字输出将设置为 0, 并在 PID 状态列表, 164 页下拉列表中显示**自整定完成**的消息。然后, PID 控制器停止并等待。计算得到的 K_p 、 T_i 和 T_d PID 系数在其各自的内存字 (%MWx) 中提供。

字地址

该 PID 模式是通过将所需值赋给与该选择关联的字地址实现的：

- %MWxx = 0：控制器已禁用。
- %MWxx = 1：控制器在简单 PID 模式下工作。
- %MWxx = 2：控制器在 AT+ PID 模式下工作。
- %MWxx = 3：控制器仅在 AT 模式下工作。
- %MWxx = 4：控制器在简单 PID 模式下工作，具有 PI 修正器类型。

此字地址模式让您能够通过应用程序管理 PID 控制器操作模式，从而能够适应您的要求。

PID 自调节配置

PID 自整定配置

简介

本节将指导您完成使用自动整定 (AT) 配置 EcoStruxure Machine Expert - Basic PID 控制器所需的所有步骤。

本节包含以下步骤：

步骤	主题
1	配置模拟量通道, 143 页
2	PID 配置的前提条件, 143 页
3	配置 PID, 144 页
4	控制设置, 144 页

步骤 1：配置模拟量通道

PID 控制器使用模拟量反馈信号 (称为过程值) 来计算用于控制过程的算法。Logic Controller 具有可用于获取该过程值的嵌入式模拟量输入。有关模拟量输入配置的更多详细信息，请参阅 M221 Logic Controller - 编程指南。

如果模拟量输出正用于驱动要控制的系统，请确保正确配置该模拟量输出。请参阅逻辑控制器的模拟量输出扩展模块。

步骤 2：PID 配置的前提条件

在配置 PID 控制器前，请确保已执行以下阶段：

阶段	描述
1	已在程序中启用 PID, 162 页。
2	扫描模式已设置为定期, 163 页。

步骤 3：配置 PID

将固态输出与 PID 功能结合使用。使用输出继电器可能导致快速超过其使用寿命周期极限，导致触点冻开或者焊接关闭，进而造成继电器无法运行。

▲ 警告

意外的设备操作或设备无法操作

- 请勿将继电器输出与 PID 功能搭配使用。
- 如果需要数字量输出以驱动要控制的系统，则仅使用固态输出。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

如要使用自动整定来实现 PID 控制器，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	在 PID 助手画面（离线模式）的 General tab, 154 页中，选择 AT+PID（或 AT），或从 Operating Modes, 142 页中选择可将关联的 字地址 设置为 2 或 3。
2	激活 PID 状态复选框，并在字段中输入存储器字的地址。
3	在 Input tab, 156 页中，输入用作测量值的模拟量输入的地址。
4	如果需要 转换或报警 ，请参阅 PID 助手画面的输入选项卡, 156 页。
5	在 PID 选项卡, 157 页中，输入设置点的值。通常，该值为存储器地址或模拟量输入。
6	PID 选项卡中的 修正器类型 必须设置为 PID 或 PI。
7	在 PID 选项卡中设置参数： Kp (x0,01) 、 Ti (x0,1s) 和 Td (x0,1s) 。如果 AT+PID 或 AT 处于运行模式, 142 页，这些参数应为 存储器字地址 (%MWxx) ，以便自整定算法填入这些参数的计算值。
8	在 PID 选项卡中输入 PID 采样周期 (Ts, 147 页)。 采样周期 是关键参数，必须仔细确定。
9	在 AT 选项卡中， AT 模式 在缺省情况下必须设置为 授权 。如果已激活 测量范围（授权复选框） ，则输入 最小值和最大值 。从列表中选择 动态 AT 修正器 ，该列表包含 快速、中速、慢速或字地址 修正器类型。有关详细信息，请参阅 PID 助手, 153 页中的 AT 选项卡。
10	在 AT 选项卡中，输入 AT 触发器 存储器位，以存储自整定期间步进变化的值。有关详细信息，请参阅 PID 助手, 153 页中的 AT 选项卡。
11	在 Output tab, 160 页中，通过在列表中选择的方式来设置 操作 。 如果选择了 位地址 ，则可以在 位 字段中输入存储器位地址。 如有必要，可以配置 限值 。 如果启用了 手动模式 ，则选择存储器字或模拟量输出。如果选择了 位地址 ，则输入 位 。有关手动模式操作的详细信息，请参阅 Output tab, 160 页。 在 模拟量输出 字段中，将 Output PWM , 160 页 设置为 授权 。 将模拟量输出或存储器字设置为 字地址 。 在 周期 (x0.1 s) 字段中输入值，并输入存储器位或数字量输出。
12	单击 确定 以确认 PID 控制器配置。

步骤 4：控制设置

将固态输出与 PID 功能结合使用。使用输出继电器可能导致快速超过其使用寿命周期极限，导致触点冻开或者焊接关闭，进而造成继电器无法运行。

▲ 警告

意外的设备操作或设备无法操作

- 请勿将继电器输出与 PID 功能搭配使用。
- 如果需要数字量输出以驱动要控制的系统，则仅使用固态输出。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

如要在 AT+PID 操作模式, 142 页下启动操作, 请执行以下步骤:

步骤	操作
1	将 PC 连接到控制器并传输应用程序。
2	将控制器切换到“运行”状态。

注: 在将控制器切换到“运行”状态之前, 请检查机器的操作条件是否允许应用程序的其余部分使用“运行”状态。

步骤	操作
1	创建动态数据表, 该表包含配置期间所定义的对象。有关动态数据表创建的详细信息, 请参阅 <i>Ecostruxure Machine Expert - Basic</i> 操作指南。
2	验证过程值和应用程序值之间的一致性。该测试非常重要, 因为 PID 控制器的操作是否成功取决于测量值的准确性。如果对测量值的准确性存在任何疑问, 请将逻辑控制器设置为“停止”状态并验证模拟量通道的接线。 如果执行器不受控制: <ul style="list-style-type: none"> • 对于模拟量输出, 请验证模拟量通道的输出电压或电流。 • 对于 PWM 输出, 请验证: <ul style="list-style-type: none"> ◦ 专用输出的 LED 是否亮起 ◦ 电源和 0 伏电路的接线 ◦ 执行器电源是否正在供电
3	在动态数据表中, 请验证: <ul style="list-style-type: none"> • 输出模式是否已设置为自动。 • 应用程序所需的所有参数是否都已设置为适当的值。
4	设置逻辑控制器扫描周期, 以使 PID 控制器的采样周期 (Ts) 值正好为扫描周期的倍数。有关如何确定采样周期的详细信息, 请参阅调节 PID, 147 页。
5	自整定序列完成后, 参数 Kp、Ti 和 Td 将写入逻辑控制器的 RAM 存储器。只要应用程序有效 (电源关闭不满 30 天) 且未执行冷启动, 这些值将一直保存。

每当在 AT 触发器存储器位检测到上升沿, 自整定过程就会重复。

注: 当 PID 自整定处于校准过程中以查找 Kp、Ti、Td 的新参数且手动输出控制被激活时, 在完成手动输出控制后启动 PID 自整定, 即可更新参数。

PID 标准配置

PID 字地址配置

简介

本节指导您完成使用字地址操作模式, 142 页配置 EcoStruxure Machine Expert - Basic PID 控制器的所有步骤。该模式的使用灵活性要优于其他 PID 模式。

本节包含以下步骤:

步骤	主题
1	PID 配置的前提条件, 146 页
2	配置 PID, 146 页
3	控制设置, 146 页

步骤 1：PID 配置的前提条件

配置 PID 之前，请确保已执行以下阶段：

阶段	描述
1	已配置模拟量输入和模拟量输出（如有需要）。请参阅 M221 Logic Controller - 编程指南。
2	已在程序中启用 PID, 162 页。
3	扫描模式已设置为定期, 163 页。

步骤 2：配置 PID

将固态输出与 PID 功能结合使用。使用输出继电器可能导致快速超过其使用寿命周期极限，导致触点冻开或者焊接关闭，进而造成继电器无法运行。

警告

意外的设备操作或设备无法操作

- 请勿将继电器输出与 PID 功能搭配使用。
- 如果需要数字量输出以驱动要控制的系统，则仅使用固态输出。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

以下步骤介绍如何在**字地址**模式下实现 PID 控制器。有关如何配置 PID 的详细信息，请参阅 **PID 助手** 一节。

对于 PID 参数的动态修改（离线和在线模式下），请在关联字段中输入存储器地址，这样就无需切换至离线模式进行值的实时更改。

步骤	操作
1	在 PID 助手 画面的 常规 选项卡中（离线模式下），选择 操作模式 下拉列表中的 字地址 。选中与 PID 状态关联的框，并在字段中输入存储器字的地址。
2	在 输入 , 156 页选项卡中，输入用作测量值的模拟量输入的地址。如果需要 转换或报警 ，请参阅 PID 助手, 153 页的 输入 选项卡, 156 页。
3	在 PID 选项卡中，输入 设置点 的值。通常，该值为存储器地址或模拟量输入。 参数 （Kp、Ti 和 Td）应为 存储器字地址 (%MWxx) 。 在 PID 选项卡, 157 页中输入 PID 采样周期 (Ts, 158 页)。该参数也可以是存储器字（然后，值可以使用动态数据表来设置）。 在 字地址 操作模式中， 修正器类型 被设置为 自动 且呈灰色（不能对其进行手动修改）。
4	在 AT 选项卡中，应勾选 AT 模式 ，以进行 授权 。输入 动态修正器 和 AT 触发器 。有关详细信息，请参阅 PID 助手 画面中的 AT 选项卡, 159 页。
5	在 输出 选项卡中， 操作 应设置为 位地址 。输入 存储器位地址 。如有需要，可在“输出”选项卡, 160 页中配置 限制 。在 模拟量输出 字段中，设置字地址：模拟量输出或存储器字。如有需要，请设置 输出 PWM ，请参阅 PID 助手, 153 页中的 输出 选项卡, 160 页。
6	单击 确定 以确认 PID 控制器配置。

步骤 3：验证设置

步骤	操作
1	将 PC 连接到逻辑控制器并传输应用程序。
2	将逻辑控制器切换为“运行”状态。

注: 在将逻辑控制器切换到“运行”状态之前，请检查机器的操作条件是否允许应用程序的其余部分使用“运行”状态。该过程与 AT 和 AT+PID 操作模式下使用的过程相同。字地址配置使您可以通过软件来修改 PID 操作模式。对于 PID 模式，该过程非常简单，如果参数 (Kp、Ti、Td 和 Ts) 已知，则无需执行自整定。

下表提供了设置 PID 控制器的一般步骤：

步骤	操作
1	创建动态数据表，该表包含配置期间所定义的对象。有关详细信息，请参阅 <i>EcoStruxure Machine Expert - Basic</i> 操作指南。
2	验证过程值和动态数据表所定义的其他值是否一致。如果在测量值的准确度方面存在任何疑问，请将逻辑控制器设置为“停止”并验证模拟量通道的接线。 如果发现执行器不受控制，请执行以下操作： <ul style="list-style-type: none"> • 对于模拟量输出，请验证模拟量通道的输出电压或电流。 • 对于 PWM 输出，请验证： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 专用输出的 LED 是否亮起 ◦ 电源和 0 伏电路的接线是否正确 ◦ 执行器电源是否正在供电
3	设置逻辑控制器扫描周期，以使 PID 控制器的采样周期 (Ts) 正好为扫描周期的倍数。有关采样周期的详细信息，请参阅确定采样周期, 151 页
4	如果计划使用自整定, 147 页功能，您可能需要运行手动模式, 150 页以确定 PID 助手的 AT 选项卡, 159 页所定义的动态修正器和 AT 触发器。
5	在回路控制上电后使用动态数据表： <ul style="list-style-type: none"> • 设置操作模式, 142 页。 • 启用 PID 控制器, 163 页。 • 根据所选操作模式，将配置, 146 页阶段所定义的值设置为合适的值。

使用自整定 (AT) 进行 PID 调节

简介

自整定模式允许 Kp、Ti、Td 和动作参数进行自动调节，以实现 PID 功能的优化整合。EcoStruxure Machine Expert - Basic 所提供的自整定功能尤其适合热过程的自动调节。

本节包含以下主题：

- 自整定要求
- 自整定过程的描述
- 存储计算所得的系数
- 调整 PID 参数
- 启动自整定
- 使用自整定和 PID 控制时的限制

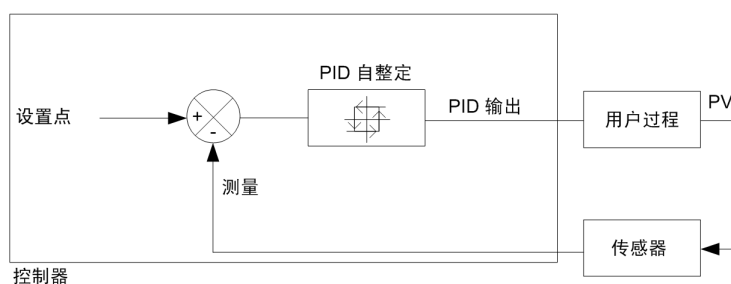
自整定要求

使用自整定功能时，请确保控制过程和逻辑控制器满足以下要求：

- 过程要求：
 - 过程必须是一个稳定的开放回路系统。
 - 过程在整个操作范围内必须大部分都是线性的。
 - 对模拟量输出进行级别更改的过程响应遵循瞬变渐近模式。
 - 过程处于稳定状态，且在自整定流程开始时的输入为空。
 - 整个过程都必须没有干扰。否则，计算得出的参数将是错误的，也可能导致自整定过程无法正确运行。
- 配置要求：
 - 将逻辑控制器配置为定期扫描模式，以确保自整定功能的正确运行。
 - 仅当没有其他 PID 控制器正在运行时，才使用自整定功能。
 - 将 K_p 、 T_i 和 T_d 系数配置为内存字地址 (%MWxx)。
 - 将**输出**选项卡中的动作类型设置为内存位地址 (%Mxx)。

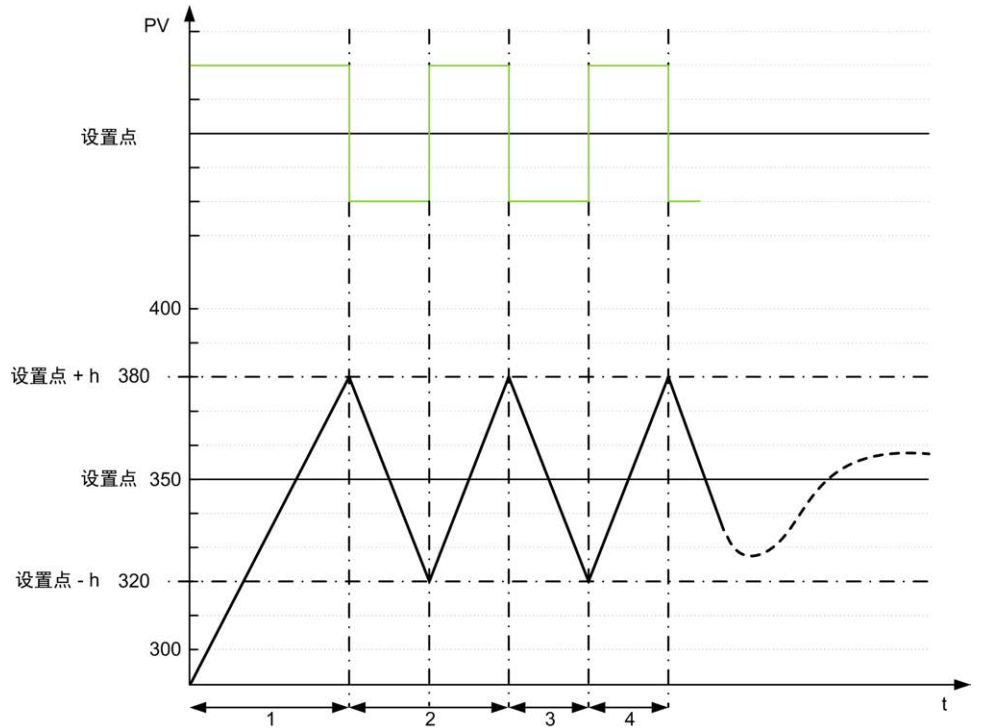
自整定过程的描述

下图显示了控制器和应用程序中的自整定：



自整定校准过程的描述

自整定校准过程分为 4 个连续的阶段。要成功完成自整定，必须执行该过程的所有阶段。下面的过程响应曲线和表描述了 EcoStruxure Machine Expert - Basic PID 自整定功能的 4 个阶段：



PV 过程值

■ PID 输出

$h = 1\% (\text{最大值} - \text{最小值})$ (AT 选项卡中的测量范围字段)

---- PID 激活

1...4 自整定阶段 (参见下表)

下表介绍了自整定阶段：

自整定阶段	描述
1	在过程值达到设置点 + h 之前，PID 输出被强制为输出选项卡, 161 页中限制字段的 最大值 。
2	自整定阶段 2 包含 2 个步骤： 1. 在过程值达到设置点 - h 之前，PID 输出被强制为输出选项卡, 161 页中限制字段的 最小值 。 2. 在过程值达到设置点 + h 之前，PID 输出被强制为输出选项卡, 161 页中限制字段的 最大值 。
3	在过程值达到设置点 - h 之前，PID 输出被强制为输出选项卡, 161 页中限制字段的 最小值 。
4	自整定阶段 4 包含 2 个步骤： 1. 在过程值达到设置点 + h 之前，PID 输出被强制为输出选项卡, 161 页中限制字段的 最大值 。 2. PID 输出被强制为输出选项卡, 161 页中限制字段的 最小值 ，计算 PID 参数，且 PID 激活。
(1) 自整定开始之前最后应用于过程的输出被用作自整定过程的开始点和松弛点。	

注: 当手动输出控制在自整定校准过程中被激活时，Kp、Ti 和 Td 参数无法计算。一旦手动输出控制结束，便再次启动自整定校准。

存储计算所得的系数

自整定流程完成后，将使用计算所得的值设置分配给 K_p 、 T_i 和 T_d 系数的存储器字及动作类型。这些值将写入 RAM 存储器，只要应用程序有效且不执行冷启动 (%S0)，这些值将一直保存在逻辑控制器中。

如果系统不受外部干扰的影响，计算值可写入 *PID* 控制器的设置中（请参阅 **PID 助手**, 160 页的 **PID** 选项卡）。这样，*PID* 控制器操作模式可以设置为 *PID* 模式。

调整 PID 参数

自整定方法可能会提供一个非常动态的命令，从而导致设置点步进变化期间发生有害过冲。要更加精确地进行由 *PID* 参数（ K_p 、 T_i 、 T_d ，从自整定获得）提供的过程调节，也可以直接从 **PID 助手** 屏幕的 **PID** 选项卡或通过相应的内存字 (%MW) 手动调节这些参数值。有关手动参数调整的更多详细信息，请参阅附录, 167 页。

启动自整定

在 **AT** 选项卡中，**AT 触发器** 可以实现自整定序列的重复性。自整定过程将在已链接至 **AT 触发器** 的信号的各个上升沿上启动。

如要配置自整定，请参阅 **AT** 选项卡, 159 页。

自整定使用限制

加热过程常被整合到具有纯滞后的一阶模型。此类模型可用两个关键参数来描述：

- 时间常量 τ
- 延迟时间 θ

自整定 最适合时间常量 (τ) 和延迟时间 (θ) 满足以下条件的过程：

- $10 \text{ 秒} < (\tau + \theta) < 2700 \text{ 秒}$ (例如, 45 分钟)
- $2 < \tau / \theta < 20$

手动模式

简介

可通过 **PID 助手** 屏幕 (**Output tab**, 160 页) 访问手动模式。此模式可用于从 *PID* 绕过顺序。使用手动模式可以实现两个主要目标：

- 初始化设置
- 确定采样周期。

描述

手动模式让您能够指定输出值 **Output value**, 160 页。此操作特别适合用于测试系统响应能力。

在**输出**选项卡, 160 页上, 将**位地址**设置为 1 以激活手动模式。如果设置为**启用**, 则手动模式是唯一可访问的模式。

应用

当手动模式处于活动状态时, 输出将分配有您设置的固定值。该输出值介于 0 至 10,000 之间 (对于 PWM 输出, 该值为 0 至 100%)。

此外, 您也可以使用手动模式进行试用, 以确定最小/最大输出限制。

手动模式也需要使用过程曲线响应方法, 151 页, 以帮助找到正确的采样时间 (T_s)。

启动手动模式

在启动手动模式之前, 请务必确保 Logic Controller“运行/停止”开关处于“运行”位置。

使用动态数据表启动手动模式:

步骤	描述
1	通过将专用存储器位设置为 1 启用手动模式。有关详细信息, 请参阅输出选项卡, 160 页。
2	如果使用 PWM, 请将 PWM 周期设置为所需的值。
3	在 PID 助手 屏幕的常规选项卡, 154 页上, 将与操作模式关联的存储器字设置为 1 (<i>PID 模式</i>)。有关使用字地址的操作模式的详细信息, 请参阅操作模式说明, 142 页。
4	在输出选项卡, 160 页上, 将与手动输出关联的存储器字设置为所需的值。在系统处于其初始状态的情况下, 可以多次选择该手动设置点值。
5	启用回路控制器, 145 页。

停止手动模式

使用动态数据表停止手动模式:

步骤	描述
1	禁用回路控制器, 145 页。
2	通过将专用存储器位设置为 0 禁用手动模式。有关详细信息, 请参阅输出选项卡, 160 页。
3	在 <i>PID</i> 控制器的常规选项卡, 154 页上设置与操作模式关联的存储器字。有关使用字地址的操作模式的详细信息, 请参阅操作模式说明, 142 页。
4	在输出选项卡, 160 页上, 将与手动输出关联的内存字设置为 0。

确定采样周期 (T_s)

简介

采样周期 (T_s) 是 *PID* 调节的关键参数。应在 **PID 助手** 画面的 **PID** 选项卡, 157 页中小心地设置采样周期 (T_s)。该参数与要控制的过程的时间常量 (τ) 密切相关。

本节将介绍如何使用在线模式, 还将介绍采用周期 (T_s) 的两种确定方式:

- 过程响应曲线方式,
- 试错法。

过程响应曲线方式

这种方式是一个开放回路过程, 旨在确定要控制的过程的时间常量。首先, 需要确保过程可以通过一阶时间延迟模型来描述。其原理非常简单: 在记录过程输出曲线时, 将步进变化应用于过程的输入。然后, 使用图形方式确定过程的时间延迟。

要使用过程响应曲线方式来确定采样周期 (Ts)，请执行以下操作：

步骤	操作
1	假定您已配置 PID 的常规、输入、PID、AT 和 输出选项卡中的各项设置。
2	选择 PID 助手画面中的输出选项卡, 160 页。
3	选择手动模式下列表中的启用或位地址，以对手动输出进行授权。
4	将输出字段设置为高级别（在 [5,000...10,000] 范围内）。
5	将应用程序下载到逻辑控制器。有关如何下载应用程序的详细信息，请参阅 <i>EcoStruxure Machine Expert - Basic</i> 操作指南。
6	运行 PID 并检查响应曲线是否上升。
7	响应曲线达到稳定状态时，停止 PID 测量。
8	使用以下图形方式来确定控制过程的时间常量 (T)： <ol style="list-style-type: none"> 使用以下公式计算上升 63% ($S_{[63\%]}$) 时的过程值输出：$S_{[63\%]} = S_{[初始]} + (S_{[最终]} - S_{[初始]}) \times 63\%$ 利用图形计算对应于 $S_{[63\%]}$ 的时间横坐标 ($t_{[63\%]}$)。 利用图形计算对应于过程响应上升起始位置的初始时间 ($t_{[初始]}$)。 使用以下关系计算控制过程的时间常量 (τ)：$\tau = t_{[63\%]} - t_{[初始]}$
9	根据上一步所确定的 (τ) 值，使用以下规则计算采样周期 (Ts) ⁽¹⁾ ： $Ts = \tau / 75$
10	设置周期扫描模式的扫描周期，以使采样周期 (Ts) 为扫描周期的整数倍：扫描周期 = Ts / n ，其中 n 为正整数 ⁽²⁾
<p>(1) 采样周期的基本单位为 10 毫秒。因此，您应对 Ts 的值进行舍入操作，以使其最接近于 10 毫秒。</p> <p>(2) 您必须选择“n”，以使得出的扫描周期为位于 [1...150] 毫秒范围内的正整数。</p>	

试错法

试错法需要向自整定功能提供连续的采样周期猜测值，直到算法成功整合出令人满意的 Kp、Ti 和 Td 值。

注：与过程响应曲线方式不同，试错法并非基于过程响应的任何近似法则。但是，它的优点在于：它能整合出与实际值位于同一数量级的采样周期值。

要执行自整定的反复试验估算，请执行以下操作：

步骤	操作
1	选择 <i>PID</i> 配置窗口中的 AT 选项卡。
2	将自整定的 输出限制 设置为 10,000 。
3	将应用程序下载到逻辑控制器。有关如何下载应用程序的详细信息，请参阅 <i>EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南</i> （请参阅“ <i>EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南</i> ”）。
4	选择 PID 助手 画面中的 PID 选项卡。
5	在 采样周期 ⁽¹⁾ 字段中填入第一个或第 <i>n</i> 个猜测值。
6	启动自整定, 143 页。
7	稍候，直到自整定过程结束。
8	可能会出现两种情况： <ul style="list-style-type: none"> • 自整定成功完成：继续步骤 10。 • 自整定失败：请参阅自整定检出错误代码, 165 页。这意味着采样周期 (<i>Ts</i>) 的当前猜测值不正确。根据需要，多次尝试新的 <i>Ts</i> 猜测值并重复步骤 3 至步骤 8，直到自整定过程最终整合。
9	请根据以下原则提供新的 <i>Ts</i> 猜测值： <ul style="list-style-type: none"> • 自整定结束，其检测到的错误代码为 800C（十六进制）。这意味着采样周期 (<i>Ts</i>) 过大。减小 <i>Ts</i> 值，以便提供新的猜测值。 • 自整定结束，其检测到的错误代码为 800A（十六进制）。这意味着采样周期 (<i>Ts</i>) 过小。增大 <i>Ts</i> 值，以便提供新的猜测值。
10	根据需要，在 PID 助手 画面的 PID 选项卡, 157 页中调节 <i>PID</i> 控制参数 ⁽²⁾ （ <i>Kp</i> 、 <i>Ti</i> 和 <i>Td</i> ）。

(1) 如果您未掌握采样周期可能范围的初步迹象，请将此值设置为可能的最小值：1（1 个单位为 10 毫秒）。

(2) 如果该组控制参数提供的 *PID* 调节不能提供完全令人满意的结果，您可以不断进行采样周期反复试验求值优化，直到得出一组正确的 *Kp*、*Ti* 和 *Td* 控制参数。

在线模式

处于在线模式时，如果逻辑控制器有定期任务，*Ts* 字段中所显示的值（在 **PID 助手** 画面, 153 页中）可能不同于所输入的参数（%*MW*）。*Ts* 值是定期任务的整数倍，而 %*MW* 值是逻辑控制器所读取的值。

PID 助手

访问 PID 助手

简介

通过使用的 **助手***EcoStruxure Machine Expert - Basic*窗口，用户可配置 *PID*/*PID* 控制器。


配置助手

在 *PID* 属性表中，单击**配置 [...]**按钮。**PID 助手**画面随即出现。

PID 助手画面如下图所示：

根据您的处于离线或在线模式，PID 助手画面可显示多个不同的选项卡。

选项卡	访问模式	链路
概述	离线	“常规”选项卡, 154 页
输入	离线	“输入”选项卡, 156 页
PID	离线	“PID”选项卡, 157 页
AT	离线	“AT”选项卡, 159 页
输出	离线	“输出”选项卡, 160 页

选择某一操作模式后，包含空字段的选项卡便会如  中所示进行显示，且字段的边缘将填充为红色。

“常规”选项卡

简介

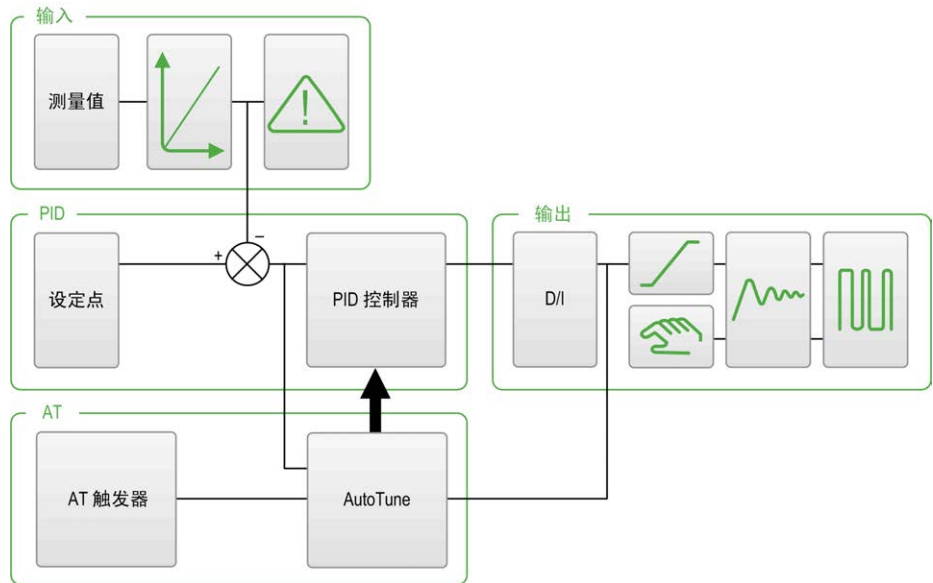
本节介绍 PID 的常规选项卡。当您以离线模式访问“PID 助手”时，缺省情况下显示常规选项卡。

描述

下表介绍了常规选项卡上的设置。

参数	描述
运行模式	代表要使用的 <i>PID</i> 模式： <ul style="list-style-type: none"> • 未配置 • <i>PID</i> • <i>AT</i> + <i>PID</i> • <i>AT</i> • 字地址 有关操作模式的详细信息，请参阅 <i>PID 操作模式</i> , 142 页。
字地址	您可在此文本框中提供内存字 (%MWxx)，以便通过编程来设置操作模式。根据要设置的操作模式，内存字可采用下列四个可能的值： <ul style="list-style-type: none"> • %MWx = 0 (已禁用 <i>PID</i>) • %MWx = 1 (仅设置 <i>PID</i>) • %MWx = 2 (设置 <i>AT</i> + <i>PID</i>) • %MWx = 3 (仅设置 <i>AT</i>) • %MWx = 4 (仅设置 <i>PI</i>)
<i>PID</i> 状态	如果选中此框以启用该选项，则可在 <i>PID</i> 控制器使用的关联字段 (%MWxx) 中提供存储器字，以便在运行 <i>PID</i> 控制器和/或自调节功能时存储当前 <i>PID</i> 状态。有关详细信息，请参阅 <i>PID 状态和检测到的错误码</i> , 164 页。

图形助手



图形助手有助于直观显示 *PID* 功能的构建方式。该动态图像随配置进行更新。

下列图标阐述了何时可对该图标进行访问，以及单击该图标时所出现的现象：

显示器	描述
	单击此按钮以显示 PID 选项卡, 157 页的“设置点”字段。
	单击此按钮以显示 PID 选项卡, 157 页。
	单击此按钮以显示输出选项卡, 160 页。
	单击此按钮以显示输入选项卡, 156 页。
	单击此按钮以显示 AT 选项卡, 159 页。
	单击此按钮以显示 AT 选项卡, 159 页。
	在输入选项卡, 156 页的转换区域中选中授权选项时，将出现该按钮。
	在输入选项卡, 156 页的报警区域中选中授权选项时，将出现该按钮。
	若限制与输出选项卡, 160 页中限制区域的禁用不一致，则会出现该按钮。
	若手动模式与输出选项卡, 160 页中手动模式区域的禁用不一致，则会出现该按钮。
	单击此按钮以显示输出选项卡, 160 页。
	在输出选项卡, 160 页的输出 PWM 区域中选中授权选项时，将出现该按钮。

“输入”选项卡

简介

本节介绍 PID 的输入选项卡。输入选项卡用于输入 PID 输入参数。

仅当处于离线模式以及从常规选项卡中选择某一操作模式后，方可访问此选项卡。

描述

下表描述您可以定义的设置。

参数	描述	
测量	指定含有待控制的过程值的变量。 默认量程为 0 到 10000。您可以输入存储器字 (%MWxx) 或模拟量输入。	
转换	授权	激活此框以将过程值 [0...10000] 转换为线性范围 [最小值...最大值]。 转换还适用于设置值。
	最小值 最大值	指定转换量程的最小值和最大值。然后，过程值将自动在 最小值...最大值 的范围内自动重新调整。 最小值或最大值 可为内存字 (%MWxx)、常量字 (%KWxx) 或介于 -32768 和 +32767 之间的某个值。 注：注：最小值必须小于最大值。
滤波	授权	激活此框以将滤波器应用于测量的输入。
	(100 毫秒)	指定介于 0 和 10000 之间的滤波器值或内存字地址 (%MWxx)。滤波时基单位为 100 毫秒。
报警	授权	激活此框以在输入变量中激活报警。 报警值应根据转换阶段完成后得到的过程变量进行确定。转换激活时，报警值必须介于 最小值到最大值 之间。否则，报警值将介于 0 到 10000 之间。
	低 输出	在 低 字段中指定低位报警值。 该值可为内存字 (%MWxx)、常量 (%KWxx) 或直接值。 输出 必须包含位的地址 (当达到下限时该位将设为 1)。输出可为内存位 (%Mxx) 或输出。
	高 输出	在 高 字段中指定高位报警值。 该值可为内存字 (%MWxx)、常量 (%KWxx) 或直接值。 输出 必须包含位的地址 (当达到上限时该位将设为 1)。输出可为内存位 (%Mxx) 或输出。

“PID”选项卡

简介

PID 选项卡用于输入内部 *PID* 参数。

仅当处于离线模式以及已从**常规**选项卡中选择某一操作模式后，方可访问该选项卡。

描述

下表描述您可以定义的设置：

参数	描述	
设定值	指定 PID 设定值。该值可为内存字 (%MWxx)、常量字 (%KWxx) 或直接值。 因此，当禁止转换时，该值必须介于 0 和 10000 之间。或者，它必须介于针对转换的 最小值和最大值 之间。	
修正器类型	如果以前已在 PID 属性表中选择了 PID 或 AT + PID 操作模式，则可以从下拉列表中选择所需的修正器类型 (PID 或 PI)。若已选择其他模式 (AT 或 字地址)，则 校正器类型 将设为自动并灰化 (无法手动对其进行修改)。 若已从下拉列表中选择 PI，Td 参数将强制设为 0 并禁用该字段。	
参数⁽¹⁾	Kp (x0.01s)	指定 PID 比例增益，这个值需乘以 100。 该值可为内存字 (%MWxx)、常量字 (%KWxx) 或直接值。 Kp 参数的有效范围是：0 < Kp < 10000。 注： 若误将 Kp 设置为 0 (Kp ≤ 0 时无效)，则 PID 功能将自动赋以缺省值 Kp=100。
	Ti (x0.1s)	为 0.1 秒时基指定积分时间。 该值可为内存字 (%MWxx)、常量字 (%KWxx) 或直接值。 该值必须介于 0 到 36000。 注： 要禁用 PID 的积分作用，请将该系数设置为 0。
	Td (x0.1s)	指定 0.1 秒时基的微分时间。 该值可为内存字 (%MWxx)、常量字 (%KWxx) 或直接值。 该值必须介于 0 到 10000 之间。 注： 要禁用 PID 的微分作用，请将该系数设置为 0。
采样周期	在此处指定 10PID-2 秒 (10 毫秒) 时基的采样周期。 该值可为内存字 (%MWxx)、常量字 (%KWxx) 或直接值。 该值必须介于 1 (0.01 秒) 到 10000 (100 秒)。	
(1) 启用自整定后，您便无需再设置 Kp、Ti 和 Td 参数，因为自整定算法将以自动执行和编程方式自动对这些参数进行设置。在这种情况下，必须在这些字段中输入内部字地址 (%MWxx)。启用自整定功能后请勿输入常量字或直接值。		

“AT”选项卡

简介

AT 选项卡与自整定功能有关。有关更多详细信息，请参阅使用自整定进行 PID 调节, 147 页。

仅当处于离线模式以及已从常规选项卡中选择某一操作模式后，方可访问该选项卡。

描述

PID 自整定是一个开放回路过程，它直接作用于控制过程，并只接受过程值 (PV) 限制和输出设置点提供的调节或任何限制。因此，必须在过程指定的允许范围内仔细选择这两个值，以避免潜在的过程过载。

通过自整定实现 PID 时，**动态 AT 修正器**参数将影响比例增益 (Kp) 值。自整定过程的比例增益计算取决于所选择的动态修正器速度。您可以选择以下其中一个选项：

- 快速
- 中型
- 慢
- 字地址

请参见下表中的选项描述。

▲ 警告
<p>PID 运行不稳定</p> <ul style="list-style-type: none"> • 必须在充分了解过程值 (PV) 极限和输出设定点值对于机器或者过程影响的条件下对其进行设置。 • 切勿超出过程值和输出设定点值的允许范围。 <p>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</p>

▲ 警告
<p>意外的设备操作</p> <p>切勿将继电器输出与 PID 功能结合使用。</p> <p>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</p>

下表描述您可以定义的设置：

字段	描述	
AT 模式	授权	激活此框以启用自整定操作。 该复选框有两种使用方式，具体取决于您在 PID 功能的常规选项卡中是手动设置操作模式还是通过字地址： <ul style="list-style-type: none"> • 如果从常规选项卡, 154 页中将操作模式设置为 PID + AT 或 AT，则将激活授权选项且不可编辑。 • 如果通过字地址 %MWx (%MWx = 2 : PID + AT ; %MWx = 3 : AT) 设置操作模式，则必须手动激活授权选项，以便配置自整定参数。
测量范围	授权	激活此框以启用范围测量。 注: 如果禁用范围测量，则 最小值 将设置为 0， 最大值 将设置为 10000。

字段	描述	
	最小值 最大	根据比设置点高或低 1% 的测量范围，设置 最小值 和 最大值 。 该值可以是介于 1 和 10000 之间的立即值或者可以是存储器字 %MWx。 注：最小值必须小于最大值。 示例： 如果过程值必须大约为 $35^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$: <ul style="list-style-type: none"> • 则设置点为 350。 • $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 为 h, 149 页 并且应为 30。 • 因此，$1\% \times (\text{最大值} - \text{最小值}) = 30$ • 因此，$1\% \times 3000 = 30$ • 因此，最大值 = 3100和最小值 = 100
动态 AT 修正器	快速 中型 慢 字地址	此参数影响 AT 过程计算的比例增益 (Kp) 值。 <ul style="list-style-type: none"> • 快速提供快速响应时间，其过冲大于中速。 • 中速提供中速响应时间，其过冲为中等水平。 • 慢速提供慢速响应时间，其过冲小于中速。 • 字地址提供指定字对象 (%MW) 中配置的响应时间。
AT 触发器	AT 触发器	此参数允许您每次在专用位（存储器位或数字量输入位）上检测到上升沿时启动 AT 过程。

计算的 Kp、Ti、Td 系数

自整定过程完成后，计算得到的 Kp、Ti 和 Td PID 系数存储在相应的内存字 (%MWx) 中。

“输出”选项卡

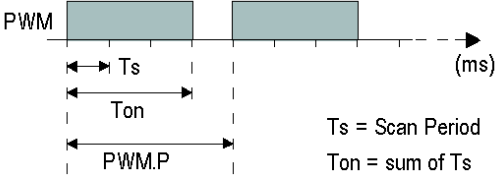
简介

此选项卡用于输入 PID 输出参数。

仅当处于离线模式以及已从**常规**选项卡中选择某一操作模式后，方可访问该选项卡。

描述

下表描述您可以定义的设置：

字段	描述
操作	<p>在此指定在过程上执行的 PID 动作类型。有三个选项供您选择：反向、直接和位地址。如果增大输出导致过程值测量值增大，请定义反向操作（反向）；反之，如果这导致过程值下降，请将 PID 设置为直接操作（直接）。</p> <p>如果选择位地址⁽¹⁾，则可以通过修改关联位（内存位 (%Mxx) 或输入地址 (%Ix.y)）来修改操作类型。</p> <p>如果操作为直接，则将内存位设置为 1；如果操作为反向，则将内存位设置为 0。</p>
限制	<p>指定是否对 PID 输出施加限制。有 3 个选项可用：启用、禁用和位地址。</p> <p>选择启用可将位设置为 1，选择禁用可将位设置为 0。</p> <p>选择位地址则可通过修改关联位（内存位 (%Mxx) 或输入地址 (%Ix.y)）来进行位限制管理。</p> <p>设置 PID 输出的上限和下限。</p> <p>最小值或最大值可为内存字 (%MWxx)、常量字 (%KWxx) 或介于 1 和 10000 之间的某个值（PWM 周期的 0.01% 到 100%）。</p> <p>注：最小值必须小于最大值。</p>
手动模式	<p>指定是否将 PID 更改为手动模式。有 3 个选项可用：启用、禁用和位地址。</p> <p>如果选择位地址，则可以修改关联位（内存位 (%Mxx) 或输入），以便使用程序切换到手动模式（位设为 1）或自动模式（位设为 0）。</p> <p>手动模式的输出必须包含您希望在 PID 处于手动模式、150 页时分配给模拟量输出的值。此输出可以是字 (%MWxx) 或 [0...10,000] 格式的直接值。</p>
模拟量输出	<p>指定要在自整定模式下使用的 PID 输出。</p> <p>此模拟量输出⁽²⁾可以是字存储器地址或模拟输出地址。使用 PID 的 PWM 功能时，只接受存储器字地址。</p>
输出 PWM	<p>选中此框，可使用 PID 的 PWM 功能。</p> <p>请在周期 (x0.1 秒)文本框中指定调制周期。此周期必须是介于 1 到 500 之间的值，可以是内存字 (%MWxx) 或常量字 (%KWxx)。PWM 精确度取决于 PWM 周期和扫描周期。当 PWM 比率 (PWM.R) 有最大值时，该精确度会有所提升。例如，当扫描周期 = 20 毫秒且 PWM 周期 = 200 毫秒时，PWM.R 可取值 0%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%。当扫描周期 = 50 毫秒且 PWM 周期 = 200 毫秒时，PWM.R 的取值可为 PWM.P 的 0%、25%、50%、75% 和 100%。</p> <p style="text-align: center;">Example : case of PWM.R = 75%</p>  <p>指定 PWM 输出位作为输出中的值。该值可以是内存位 (%Mxx) 或输出地址。关于 PWM 函数的更多详情，请参阅 脉冲宽度调制 (%PWM), 46 页。</p>
<p>(1) 启用自整定时，自整定算法自动为控制过程确定正确的动作类型（“直接”或“反向”）。然后，必须在相关的位地址文本框中仅输入一个内存位 (%Mxx)。</p> <p>(2) 输入内存地址 (%MWxx) 或模拟量输出地址 (%QWx.y)。</p>	

PID 编程

使用 PID 功能

本节介绍如何使用 **PID** 功能并提供其编程指南。

描述

简介

比例-积分-微分 (*PID*) 是一个广泛用于工业控制系统的常规控制回路反馈机制 (控制器)。 *PID* 控制器使用一个涉及 3 个独立常量参数 (分别以 P、I 和 D 表示的比例、积分和微分值) 的算法。

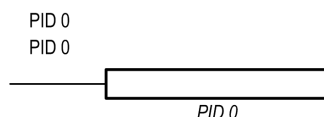
主要功能

EcoStruxure Machine Expert - Basic *PID* 功能的主要功能如下所示 :

- 模拟量输入
- 可配置测量值的线性转换
- 高位或低位可配置输入报警
- 模拟量或 PWM 输出
- 可配置输出的切断
- 可配置的直接或反向操作
- 自整定功能

示意图

下面是 EcoStruxure Machine Expert - Basic 的梯形图编辑器中的 *PID* 功能 :



注: PID 和 PID 编号之间必须有空格 (例如 , PID<空格>0)。

参数

与 *Timer* 或 *Counter* 功能块不同 , EcoStruxure Machine Expert - Basic 中没有 *PID* 功能块。指令 [PID x] 仅支持 *PID* 控制回路功能 , 其中 x 是 PID 编号。

要配置 *PID* 功能 , 请转至编程窗口 , 单击 **工具 > PID** , 然后编辑 PID 属性 (请参阅下表了解配置参数)。

PID 功能具有以下参数：

参数	描述	值
已使用	如果在项目的任意位置使用了 I/O，则选中该参数	True/False False (缺省值)
PID	当前 PID 对象的名称	程序只能包含数量有限的 PID 功能。有关 PID 对象的最大数量，请参阅表格最大对象数（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
符号	当前 PID 对象的符号	与此 PID 对象关联的符号。有关详细信息，请参阅定义和使用符号（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
[...]	用于启动助手的按钮	单击可显示 PID 助手 画面。有关详细信息，请参阅 PID 助手, 153 页。
注释	注释	可以将注释与此对象进行关联。

编程和配置

简介

本节介绍了如何对 EcoStruxure Machine Expert - Basic PID 控制器进行编程和配置。

启用 PID 控制器

以下示例显示了如何在位 %M0 设置为 1 的情况下实现 PID 0 控制器循环：

梯级	指令
0	LD %M0 [PID 0]

注： 请参阅可转换性过程 (参见 EcoStruxure Machine Expert - Basic, 通用功能库指南) 以获取等效梯形图。

PID 模拟测量

PID 功能利用模拟测量和设置点来完成 PID 校正，并以相同格式生成模拟指令或在数字量输出中生成 PWM。

要以全量程（最高分辨率）使用 PID，请以 [0...10,000] 格式配置 PID 控制器测量专用的模拟量输入。但是，如果使用缺省配置 [0...4095]，PID 控制器仍将正常运行。

配置扫描周期

在使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic PID 控制器时，您必须将逻辑控制器的扫描模式配置为**周期扫描模式**（程序选项卡，**任务 > 主任务**）。在周期扫描模式下，逻辑控制器均会以定期时间间隔开始每次扫描，以便使整个测量期间的采样率都一致。有关扫描模式配置的详细信息，请参阅 *EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南*。

在周期扫描模式下，如果逻辑控制器的扫描时间超过用户程序定义的周期，则系统会将系统位 %S19 设置为 1。

PID 状态和检出错代码

简介

EcoStruxure Machine Expert - Basic *PID* 控制器能够将 *PID* 控制器和自调节过程的当前状态写入到用户定义的存储器字中。有关如何启用和配置 *PID* 状态存储器字的详细信息，请参阅 *PID* 助手, 154 页的常规选项卡, 153 页。

PID 状态存储器字可以记录以下类型的 *PID* 信息：

- *PID* 控制器的当前状态
- 自调节过程的当前状态
- *PID* 检测到的错误代码
- 自整定检测到的错误代码

注：状态内存字为只读状态。

状态内存字

状态	描述
0000 hex	<i>PID</i> 控制未处于活动状态
2000 (十六进制)	<i>PID</i> 控制正在进行
4000 (十六进制)	<i>PID</i> 设定点已到达

自整定状态存储器字

自整定状态	描述
0100 (十六进制)	自整定阶段 1, 149 页 正在进行
0200 (十六进制)	自整定阶段 2, 149 页 正在进行
0400 (十六进制)	自整定阶段 3, 149 页 正在进行
0800 (十六进制)	自整定阶段 4, 149 页 正在进行
1000 hex	自整定阶段完成

PID 检测到的错误代码

下表描述 *PID* 控制过程中可能遇到的潜在检出错：

检测到的错误代码	描述
8001 (十六进制)	操作模式值超出范围
8002 (十六进制)	线性转换的最大最小值相等
8003 (十六进制)	离散量输出的上限低于下限
8004 (十六进制)	设置点超出线性转换范围
8005 (十六进制)	设置点小于 0 或大于 10000
8006 (十六进制)	设置点超出线性转换范围
8007 (十六进制)	设置点小于 0 或大于 10000
8008 (十六进制)	控制动作与自整定开始时确定的动作不一致

自整定检测到的错误代码

下表记录了自整定检测到的错误消息，并介绍了可能的原因以及故障排除操作：

检测到的错误代码	描述
8009 (十六进制)	已达到过程值 (PV) 限制。由于自整定是一个开放回路过程，因此过程值 (PV) 限制将用作最大允许值。
800A hex	采样周期过短，或输出设置点过低。拉长采样周期或增大自整定输出设置点值。
800B hex	Kp 为零。
800C hex	时间常量为负，因此采样周期可能过长。有关更多详细信息，请参阅自整定使用限制, 168 页。
800D hex	延迟为负。
800E hex	<p>计算 Kp 时检测到错误。自整定算法不稳定（未整合）。这可能是由于：</p> <ul style="list-style-type: none"> 自整定期间的过程干扰使得过程静态增益评估失真。 过程值瞬时响应不够大，无法进行自整定来确定静态增益。 综上所述。 <p>检查 PID 和自整定参数并进行调整以优化整合。同时检查有无可能影响过程值的干扰。尝试修改：</p> <ul style="list-style-type: none"> 输出设置点 采样周期 <p>请确保自整定过程中无过程干扰。</p>
800F hex	时间常量超过延迟比率， $\tau/\theta > 20$ 。PID 调节可能不再稳定。有关更多详细信息，请参阅自整定使用限制, 168 页。
8010 (十六进制)	时间常量超过延迟比率， $\tau/\theta < 2$ 。PID 调节可能不再稳定。有关更多详细信息，请参阅自整定使用限制, 168 页。
8011 (十六进制)	已超过静态增益 Kp 的限值， $Kp > 10000$ 。某些应用程序变量的测量灵敏度可能太低。范围必须重新调整在 [0...10000] 区间之内。
8012 hex	已超过积分时间常量 Ti 的计算值， $Ti > 20000$ 。
8013 hex	已超过微分时间常量 Td 的计算值， $Td > 10000$ 。
8014 hex	无效输入变量值（超出低输出和高输出报警, 157 页限定的范围）。
8015 hex	<p>过滤处理错误：</p> <ul style="list-style-type: none"> 周期时间超出范围。 过滤时间 $< 10 \times$ 周期时间

附录

此部分内容

PID 参数.....	167
-------------	-----

概述

本附录摘录了部分编程指南，以方便用户获得对库文档的技术理解。

PID 参数

此章节内容

PID 参数的作用和影响.....	167
PID 参数调整方法.....	168

PID 参数的作用和影响

简介

本节对 PID 参数的作用和影响进行了描述。

PID 控制器模型

EcoStruxure Machine Expert - Basic PID 控制器实现了混合（串行-并行）PID 修正。积分和微分操作将以独立和并行方式执行。比例操作会对积分和微分操作的组合输出的产生作用。

计算算法

根据积分时间常量 (T_i) 的值，可以使用两种不同的计算算法：

- 如果 $T_i \neq 0$ ，使用增量算法，
- 如果 $T_i = 0$ ，使用位置算法及应用于 PID 输出的 +5000 偏移。

操作的影响

比例动作用于影响过程响应速度。比例动作增加表示：

- 响应更快
- 静态误差更少
- 稳定性降低

积分动作用于消除静态误差。积分动作增加（即积分时间 T_i 缩短）表示：

- 响应更快
- 稳定性降低

微分动作是可预见的。实际上，它有考虑到偏差中的变化速度（这样就能通过在偏差增大时加快过程响应时间并在偏差减小时减慢过程响应时间来参与更改操作）。

微分动作增加（即积分时间增加）代表：

- 响应更慢
- 过冲减少

注：从微分时间的角度考虑， T_d 是用于参与微分变化的时间。 T_d 值太低或太高都会导致有害振荡。

必须针对各个动作在速度和稳定性之间找到适当的折中方案。

PID 控制回路的限制

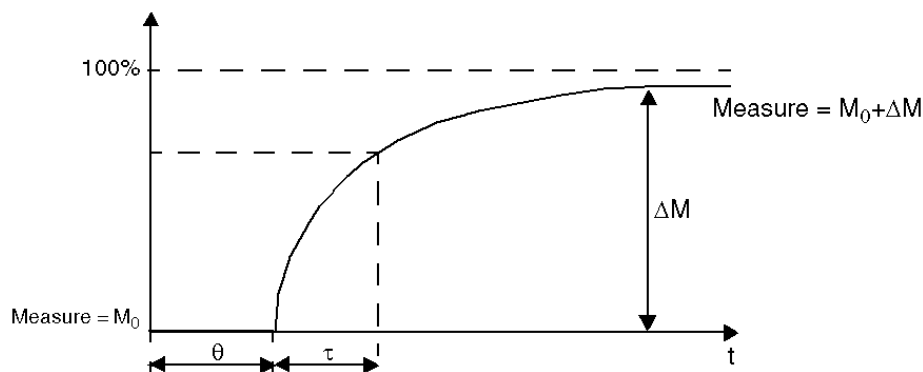
过程被吸收到具有转移功能的一阶纯延迟：

$$H(p) = K \times \frac{e^{-\theta p}}{1 + \tau p}$$

其中：

τ ：模型时间常量

θ ：模型延迟



过程控制性能取决于比率 $\frac{\tau}{\theta}$ 。

在以下范围将获得合适的 PID 过程控制： $2 < \frac{\tau}{\theta} < 20$ 。

PID 过程控制最适用于满足以下条件的过程调节：

- 对于 $\frac{\tau}{\theta} < 2$ ，也就是说，对于快速控制回路（低 θ ）或对于具有大延迟（高 τ ）的过程而言，PID 过程控制并不适用。在此类情况下，应使用更复杂的算法。
- 对于 $\frac{\tau}{\theta} > 20$ ，使用阈值加滞后的过程控制已足够。

PID 参数调整方法

简介

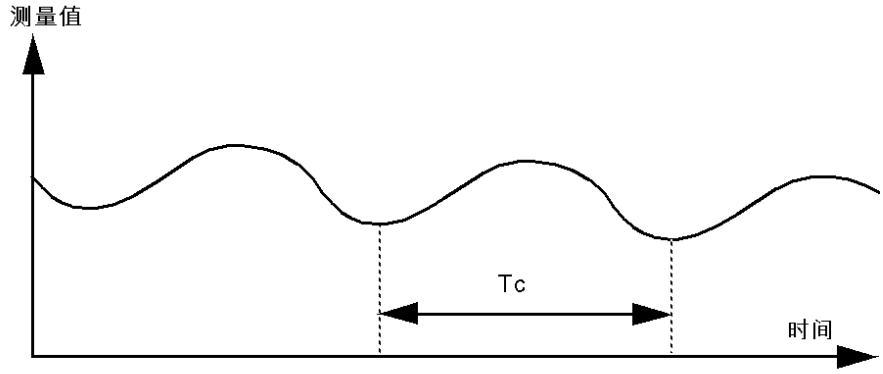
调整 PID 参数的方法有很多种。首选方法是 Ziegler 和 Nichols，它们具有 2 个变体：

- 闭合回路调整
- 开放回路调整

在实现其中任一方法之前，必须设置 PID 动作, 160 页。

闭合回路调整

该原理是使用比例命令 ($T_i = 0$ 、 $T_d = 0$)，从而通过增大比例系数来启动过程，直到过程在将级应用于 PID 修正器设定点后再次开始振荡为止。需要提高导致非衰减振荡的关键比例增益 (K_{pc}) 和振荡周期 (T_c)，以降低实现最佳调节的值。

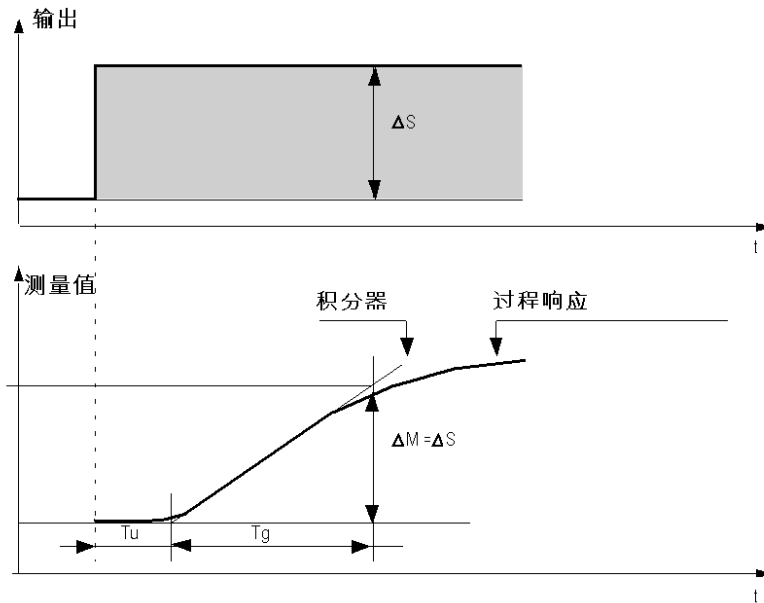


基于所使用的修正器类型 (PID 或 PI)，系数调整将通过以下值来执行：

修正器	Kp : P 系数	Ti : 集分时间	Td : 微分
PID	$K_{pc}/1.7$	$T_c/2$	$T_c/8$
PI	$K_{pc}/2.22$	$0.83 \times T_c$	-

开放回路调整

由于调节器处于手动模式, 150 页, 因此您将电平施加于输出, 并使过程响应的启动方式与具有纯延迟时间的积分器相同。



右手边的交点代表具有时间轴的积分器, 该交点确定时间 T_u 。接下来, T_g 时间定义为所控制变量 (测量值) 获得与调节器输出相同的变化幅度 (量程的百分比) 所需的时间。

基于所使用的修正器类型 (PID 或 PI)，系数调整将通过以下值来执行：

修正器	Kp : P 系数	Ti : 集分时间	Td : 微分
PID	$-1.2 T_g/T_u$	$2 \times T_u$	$0.5 \times T_u$
PI	$-0.9 T_g/T_u$	$3.3 \times T_u$	-

注: 有关参数单位的详细信息, 请参阅 PID 选项卡, 157 页。

该调整方法会提供一个非常动态的命令，这体现在设置点脉冲变化期间会发生有害过冲。在这种情况下，请降低比例增益，直到获得所需行为为止。此方法不需要任何关于过程的本质和顺序的假设。您可以将其应用于稳定的过程，就像将其应用到真实的积分过程一样。对于慢速过程（例如，玻璃行业），用户只需要响应的开端就能调节系数 K_p 、 T_i 和 T_d 。

停止速度:

步进点在施加负载且没有步进损失的情况下停止移动的最大频率。

功能:

拥有一个输入和返回一个直接结果的编程单元。但是，与 FBs 不同，它通过其名称（而不是通过实例）直接调用、不具备从一个调用到下一个调用的持久状态且可以用作其他编程表达式中的操作数。

示例：布尔 (AND) 操作符、计算、转换 (BYTE_TO_INT)

加速度/减速度:

加速度是指从**启动速度**开始到目标速度为止，速度变化的比率。减速度是从目标速度开始到**停止速度**为止，速度变化的比率。这些速度变化由 PTO 功能根据梯形或 S 型曲线后的加速度、减速度和抖动率隐式管理。

启动速度:

步进点在施加负载且没有步进损失的情况下可以开始移动的最小频率。

回归:

用于为绝对移动确定参考点的方法。

梯形斜坡:

加速度/减速度斜坡，包含设置为 0% 的 JerkRatio 参数。

绝对运动:

通过参考点定义的位置的移动。

C

CW/CCW:

ClockWise / Counter ClockWise

D

DWORD:

(双字) 以 32 位格式进行编码的类型。

J

jerk ratio:

基于时间更改加速度和减速度的比例。

P

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。

S

S 曲线 斜坡:

加速度/减速度斜坡，包含大于 0% 的 JerkRatio 参数。

索引

以指定速度运动	
MC_MoveVel_ATV	60
停止运动	
MC_Stop_ATV	62
减速度斜坡	76
功能	
PTO	73
功能块	
FC (快速计数器)	23
HSC (高速计数器)	27
MC_Halt_PTO	122
MC_Home_PTO	117
MC_Jog_ATV	58
MC_Motion_PTO	103
MC_MoveAbs_PTO	114
MC_MoveRel_PTO	111
MC_MoveVel_ATV	60
MC_MoveVel_PTO	108
MC_Power_ATV	56
MC_Power_PTO	106
MC_ReadMotionState_ATV	65
MC_ReadStatus_ATV	64
MC_Reset_ATV	68
MC_SetPost_PTO	119
MC_Stop_ATV	62
MC_Stop_PTO	120
MV_AbortTrigger_PTO	135
MV_ReadActPos_PTO	126
MV_ReadActVel_PTO	124
MV_ReadAxis_PTO	130
MV_ReadMotionState_PTO	129
MV_ReadPar_PTO	135
MV_ReadSts_PTO	126
MV_Reset_PTO	132
MV_TouchProbe_PTO	133
MV_WritePar_PTO	136
脉冲	40
脉冲宽度调制	46
频率发生器 (%FREQGEN)	138
功能块对象代码	
BUFFER_MODE	96
DIRECTION	96
HOMING_MODE	96
PTO_PARAMETER	96
功能块输入和输入对象的管理	
执行	21
功能块输出和输出对象的管理	
Busy	21
CmdAborted	21
Done	21
ErrID	21
Error	21
加速度斜坡	76
反向间隙	79
启动点动模式, MC_Jog_ATV	58
启用/禁用输出级	
MC_Power_ATV	56
确认和复位错误	
MC_Reset_ATV	68
脉冲	
功能块配置	41
描述	40
编程示例	45
脉冲宽度调制	
功能块配置	47
描述	46
编程示例	50
读取设备状态	64
%MC_ReadStatus_ATV	64
读取运动状态	65
MC_ReadMotionState_ATV	65
错误代码	70
驱动器功能块	70
错误处理	21
ErrID	21
错误	21
频率发生器	138
功能块	138
驱动器功能块	56
配置	70
驱动器功能块: 错误代码	70
高速计数器	27
描述	27
计数模式	30
频率计模式	37
B	
BUFFER_MODE	96
C	
configuring	56
Drive function blocks	56
D	
DIRECTION	96
%DRV	51
F	
fast counter	23
描述	23
编程示例	25
配置	24
%FC	23
FREQGEN	138
功能块	138
功能块配置	139
H	
HOMING_MODE	96
%HSC	27
高速计数器	27
J	
JerkRatio	76
M	
MC_Halt_PTO	122
在速度为 0 之前一直执行受控运动停止	122
MC_Home_PTO	117
命令轴执行回归序列的	117
MC_Jog_ATV	58
启动点动模式	58
MC_Motion_PTO	103
调用运动任务表	103

MC_MoveAbs_PTO 以指定速度将轴移动到指定位置	114	配置	82
MC_MoveRel_PTO 以指定速度将轴移动某一增量距离	111	PTO_ERROR	97-98
MC_MoveVel_ATV 以指定速度运动	60	PTO_PARAMETER	96
MC_MoveVel_PTO 以指定速度移动轴	108	%PWM	46
MC_Power_ATV 启用/禁用输出级	56		
MC_Power_PTO 为轴供电	106		
MC_ReadMotionState_ATV 读取运动状态	65		
MC_ReadStatus_ATV 读取设备状态	64		
MC_Reset_ATV 确认和复位错误	68		
MC_SetPost_PTO 将轴移动到指定位置	119		
MC_Stop_ATV 停止运动	62		
MC_Stop_PTO 命令受控运动停止	120		
motion task table PTO	82		
MV_AbortTrigger_PTO 中止连接到触发事件的功能块	135		
MV_ReadActPos_PTO 获取轴位置	126		
MV_ReadActVel_PTO 获取轴速度	124		
MV_ReadAxisError_PTO 获取轴控制错误	130		
MV_ReadMotionState_PTO 获取轴运动状态	129		
MV_ReadPar_PTO 从 PTO 获取参数	135		
MV_ReadSts_PTO 获取轴状态	126		
MV_Reset_PTO 复位与轴相关的错误	132		
MV_TouchProbe_PTO 在 Probe 输入上激活触发事件	133		
MV_WritePar_PTO 将参数写入到 PTO	136		

P

PID	
“AT”选项卡	159
“PID”选项卡	157
参数	167
“常规”选项卡	154
开放回路调整	169
描述	162
标准配置	145
状态和检出错代码	164
编程和配置	163
自调节	143
“输入”选项卡	156
“输出”选项卡	160
运行模式	142
配置助手	153
闭合回路调整	168
%PLS	40
PTO	
motion task table	82
功能	73

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

由于各种标准、规范和设计不时变更，请索取对本出版物中给出的信息的确认。

© 2022 Schneider Electric. 版权所有

EIO0000003310.02

Modicon M221 Logic Controller

硬件指南

EIO0000003318.02
11/2022



法律声明

施耐德电气品牌以及本指南中涉及的施耐德电气及其附属公司的任何商标均是施耐德电气或其附属公司的财产。所有其他品牌均为其各自所有者的商标。本指南及其内容受适用版权法保护，并且仅供参考使用。未经施耐德电气事先书面许可，不得出于任何目的，以任何形式或方式（电子、机械、影印、录制或其他方式）复制或传播本指南的任何部分。

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

施耐德电气的产品和设备应由合格人员进行安装、操作、保养和维护。

由于标准、规格和设计会不时更改，因此本指南中包含的信息可能会随时更改，恕不另行通知。

在适用法律允许的范围内，对于本资料信息内容中的任何错误或遗漏，或因使用此处包含的信息而导致或产生的后果，施耐德电气及其附属公司不会承担任何责任或义务。

作为负责任、具有包容性的企业中的一员，我们将更新包含非包容性术语的内容。然而，在我们完成更新流程之前，我们的内容可能仍然包含客户认为不恰当的标准化行业术语。

© 2022 – Schneider Electric.保留所有权利。

安全信息	7
人员资质	7
预期用途	8
关于本书	9
Modicon M221 Logic Controller 简介	15
M221 概述	16
TM221C Logic Controller 描述	17
TM221M Logic Controller 描述	21
最大硬件配置	25
TMC2 扩展板	27
TM3 扩展模块	28
TM2 扩展模块	35
附件	38
M221 功能	42
实时时钟 (RTC)	42
输入管理	46
输出管理	48
运行/停止	51
SD 卡	52
M221 安装	58
M221 Logic Controller 实现总则	58
环境特性	58
认证和标准	60
M221 Logic Controller 安装	61
安装和维护要求	61
TM221C Logic Controller 安装位置与间隙	62
TM221M Logic Controller 安装位置与间隙	64
顶帽截面导轨 (DIN 导轨)	66
安装和拆卸带有扩展模块的控制器	68
直接在面板表面安装	71
M221 电气要求	72
接线优化方法	72
DC 电源特性和接线	77
AC 电源特性和接线	79
M221 系统接地	82
Modicon TM221C Logic Controller	85
TM221C16R	86
TM221C16R 简介	86
TM221CE16R	89
TM221CE16R 简介	89
TM221C16T	92
TM221C16T 简介	92
TM221CE16T	95
TM221CE16T 简介	95
TM221C16U	98
TM221C16U 简介	98
TM221CE16U	101
TM221CE16U 简介	101

TM221C24R	104
TM221C24R 简介	104
TM221CE24R	107
TM221CE24R 简介	107
TM221C24T	110
TM221C24T 简介	110
TM221CE24T	113
TM221CE24T 简介	113
TM221C24U	116
TM221C24U 简介	116
TM221CE24U	119
TM221CE24U 简介	119
TM221C40R	122
TM221C40R 简介	122
TM221CE40R	126
TM221CE40R 简介	126
TM221C40T	130
TM221C40T 简介	130
TM221CE40T	134
TM221CE40T 简介	134
TM221C40U	138
TM221C40U 简介	138
TM221CE40U	141
TM221CE40U 简介	141
嵌入式 I/O 通道	144
数字量输入	144
继电器输出	156
常规和快速晶体管输出	162
模拟量输入	170
Modicon TM221M Logic Controller	173
TM221M16R / TM221M16RG	174
TM221M16RTM221M16RG / 简介	174
TM221M16R/TM221M16RG 数字量输入	177
TM221M16R/TM221M16RG 数字量输出	180
TM221M16R / TM221M16RG 模拟量输入	183
TM221ME16R / TM221ME16RG	186
TM221ME16R / TM221ME16RG 简介	186
TM221ME16R/TM221ME16RG 数字量输入	189
TM221ME16R/TM221ME16RG 数字量输出	192
TM221ME16R / TM221ME16RG 模拟量输入	194
TM221M16T / TM221M16TG	197
TM221M16T / TM221M16TG 简介	197
TM221M16T/TM221M16TG 数字量输入	200
TM221M16T/TM221M16TG 数字量输出	204
TM221M16T / TM221M16TG 模拟量输入	207
TM221ME16T / TM221ME16TG	210
TM221ME16T / TM221ME16TG 简介	210
TM221ME16T/TM221ME16TG 数字量输入	213
TM221ME16T/TM221ME16TG 数字量输出	217
TM221ME16T / TM221ME16TG 模拟量输入	220
TM221M32TK	223

TM221M32TK 简介	223
TM221M32TK 数字量输入	225
TM221M32TK 数字量输出	229
TM221M32TK 模拟量输入	233
TM221ME32TK	236
TM221ME32TK 简介	236
TM221ME32TK 数字量输入	239
TM221ME32TK 数字量输出	243
TM221ME32TK 模拟量输入	247
Modicon M221 Logic Controller 通讯	250
集成的通讯端口	251
USB Mini-B 编程端口	251
以太网端口	252
串行线路 1	254
串行线路 2	257
将 M221 Logic Controller 连接到 PC	259
将控制器连接到 PC	259
术语	263
索引	267

安全信息

重要信息

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



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



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

▲ 危险
危险 表示若不加以避免,将会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。
▲ 警告
警告 表示若不加以避免,可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。
▲ 小心
小心 表示若不加以避免,可能会导致轻微或中度人身伤害的危险情况。
注意
注意 用于表示与人身伤害无关的危害。

请注意

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

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

人员资质

只允许专业人员使用本产品，专业人员应了解并理解本手册的内容及有关本产品的所有资料。

专业人员必须能预知并识别通过参数化，更改相关设置以及进行机械、电气和电子装备而可能产生的危险。具备资质的人员必须熟悉旨在预防工业事故的各种标准、条例和规定，并且在设计和建造系统时必须加以遵守。

预期用途

本文档所述或涉及的产品，连同其软件、附件和选配件，系可编程可编程控制器（在本文中称为“可编程控制器”），设计用于工业用途，使用时应遵循本文档及其他辅助文档中的相关说明、指导、示例和安全说明。

本产品的使用必须符合一切适用的安全法律法规、指定的要求和技术参数。

鉴于计划好的应用程序，您必须在使用本产品之前进行风险评估。必须根据评估结果采取相应的安全相关措施。

由于本产品应作为整个机器或过程的组成部分来使用，因此必须通过对整个系统的设计来确保人员安全。

本产品必须与规定的电缆和附件一同使用。请您只使用原厂配件和原厂替换件。

禁止用于除明确允许的用途之外的任何其他用途，否则可能导致意料之外的危害。

关于本书

文档范围

使用此文档可以：

- 安装和操作 M221 Logic Controller。
- 将 M221 Logic Controller 连接到配有 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件的编程设备。
- 将 M221 Logic Controller 和 I/O 扩展模块、HMI 及其他设备相连接。
- 熟悉 M221 Logic Controller 功能。

注：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，9 页。

有效性说明

本文档已随 EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.2 SP1 Patch 1 的发布进行了更新。

在本文档中以及在下面的“相关的文件”一节所提及的文档中介绍的特性可在线访问。如要在线访问此信息，请访问 Schneider Electric 主页 www.se.com/ww/en/download/。

本文档中介绍的特性应该与网上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，使其更加清楚了，更加准确。如果您发现本文档和在线信息之间存在差异，请以在线信息为准。

有关产品合规性和环境信息（RoHS、REACH、PEP、EOL 等），请转 www.se.com/ww/en/work/support/green-premium/。

相关的文件

文件名称	参考编号
Modicon M221 Logic Controller - 编程指南	EIO0000003297 (ENG)
	EIO0000003298 (FRE)
	EIO0000003299 (GER)
	EIO0000003300 (SPA)
	EIO0000003301 (ITA)
	EIO0000003302 (CHS)
	EIO0000003304 (TUR)
	EIO0000003303 (POR)
Modicon TMH2GDB 远程图形终端 - 用户指南	EIO0000003321 (ENG)
	EIO0000003322 (FRE)
	EIO0000003323 (GER)
	EIO0000003324 (SPA)
	EIO0000003325 (ITA)
	EIO0000003326 (CHS)
	EIO0000003328 (TUR)
	EIO0000003327 (POR)

文件名称	参考编号
Modicon TMC2 扩展板 - 硬件指南	EIO0000003337 (ENG) EIO0000003338 (FRE) EIO0000003339 (GER) EIO0000003340 (SPA) EIO0000003341 (ITA) EIO0000003342 (CHS) EIO0000003344 (TUR) EIO0000003343 (POR)
Modicon TM3 数字量 I/O 模块 - 硬件指南	EIO0000003125 (ENG) EIO0000003126 (FRE) EIO0000003127 (GER) EIO0000003128 (SPA) EIO0000003129 (ITA) EIO0000003130 (CHS) EIO0000003425 (TUR) EIO0000003424 (POR)
Modicon TM3 模拟量 I/O 模块 - 硬件指南	EIO0000003131 (ENG) EIO0000003132 (FRE) EIO0000003133 (GER) EIO0000003134 (SPA) EIO0000003135 (ITA) EIO0000003136 (CHS) EIO0000003427 (TUR) EIO0000003426 (POR)
Modicon TM3 专用 I/O 模块 - 硬件指南	EIO0000003137 (ENG) EIO0000003138 (FRE) EIO0000003139 (GER) EIO0000003140 (SPA) EIO0000003141 (ITA) EIO0000003142 (CHS) EIO0000003429 (TUR) EIO0000003428 (POR)
Modicon TM3 安全模块 — 硬件指南	EIO0000003353 (ENG) EIO0000003354 (FRE) EIO0000003355 (GER) EIO0000003356 (SPA) EIO0000003357 (ITA) EIO0000003358 (CHS) EIO0000003360 (TUR) EIO0000003359 (POR)

文件名称	参考编号
Modicon TM3 接收器和发射器模块 - 硬件指南	EIO0000003143 (ENG)
	EIO0000003144 (FRE)
	EIO0000003145 (GER)
	EIO0000003146 (SPA)
	EIO0000003147 (ITA)
	EIO0000003148 (CHS)
	EIO0000003431 (TUR)
EIO0000003430 (POR)	
TM221C DC Logic Controller- 说明书	EAV48550
TM221C AC Logic Controller - 说明书	EAV58623
TM221M Logic Controller - 说明书	HRB59602

产品相关信息

⚠️⚠️ 危险

存在电击、爆炸或电弧闪光危险

- 在卸除任何护盖，或安装或卸除任何附件、硬件、电缆或导线之前，先断开所有设备的电源连接（包括已连接设备），此设备的相应硬件指南中另有指定的特定情况除外。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 更换并紧固所有护盖、附件、硬件、电缆与导线，并确认接地连接正确后再对设备通电。
- 在操作本设备及相关产品时，必须使用指定电压。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

⚠️ 危险

可能存在爆炸危险

- 只能在安全地点或符合 I 类 2 分类 A、B、C 和 D 组的地点使用本设备。
- 请勿替换组件，这可能导致与 I 类 2 分类的相关要求不符。
- 除非已拔下电源或确定所在位置无危险，否则请勿连接设备或断开设备的连接。
- 只有在确定工作区域是无危险区域的情况下，才能使用 USB 端口（若配有）。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

▲ 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。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

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。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

摘自标准的术语

本手册中的或者出现在产品自身中/上的技术术语、术语、符号和相应描述基本上均源自国际标准的条款或定义。

在功能安全系统、驱动器和一般自动化领域，这可能包括但不限于安全、安全功能、安全状态、故障、故障复位、失灵、失效、错误、错误消息、危险等词语。

这些标准包括：

标准	描述
IEC 61131-2:2007	编程控制器，第 2 部分：设备要求和测试。
ISO 13849-1:2015	机器安全：控制系统的安全相关部分。 设计通则。
EN 61496-1:2013	机械安全：电子感应式防护设备。 第 1 部分：一般要求和测试。
ISO 12100:2010	机械安全 - 设计的一般原则 - 风险评估和风险抑制
EN 60204-1:2006	机械安全 - 电气机械设备 - 第 1 部分：一般要求
ISO 14119:2013	机械安全 - 与防护设备关联的联锁设备 - 设计和选择原则
ISO 13850:2015	机械安全 - 紧急停止 - 设计原则
IEC 62061:2015	机械安全 - 安全相关的电气、电子和可编程电子控制系统的功能性安全
IEC 61508-1:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：一般要求。
IEC 61508-2:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：电气/电子/可编程电子安全相关系统的要求。
IEC 61508-3:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：软件要求。
IEC 61784-3:2016	工业通信网络 - 配置 - 第 3 部分：功能安全现场总线 - 一般规则和配置定义
2006/42/EC	机械指令
2014/30/EU	电磁兼容性规程
2014/35/EU	低电压规程

此外，本文中所用的名词可能是被无意中使用，因为它们是从其他标准中衍生出来的，如：

标准	描述
IEC 60034 系列	旋转电机
IEC 61800 系列	可调速电力驱动系统
IEC 61158 系列	用于测量和控制的数字数据通讯：用于工业控制系统的现场总线

最后，操作区一词可结合特定危险的描述一起使用，其定义相当于 机器指令 () 和 :2010 中的 2006/42/EC 风险区 ISO 12100 或危险区。

注：对于当前文档中引用的特定产品，上述标准可能适用，也可能不适用。若要了解与适用于此处所述产品的各项标准有关的更多信息，请参阅这些产品参考的特性表。

Modicon M221 Logic Controller 简介

此部分内容

M221 概述	16
M221 功能	42
M221 安装	58

M221 概述

此章节内容

TM221C Logic Controller 描述	17
TM221M Logic Controller 描述	21
最大硬件配置	25
TMC2 扩展板	27
TM3 扩展模块	28
TM2 扩展模块	35
附件	38

概述

本章提供有关 M221 Logic Controller 系统架构及其组件的一般信息。

TM221C Logic Controller 描述

概述

TM221C Logic Controller 具有多种强大的功能，可在广泛的应用程序中使用。

软件配置、编程和调试通过 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件完成，该软件的详细说明见 EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）和 M221 Logic Controller 编程指南（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。

编程语言

M221 Logic Controller 由 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件进行配置和编程，该软件支持以下 IEC 61131-3 编程语言：

- IL：指令列表
- LD：梯形图
- Grafcet（列表）
- Grafcet (SFC)

电源

TM221C Logic Controller 的电源为 24 Vdc, 77 页 或 100...240 Vac, 79 页。

实时时钟

M221 Logic Controller 包括一个实时时钟 (RTC) 系统, 42 页。

运行/停止

M221 Logic Controller 可以通过以下方式在外部进行操作：

- 硬件运行/停止开关, 51 页
- 通过软件配置中定义的专用数字量输入进行运行/停止, 51 页操作。有关详细信息，请参阅配置数字量输入（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
- EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件。有关更多信息，请参阅工具栏（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
- TMH2GDB 远程图形终端。有关更多信息，请参阅“控制器状态”菜单（请参阅“Modicon TMH2GDB, Remote Graphic Display, User Guide”）。

存储器

下表描述了不同类型的存储器：

存储器类型	大小	作用
RAM	512 KB 的 RAM 存储器：256 KB 用于内部变量，256 KB 用于应用程序和数据。	执行应用程序并包含数据
非易失性	1.5 MB，其中 256 KB 可在发生断电时用于备份应用程序和数据。	保存应用程序

内置输入/输出

根据控制器型号的不同，提供以下嵌入式 I/O 类型：

- 常规输入
- 与计数器关联的快速输入
- 常规漏型/源型晶体管输出
- 与脉冲发生器关联的快速漏型/源型晶体管输出
- 继电器输出
- 模拟量输入

可移动存储

M221 Logic Controller 包含嵌入式 SD 卡插槽, 52 页。

Modicon M221 Logic Controller 允许使用 SD 卡进行以下类型的文件管理：

- 克隆管理（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）：备份逻辑控制器的应用程序、固件和后配置（如有）
- 固件管理（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）：将固件下载到逻辑控制器、TMH2GDB 远程图形终端 或 TM3 扩展模块
- 应用程序管理（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）：备份和恢复逻辑控制器应用程序，或将其复制到同一型号的另一个逻辑控制器
- 后配置管理（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）：添加、更改或删除逻辑控制器的后配置文件
- 错误日志管理（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）：备份或删除逻辑控制器的错误日志文件
- 内存管理：备份并从控制器恢复内存位和字

内置式通讯功能

根据控制器型号，以下类型的通讯端口可用：

- 以太网, 252 页
- USB Mini-B, 251 页
- 串行线路 1, 254 页

远程图形终端

有关更多信息，请参阅 Modicon TMH2GDB 远程图形终端 用户指南。

TM221C Logic Controller

型号	数字量输入	数字量输出	模拟量输入	通讯端口	电源
TM221C16R, 86 页	5 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	7 路继电器输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	100...240 Vac
TM221CE16R, 89 页			是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	
TM221C16T, 92 页	5 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	源型输出 5 个常规晶体管输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	24 Vdc
TM221CE16T, 95 页		2 个快速输出 (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	
TM221C16U, 98 页	5 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	漏型输出 5 个常规晶体管输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	24 Vdc
TM221CE16U, 101 页		2 个快速输出 (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾		1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	
TM221C24R, 104 页	10 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	10 路继电器输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	100...240 Vac
TM221CE24R, 107 页			是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	
TM221C24T, 110 页		源型输出 8 个常规晶体管输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	24 Vdc
TM221CE24T, 113 页		2 个快速输出 (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	
TM221C24U, 116 页	10 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	漏型输出 8 个常规晶体管输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	24 Vdc
TM221CE24U, 119 页		2 个快速输出 (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	
TM221C40R, 122 页	20 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	16 路继电器输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	100...240 Vac
TM221CE40R, 126 页			是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	
TM221C40T, 130 页		源型输出 14 个常规晶体管输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	24 Vdc
TM221CE40T, 134 页		2 个快速输出 (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	

型号	数字量输入	数字量输出	模拟量输入	通讯端口	电源
TM221C40U, 138 页	20 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	漏型输出 12 个常规晶体管输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	24 Vdc
TM221CE40U, 141 页		4 个快速输出 (PLS/PWM/PTO/ FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	

注: TM221C Logic Controller 采用可拆式螺旋端子板。

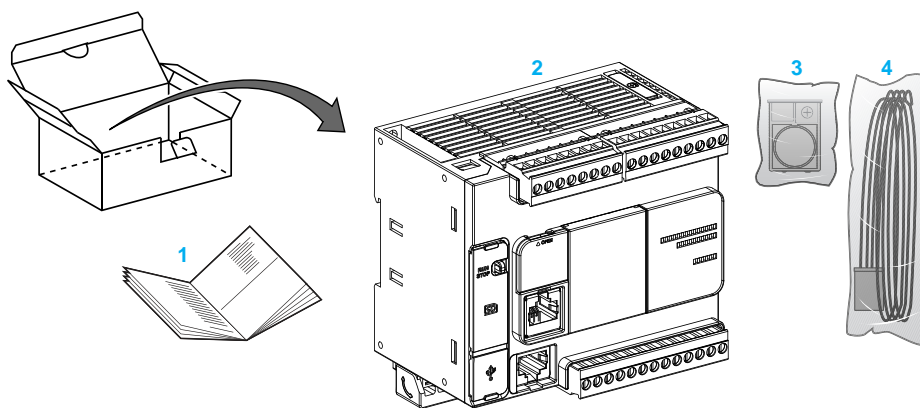
(1) 常规输入的最大频率为 5 kHz。

(2) 快速输入可用作常规输入，或者用作计数或事件功能的快速输入。

(3) 快速晶体管输出可用作常规晶体管输出，用于 PLS、PWM、PTO 或 FREQGEN 功能；或用作 HSC 的反射输出。

产品交付清单

下图显示了 TM221C Logic Controller 的交付内容：



- 1 TM221C Logic Controller 说明书
- 2 TM221C Logic Controller
- 3 带纽扣式锂电池的电池座，型号为 Panasonic BR2032 或 Murata CR2032X。
- 4 模拟电缆

TM221M Logic Controller 描述

概述

TM221M Logic Controller 具有多种强大的功能，可在广泛的应用程序中使用。

软件配置、编程和调试通过 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件完成，该软件的详细说明见 EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）和 M221 Logic Controller 编程指南（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。

编程语言

M221 Logic Controller 由 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件进行配置和编程，该软件支持以下 IEC 61131-3 编程语言：

- IL：指令列表
- LD：梯形图
- Grafcet（列表）
- Grafcet (SFC)

电源

TM221M Logic Controller 的电源为 24 Vdc, 77 页。

实时时钟

M221 Logic Controller 包括一个实时时钟 (RTC) 系统, 42 页。

运行/停止

M221 Logic Controller 可以通过以下方式在外部进行操作：

- 硬件运行/停止开关, 51 页
- 通过软件配置中定义的专用数字量输入进行运行/停止, 51 页操作。有关详细信息，请参阅配置数字量输入（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
- EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件。有关更多信息，请参阅工具栏（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。
- TMH2GDB 远程图形终端。有关更多信息，请参阅“控制器状态”菜单（请参阅“Modicon TMH2GDB, Remote Graphic Display, User Guide”）。

存储器

下表描述了不同类型的存储器：

存储器类型	大小	作用
RAM	512 KB 的 RAM 存储器：256 KB 用于内部变量，256 KB 用于应用程序和数据。	执行应用程序，并且包含数据
非易失性	1.5 MB，其中 256 KB 可在发生断电时用于备份应用程序和数据。	保存应用程序

内置输入/输出

根据控制器型号的不同，提供以下嵌入式 I/O 类型：

- 常规输入
- 快速输入 (HSC)
- 常规晶体管输出
- 快速晶体管输出 (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)
- 继电器输出
- 模拟量输入

可移动存储

M221 Logic Controller 包含嵌入式 SD 卡插槽, 52 页。

Modicon M221 Logic Controller 允许使用 SD 卡进行以下类型的文件管理：

- 克隆管理（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）：备份逻辑控制器的应用程序、固件和后配置（如有）
- 固件管理（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）：将固件更新直接下载到逻辑控制器，并将固件下载到 TMH2GDB 远程图形终端
- 应用程序管理（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）：备份和恢复逻辑控制器应用程序，或将其复制到同一型号的另一个逻辑控制器
- 后配置管理（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）：添加、更改或删除逻辑控制器的后配置文件
- 错误日志管理（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）：备份或删除逻辑控制器的错误日志文件
- 内存管理：备份/从控制器恢复内存位和字

内置式通讯功能

根据控制器型号，控制器的前面板上提供以下通讯端口：

- 以太网, 252 页
- USB Mini-B, 251 页
- SD 卡, 52 页
- 串行线路 1, 254 页
- 串行线路 2, 257 页

远程图形终端

有关更多信息，请参阅 Modicon TMH2GDB 远程图形终端 用户指南。

TM221M Logic Controller

型号	数字量输入	数字量输出	模拟量输入	通讯端口	端子类型
TM221M16R, 174 页	4 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	8 路继电器输出	是	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块
TM221M16RG, 174 页	4 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	8 路继电器输出	是	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔卡簧端子块

型号	数字量输入	数字量输出	模拟量输入	通讯端口	端子类型
TM221ME16R, 186 页	4 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	8 路继电器输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔螺钉端子块
TM221ME16RG, 186 页	4 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	8 路继电器输出	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔卡簧端子块
TM221M16T, 197 页	4 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	6 个常规晶体管输出 2 个快速晶体管输出 (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) ⁽³⁾	是	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块
TM221M16TG, 197 页	4 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	6 个常规晶体管输出 2 个快速晶体管输出 (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) ⁽³⁾	是	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔卡簧端子块
TM221ME16T, 210 页	4 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	6 个常规晶体管输出 2 个快速晶体管输出 (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔螺钉端子块
TM221ME16TG, 210 页	4 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	6 个常规晶体管输出 2 个快速晶体管输出 (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔卡簧端子块
TM221M32TK, 223 页	12 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	14 个常规晶体管输出 2 个快速输出 (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) ⁽³⁾	是	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	HE10 (MIL 20) 连接器
TM221ME32TK, 223 页	12 个常规输入 ⁽¹⁾ 4 个快速输入 (HSC) ⁽²⁾	14 个常规输出 2 个快速输出 (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) ⁽³⁾	是	1 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	HE10 (MIL 20) 连接器

注: TM221M Logic Controller 采用 24 Vdc 电源, 77 页。

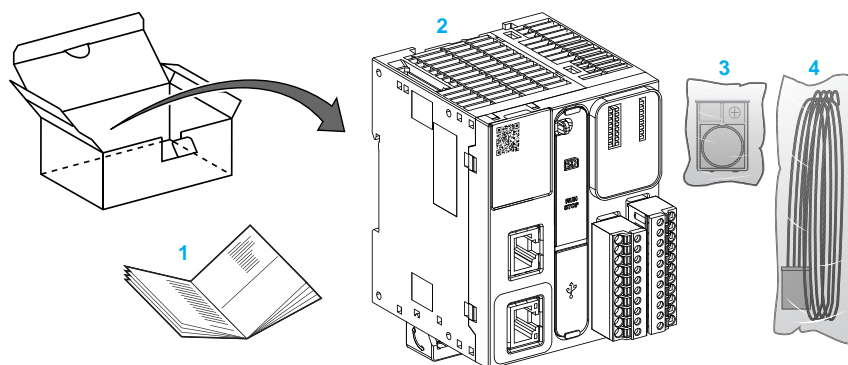
(1) 常规输入 I2、I3、I4 和 I5 最高频率为 5 kHz。
其他常规输入的最大频率为 100 Hz。

(2) 快速输入可用作常规输入，或者用作计数或事件功能的快速输入。

(3) 快速晶体管输出可用作常规晶体管输出，用于 PLS、PWM、PTO 或 FREQGEN 功能；或用作 HSC 的反射输出。

产品交付清单

下图显示了 TM221M Logic Controller 的交付内容：



1 TM221M Logic Controller 说明书

2 TM221M Logic Controller

3 带纽扣式锂电池的电池座，型号为 Panasonic BR2032 或 Murata CR2032X。

4 模拟电缆

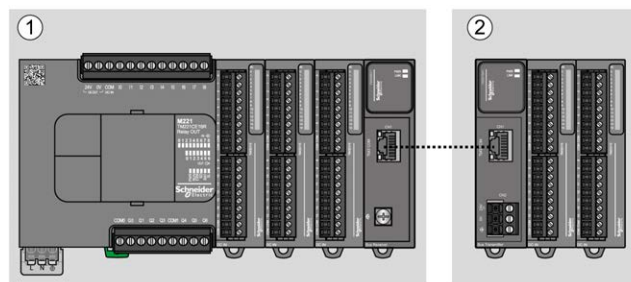
最大硬件配置

介绍

M221 Logic Controller 是一个控制系统，可提供具有优化配置和可扩展架构的一体化解决方案。

本地配置和远程配置原理

下图定义了本地配置和远程配置：



(1) 本地配置

(2) 远程配置

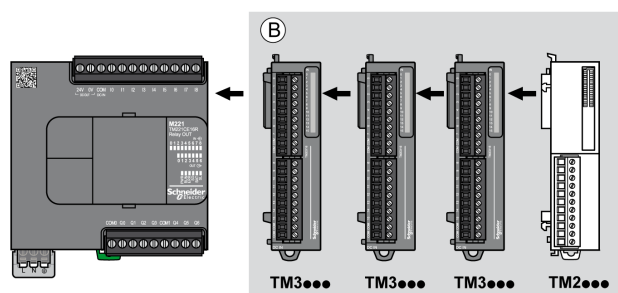
M221 Logic Controller 本地配置架构

可通过以下各项的关联获得优化本地配置和灵活性：

- M221 Logic Controller
- TM3 扩展模块
- TM2 扩展模块

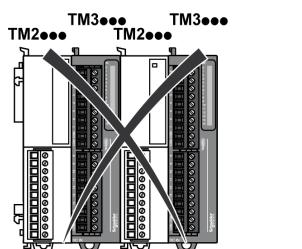
由应用程序要求确定 M221 Logic Controller 配置的架构。

下图显示了本地配置的组件：



(B) 扩展模块 (参阅最大模块数)

注: 不能在任何 TM2 模块前安装 TM3 模块，如下图所示：



M221 Logic Controller 远程配置架构

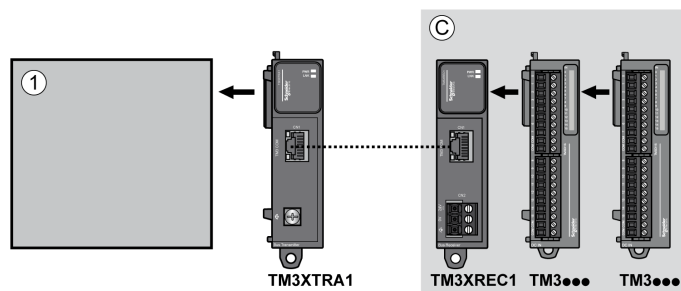
可通过以下各项的关联获得优化远程配置和灵活性：

- M221 Logic Controller
- TM3 扩展模块
- TM3 发射器和接收器模块

由应用程序要求确定 M221 Logic Controller 配置的架构。

注：不能在包含 TM3 发射器和接收器模块的配置中使用 TM2 模块。

下图显示了远程配置的组件：



(1) 逻辑控制器和模块

(C) 扩展模块 (最多 7 个)

最大模块数

下表显示了支持的最大配置：

参考	最大值	配置类型
TM221C16• TM221CE16• TM221C24• TM221CE24• TM221C40• TM221CE40• TM221M16R• TM221ME16R• TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	7 个 TM3/TM2 扩展模块	本地
TM3XREC1	7 个 TM3 扩展模块	远程
注： TM3 发射器和接收器模块不包含在扩展模块最大计数之内。		

注：配置及其 TM3 和 TM2 扩展模块由 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件在配置窗口中验证，验证时考虑已安装模块的总功耗。

注：在某些环境下，完成度高的模块填充的最大配置加上 TM3 发射器和接收器模块之间允许的最大距离可能表示总线通讯问题，尽管允许 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件进行该配置。在此情况下，您将需要分析为您的配置选择的模块的功耗以及您的应用所需要的最短电缆距离，并且尽可能优化您的选择。

对 I/O 总线提供的电流

下表显示了控制器提供给 I/O 总线的最大电流：

参考号	IO 总线 (5 Vdc)	IO 总线 (24 Vdc)
TM221C16R TM221CE16R	325 mA	120 mA
TM221C16T TM221CE16T	325 mA	148 mA
TM221C16U TM221CE16U	325 mA	148 mA
TM221C24R TM221CE24R	520 mA	160 mA
TM221C24T TM221CE24T	520 mA	200 mA
TM221C24U TM221CE24U	520 mA	200 mA
TM221C40R TM221CE40R	520 mA	240 mA
TM221C40T TM221CE40T	520 mA	304 mA
TM221C40U TM221CE40U	520 mA	304 mA
TM221M16R• TM221ME16R•	520 mA	460 mA
TM221M16T• TM221ME16T•	520 mA	492 mA
TM221M32TK TM221ME32TK	520 mA	484 mA

注：扩展模块使用 5 Vdc 到 24 Vdc 的电流提供给 I/O 总线。因此，逻辑控制器提供给 I/O 总线的电流可定义连接到 I/O 总线的扩展模块的最大数量（由 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件在配置窗口中验证）。

TMC2 扩展板

概述

您可以通过添加 TMC2 扩展板来扩展 Modicon TM221C Logic Controller 的 I/O 数量或通讯选项。

有关详细信息，请参阅 TMC2 扩展板硬件指南。

TMC2 标准扩展板

下表显示了通用 TMC2 卡盒，包含对应的通道类型、电压/电流范围和端子类型：

参考号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TMC2AI2	2	模拟量输入 (电压或电流)	0...10 Vdc 0...20 mA 或 4...20 mA	3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距, 不可拆下的螺钉端子块
TMC2TI2	2	模拟量温度输入	热电偶类型 K、J、R、S、B、E、T、N 或 C 3 线 RTD 类型 Pt100、Pt1000、Ni100 或 Ni1000	3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距, 不可拆下的螺钉端子块
TMC2AQ2V	2	模拟量电压输出	0...10 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距, 不可拆下的螺钉端子块
TMC2AQ2C	2	模拟量电流输出	4...20 mA	3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距, 不可拆下的螺钉端子块
TMC2SL1 ⁽¹⁾	1	串行线路	RS232 或 RS485	3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距, 不可拆下的螺钉端子块
(1) 只能将一个串行线路扩展板 (TMC2SL1, TMC2CONV01) 添加到 Logic Controller。				

TMC2 应用扩展板

下表显示了适用的 TMC2 卡盒, 包含对应的通道类型、电压/电流范围和端子类型:

参考号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TMC2HOIS01	2	模拟量输入 (电压或电流)	0...10 Vdc 0...20 mA 或 4...20 mA	3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距, 不可拆下的螺钉端子块
TMC2PACK01	2	模拟量输入 (电压或电流)	0...10 Vdc 0...20 mA 或 4...20 mA	3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距, 不可拆下的螺钉端子块
TMC2CONV01 ⁽¹⁾	1	串行线路	RS232 或 RS485	3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距, 不可拆下的螺钉端子块
(1) 只能将一个串行线路扩展板 (TMC2SL1, TMC2CONV01) 添加到 Logic Controller。				

TM3 扩展模块

简介

TM3 扩展模块的范围包括:

- 数字量模块, 分类如下:
 - 输入模块, 29 页
 - 输出模块, 29 页
 - 混合输入/输出模块, 30 页
- 模拟量模块, 分类如下:
 - 输入模块, 31 页
 - 输出模块, 32 页
 - 混合输入/输出模块, 33 页
- 专用模块, 34 页
- 安全模块, 34 页
- 发射器和接收器模块, 35 页

有关详细信息，请参阅以下文档：

- TM3 数字量 I/O 模块硬件指南
- TM3 模拟量 I/O 模块硬件指南
- TM3 Expert I/O 模块硬件指南
- TM3 安全模块硬件指南
- TM3 发射器和接收器模块硬件指南

TM3 数字量输入模块

下表显示 TM3 数字量输入扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考号	通道	通道类型	电压 电流	端子类型/螺距
TM3DI8A	8	常规输入	120 Vac 7.5 mA	可插拔螺钉端子排/5.08 毫米
TM3DI8	8	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子排/5.08 毫米
TM3DI8G	8	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔卡簧端子排/5.08 毫米
TM3DI16	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子排/3.81 毫米
TM3DI16G	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔卡簧端子排/3.81 毫米
TM3DI16K	16	常规输入	24 Vdc 5 mA	HE10 (MIL 20) 连接器
TM3DI32K	32	常规输入	24 Vdc 5 mA	HE10 (MIL 20) 连接器

TM3 数字量输出模块

下表显示了 TM3 数字量输出扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考号	通道	通道类型	电压 电流	端子类型/螺距
TM3DQ8R	8	继电器输出	24 Vdc / 240 Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	可插拔螺钉端子排/5.08 毫米
TM3DQ8RG	8	继电器输出	24 Vdc / 240 Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	可插拔卡簧端子排/5.08 毫米
TM3DQ8T	8	常规晶体管输出 (源型)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔螺钉端子排/5.08 毫米
TM3DQ8TG	8	常规晶体管输出 (源型)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔卡簧端子排/5.08 毫米

参考号	通道	通道类型	电压 电流	端子类型/螺距
TM3DQ8U	8	常规晶体管输出 (漏型)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔螺钉端子排/5.08 毫米
TM3DQ8UG	8	常规晶体管输出 (漏型)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔卡簧端子排/5.08 毫米
TM3DQ16R	16	继电器输出	24 Vdc / 240 Vac 每个公共端最大 8 A/每路输出最大 2 A	可插拔螺钉端子排/3.81 毫米
TM3DQ16RG	16	继电器输出	24 Vdc / 240 Vac 每个公共端最大 8 A/每路输出最大 2 A	可插拔卡簧端子排/3.81 毫米
TM3DQ16T	16	常规晶体管输出 (源型)	24 Vdc 每个公共端最大 8 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔螺钉端子排/3.81 毫米
TM3DQ16TG	16	常规晶体管输出 (源型)	24 Vdc 每个公共端最大 8 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔卡簧端子排/3.81 毫米
TM3DQ16U	16	常规晶体管输出 (漏型)	24 Vdc 每个公共端最大 8 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔螺钉端子排/3.81 毫米
TM3DQ16UG	16	常规晶体管输出 (漏型)	24 Vdc 每个公共端最大 8 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔卡簧端子排/3.81 毫米
TM3DQ16TK	16	常规晶体管输出 (源型)	24 Vdc 每个公共端最大 2 A/每路输出最大 0.1 A	HE10 (MIL 20) 连接器
TM3DQ16UK	16	常规晶体管输出 (漏型)	24 Vdc 每个公共端最大 2 A/每路输出最大 0.1 A	HE10 (MIL 20) 连接器
TM3DQ32TK	32	常规晶体管输出 (源型)	24 Vdc 每个公共端最大 2 A/每路输出最大 0.1 A	HE10 (MIL 20) 连接器
TM3DQ32UK	32	常规晶体管输出 (漏型)	24 Vdc 每个公共端最大 2 A/每路输出最大 0.1 A	HE10 (MIL 20) 连接器

TM3 数字量混合输入/输出模块

下表显示了 TM3 混合 I/O 模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

型号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型/间距
TM3DM8R	4	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子块/5.08 mm
	4	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	
TM3DM8RG	4	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔卡簧端子块/5.08 mm
	4	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	
TM3DM24R	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子块/3.81 mm
	8	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	
TM3DM24RG	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔卡簧端子块/3.81 mm
	8	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	

TM3 模拟量输入模块

下表显示了 TM3 模拟量输入扩展模块以及相应的精度、通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考号	精度	通道	通道类型	模式	端子类型/螺距
TM3AI2H	16 位, 或 15 位 + 有符号	2	路输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔螺钉端子排/ 5.08 毫米
TM3AI2HG	16 位, 或 15 位 + 有符号	2	路输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔卡簧端子排/ 5.08 毫米
TM3AI4	12 位, 或 11 位 + 有符号	4	路输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔螺钉端子排/ 3.81 毫米
TM3AI4G	12 位, 或 11 位 + 有符号	4	路输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔卡簧端子排/ 3.81 毫米

参考号	精度	通道	通道类型	模式	端子类型/螺距
TM3AI8	12 位, 或 11 位 + 有符号	8	路输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 0 到 20 mA 扩展型 4 到 20 mA 扩展型	可插拔螺钉端子排/ 3.81 毫米
TM3AI8G	12 位, 或 11 位 + 有符号	8	路输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 0 到 20 mA 扩展型 4 到 20 mA 扩展型	可插拔卡簧端子排/ 3.81 毫米
TM3TI4	16 位, 或 15 位 + 有符号	4	路输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 热电偶 PT100/1000 NI100/1000	可插拔螺钉端子排/ 3.81 毫米
TM3TI4G	16 位, 或 15 位 + 有符号	4	路输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 热电偶 PT100/1000 NI100/1000	可插拔卡簧端子排/ 3.81 毫米
TM3TI4D	16 位, 或 15 位 + 有符号	4	路输入	热电偶	可插拔螺钉端子排/ 3.81 毫米
TM3TI4DG	16 位, 或 15 位 + 有符号	4	路输入	热电偶	可插拔卡簧端子排/ 3.81 毫米
TM3TI8T	16 位, 或 15 位 + 有符号	8	路输入	热电偶 NTC/PTC 欧姆计	可插拔螺钉端子排/ 3.81 毫米
TM3TI8TG	16 位, 或 15 位 + 有符号	8	路输入	热电偶 NTC/PTC 欧姆计	可插拔卡簧端子排/ 3.81 毫米

TM3 模拟量输出模块

下表显示了 TM3 模拟量输出模块以及相应的精度、通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考号	精度	通道	通道类型	模式	端子类型/螺距
TM3AQ2	12 位, 或 11 位 + 有符号	2	路输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔螺钉端子排/5.08 毫米
TM3AQ2G	12 位, 或 11 位 + 有符号	2	路输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔卡簧端子排/5.08 毫米
TM3AQ4	12 位, 或 11 位 + 有符号	4	路输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔螺钉端子排/5.08 毫米
TM3AQ4G	12 位, 或 11 位 + 有符号	4	路输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔卡簧端子排/5.08 毫米

TM3 模拟量混合输入/输出模块

下表显示了 TM3 模拟量混合 I/O 模块以及相应的精度、通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考号	精度	通道	通道类型	模式	端子类型/螺距
TM3AM6	12 位, 或 11 位 + 有符号	4	路输入	0...10 Vdc	可插拔螺钉端子排/3.81 毫米
		2	路输出	-10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	
TM3AM6G	12 位, 或 11 位 + 有符号	4	路输入	0...10 Vdc	可插拔卡簧端子排/3.81 毫米
		2	路输出	-10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	
TM3TM3	16 位, 或 15 位 + 有符号	2	路输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 热电偶 PT100/1000 NI100/1000	可插拔螺钉端子排/5.08 毫米
	12 位, 或 11 位 + 有符号	1	路输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	

参考号	精度	通道	通道类型	模式	端子类型/螺距
TM3TM3G	16 位, 或 15 位 + 有符号	2	路输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 热电偶 PT100/1000 NI100/1000	可插拔卡簧端子排/5.08 毫米
	12 位, 或 11 位 + 有符号	1	路输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	

TM3 专用模块

下表显示了 TM3 专用扩展模块以及相应的端子类型：

型号	描述	端子类型/间距
TM3XTYS4	TeSys 模块	4 个前端连接器 RJ-45 1 个可插拔电源连接器/5.08 mm

TM3 安全模块

下表包含 TM3 安全模块（请参阅“Modicon TM3 安全模块硬件指南”），及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

型号	功能类别	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM3SAC5R	1 个功能, 最大类别 3	1 或 2 ⁽¹⁾	安全输入	24 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸), 可插拔螺钉端子块
		启动 ⁽²⁾	输入	100 mA 最大值	
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vdc/230Vac 每个输出最大 6 A	
TM3SAC5RG	1 个功能, 最大类别 3	1 或 2 ⁽¹⁾	安全输入	24 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸), 可插拔卡簧端子块
		启动 ⁽²⁾	输入	100 mA 最大值	
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vdc/230Vac 每个输出最大 6 A	
TM3SAF5R	1 个功能, 最大类别 4	2 ⁽¹⁾	安全输入	24 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸), 可插拔螺钉端子块
		Start	输入	100 mA 最大值	
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vdc/230Vac 每个输出最大 6 A	
TM3SAF5RG	1 个功能, 最大类别 4	2 ⁽¹⁾	安全输入	24 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸), 可插拔卡簧端子块
		Start	输入	100 mA 最大值	
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vdc/230Vac 每个输出最大 6 A	

型号	功能类别	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM3SAFL5R	2 个功能，最大类别 3	2 ⁽¹⁾	安全输入	24 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)，可插拔螺钉端子块
		Start	输入	100 mA 最大值	
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vdc/230Vac 每个输出最大 6 A	
TM3SAFL5RG	2 个功能，最大类别 3	2 ⁽¹⁾	安全输入	24 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)，可插拔卡簧端子块
		Start	输入	100 mA 最大值	
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vdc/230Vac 每个输出最大 6 A	
TM3SAK6R	3 个功能，最大类别 4	1 或 2 ⁽¹⁾	安全输入	24 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)，可插拔螺钉端子块
		Start	输入	100 mA 最大值	
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vdc/230Vac 每个输出最大 6 A	
TM3SAK6RG	3 个功能，最大类别 4	1 或 2 ⁽¹⁾	安全输入	24 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)，可插拔卡簧端子块
		Start	输入	100 mA 最大值	
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vdc/230Vac 每个输出最大 6 A	

(1) 取决于外部接线
(2) 无监控启动

TM3 发射器和接收器模块

下表显示 TM3 发射器和接收器扩展模块：

型号	描述	端子类型/螺距
TM3XTRA1	用于远程 I/O 的数据发射器模块	1 个前端连接器 RJ-45 1 个螺钉用于功能性接地连接
TM3XREC1	用于远程 I/O 的数据接收器模块	1 个前端连接器 RJ-45 电源连接器/5.08 毫米

TM2 扩展模块

概述

您可以通过添加 M221 Logic ControllerTM2I/O 扩展模块来扩展 I/O 的数量。

支持以下类型的电子模块：

- TM2 数字量 I/O 扩展模块
- TM2 模拟量 I/O 扩展模块

有关详细信息，请参阅以下文档：

- TM2 数字量 I/O 扩展模块硬件指南
- TM2 模拟量 I/O 扩展模块硬件指南

注：TM2 模块只能在本地配置中使用，并且仅当配置中不存在 TM3 发射器和接收器模块时。

注: 禁止在安装任何 TM3 模块之前安装 TM2 模块。必须在本地配置末尾安装和配置 TM2 模块。

TM2 数字量输入扩展模块

下表显示了兼容的 TM2 数字量输入扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考编号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM2DAI8DT	8	常规输入	120 Vac 7.5 mA	可插拔螺钉端子块
TM2DDI8DT	8	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子块
TM2DDI16DT	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子块
TM2DDI16DK	16	常规输入	24 Vdc 5 mA	HE10 (MIL 20) 连接器
TM2DDI32DK	32	常规输入	24 Vdc 5 mA	HE10 (MIL 20) 连接器

TM2 数字量输出扩展模块

下表显示了兼容的 TM2 数字量输出扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考编号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM2DRA8RT	8	继电器输出	30 Vdc/240Vac 2 A (最大值)	可插拔螺钉端子块
TM2DRA16RT	16	继电器输出	30 Vdc/240Vac 2 A (最大值)	可插拔螺钉端子块
TM2DDO8UT	8	常规晶体管输出 (漏极)	24 Vdc 每路输出最大 0.3 A	可插拔螺钉端子块
TM2DDO8TT	8	常规晶体管输出 (源极)	24 Vdc 每路输出最大 0.5 A	可插拔螺钉端子块
TM2DDO16UK	16	常规晶体管输出 (漏极)	24 Vdc 每路输出最大 0.1 A	HE10 (MIL 20) 连接器
TM2DDO16TK	16	常规晶体管输出 (源极)	24 Vdc 每路输出最大 0.4 A	HE10 (MIL 20) 连接器
TM2DDO32UK	32	常规晶体管输出 (漏极)	24 Vdc 每路输出最大 0.1 A	HE10 (MIL 20) 连接器
TM2DDO32TK	32	常规晶体管输出 (源极)	24 Vdc 每路输出最大 0.4 A	HE10 (MIL 20) 连接器

TM2 数字量混合输入/输出扩展模块

下表显示了兼容的 TM2 数字量混合 I/O 扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考编号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM2DMM8DRT	4	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子块
	4	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	
TM2DMM24DRF	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	不可插拔式卡簧端子块
	8	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	

TM2 模拟量输入扩展模块

下表显示了兼容的 TM2 模拟量输入扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考编号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM2AMI2HT	2	高电平输入	0...10 Vdc 4...20 mA	可插拔螺钉端子块
TM2AMI2LT	2	低电平输入	J、K、T 型热电偶	可插拔螺钉端子块
TM2AMI4LT	4	模拟量输入	0...10 Vdc 0...20 mA PT100/1000 Ni100/1000	可插拔螺钉端子块
TM2AMI8HT	8	模拟量输入	0...20 mA 0...10 Vdc	可插拔螺钉端子块
TM2ARI8HT	8	模拟量输入	NTC/PTC	可插拔螺钉端子块
TM2ARI8LRJ	8	模拟量输入	PT100/1000	RJ11 连接器
TM2ARI8LT	8	模拟量输入	PT100/1000	可插拔螺钉端子块

TM2 模拟量输出扩展模块

下表显示了兼容的 TM2 模拟量输出扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考编号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM2AMO1HT	1	模拟量输出	0...10 Vdc 4...20 mA	可插拔螺钉端子块
TM2AVO2HT	2	模拟量输出	+/- 10 Vdc	可插拔螺钉端子块

TM2 模拟量混合输入/输出扩展模块

下表显示了兼容的 TM2 模拟量混合 I/O 扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考编号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM2AMM3HT	2	模拟量输入	0...10 Vdc 4...20 mA	可插拔螺钉端子块
	1	模拟量输出	0...10 Vdc 4...20 mA	
TM2AMM6HT	4	模拟量输入	0...10 Vdc 4...20 mA	可插拔螺钉端子块
	2	模拟量输出	0...10 Vdc 4...20 mA	
TM2ALM3LT	2	低电平输入	J、K、T、PT100 型热电偶	可插拔螺钉端子块
	1	模拟量输出	0...10 Vdc 4...20 mA	

附件

概述

本节介绍附件、电缆和 Telefast。

附件

型号	描述	用途	数量
TMASD1	SD 卡, 52 页	用于更新控制器固件, 存储数据 (数据记录), 初始化具有新应用程序的控制器或克隆控制器。	1
TMAT2MSET	一套 8 个可插拔螺钉端子块: <ul style="list-style-type: none"> 4 个可插拔螺丝端子块 (间距 3.81 毫米), 具有 11 个输入/输出端子 4 个可插拔螺丝端子块 (间距 3.81 毫米), 具有 10 个输入/输出端子 	连接 M221 Logic Controller 嵌入式 I/O。	1
TMAT2MSETG	一套 8 个可插拔卡簧端子块: <ul style="list-style-type: none"> 4 个可插拔卡簧端子块 (间距 3.81 毫米), 具有 11 个输入/输出端子 4 个可插拔卡簧端子块 (间距 3.81 毫米), 具有 10 个输入/输出端子 	连接 M221 Logic Controller 嵌入式 I/O。	1
TMAT2PSET	5 个可插拔螺钉端子块组	连接 24 Vdc 电源。	1
TMAT2CSET16G	一套 2 个可插拔卡簧端子块: <ul style="list-style-type: none"> 1 个可插拔卡簧端子块 (间距 5.08 mm), 具有 9 个输入/输出端子 1 个可插拔卡簧端子块 (间距 5.08 mm), 具有 12 个输入/输出端子 	连接 M221 Logic Controller 嵌入式 I/O。	1

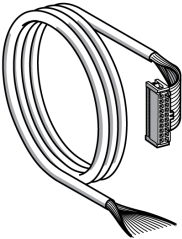
型号	描述	用途	数量
TMAT2CSET24G	一套 3 个可插拔卡簧端子块： <ul style="list-style-type: none"> 1 个可插拔卡簧端子块（间距 5.08 mm），具有 8 个输入/输出端子 1 个可插拔卡簧端子块（间距 5.08 mm），具有 9 个输入/输出端子 1 个可插拔卡簧端子块（间距 5.08 mm），具有 13 个输入/输出端子 	连接 M221 Logic Controller 嵌入式 I/O。	1
TMAT2CSET40G	一套 5 个可插拔卡簧端子块： <ul style="list-style-type: none"> 3 个可插拔卡簧端子块（间距 5.08 mm），具有 9 个输入/输出端子 2 个可插拔卡簧端子块（间距 5.08 mm），具有 10 个输入/输出端子 	连接 M221 Logic Controller 嵌入式 I/O。	1
NSYTRAAB35	端托架	有助于保护顶帽型材导轨（DIN 导轨）上的逻辑控制器或接收器模块及其扩展模块。	1
TM2XMTGB	接地排	将电缆屏蔽层和模块连接到功能性接地。	1
TM200RSRCEMC	屏蔽收线夹	安装接地并将接地连接到电缆屏蔽层。	25 个一组
TMAM2	安装套件	将控制器和 I/O 模块直接安装到平直的垂直面板上。	1

电缆

型号	描述	详细信息	长度
BMXXCAUSBH018	终端端口/USB 端口电线组	从 TM221C Logic Controller 上的 USB mini-B 端口到 PC 终端上的 USB 端口。 注： 接地并屏蔽后，此 USB 电缆适用于持续时间较长的连接。	1.8 米 (5.9 英尺)
BMXXCAUSBH045	终端端口/USB 端口电线组	从 TM221M Logic Controller 上的 USB mini-B 端口到 PC 终端上的 USB 端口。 注： 接地并屏蔽后，此 USB 电缆适用于持续时间较长的连接。	4.5 m (14.8 英尺)
TMACBL1	模拟量电缆	配备连接器的电缆	1 米 (3.28 英尺)
TCSMCN3M4F3C2	RS-232 串行链路电线组 1 个 RJ45 连接器和 1 个 SUB-D 9 连接器	用于 DTE 终端（打印机）	3 米 (9.84 英尺)
TCSMCN3M4M3S2	RS-232 串行链路电线组 1 个 RJ45 连接器和 1 个 SUB-D 9 连接器	用于 DCE 终端（调制解调器、转换器）	3 米 (9.84 英尺)
TWDFCW30K	带有用于 20 针模块型控制器的自由线的数字量 I/O 电缆	一端配有 HE10 连接器的电缆。(AWG 22 / 0.34 mm ²)	3 米 (9.84 英尺)
TWDFCW50K		一端配有 HE10 连接器的电缆。(AWG 22 / 0.34 mm ²)	5 m (16.4 英尺)

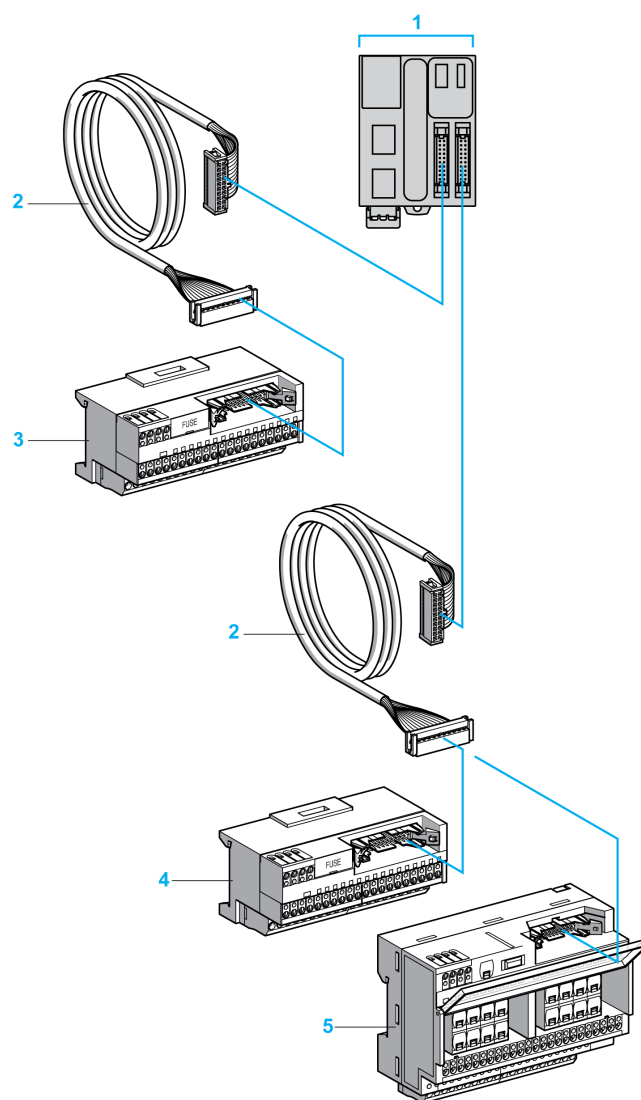
TWDFCW••K 电缆描述

下表列出了 TWDFCW30K/50K 的规格，它带有用于 20 针连接器 (HE10 或 MIL20) 的自由线：

电缆示意图	引脚连接器	电线颜色
	1	白色
	2	棕色
	3	绿色
	4	黄色
	5	灰色
	6	粉色
	7	蓝色
	8	红色
	9	黑色
	10	紫色
	11	灰色和粉色
	12	红色和蓝色
	13	白色和绿色
	14	棕色和绿色
	15	白色和黄色
	16	黄色和棕色
	17	白色和灰色
	18	灰色和棕色
	19	白色和粉色
	20	粉色和棕色

Telefast 预接线垫板

下图显示 Telefast 系统：



1 TM221M32TK / TM221ME32TK

2 在每一端均配备了 20 路 HE 10 连接器的电缆。

3 用于输入扩展模块的 16 通道子基板

4 用于输出扩展模块的 16 通道子基板

5 用于输出扩展模块的 16 通道子基板

参考 TM221M Logic Controller Instruction Sheet。

M221 功能

此章节内容

实时时钟 (RTC).....	42
输入管理.....	46
输出管理.....	48
运行/停止.....	51
SD 卡.....	52

概述

本章介绍 Modicon M221 Logic Controller 功能。

实时时钟 (RTC)

概述

M221 Logic Controller 包含 RTC，不仅能提供系统日期和时间信息，而且还支持需要实时时钟的相关功能。为了在断电时仍能计时，需要非充电式电池（请参见下面的参考）。控制器前面板上的电池 LED 指示电池电量已耗尽或没有电池。

下表演示如何管理 RTC 漂移：

RTC 特性	描述
RTC 漂移	在 25 °C (77 °F) 的条件下，每月漂移小于 30 秒

电池

控制器配有一个备用电池。

当供电中断时，备用电池为控制器维护用户数据和 RTC。

下表显示了电池的特性：

特性	描述
用途	出现瞬时断电时，该电池将为 RTC 和用户数据供电。
备用电池寿命	在最高温度 25 °C (77 °F) 的条件下至少可以使用 1 年。温度越高，备用时间越短。
电池监控	是
可替换性	是
电池寿命	在最高温度 25 °C (77 °F) 的条件下可以使用 4 年。温度越高，备用时间越短。
控制器电池	纽扣式锂电池，Panasonic BR2032 或 Murata CR2032X。

安装和更换电池

锂电池由于其放电缓慢和较长的寿命而成为首选，但它会对操作人员、设备和环境产生危害，因此必须妥善处理。

⚠ 危险

存在爆炸、火灾或化学燃烧危险

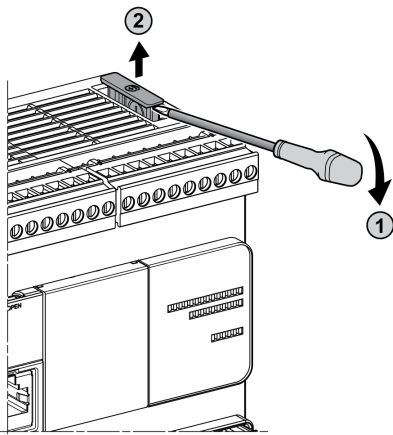
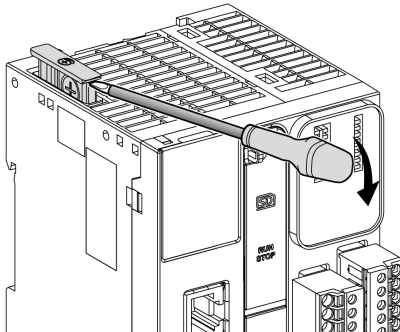
- 请用同类电池进行更换。
- 请遵循电池生产商的所有使用说明。
- 丢弃设备之前，请卸除所有可更换的电池。
- 请循环利用或妥善处理用过的电池。
- 防止电池发生任何可能的短路。
- 请勿充电、拆卸、加热至 100 °C (212 °F) 以上或焚烧电池。
- 请务必用手或绝缘工具卸除或更换电池。
- 在插入和连接新电池时，请注意极性的正确放置。

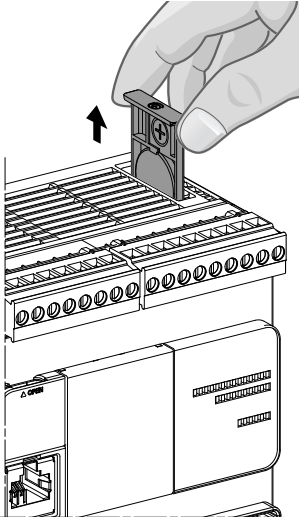
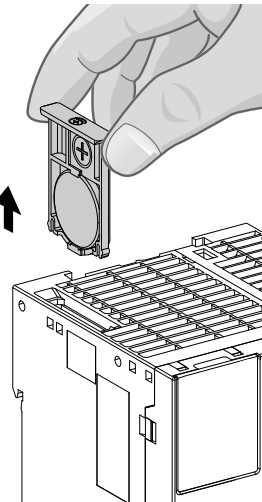
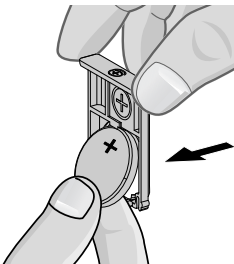
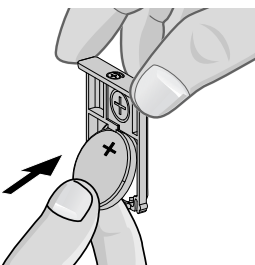
未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

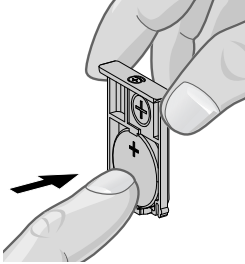
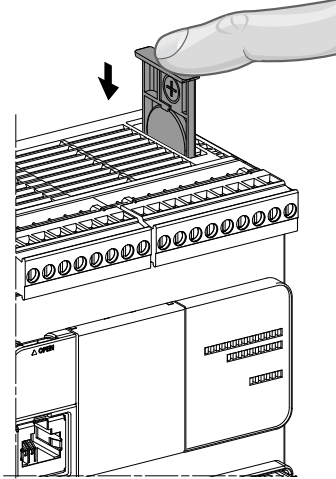
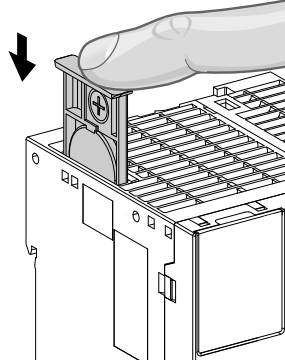
注: 更换电池将导致 RTC 丢失，且数据不会保存在非易失性存储器中。

请参阅“持久变量”（请参阅“M221 Logic Controller 配置编程指南”）。

要安装或更换电池，请按以下步骤操作：

步骤	操作
1	拔下控制器的电源。
2	<p>用绝缘螺丝刀从 TM221C Logic Controller 中拉出电池座。</p>  <p>用绝缘螺丝刀从 TM221M Logic Controller 中拉出电池座。</p> 

步骤	操作
3	<p>将电池座从 TM221C Logic Controller 中滑出。</p>  <p>将电池座从 TM221M Logic Controller 中滑出。</p> 
4	<p>从电池座中取出电池。</p> 
5	<p>按照电池上的极性标记，将新电池插入电池座。</p> 

步骤	操作
6	<p>将电池座放回控制器上，并确认门锁锁定到位。</p> 
7	<p>将电池座滑入 TM221C Logic Controller。</p>  <p>将电池座滑入 TM221M Logic Controller。</p> 
8	<p>打开 M221 Logic Controller 的电源。</p>
9	<p>设置内部时钟。有关内部时钟的更多详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 通用功能库指南”）。</p>

注：更换的控制器电池若不是本文档中指定的类型，可能会带来火灾或爆炸的风险。

▲ 警告

选用不适当的电池会导致火灾或爆炸

请仅用同类电池进行更换：Panasonic BR2032 型号或 Murata CR2032X 型号。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

输入管理

概述

M221 Logic Controller 具有数字量输入，包括 4 路快速输入。

可以配置下列功能：

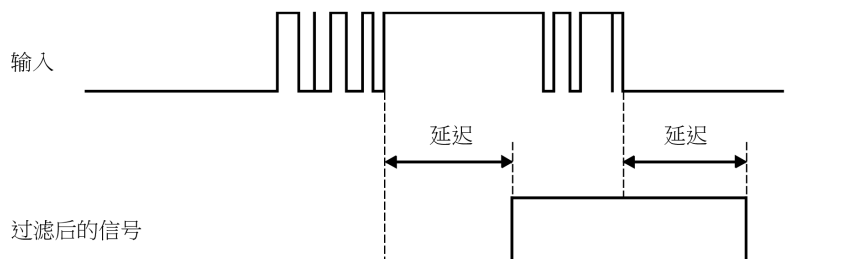
- 过滤器（取决于与输入关联的功能）。
- I0...I15 输入可用于运行/停止功能。
- 四路快速输入可以锁存，也可用于事件（上升沿、下降沿或上升和下降沿），因此可链接至外部任务。

注：所有输入均可作为常规输入使用。

积分器滤波器原理

此过滤器旨在降低输入上的跳动影响。通过设置过滤器值，可使控制器忽略电磁感应干扰导致的输入电平突变。

下面的时序图显示了过滤器效果：



跳动滤波器的可用性

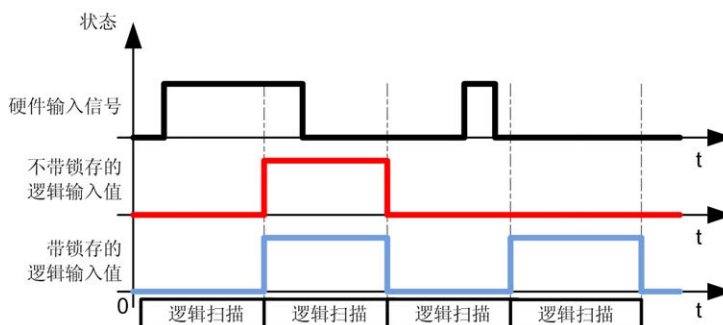
在以下情况下，可在快速输入上使用跳动滤波器：

- 使用锁存或事件
- 已启用 HSC

锁定

锁存是一种可以分配给 M221 Logic Controller 快速输入的功能。该功能用于记忆（或锁存）持续时间短于 M221 Logic Controller 扫描时间的所有脉冲。如果某个脉冲短于一次扫描，控制器将锁存该脉冲，而该脉冲将在下一次扫描时更新。该锁存机制只能识别上升沿。下降沿不能锁存。可在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中的配置选项卡上分配要锁存的输入。

下面的时序图显示了锁存效果：



事件

为事件配置的输入可以与外部任务关联。

运行/停止

运行/停止功能用于使用输入启动或停止应用程序。除嵌入式运行/停止开关外，还可以配置一个（且只有一个）输入作为附加的运行/停止命令。

有关详细信息，请参阅运行/停止, 51 页。

▲ 警告

机器或过程意外启动

- 在对运行/停止输入加电之前，请检查机器或过程环境的安全状态。
- 使用运行/停止输入可帮助防止从远程位置意外启动。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

输入管理功能的可用性

可将嵌入式数字量输入分配给各功能（运行/停止、锁存、事件、快速计数器、HSC、PTO）。未配置给功能的输入可作为常规输入使用。下表显示了嵌入式 M221 Logic Controller 数字量输入的可能分配情况：

功能		简单输入功能			高级输入功能		
		运行/停止	锁存	事件	高速计数器	HSC	PTO ⁽³⁾
快速输入	%I0.0	X	-	-	-	%HSC0	-
	%I0.1	X	-	-	-	%HSC0 或 %HSC2 ⁽¹⁾	-
常规输入	%I0.2	X	X	X	%FC0	%HSC0 的预设	%PTO0 到 %PTO3 的参考或探测器
	%I0.3	X	X	X	%FC1	%HSC0 的捕捉	
	%I0.4	X	X	X	%FC2	%HSC1 的捕捉	
	%I0.5	X	X	X	%FC3	%HSC1 的预设	
快速输入	%I0.6	X	-	-	-	%HSC1	-
	%I0.7	X	-	-	-	%HSC1 或 %HSC3 ⁽²⁾	-
常规输入 (取决于控制器型号)	%I0.8	X	-	-	-	-	TM221C40U 和 TM221CE40U 上的 %PTO0 到 %PTO3 的参考或探测器
	%I0.9	X	-	-	-	-	
	%I0.10	X	-	-	-	-	-
	%I0.11	X	-	-	-	-	-
	%I0.12	X	-	-	-	-	-
	%I0.13	X	-	-	-	-	-
	%I0.14	X	-	-	-	-	-
	%I0.15	X	-	-	-	-	-
	%I0.16	X	-	-	-	-	-
	%I0.17	X	-	-	-	-	-
	%I0.18	X	-	-	-	-	-
	%I0.19	X	-	-	-	-	-
	%I0.20	X	-	-	-	-	-
	%I0.21	X	-	-	-	-	-
%I0.22	X	-	-	-	-	-	
%I0.23	X	-	-	-	-	-	

X 是

- 否

(1) 当 %HSC0 被配置为单相或 Not Configured 时，%HSC2 可用。

(2) 当 %HSC1 被配置为单相或 Not Configured 时，%HSC3 可用。

(3) PTO 功能适用于包含晶体管输出的控制器型号。

输出管理

简介

M221 Logic Controller 功能具有常规晶体管输出和快速晶体管输出 (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)。

可在晶体管输出上配置以下输出功能：

- 报警输出
- HSC (HSC 阈值上的反射功能)
- PLS
- PTO
- PWM
- FREQGEN

注: 所有输出均可作为常规输出使用。

输出管理可用性

以下信息参考了 M221 Logic Controller 上的常规晶体管输出和快速晶体管输出：

功能	报警输出	HSC	PLS / PWM / PTO / FREQGEN	
快速输出 ⁽¹⁾	%Q0.0	X	–	<ul style="list-style-type: none"> • %PLS0 • %PWM0 • %PTO0 • %FREQGEN0
	%Q0.1	X	–	<ul style="list-style-type: none"> • %PLS1 • %PWM1 • %PTO⁽²⁾ • %FREQGEN1
常规输出 ⁽³⁾ (取决于控制器型号)	%Q0.2	X	适用于 %HSC0 或 %HSC2 的反射输出 0	<ul style="list-style-type: none"> • %PTO⁽⁴⁾ • %FREQGEN2
	%Q0.3	X	适用于 %HSC0 或 %HSC2 的反射输出 1	<ul style="list-style-type: none"> • %PTO⁽⁵⁾ • %FREQGEN3
	%Q0.4	X	适用于 %HSC1 或 %HSC3 的反射输出 0	%PTOx 方向
	%Q0.5	X	适用于 %HSC1 或 %HSC3 的反射输出 1	%PTOx 方向
	%Q0.6	X	–	%PTOx 方向
	%Q0.7	X	–	%PTOx 方向
	%Q0.8	–	–	%PTOx 方向
	%Q0.9	–	–	%PTOx 方向
	%Q0.10	–	–	%PTOx 方向
	%Q0.11	–	–	%PTOx 方向
	%Q0.12	–	–	%PTOx 方向
	%Q0.13	–	–	%PTOx 方向
	%Q0.14	–	–	%PTOx 方向
	%Q0.15	–	–	%PTOx 方向

(1) 快速输出功能仅可用于包含晶体管输出的控制器型号。

(2) %PTO0 方向 (CWICCW 输出模式下)，或者 %PTO1 (当 %PTO0 被配置为处于 CWICCW 输出模式时，此输出不可用)，或者 %PTOx 方向 (在其他情况下)。

(3) %Q0.2 和 %Q0.3 是 TM221C40U 和 TM221CE40U 控制器上的快速输出

(4) %PTO2 (在 TM221C40U 和 TM221CE40U 控制器上)，或者 %PTOx 方向 (在其他情况下)。

(5) %PTO2 方向 (CWICCW 输出模式下以及在 TM221C40U 和 TM221CE40U 控制器上)，或者 %PTO3 (当 %PTO2 被配置为处于 CWICCW 输出模式时，此输出不可用) (在 TM221C40U 和 TM221CE40U 控制器上)，或者 %PTOx 方向 (在其他情况下)。

故障预置模式（停止时的输出行为）

不论控制器出于何种原因进入“已停止”或其中一种例外状态，本地（内置和扩展）输出都被设置为在应用程序中定义的**缺省值**。

对于 PTO 输出，回退值将强制设为 0 逻辑 (0 Vdc)，这些值不可更改。

源型晶体管输出短路或过流

输出最多 4 个一组（当控制器输出总数不是 4 的倍数时，该值可小些）。

- Q0...Q3
- Q4...Q7
- Q8...Q11
- Q12...Q15

检测到短路或过载且系统位 %S49 设置为 1 时，4 输出组设置为 0。自动定期进行重置（约 1 秒）。只检测到输出设置 1 和 0 V 之间的短路。没有检测到输出设置 0 和 24 V 之间的短路。

注：默认情况下，%S49 设置为 0。

下表描述了在晶体管输出（Q0 至 Q3）短路或过载时采取的操作：

如果...	则...
如果在晶体管输出处于 0 V 时出现短路	晶体管输出自动进入过流保护模式或热保护模式。 有关详细信息，请参阅晶体管输出接线图。

如果出现短路或电流过载，则公共输出组会自动进入热保护模式（该组中的所有输出都设置为 0），随后会定期重置（每秒）以测试连接状态。但是，您必须了解这种重置对所控制的机器或过程的影响。

▲ 警告

机器意外启动

如果不想对机器或过程执行输出的自动重置，请禁用此功能。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

注：可以通过使用系统位 %S49 来禁用自动重置功能。有关详细信息，请参阅控制器的编程指南。

漏型晶体管输出短路或过流

不会针对过载或短路对漏型晶体管输出进行内部保护。

下表介绍在漏型晶体管输出过载或短路时采取的操作：

如果...	则 ...
如果漏型晶体管输出处于 0 V 或 24 V 时出现短路或过载	不采取任何操作，无法检测到任何错误。

有关详细信息，请参阅漏型晶体管输出接线图, 168 页。

继电器输出短路或过流

在内部，继电器输出不受过载或短路保护。

下表介绍在继电器输出过载或短路时采取的操作。

如果...	则...
如果在继电器输出处于 0 V 或 24 V 时出现短路或过载	不采取任何操作，无法检测到任何错误。 有关详细信息，请参阅继电器输出接线图。

继电器输出是可以承载高电平电流和电压的机电开关。所有机电设备的使用寿命都有限，安装时务必尽量减少可能的意外后果。

⚠ 警告

输出无法操作

在存在人员伤害和/或设备危险的情况下，请在输出设备上使用适当的外部安全联锁。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

运行/停止

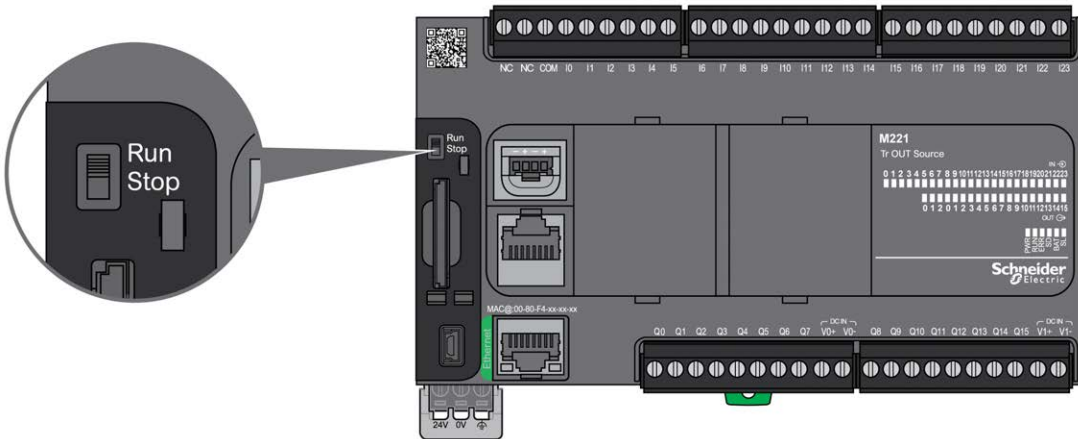
概述

M221 Logic Controller 可以通过以下方式在外部进行操作：

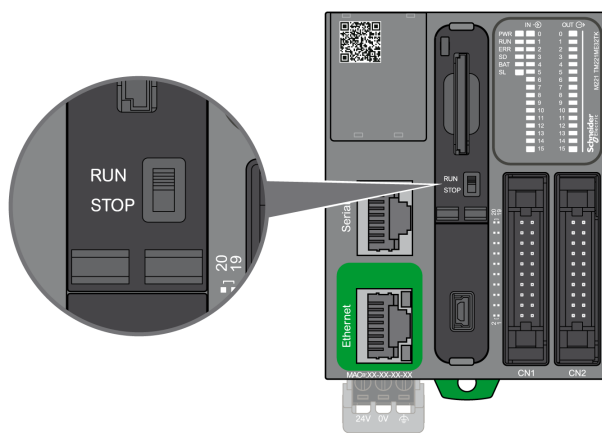
- 硬件运行/停止开关
- 通过软件配置中定义的专用数字量输入进行运行/停止, 47 页操作。有关详细信息，请参阅配置数字量输入（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。
- EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件命令。
- 远程图形终端（请参阅“Modicon TMH2GDB, Remote Graphic Display, User Guide”）。

M221 Logic Controller 具有运行/停止硬件开关，可将控制器状态置于运行或停止状态。

下图显示了 TM221C Logic Controller 上的运行/停止开关的位置：



下图显示了 TM221M Logic Controller 上的运行/停止开关的位置：



下表概述了控制器状态行为的不同操作符的交互：

		内置式运行/停止硬件开关		
		停止时切换	停止到运行状态的转换	运行时切换
可通过软件配置运行/停止数字量输入	无	STOP 忽略外部运行/停止命令 ² 。	命令转换到“运行”状态 ¹ 。	允许外部运行/停止命令 ² 。
	状态 0	STOP 忽略外部运行/停止命令 ² 。	STOP 忽略外部运行/停止命令 ² 。	STOP 忽略外部运行/停止命令 ² 。
	上升沿	STOP 忽略外部运行/停止命令 ² 。	命令转换到“运行”状态 ¹ 。	命令转换到“运行”状态 ¹ 。
	状态 1	STOP 忽略外部运行/停止命令 ² 。	命令转换到“运行”状态 ¹ 。	允许外部运行/停止命令 ² 。

¹ 有关详细信息，请参阅控制器状态和行为（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。

² 外部运行/停止命令由 EcoStruxure Machine Expert - Basic 在线按钮或 远程图形终端 发送。

警告

机器或过程意外启动

- 在对“运行/停止”输入加电或啮合“运行/停止”开关之前，请确保机器或过程环境的安全状态
- 使用“运行/停止”输入可帮助防止从远程位置意外启动或意外啮合“运行/停止”开关。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

SD 卡

概述

在操作 SD 卡时，遵守下面说明，防止 SD 卡中的内部数据被损坏或丢失，或者发生 SD 卡故障：

注意

应用程序数据丢失

- 请勿将 SD 卡存放在有静电或可能有电磁场的地方。
- 请勿将 SD 卡存放在日光直射、靠近加热器或可能出现高温的其他地方。
- 请勿弯曲 SD 卡。
- 请勿使 SD 卡掉落或者用 SD 卡撞击其他物体。
- 请保持 SD 卡干燥。
- 请勿触摸 SD 卡接口。
- 请勿拆解或修改 SD 卡。
- 只能使用以 FAT 或 FAT32 格式化的 SD 卡。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

M221 Logic Controller 无法识别 NTFS 格式的 SD 卡。在计算机上使用 FAT 或 FAT32 格式化 SD 卡。

使用 M221 Logic Controller 和 SD 卡时，请遵守以下说明以避免丢失有价值的数
据：

- 随时都可能出现数据意外丢失。数据一旦丢失，便无法恢复。
- 如果强行抽出 SD 卡，SD 卡上的数据可能会损坏。
- 移除正在访问的 SD 卡可能会损坏 SD 卡或其中的数据。
- 如果 SD 卡插入控制器时未正确放置，则可能损坏卡上的数据和控制器。

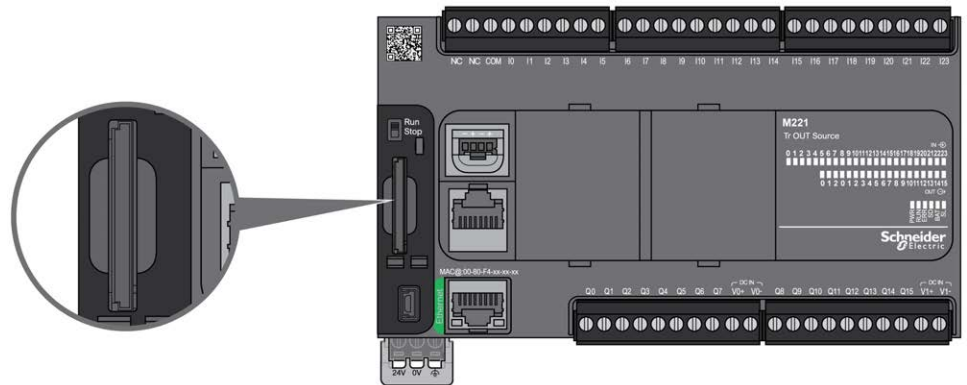
注意

应用程序数据丢失

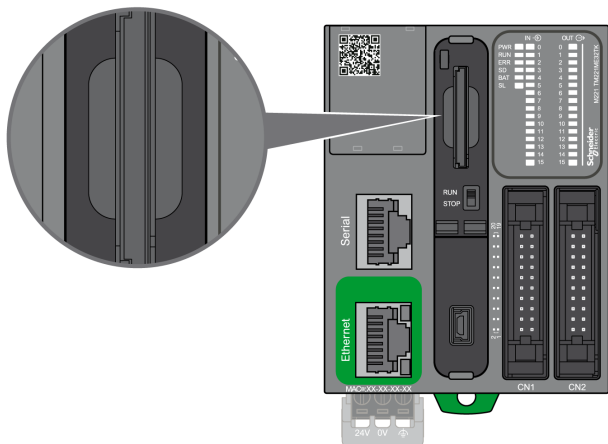
- 定期备份 SD 卡数据。
- 请勿在正访问 SD 卡时断开电源或复位控制器，也不要插入或拔出 SD 卡。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

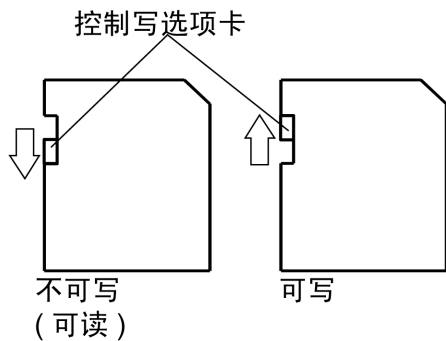
下图显示了 TM221C Logic Controller 的 SD 卡插槽：

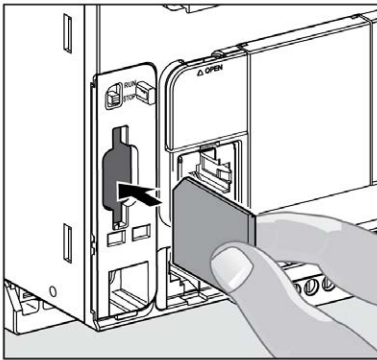
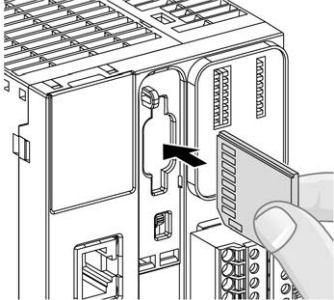
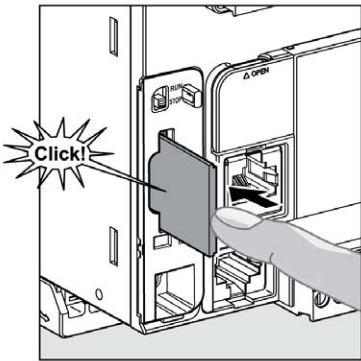
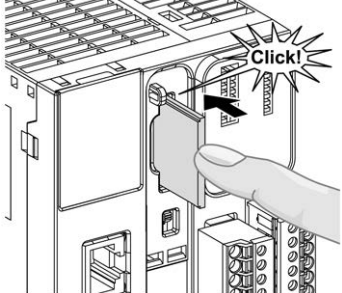


下图显示了 TM221M Logic Controller 的 SD 卡插槽：



可以设置写入控制卡舌，以防止对 SD 卡进行写入操作。向上推卡舌（如右侧的示例所示）可解锁并启用对 SD 卡的写入。在使用 SD 卡之前，请先阅读生产商的使用说明。



步骤	操作
1	<p data-bbox="651 174 1168 206">将 SD 卡插入 TM221C Logic Controller 的 SD 卡插槽：</p>  <p data-bbox="651 604 1168 636">将 SD 卡插入 TM221M Logic Controller 的 SD 卡插槽：</p> 
2	<p data-bbox="651 981 1129 1012">推入直到听到“咔哒”声 (TM221C Logic Controller)：</p>  <p data-bbox="651 1411 1129 1442">推入直到听到“咔哒”声 (TM221M Logic Controller)：</p> 

SD 卡插槽特性

主题	特性	描述
支持的类型	标准功能	SD (SDSC)
	大容量	SDHC
全局存储器	大小	32 GB (最大值)
存储器结构	应用程序备份大小	64 MB
	数据存储区大小	1.93 GB
性能稳健性	写入/擦除次数 (典型)	100,000
	工作温度范围	-40...+85 °C (-40...+185 °F)
	文件保留时间	10 年

TMASD1 特性

特性	描述
卡拔出耐久性	最小 1000 次数
文件保留时间	25 °C (77 °F) 时 10 年
闪存类型	SLC NAND
存储器大小	256 MB
工作环境温度	-10 ... +85°C (14...185 °F)
储存温度	-25 ... +85°C (-13...185 °F)
相对湿度	最大 95%，无冷凝
写入/擦除次数	3,000,000 (约计)

注: TMASD1 与逻辑控制器的配合使用已经过严格测试。对于其他商用卡，请咨询当地的销售代表。

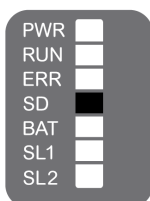
注: SD 卡可直接在 PC 上使用。

状态 LED

下图显示了 TM221C Logic Controller 的状态 LED：



下图显示了 TM221M Logic Controller 的状态 LED：



下表描述了 SD 卡状态 LED :

标签	描述	LED 指示灯		
		颜色	状态	描述
SD	SD 卡	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。
			熄灭	表示未访问。
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。

M221安装

此章节内容

M221 Logic Controller 实现总则	58
M221 Logic Controller 安装	61
M221 电气要求.....	72

概述

本章提供安装安全指导原则、设备尺寸、安装说明和环境规格。

M221 Logic Controller 实现总则

环境特性

机箱要求

M221 Logic Controller 系统组件是根据发布的 IEC/CISPR 11 标准设计的 B 区 A 类工业设备。如果在此标准中所述环境以外的其他环境中使用，或者在不符合本手册规格的环境中使用，那么符合电磁兼容性要求的能力（如果存在传导干扰和/或辐射干扰）可能会降低。

所有 M221 Logic Controller 系统组件均符合欧盟 (CE) 在 IEC/EN 61131-2 中为开放设备定义的要求。这些组件必须安装在专用于特定环境条件的机壳中，将意外接触到危险电压的可能性降到最低。使用金属机箱可提高 M221 Logic Controller 系统的电磁抗干扰性。使用具有键控锁定机制的机箱可减少未经授权的访问。

环境特性

所有 M221 Logic Controller 模块组件遵照这些环境特性所规定和描述的限制，在内部电路与输入/输出通道之间进行电气隔离。有关电气隔离的详细信息，请参阅本文档稍后将介绍的特定控制器的技术规范。本设备符合下表中列出的 CE 要求。本设备旨在用于污染等级为 2 的工业环境中。

▲ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

下表提供了一般环境特性：

特性	最低规格	测试范围	
标准遵从性	IEC/EN 61010-2-201	-	
操作环境温度	-	水平安装	-10...55 °C (14...131 °F)
	-	垂直安装	-10...50 °C (14...122 °F) -10...35 °C (14...95 °F)
储存温度	-	-25...70 °C (-13...158 °F)	
相对湿度	-	运输和储存	10% 到 95 % (无冷凝)
		操作	10% 到 95 % (无冷凝)
污染等级	IEC/EN 60664-1	2	
防护等级	IEC/EN 61131-2	IP20, 具有适当的保护护盖	
耐腐蚀性	-	不应存在腐蚀性气体的环境	
工作海拔高度	-	0...2000 米 (0...6560 英尺)	
储存海拔高度	-	0...3000 米 (0...9843 英尺)	
抗振性	IEC/EN 61131-2	安装面板或安装在顶帽式区段导轨 (DIN 导轨) 上	3.5 毫米 (0.13 英寸) 稳幅, 从 5 到 8.4 Hz 29.4 m/s ² (96.45 ft/s ²) (3 g _n) 恒加速度, 从 8.4 到 150 Hz
抗机械冲击	-	147 m/s ² 或 482.28 ft/s ² (15 g _n), 11 ms 持续时间 98 m/s ² 或 32.15 ft/s ² (10 g _n), 11 ms 持续时间 (针对带继电器输出的 M221 Logic Controller)	
<p>注: 测试范围可能指示超出 IEC 标准的值。而我们的内部标准定义了工业环境所需的要素。在所有情况下, 我们都遵循最基本的指标 (如指示)。</p>			

电磁敏感性

M221 Logic Controller 系统符合下表所述的电磁敏感性规格：

特性	最低规格	测试范围		
静电释放	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (空气放电) 4 kV (接触放电)		
辐射电磁场	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (80...1000 MHz) 3 V/m (1.4...2 GHz) 1 V/m (2...3 GHz)		
磁场	IEC/EN 61000-4-8	30 A/m 50 Hz , 60 Hz		
快速瞬变脉冲群	IEC/EN 61000-4-4	–	CM ¹ 和 DM ²	
		AC/DC 电源线	2 kV	
		继电器输出	2 kV	
		24 Vdc I/O	1 kV	
		模拟量 I/O	1 kV	
		通信线路	1 kV	
浪涌防护	IEC/EN 61000-4-5 IEC/EN 61131-2	–	CM ¹	DM ²
		DC 电源线	1 kV	0.5 kV
		AC 电源线	2 kV	1 kV
		继电器输出	2 kV	1 kV
		24 Vdc I/O	1 kV	–
		屏蔽电缆 (在屏蔽层和接地之间)	1 kV	–
感应电磁场	IEC/EN 61000-4-6	10 Vrms (0.15...80 MHz)		
传导发射	IEC 61000-6-4	AC 电源线 : • 0.15...0.5 MHz : 79 dB μ V/m QP / 66 dB μ V/m AV • 0.5...300 MHz : 73 dB μ V/m QP/60 dB μ V/m AV AC/DC 电源线 : • 10...150 kHz : 120...69 dB μ V/m QP • 150...1500 kHz : 79...63 dB μ V/m QP • 1.5...30 MHz : 63 dB μ V/m QP		
辐射发射	IEC 61000-6-4	30...230 MHz : 40 dB μ V/m QP 230...1000 MHz : 47 dB μ V/m QP		
1 共模 2 差模 注: 测试范围可能指示超出 IEC 标准的值。而我们的内部标准定义了工业环境所需的要素。在所有情况下，我们都遵循最基本的指标 (如指示)。				

认证和标准

简介

M221 可编程控制器的设计符合主要国家/地区和国际有关电子工业控制设备的标准：

- IEC/EN 61131-2
- UL 508

M221 逻辑控制器已取得以下合格标志：

- CE
- CSA (TM221C...U 除外)
- EAC
- RCM
- UL
- cCSAus 危险场所 (TM221C...U 除外)

有关产品合规性和环境信息 (RoHS、REACH、PEP、EOLI 等)，请转至 www.se.com/green-premium。

M221 Logic Controller 安装

安装和维护要求

开始之前的准备

开始安装系统之前，请先阅读并理解本章。

本章包含之信息的使用和应用要求具备自动控制系统的设计和编程方面的专业知识。只有用户、机器制造商或集成人员才能清楚知道安装和设置、运行及维护过程中可能出现各种情况和因素，因此才能确定可以有效并正确使用的自动化和关联设备、相关安全装置及互锁设备。为特定应用选择自动化和控制设备及任何其他相关设备或软件时，还必须考虑所有适用的当地、地区或国家标准和/或法规。

尤其要注意遵守机器或使用本设备过程中适用的任何安全信息、不同电气要求和规范标准。

切断电源

在将控制系统安装到安装导轨、安装板或面板之前，应将所有选件和模块组装好。先从安装导轨、安装板或面板拆下控制系统，然后再拆卸设备。

⚠️⚠️ 危险

存在电击、爆炸或电弧闪光危险

- 在卸除任何护盖，或安装或卸除任何附件、硬件、电缆或导线之前，先断开所有设备的电源连接 (包括已连接设备)，此设备的相应硬件指南中另有指定的特定情况除外。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 更换并紧固所有护盖、附件、硬件、电缆与导线，并确认接地连接正确后再对设备通电。
- 在操作本设备及相关产品时，必须使用指定电压。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

编程注意事项

⚠️ 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。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

操作环境

除**环境特性**以外，请参阅本文档开头的**产品相关信息**，了解有关在危险位置安装该特定设备的重要信息。

▲ 警告

意外的设备操作

根据“环境特性”中所述的**条件安装和操作**本设备。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

安装注意事项

▲ 警告

意外的设备操作

- 在可能存在人员受伤和/或设备损坏的危险情况下，请使用适当的安全联锁。
- 在符合本设备运行时所处环境等级且通过钥匙锁闭装置来锁闭的机箱中安装和操作本设备。
- 仅将传感器和执行器电源用于为连接到模块的传感器或执行器供电。
- 必须遵从当地和国家法规中对特定设备额定电流和电压的规定，对接线和输出电路进行布线并安装熔断器。
- 请勿在对安全性要求非常高的机器环境中使用本设备，除非该设备被指定为功能安全设备并遵循适用的法规和标准。
- 请勿拆卸、修理或改装本设备。
- 请勿将任何线路连接至已保留的未用连接点，或指示为No Connection (N.C.)的连接点。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

注: JDYX2 或 JDYX8 熔断器类型已经 UL 认证并经 CSA 认可。

TM221C Logic Controller 安装位置与间隙

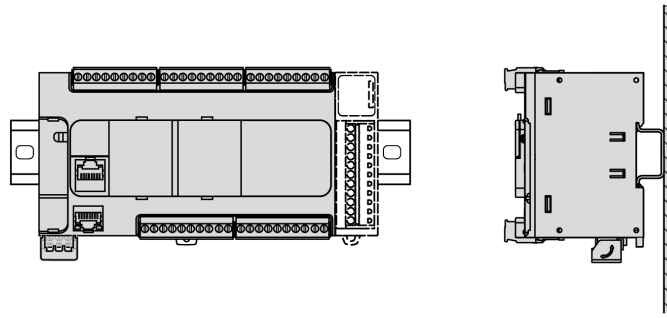
简介

本节介绍 TM221C Logic Controller 的安装位置。

注: 为保持适当的通风并维持环境温度，请按照环境特性, 58 页中所述保留足够的间隙。

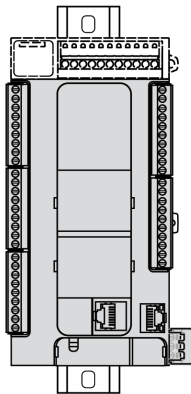
正确安装位置

TM221C Logic Controller 应尽可能水平安装在垂直面上，如下图所示：



可接受的安装位置

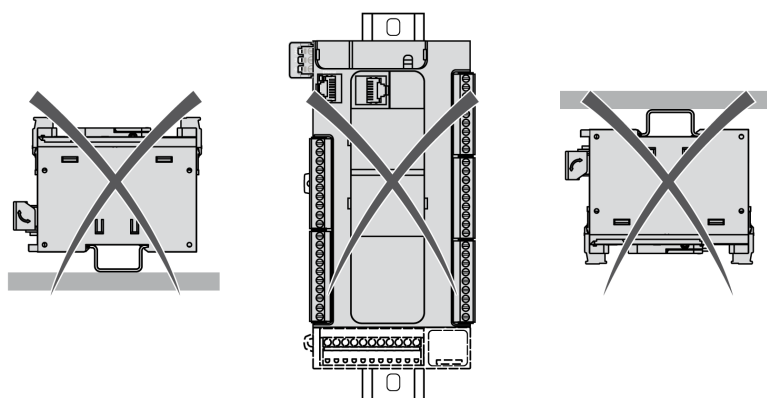
也可以将 TM221C Logic Controller 垂直安装在垂直面上以便于散热，如下图所示。



注：扩展模块必须安装在 Logic Controller 上方。

不正确的安装位置

TM221C Logic Controller 的安装位置只能是正确安装位置, 63 页图所示的位置。下图显示的是不正确的安装位置。



最小间隙

▲ 警告

意外的设备操作

- 将散热量最多的设备安装在机柜顶部，以确保适当通风。
- 请勿将该设备安放在可能引起过热的设备旁边或上方。
- 将设备安装在与附件所有结构和设备保持本文档中所述最小间距的地方。
- 按照相关文档中的规格安装所有设备。

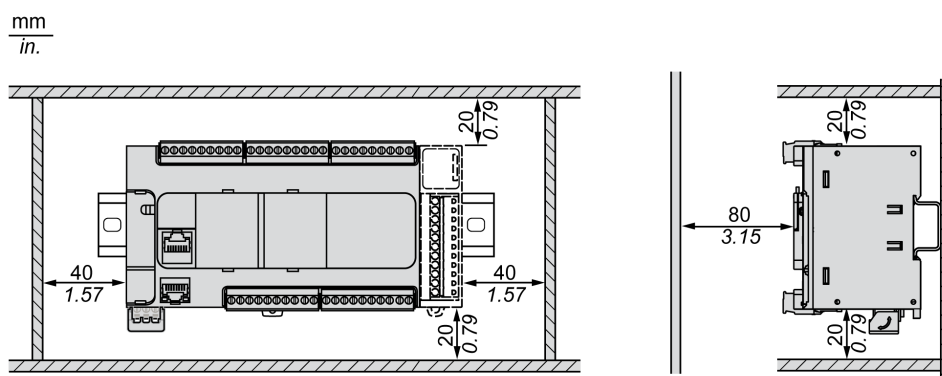
未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

M221 Logic Controller 属于 IP20 产品，因此必须安装在机箱内。安装该产品时，必须考虑到间隙。

有以下 3 种类型的间隙：

- M221 Logic Controller 与机柜的所有侧面（包括面板门）之间的间隙。
- M221 Logic Controller 端子块与接线管道之间的间隙。此距离可减小控制器和接线管道之间的电磁干扰。
- M221 Logic Controller 与安装在同一机柜中的其他发热设备之间的间隙。

下图显示适用于所有 TM221C Logic Controller 参考号的最小间隙：



TM221M Logic Controller 安装位置与间隙

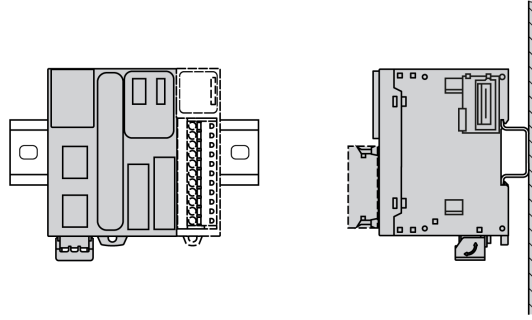
简介

本节介绍 M221 Logic Controller 的安装位置。

注: 为保持适当的通风并维持环境温度，请按照环境特性, 58 页中所述保留足够的间距。

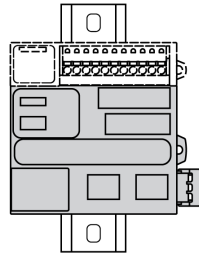
正确安装位置

为获得最佳运行特性，M221 Logic Controller 应尽可能水平安装在垂直面上，如下图所示：



可接受的安装位置

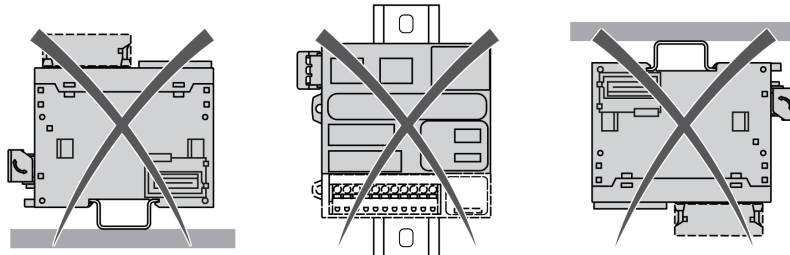
也可以将 M221 Logic Controller 垂直安装在垂直面上，如下图所示。



注：扩展模块必须安装在控制器上方。

不正确的安装位置

M221 Logic Controller 的安装位置只能是正确安装位置, 65 页图所示的位置。下图显示的是不正确的安装位置。



最小间隙

▲ 警告

意外的设备操作

- 将散热量最多的设备安装在机柜顶部，以确保适当通风。
- 请勿将该设备安放在可能引起过热的设备旁边或上方。
- 将设备安装在与附件所有结构和设备保持本文档中所述最小间距的地方。
- 按照相关文档中的规格安装所有设备。

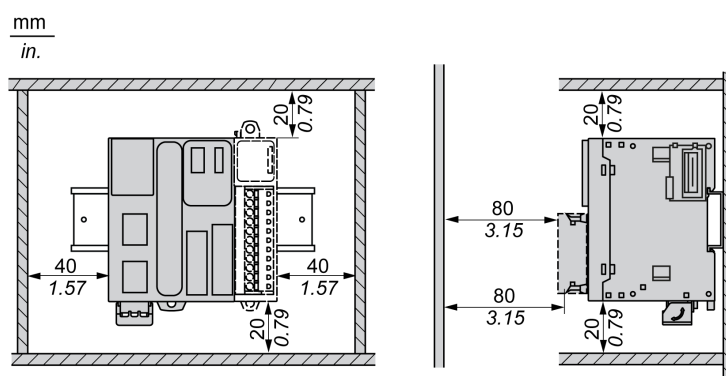
未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

M221 Logic Controller 属于 IP20 产品，因此必须安装在机箱内。安装该产品时，必须考虑到间隙。

须考虑以下 3 种类型的间隙：

- M221 Logic Controller 与机柜的所有侧面（包括面板门）之间的间隙。
- M221 Logic Controller 端子块与接线管道之间的间隙有助于减少控制器和接线管道之间可能出现的电磁干扰。
- M221 Logic Controller 与安装在同一机柜中的其他发热设备之间的间隙。

下图显示适用于所有 M221 Logic Controller 参考号的最小间隙：



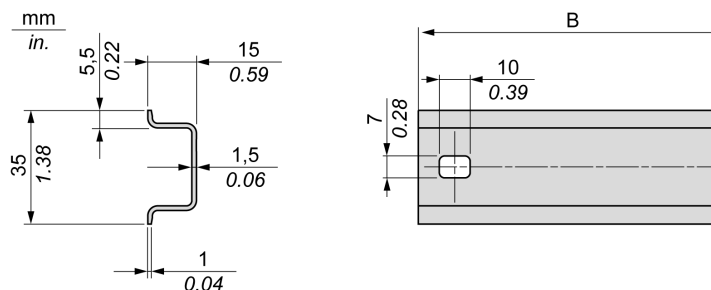
顶帽截面导轨 (DIN 导轨)

顶帽型材导轨 (DIN 导轨) 的尺寸

您可以将控制器或接收器及其扩展模块安装在 35 毫米 (1.38 英寸) 顶帽型材导轨 (DIN 导轨) 上。DIN 导轨可安装到平坦的安装表面，或者悬挂于 EIA 机架或安装在 NEMA 机柜中。

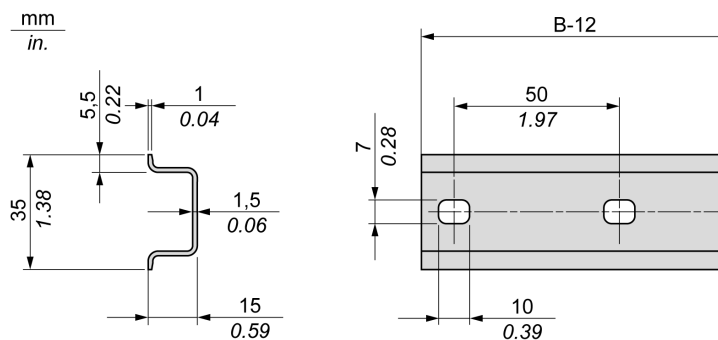
对称式顶帽型材导轨 (DIN 导轨)

下图和下表显示适用于墙面安装系列的顶帽型材导轨 (DIN 导轨) 的型号：



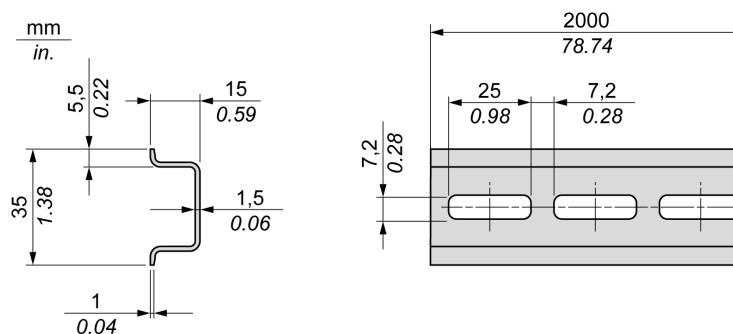
型号	类型	导轨长度 (B)
NSYSDR50A	A	450 mm (17.71 in.)
NSYSDR60A	A	550 mm (21.65 in.)
NSYSDR80A	A	750 mm (29.52 in.)
NSYSDR100A	A	950 mm (37.40 in.)

下图和下表显示适用于金属机壳系列的对称式顶帽型材导轨（DIN 导轨）的型号：



型号	类型	导轨长度 (B-12 mm)
NSYS DR60	A	588 mm (23.15 in.)
NSYS DR80	A	788 mm (31.02 in.)
NSYS DR100	A	988 mm (38.89 in.)
NSYS DR120	A	1188 mm (46.77 in.)

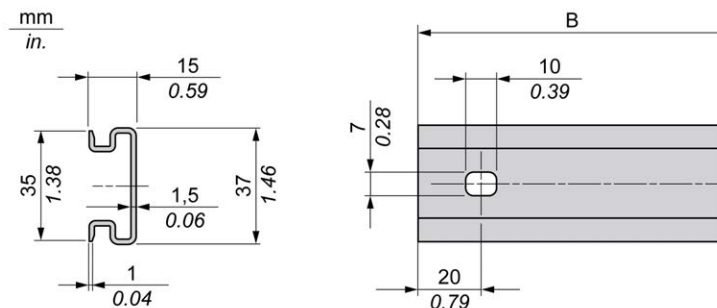
下图和下表显示 2000 毫米（78.74 英寸）对称式顶帽型材导轨（DIN 导轨）的型号：



型号	类型	导轨长度
NSYS DR200 ¹	A	2000 mm (78.74 in.)
NSYS DR200D ²	A	
1 无穿孔镀锌钢		
2 穿孔镀锌钢		

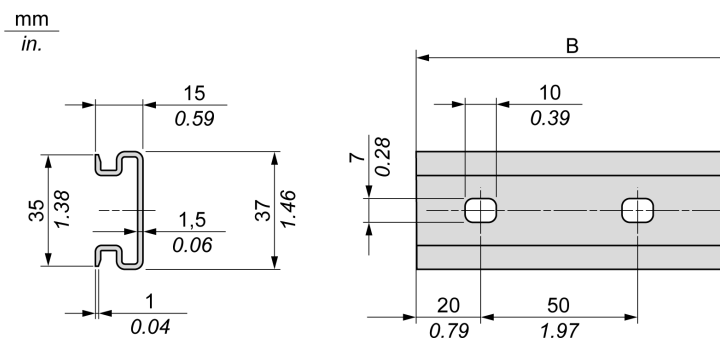
双侧面顶帽型材导轨（DIN 导轨）

下图和下表显示适用于墙面安装系列的双侧面顶帽型材导轨（DIN 导轨）的型号：



型号	类型	导轨长度 (B)
NSYDPR25	W	250 mm (9.84 in.)
NSYDPR35	W	350 mm (13.77 in.)
NSYDPR45	W	450 mm (17.71 in.)
NSYDPR55	W	550 mm (21.65 in.)
NSYDPR65	W	650 mm (25.60 in.)
NSYDPR75	W	750 mm (29.52 in.)

下图和下表显示适用于落地式系列的双侧面顶帽型材导轨 (DIN 导轨) 的型号：



型号	类型	导轨长度 (B)
NSYDPR60	F	588 mm (23.15 in.)
NSYDPR80	F	788 mm (31.02 in.)
NSYDPR100	F	988 mm (38.89 in.)
NSYDPR120	F	1188 mm (46.77 in.)

安装和拆卸带有扩展模块的控制器

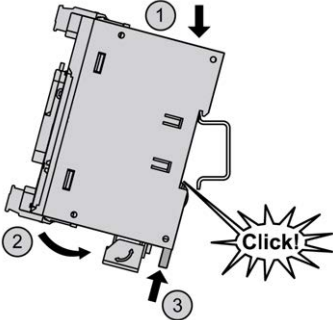
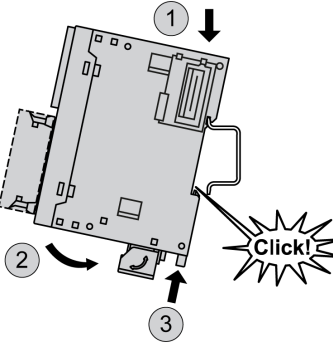
概述

本节介绍在顶帽截面导轨 (DIN 导轨) 上安装和拆卸带有扩展模块的控制器的方法。

要将扩展模块安装到控制器或接收器模块或者其他模块，请参阅相应的扩展模块硬件指南。

在 DIN 导轨上安装带有扩展模块的控制器

以下步骤描述如何在顶帽截面导轨（DIN 导轨）上安装带有扩展模块的控制器：

步骤	操作
1	使用螺钉将顶帽截面导轨（DIN 导轨）固定到面板表面上。
2	<p>将控制器的顶部凹槽及其扩展模块放置在 DIN 导轨的顶部边缘上，然后对着顶帽截面导轨（DIN 导轨）按下组件，直至听到顶帽截面导轨（DIN 导轨）塑料夹卡入到位。</p> <p>在 TM221C Logic Controller 上：</p>  <p>在 TM221M Logic Controller 上：</p> 
3	<p>将 2 个端子块头夹放在控制器和扩展模块组件两侧。</p> <p>注：NSYTRAAB35 型或类似的端子块头夹有助于最大限度地减少侧向移动，并改善控制器和扩展模块组件的抗冲击与抗震性能。</p>

从顶帽截面导轨（DIN 导轨）上拆卸带有扩展模块的控制器

以下步骤描述如何从顶帽截面导轨（DIN 导轨）上拆卸带有扩展模块的控制器：

步骤	操作
1	断开控制器和扩展模块的所有电源。
2	<p>将平头螺丝刀插入顶帽截面导轨（DIN 导轨）塑料夹的狭槽。</p> <p>在 TM221C Logic Controller 上：</p> <p>在 TM221M Logic Controller 上：</p>
3	向下拉动 DIN 导轨塑料夹。
4	在顶帽截面导轨（DIN 导轨）上从底部拉出控制器及其扩展模块。

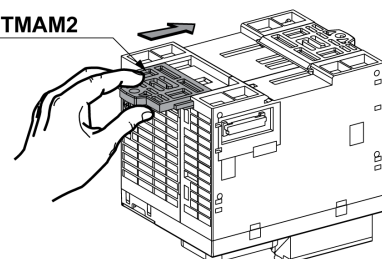
直接在面板表面安装

概述

本节介绍使用面板安装套件安装 M221 Logic Controller 的方法。本节还提供了所有模块的安装孔布局。

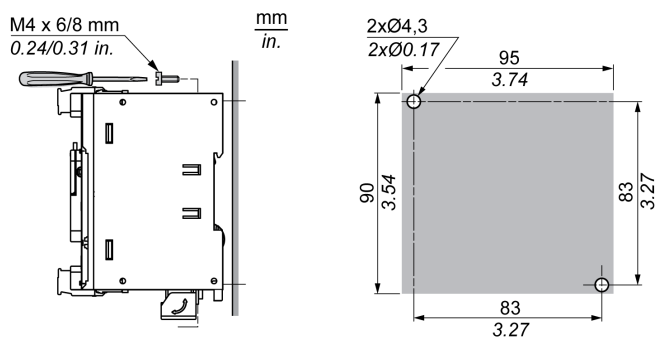
安装面板安装套件

以下步骤介绍如何安装固定条：

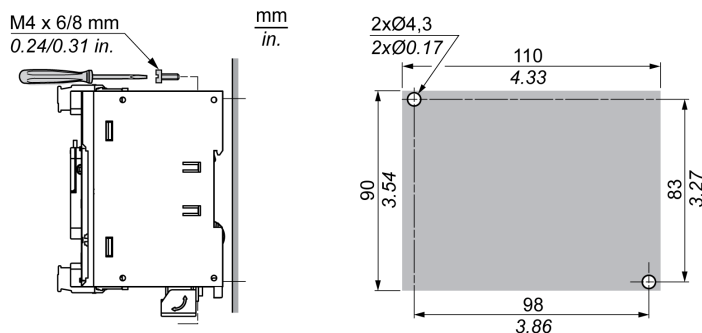
步骤	操作
1	将固定条 TMAM2 插入模块顶部的插槽。 

安装孔布局

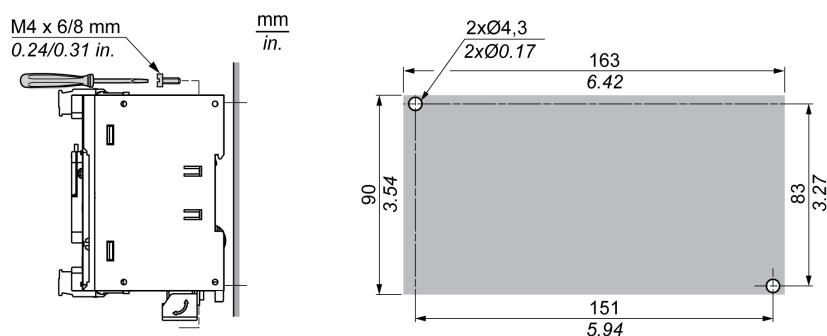
下图介绍带 16 个 I/O 通道的 TM221C Logic Controller 的安装孔布局：



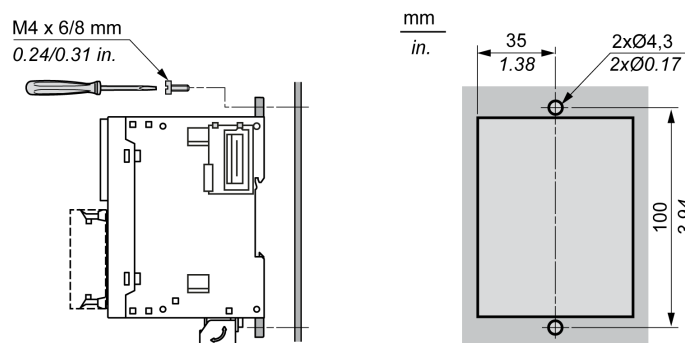
下图介绍带 24 个 I/O 通道的 TM221C Logic Controller 的安装孔布局：



下图显示适用于具有 40 个 I/O 通道的 TM221C Logic Controller 的安装孔：



下图显示适用于 TM221M Logic Controller 的安装孔布局：



M221 电气要求

接线优化方法

概述

本节介绍使用 M221 Logic Controller 系统时应遵守的接线准则和相关优化方法。

⚠️⚠️ 危险

存在电击、爆炸或电弧闪光危险

- 在卸除任何护盖，或安装或卸除任何附件、硬件、电缆或导线之前，先断开所有设备的电源连接（包括已连接设备），此设备的相应硬件指南中另有指定的特定情况除外。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 更换并紧固所有护盖、附件、硬件、电缆与导线，并确认接地连接正确后再对设备通电。
- 在操作本设备及相关产品时，必须使用指定电压。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

▲ 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。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

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。

接线准则

在对 M221 Logic Controller 系统接线时，必须遵循以下规则：

- I/O 和通讯接线必须与电源接线分开进行。这 2 类接线不能在同一电缆管道内布设。
- 验证操作条件和环境是否在规格值允许的范围内。
- 所用导线的规格必须满足电压和电流要求。
- 使用铜导线（要求）。
- 对于模拟量和/或快速 I/O，需使用屏蔽双绞线电缆。
- 对于网络和现场总线，需使用屏蔽双绞线电缆。

对所有模拟量和高速输入或输出以及通讯连接使用正确接地的屏蔽电缆。如果不对这些连接使用屏蔽电缆，则电磁干扰会减弱信号。信号衰减会导致控制器或连接的模块和设备意外执行。

▲ 警告

意外的设备操作

- 对所有快速 I/O、模拟量 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆。
- 对所有模拟量 I/O、快速 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆进行单点接地¹。
- 将通讯和 I/O 电缆与电源电缆分开布线。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

¹如果连接至等电位接地面，以避免在出现电源系统短路电流时损坏电缆屏蔽层，则允许进行多点接地。

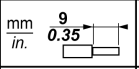








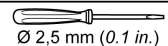

有关更多详细信息，请参阅屏蔽电缆接地, 82 页。

注: 表面温度可能超过 60 °C (140 °F)。

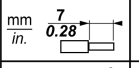








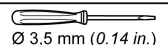

为符合 IEC 61010 标准，应单独布置主要接线（连接到主电源的导线）并将其与二次接线（来自介入电源的超低压接线）隔开。如果无法分开布线，则必须进行双重绝缘，如接线或电缆增益。

可插拔螺钉端子块的规则

下表显示用于 **3.81 毫米螺距** 的可插拔卡簧端子块 (I/O 和电源) 的电缆类型与电线规格 :

								
mm in.	9 0.35							
mm ²	0.14...1.5	0.14...1.5	0.25...1.5	0.25...0.5	2 x 0.14...0.5	2 x 0.14...0.75	2 x 0.25...0.34	2 x 0.5
AWG	26...16	26...16	22...16	22...20	2 x 26...20	2 x 26...20	2 x 24...22	2 x 20
				N·m	0.28			
Ø 2,5 mm (0.1 in.)				lb-in	2.48			

下表显示用于 **5.08 毫米螺距** 的可插拔螺钉端子块 (I/O 和电源) 的电缆类型与电线规格 :

								
mm in.	7 0.28							
mm ²	0.2...2.5	0.2...2.5	0.25...2.5	0.25...2.5	2 x 0.2...1	2 x 0.2...1.5	2 x 0.25...1	2 x 0.5...1.5
AWG	24...14	24...14	22...14	22...14	2 x 24...18	2 x 24...16	2 x 22...18	2 x 20...16
				N·m	0.51			
Ø 3,5 mm (0.14 in.)				lb-in	4.5			

要求使用铜导线。

⚠️ 危险

接线松动会造成电击

按照扭矩规格紧固连接。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

⚠️ 危险

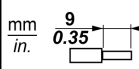




火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线, 请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线, 或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线, 请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

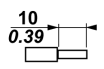





未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

可插拔卡簧端子块的规则

下表显示用于 **3.81 毫米螺距** 的可插拔卡簧端子块 (I/O 和电源) 的电缆类型与电线规格 :

				
mm in.	9 0.35			
mm ²	0.2...1.5	0.2...1.5	0.25...1.0	0.25...0.5
AWG	24...16	24...16	23...18	23...21

下表显示用于 **5.08 毫米螺距** 的可插拔卡簧端子块 (I/O 和电源) 的电缆类型与电线规格：

$\frac{\text{mm}}{\text{in.}}$ 						
	mm ²	0.2...2.5	0.2...2.5	0.25...2.5	0.25...2.5	2 x 0.5...1
	AWG	24...14	24...14	23...14	23...14	2 x 20...17

要求使用铜导线。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

端子排的弹簧紧固连接器是专门用于一根导线或一个电缆头。为防止松脱，必须用双线电缆端安装同一个连接器的两根导线。

⚡⚠ 危险

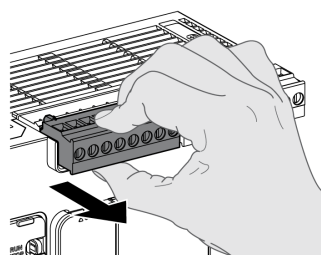
接线松动会造成电击

除非使用双线电缆头 (金属包头) ，否则，请勿在端子排的每个连接器上插入多根导线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

移除 I/O 端子块

下图显示如何从 TM221C Logic Controller 移除 I/O 端子块：



保护输出，避免电感式负载导致损坏

根据负载，控制器和特定模块的输出可能需要保护电路。使用直流电压的电感式负载可能会产生导致过冲的电压反射，从而损坏输出设备或缩短其使用寿命。

⚠ 小心

电感式负载造成的输出电路损坏

使用适当的外部保护电路或设备以降低损坏电感式直流电负载的风险。

不遵循上述说明可能导致人身伤害或设备损坏。

如果控制器或模块包含继电器输出，则这些类型的输出最多可支持 240 Vac。对这些类型输出造成的电感式损坏会导致熔合接触并失去控制。每个电感式负载必须配备保护设备，比如峰值限制器、阻容电路或续流二极管。这些继电器不支持电容式负载。

▲ 警告

继电器输出熔接闭合

- 始终使用适当的外部保护电路或设备来防止继电器输出遭受电感式交流电负载损坏。
- 请勿将继电器输出连接至电容式负载。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

交流驱动接触器线圈为电感式负载，在某些情况下，在接触器线圈断电时它们会产生明显的高频干扰和瞬时不稳定电流。这种干扰有可能导致可编程控制器检测到 I/O 总线错误。

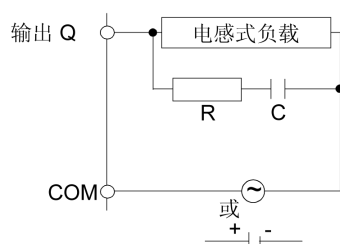
▲ 警告

存在失去控制后果

连接到交流驱动接触器或其他形式的电感式负载时，在每个 TM3 扩展模块继电器输出端安装 RC 电涌抑制器或类似装置（如中间继电器）。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

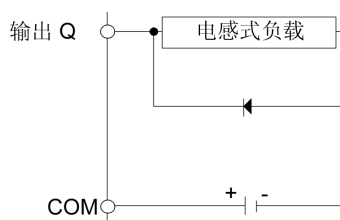
保护性电路 A：AC 和 DC 负载电源电路中均可使用该保护电路。



C 值范围为 0.1 到 1 μF

R 电阻值与负载近似相等的电阻器

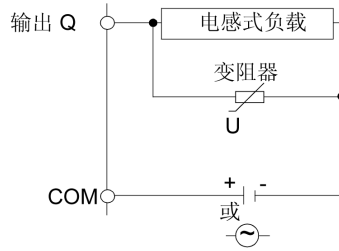
保护性电路 B：该保护电路用于 DC 负载电源电路。



使用具有以下额定值的二极管：

- 反向耐压值：负载电路的电源电压 x 10。
- 正向电流值：大于负载电流。

保护电路 C：AC 和 DC 负载电源电路中均可使用该保护电路。



对于频繁和/或快速地开关电感式负载的应用而言，确保变阻器的连续能量额定值 (J) 至少大于峰值负载能量 20%。

DC 电源特性和接线

概述

本节提供了 DC 电源的特性和接线图。

DC 电源电压范围

如果不能保持在指定的电压范围内，则可能无法按预期切换输出。请使用合适的安全联锁和电压监控电路。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

⚠ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

DC 电源要求

M221 Logic Controller 和关联的 I/O (TM2、TM3、和嵌入式 I/O) 需要使用。根据 IEC 61140，24 Vdc 电源必须是额定的安全超低电压 (SELV) 或保护性超低电压 (PELV)。这些电源在电源的电气输入和输出电路之间隔离。

⚠ 警告

过热和火灾隐患

- 切勿将设备直接连接到线路电压。
- 请仅使用绝缘的 PELV 电源和电路为设备供电¹。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

¹ 要符合 UL (Underwriters Laboratories) 要求，电源还必须符合 NEC Class 2 的各种标准，并且内在地将电流限制为小于 100 VA 的最大可用功率输出（在标称电压时约 4 A），或者不受到内在限制，而是使用附加保护设备（如满足 UL 61010-1 第 9.4 条“限能电路”要求的断路器或熔断器）来限制。在任何情况下，电流限制都绝不得超过本文档所述设备的电气特性和接线图的电流限制。在任何情况下，电源都必须接地，且您必须将 Class 2 电路与其他电路分离。如果电气特性或接线图中指示的额定值大于指定的电流限制，则可以使用多个 Class 2 电源。

控制器 DC 特性

下表显示了 DC 电源特性：

特性		值		
额定电压		24 Vdc		
电源电压范围		20.4...28.8 Vdc		
电源中断时间		24 Vdc 时 10 毫秒		
最大突波电流		35 A		
最大功耗	TM221C16T	包含 4 个扩展模块	10 W	
	TM221CE16T		11 W	
	TM221C16U		10 W	
	TM221CE16U		11 W	
	TM221C24T	包含 7 个扩展模块	13 W	
	TM221CE24T		14 W	
	TM221C24U		13 W	
	TM221CE24U		14 W	
	TM221C40T		16 W	
	TM221CE40T		17 W	
	TM221C40U		16 W	
	TM221CE40U		17 W	
	最大功耗	TM221M16R•	包含 7 个扩展模块	22.5 W
		TM221ME16R•		23.3 W
TM221M16T•		22 W		
TM221ME16T•		22.9 W		
TM221M32TK		22.3 W		
TM221ME32TK		23.2 W		
隔离	DC 电源与内部逻辑之间	TM221C Logic Controller	500 Vac	
		TM221M Logic Controller	未隔离	
	DC 电源与保护性接地 (PE) 之间		500 Vac	

电源中断

TM221M Logic Controller 必须由 24 V 外部电源设备供应。按照 IEC 标准规定，断电期间，与适当电源相关联的 TM221M Logic Controller 可继续正常运行至少 10 ms。

在规划控制器电源的管理时，必须考虑因控制器的快速循环时间导致的断电持续时间。

在电源中断期间，可能有多次逻辑扫描和对 I/O 映像表的相应更新，同时，根据电源系统架构和电源中断情况也没有外部电源为输入、输出或这两者供电。

▲ 警告

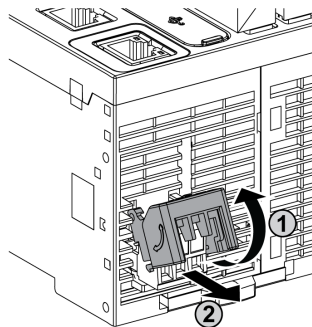
意外的设备操作

- 分别监控控制器系统使用的各种电源（包括输入电源、输出电源和控制器电源），以便在电源系统中断时能关闭相应的系统。
- 监控各种电源的输入必须是未过滤的输入。

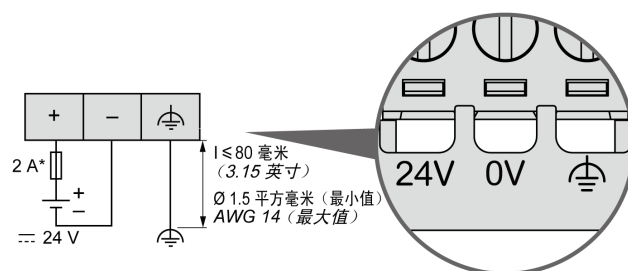
未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

DC 电源接线图

下图显示电源端子块拆卸过程：



下图显示 DC 电源的接线：



* T 型熔断器

有关详细信息，请参阅 5.08 毫米间距的可插拔螺钉端子块的规则, 74 页。

AC 电源特性和接线

概述

本节提供 AC 电源的接线图和特性。

AC 电源电压范围

如果不能保持在指定的电压范围内，则可能无法按预期切换输出。请使用合适的安全联锁和电压监控电路。

▲ 危险**火灾危险**

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

▲ 警告**意外的设备操作**

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

控制器 AC 特性

下表显示了 AC 电源特性：

特性		值	
电压	额定值	100...240 Vac	
	限制 (含波纹电压)	85...264 Vac	
测量的	额定值	50/60 Hz	
	限制	45/66 Hz	
电源中断时间		100 Vac 为 10 毫秒	
最大突波电流	240 Vac 时	40 A	
最大功耗 100...240 Vac 时	TM221C16R	包含 4 个扩展模块	46 VA
	TM221CE16R		49 VA
	TM221C24R	包含 7 个扩展模块	55 VA
	TM221CE24R		58 VA
	TM221C40R		67 VA
	TM221CE40R		70 VA
隔离	AC 电源与内部逻辑之间	2300 Vac	
	AC 电源与保护性接地 (PE) 之间	1500 Vac	

电源中断

M221 Logic Controller 能继续正常运行的断电持续时间的长短取决于控制器的电源负载，但 IEC 标准规定最少维持 10 毫秒。

如果控制器电源上的负载为最小值，则断电持续时间可长达 400 毫秒。

在规划控制器电源的管理时，必须考虑因快速循环时间导致的持续时间。

在电源中断期间，可能有多次逻辑扫描和对 I/O 映像表的相应更新，同时，根据电源系统架构和电源中断情况也没有外部电源为输入、输出或这两者供电。

警告

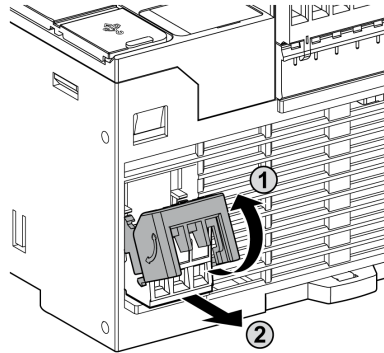
意外的设备操作

- 分别监控 Modicon M221 Logic Controller 系统使用的各个电源（包括输入电源、输出电源和控制器电源），以便在电源系统中断时能关闭相应的系统。
- 监控各种电源的输入必须是未过滤的输入。

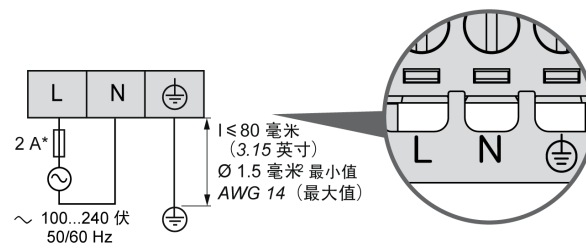
未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

AC 电源接线图

下图显示电源端子块拆卸过程：



下图显示 AC 电源的接线：



* 使用外部慢断 T 型熔断器。

M221 系统接地

概述

为最大程度地降低电磁干扰的影响，承载快速 I/O、模拟量 I/O 和现场总线通讯信号的电缆必须是屏蔽电缆。

▲ 警告

意外的设备操作

- 对所有快速 I/O、模拟量 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆。
- 对所有快速 I/O、模拟量 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆进行单点接地¹。
- 将电源电缆与通讯电缆和 I/O 电缆分开布线。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

¹如果连接至等电位接地面，以避免在出现电源系统短路电流时损坏电缆屏蔽层，则允许进行多点接地。

使用屏蔽电缆时，需要遵循以下接线规则：

- 对于保护性接地连接 (PE)，金属管道或线槽可以作为部分屏蔽长度，前提是整个接地连接连贯无中断。对于功能性接地 (FE)，使用屏蔽旨在减小电磁干扰，并且整条电缆的屏蔽必须连续无中断。如果同时出于功能性和保护性目的（通讯电缆通常是这种情况），电缆的屏蔽必须连续无中断。
- 只要可能，应将传送不同类型信号或电源的电缆隔开。

背板上的保护性接地 (PE)

保护性接地 (PE) 通过一根重型导线（通常是一根具有最大允许电缆截面的铜丝编织电缆）连接到导电背板。

屏蔽电缆连接

承载快速 I/O、模拟量 I/O 和现场总线通讯信号的电缆必须通过以下方式进行屏蔽。必须将屏蔽电缆牢固接地。快速 I/O 和模拟量 I/O 屏蔽层可以连接到 M221 Logic Controller 的功能性接地 (FE) 或保护性接地 (PE)。必须使用固定在安装的导电背板上的连接线夹将现场总线通讯电缆屏蔽层连接到保护性接地 (PE)。

Modbus 电缆的屏蔽层必须连接到保护性接地 (PE)。

▲ ▲ 危险

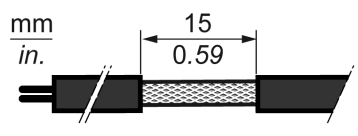
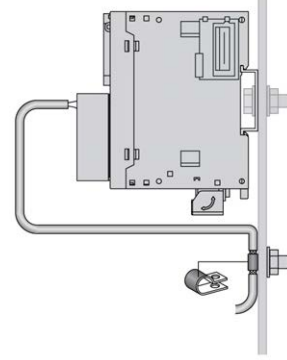
当心电击危险

确保 Modbus 电缆牢固地连接到保护性接地 (PE)。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

保护性接地 (PE) 电缆屏蔽层

要通过接地夹头将电缆的屏蔽层接地，请执行以下操作：

步骤	描述	
1	将屏蔽层剥开 15 毫米 (0.59 英寸) 的长度	
2	通过将接地夹头与屏蔽层剥开的部分连接，将电缆连接到导电背板，尽可能靠近 M221 Logic Controller 系统基板。	

注：必须将屏蔽层牢固地夹到导电背板，确保接触良好。

功能性接地 (FE) 电缆屏蔽层

要通过接地排连接电缆的屏蔽层，请执行以下操作：

步骤	描述	
1	如图所示，将接地排直接安装在 M221 Logic Controller 系统下面的导电背板上。	
2	将屏蔽层剥开 15 毫米 (0.59 英寸) 的长度。	
3	使用尼龙紧固件 (2) (宽度为 2.5 至 3 毫米 (0.1 至 0.12 英寸)) 和相应工具夹夹固定刀片连接器 (1)。	

注: 使用 TM2XMTGB 接地条用于功能性接地 (FE) 连接。

警告

从保护性接地 (PE) 意外断开连接

- 请勿使用 TM2XMTGB 接地板提供保护性接地 (PE)。
- 只使用 TM2XMTGB 接地板提供功能性接地 (FE)。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

Modicon TM221C Logic Controller

此部分内容

TM221C16R	86
TM221CE16R	89
TM221C16T	92
TM221CE16T	95
TM221C16U	98
TM221CE16U	101
TM221C24R	104
TM221CE24R	107
TM221C24T	110
TM221CE24T	113
TM221C24U	116
TM221CE24U	119
TM221C40R	122
TM221CE40R	126
TM221C40T	130
TM221CE40T	134
TM221C40U	138
TM221CE40U	141
嵌入式 I/O 通道	144

TM221C16R

此章节内容

TM221C16R 简介..... 86

概述

本章描述了 TM221C16R Logic Controller。

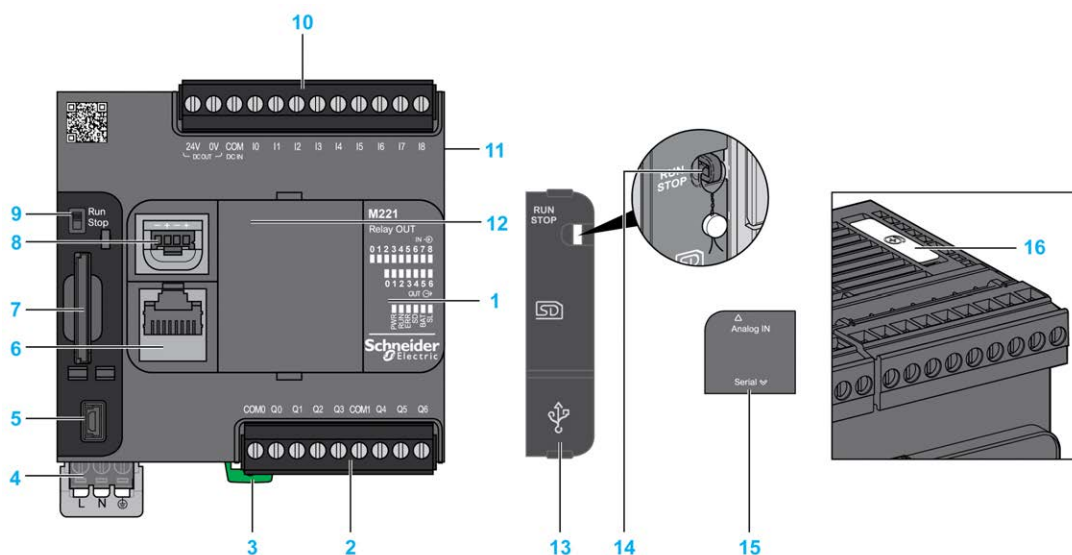
TM221C16R 简介

概述

下列功能已集成到 TM221C16R Logic Controller 中：

- 9 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 5 路常规输入
- 7 路数字量输出
 - 7 路继电器输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口

下图显示了 Logic Controller 的各个组件：



编号	描述	请参阅
1	状态 LED	—
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
4	100...240 Vac 电源	电源, 81 页
5	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页

编号	描述	请参阅
6	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
7	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
8	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
9	运行/停止开关	运行/停止开关, 51 页
10	用于将传感器连接至输入的输入可插拔端子块和嵌入式电源 ⁽¹⁾	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
11	I/O 扩展连接器	-
12	卡槽	-
13	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
14	锁钩	-
15	模拟量输入可卸护盖	-
16	电池座	安装和更换电池, 42 页

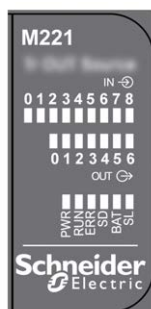
(1) 嵌入式电源特点 :

- 电压 : 24 V -15%...+10% 隔离型
- I_{max} : 250 mA
- 无保护和无过载检测

请参考嵌入式 I/O 通道, 144 页。

状态 LED

下图显示状态 LED :



下表介绍状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中，ERR LED 也会亮起。

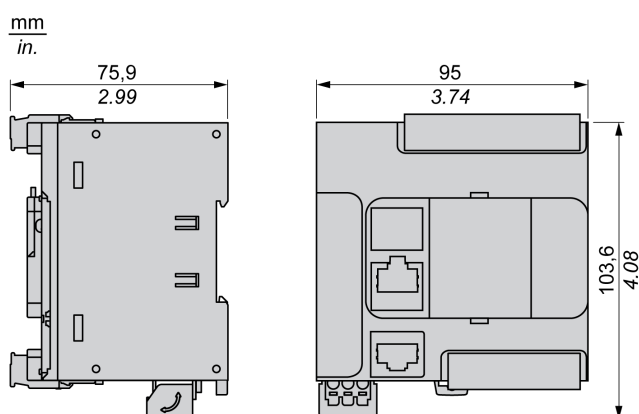
注：如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息，请参阅以太网状态 LED, 254 页。

(1) 有关控制器状态描述的更多信息，请参阅 M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。

(2) 控制器检测到错误，但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息，请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221CE16R

此章节内容

TM221CE16R 简介 89

概述

本章描述了 TM221CE16R Logic Controller。

TM221CE16R 简介

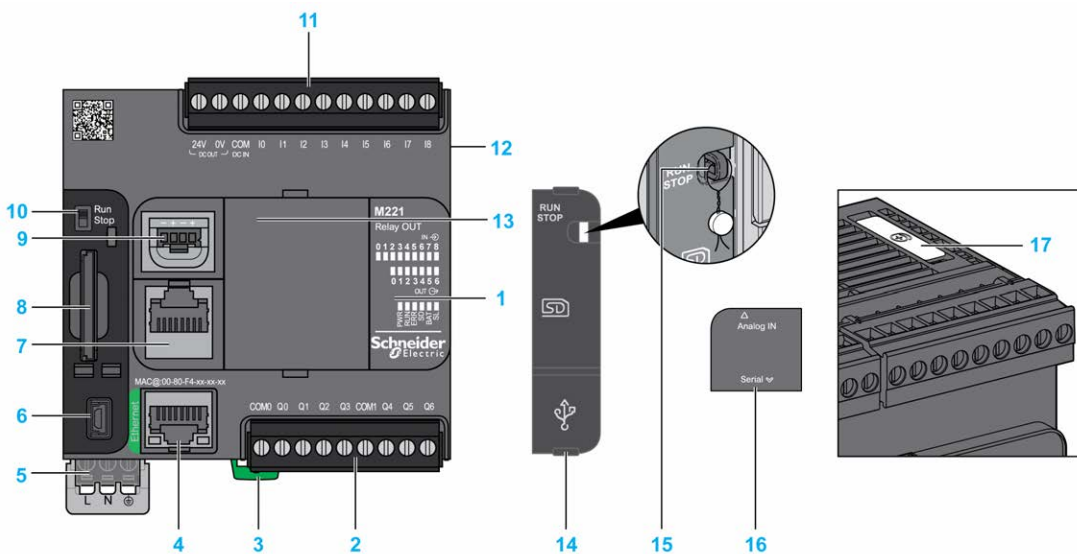
概述

下列功能已集成到 TM221CE16R Logic Controller 中：

- 9 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 5 路常规输入
- 7 路数字量输出
 - 7 路继电器输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口
 - 1 个以太网端口

描述

下图显示了 Logic Controller 的各个组件：



编号	描述	请参阅
1	状态 LED	-
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页

编号	描述	请参阅
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
4	以太网端口/RJ45 连接器	以太网端口, 252 页
5	100...240 Vac 电源	电源, 81 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
7	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
8	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
9	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
10	运行/停止开关	运行/停止开关, 51 页
11	用于将传感器连接至输入的输入可插拔端子块和嵌入式电源。(1)	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
12	I/O 扩展连接器	-
13	卡槽	-
14	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
15	锁钩	-
16	模拟量输入可卸护盖	-
17	电池座	安装和更换电池, 42 页

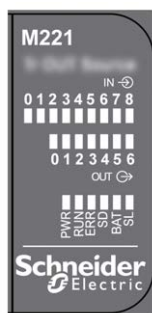
(1) 嵌入式电源特点 :

- 电压 : 24 V -15%...+10% 隔离型
- I_{max} : 250 mA
- 无保护和无过载检测

请参考嵌入式 I/O 通道, 144 页。

状态 LED

下图显示状态 LED :



下表介绍状态 LED :

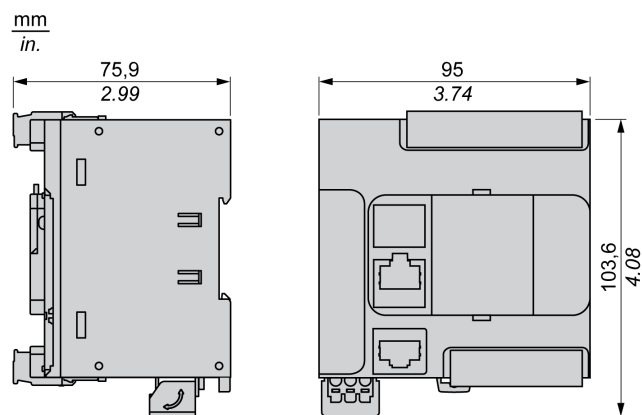
标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中, ERR LED 也会亮起。
注: 如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息, 请参阅以太网状态 LED, 254 页。
(1) 有关控制器状态描述的更多信息, 请参阅 M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。
(2) 控制器检测到错误, 但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息, 请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221C16T

此章节内容

TM221C16T 简介 92

概述

本章描述了 TM221C16• Logic Controller。

TM221C16T 简介

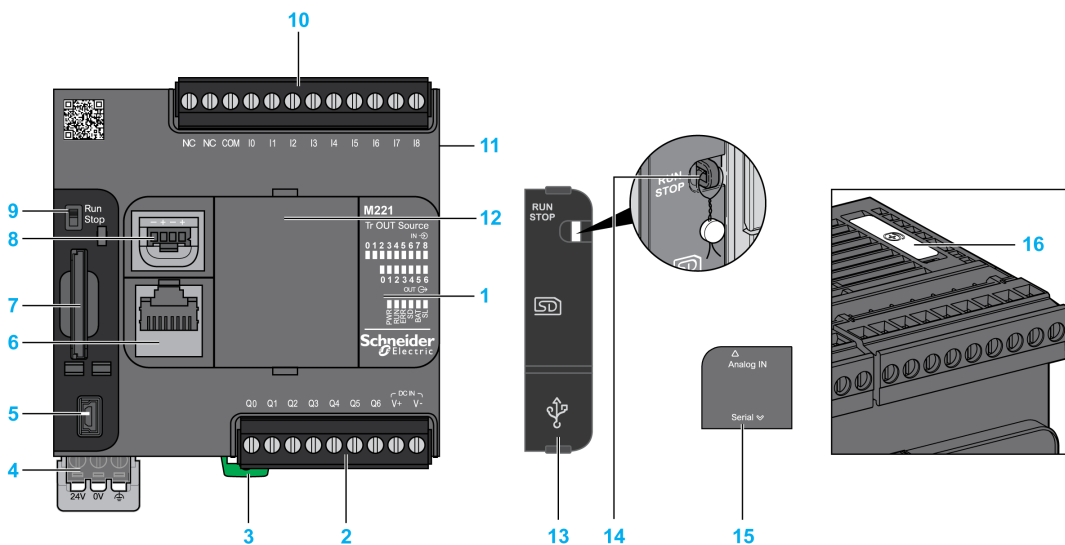
概述

下列功能已集成到 TM221C16T Logic Controller 中：

- 9 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 5 路常规输入
- 7 路数字量输出
 - 2 路快速源极晶体管输出
 - 5 路常规源极晶体管输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口

描述

下图显示了 Logic Controller 的各个组件：

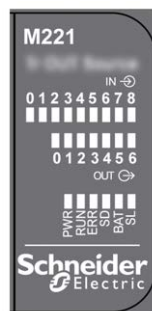


N°	描述	参考
1	状态 LED	-
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页

N°	描述	参考
3	钩锁，用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
4	24 Vdc 电源	电源, 77 页
5	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
6	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行端口 1, 254 页
7	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
8	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
9	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
10	输入可插拔端子块	可插拔螺丝端子块的规则, 74 页
11	I/O 扩展连接器	-
12	卡槽	-
13	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
14	锁钩	-
15	模拟量输入可卸护盖	-
16	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED :



下表介绍状态 LED :

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中, ERR LED 也会亮起。

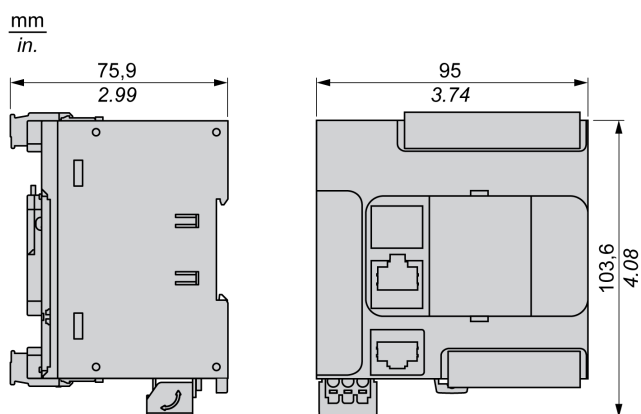
注: 如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息, 请参阅以太网状态 LED, 254 页。

(1) 有关控制器状态描述的更多信息, 请参阅 M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。

(2) 控制器检测到错误, 但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息, 请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221CE16T

此章节内容

TM221CE16T 简介..... 95

概述

本章描述了 TM221CE16T Logic Controller。

TM221CE16T 简介

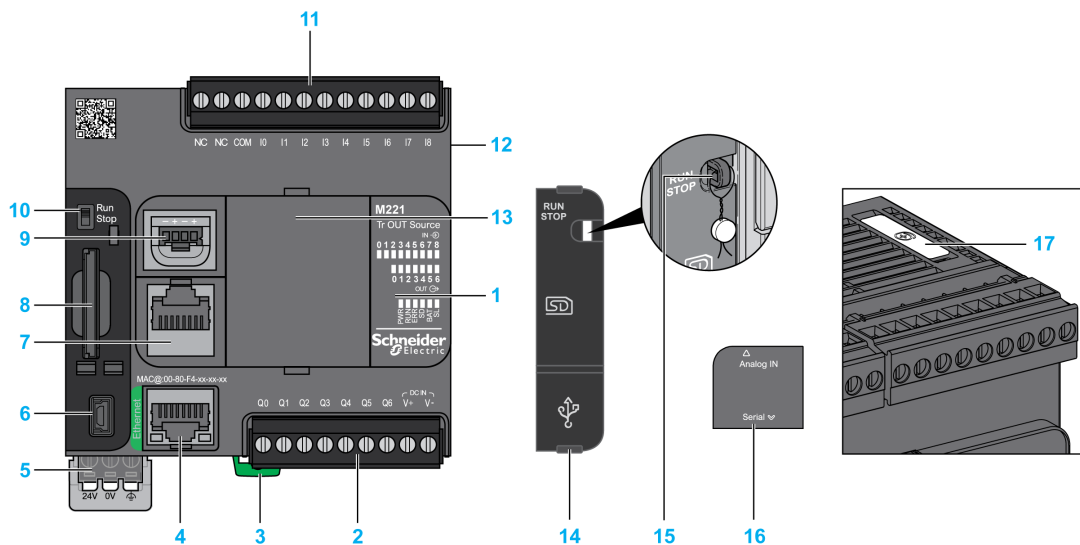
概述

下列功能已集成到 TM221CE16T Logic Controller 中：

- 9 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 5 路常规输入
- 7 路数字量输出
 - 2 路快速源极晶体管输出
 - 5 路常规源极晶体管输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口
 - 1 个以太网端口

描述

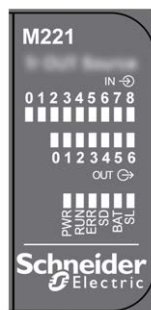
下图显示了 Logic Controller 的各个组件：



N°	描述	参考
1	状态 LED	-
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
4	以太网端口/RJ45 连接器	以太网端口, 252 页
5	24 Vdc 电源	电源, 77 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
7	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
8	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
9	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
10	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
11	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
12	I/O 扩展连接器	-
13	卡槽	-
14	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
15	锁钩	-
16	模拟量输入可卸护盖	-
17	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED :



下表介绍状态 LED :

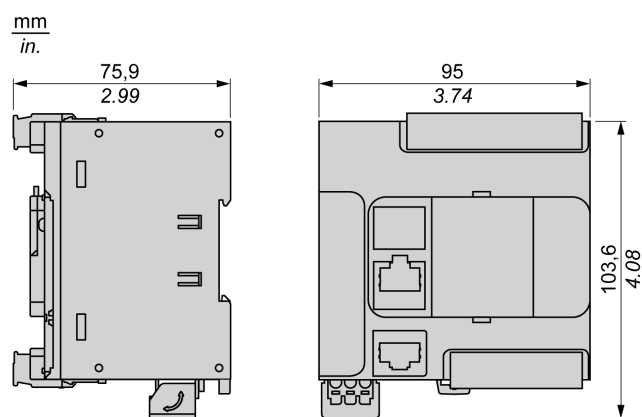
标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中, ERR LED 也会亮起。
注: 如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息, 请参阅以太网状态 LED, 254 页。
⁽¹⁾ 有关控制器状态描述的更多信息, 请参阅 M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。
⁽²⁾ 控制器检测到错误, 但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息, 请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221C16U

此章节内容

TM221C16U 简介.....98

概述

本章描述了 TM221C16• 逻辑控制器。

TM221C16U 简介

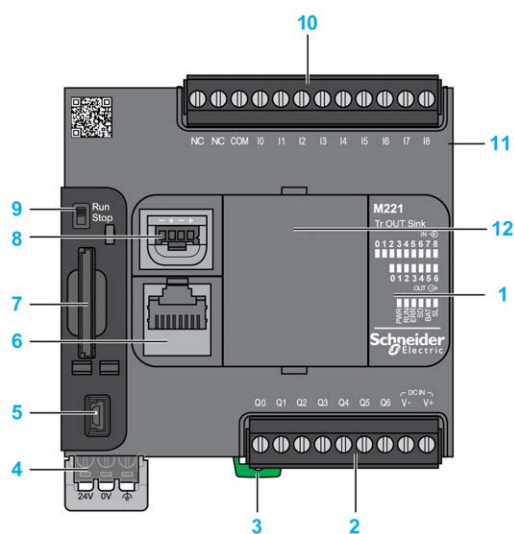
概述

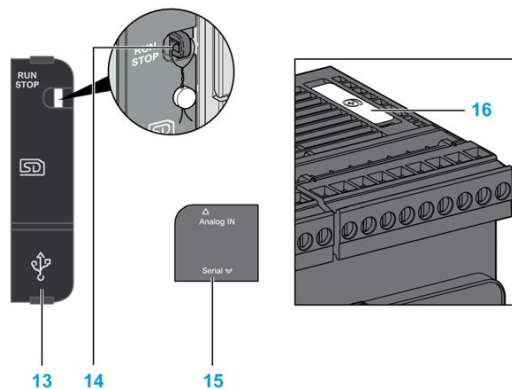
下列功能已集成到 TM221C16U Logic Controller 中：

- 9 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 5 路常规输入
- 7 路数字量输出
 - 2 路快速漏型晶体管输出
 - 5 路常规漏型晶体管输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口

描述

下图显示了 Logic Controller 的各个组件：

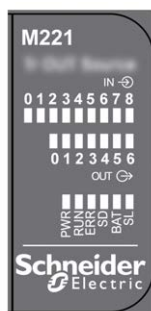




N°	描述	参考
1	状态 LED	-
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
4	24 Vdc 电源	电源, 77 页
5	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
6	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行端口 1, 254 页
7	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
8	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
9	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
10	输入可插拔端子块	可插拔螺丝端子块的规则, 74 页
11	I/O 扩展连接器	-
12	卡槽	-
13	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
14	锁钩	-
15	模拟量输入可卸护盖	-
16	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED :



下表介绍状态 LED :

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中, ERR LED 也会亮起。

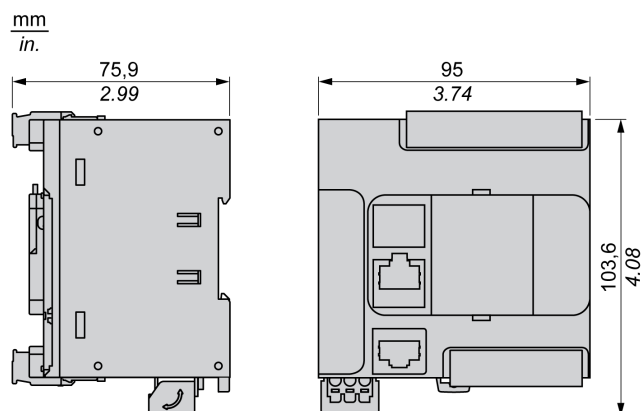
注: 如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息, 请参阅以太网状态 LED, 254 页。

(1) 有关控制器状态描述的更多信息, 请参阅 M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”) 。

(2) 控制器检测到错误, 但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息, 请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221CE16U

此章节内容

TM221CE16U 简介 101

概述

本章描述了 TM221CE16U 逻辑控制器。

TM221CE16U 简介

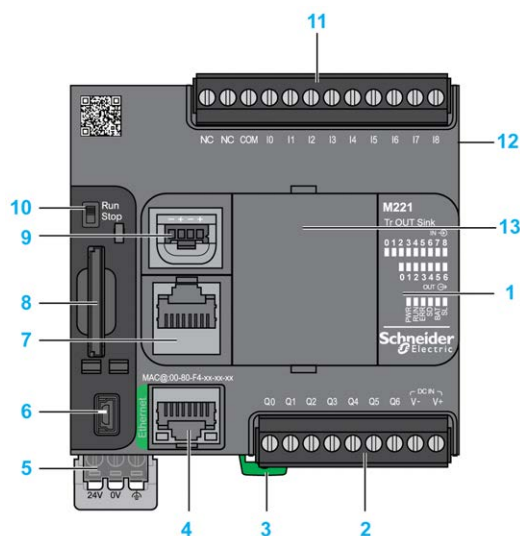
概述

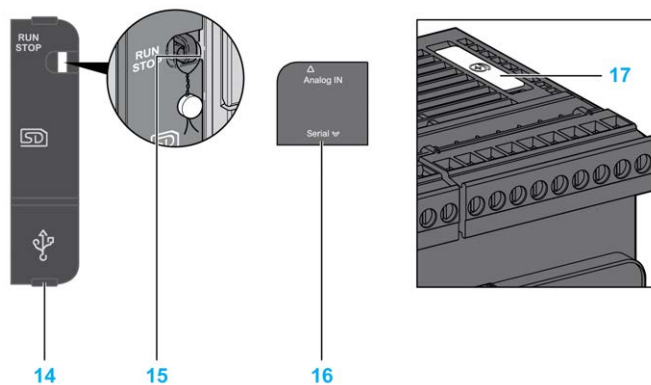
下列功能已集成到 TM221CE16U Logic Controller 中：

- 9 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 5 路常规输入
- 7 路数字量输出
 - 2 路快速漏极晶体管输出
 - 5 路常规漏极晶体管输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口
 - 1 个以太网端口

描述

下图显示了 Logic Controller 的各个组件：

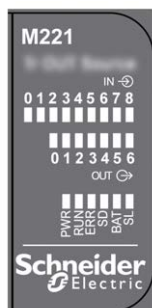




N°	描述	参考
1	状态 LED	-
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
4	以太网端口/RJ45 连接器	以太网端口, 252 页
5	24 Vdc 电源	电源, 77 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
7	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
8	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
9	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
10	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
11	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
12	I/O 扩展连接器	-
13	卡槽	-
14	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
15	锁钩	-
16	模拟量输入可卸护盖	-
17	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED :



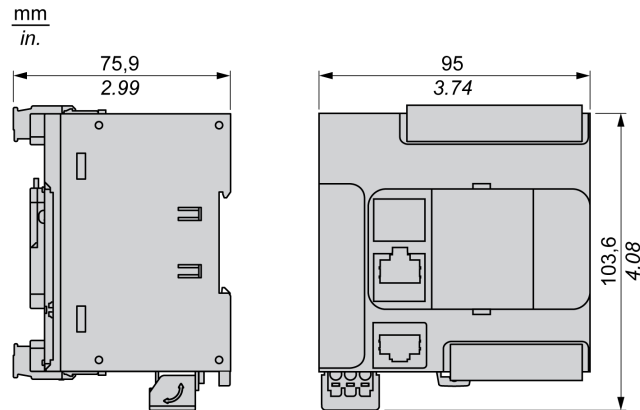
下表介绍状态 LED :

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中，ERR LED 也会亮起。
注: 如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息，请参阅以太网状态 LED, 254 页。
(1) 有关控制器状态描述的更多信息，请参阅M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。
(2) 控制器检测到错误，但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息，请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221C24R

此章节内容

TM221C24R 简介..... 104

概述

本章描述了 TM221C24R Logic Controller。

TM221C24R 简介

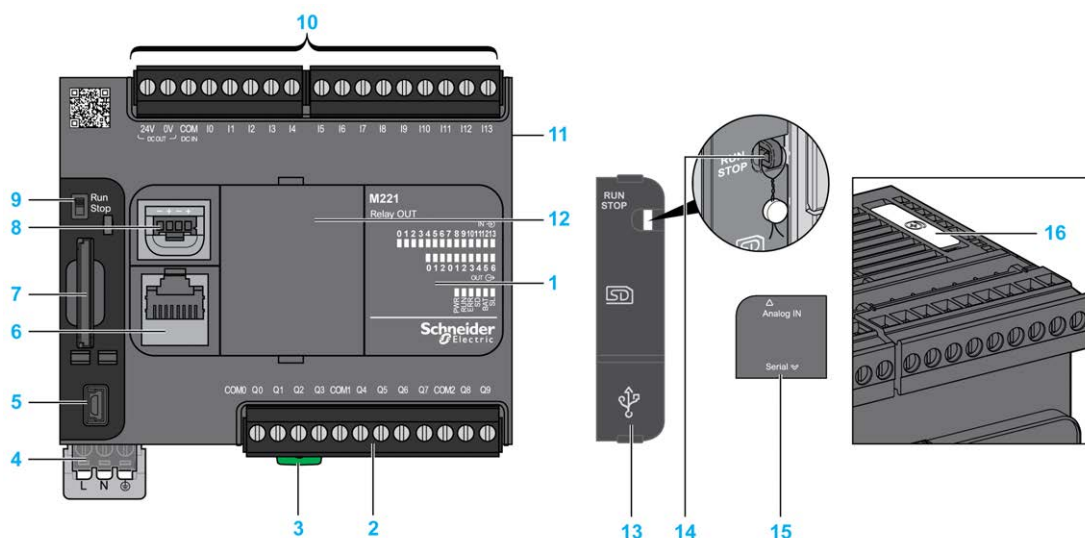
概述

下列功能已集成到 TM221C24R Logic Controller 中：

- 14 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 10 路常规输入
- 10 路数字量输出
 - 10 路继电器输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口

描述

下图显示了 Logic Controller 的各个组件：



编号	描述	请参阅
1	状态 LED	—
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页

编号	描述	请参阅
4	100...240 Vac 电源	电源, 81 页
5	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
6	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
7	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
8	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
9	运行/停止开关	运行/停止开关, 51 页
10	用于将传感器连接至输入的输入可插拔端子块和嵌入式电源 ⁽¹⁾	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
11	I/O 扩展连接器	-
12	卡槽	-
13	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
14	锁钩	-
15	模拟量输入可卸护盖	-
16	电池座	安装和更换电池, 42 页

(1) 嵌入式电源特点:

- 电压: 24 V -15%...+10% 隔离型
- I_{max}: 250 mA
- 无保护和无过载检测

请参考嵌入式 I/O 通道, 144 页。

状态 LED

下图显示状态 LED:



下表介绍状态 LED:

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中, ERR LED 也会亮起。

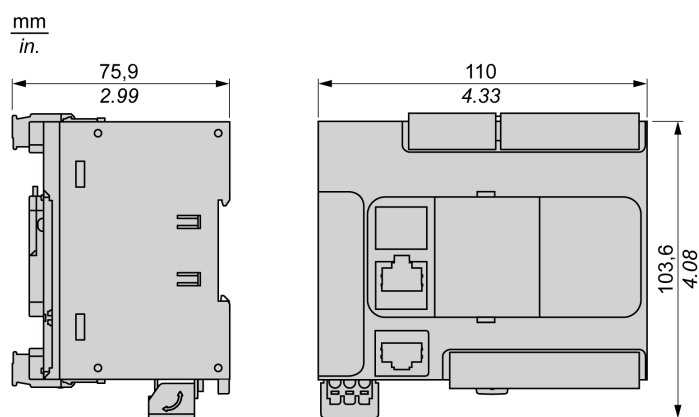
注: 如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息, 请参阅以太网状态 LED, 254 页。

(1) 有关控制器状态描述的更多信息, 请参阅 M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。

(2) 控制器检测到错误, 但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息, 请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221CE24R

此章节内容

TM221CE24R 简介 107

概述

本章描述了 TM221CE24R Logic Controller。

TM221CE24R 简介

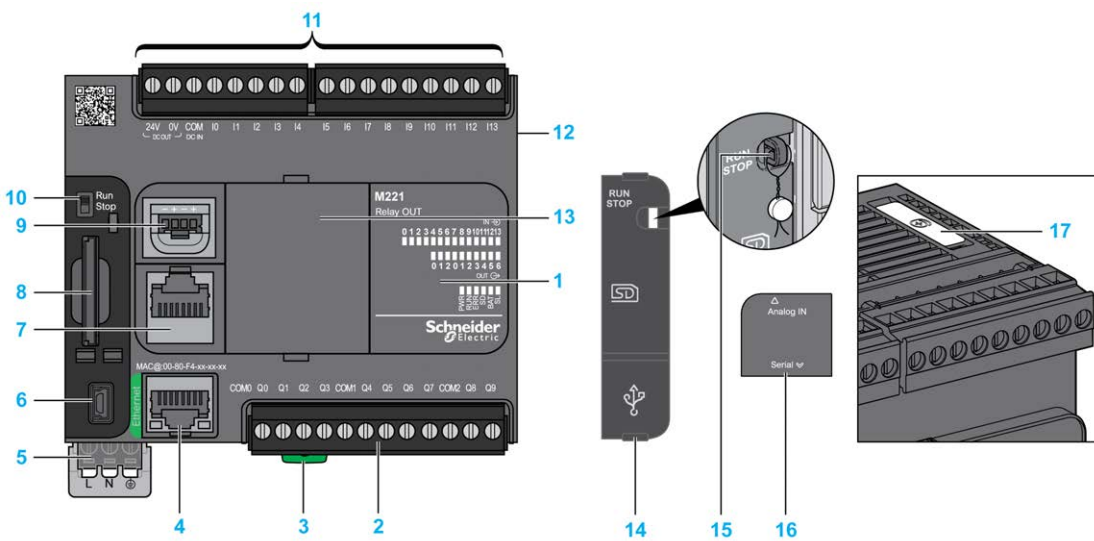
概述

下列功能已集成到 TM221CE24R Logic Controller 中：

- 14 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 10 路常规输入
- 10 路数字量输出
 - 10 路继电器输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口
 - 1 个以太网端口

描述

下图显示了 Logic Controller 的各个组件：



编号	描述	请参阅
1	状态 LED	-
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页

编号	描述	请参阅
4	以太网端口/RJ45 连接器	以太网端口, 252 页
5	100...240 Vac 电源	电源, 81 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
7	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
8	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
9	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
10	运行/停止开关	运行/停止开关, 51 页
11	用于将传感器连接至输入的输入可插拔端子块和嵌入式电源。(1)	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
12	I/O 扩展连接器	-
13	卡槽	-
14	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
15	锁钩	-
16	模拟量输入可卸护盖	-
17	电池座	安装和更换电池, 42 页

(1) 嵌入式电源特点：

- 电压：24 V -15%...+10% 隔离型
- I_{max} ：250 mA
- 无保护和无过载检测

请参考嵌入式 I/O 通道, 144 页。

状态 LED

下图显示状态 LED：



下表介绍状态 LED：

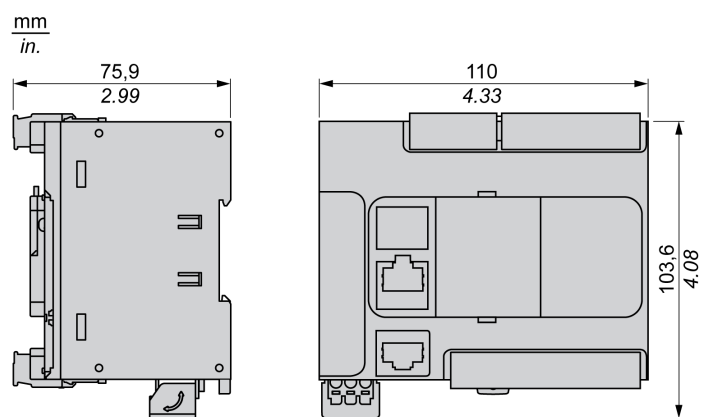
标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中, ERR LED 也会亮起。
注: 如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息, 请参阅以太网状态 LED, 254 页。
(1) 有关控制器状态描述的更多信息, 请参阅 M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。
(2) 控制器检测到错误, 但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息, 请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221C24T

此章节内容

TM221C24T 简介 110

概述

本章描述了 TM221C24T Logic Controller。

TM221C24T 简介

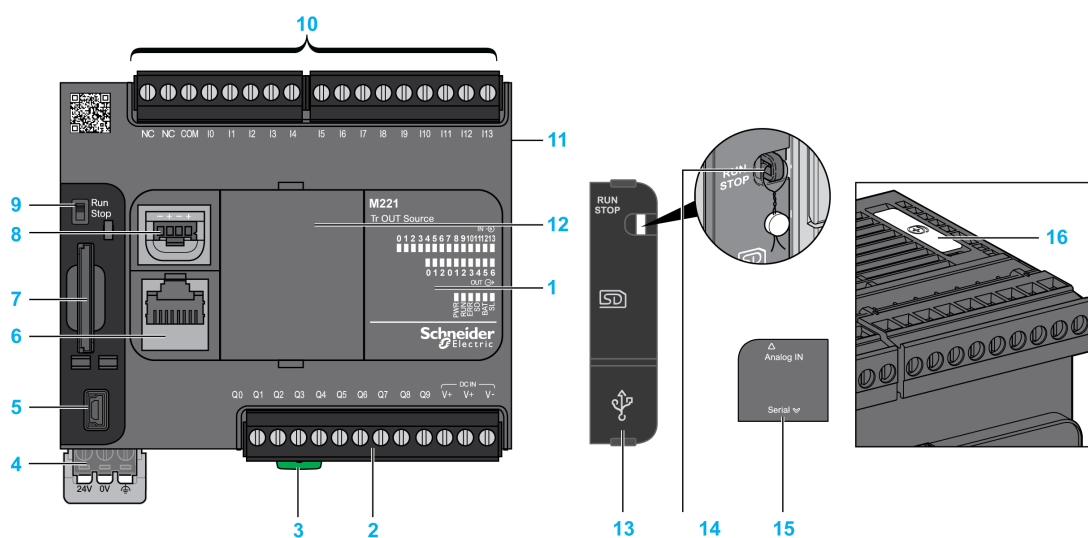
概述

下列功能已集成到 TM221C24T Logic Controller 中：

- 14 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 10 路常规输入
- 10 路数字量输出
 - 2 路快速源极晶体管输出
 - 8 路常规源极晶体管输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口

描述

下图显示了 Logic Controller 的各个组件：



N°	描述	参考
1	状态 LED	-
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页

N°	描述	参考
4	24 Vdc 电源	电源, 77 页
5	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
6	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行端口 1, 254 页
7	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
8	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
9	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
10	输入可插拔端子块	可插拔螺丝端子块的规则, 74 页
11	I/O 扩展连接器	-
12	卡槽	-
13	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
14	锁钩	-
15	模拟量输入可卸护盖	-
16	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED :



下表介绍状态 LED :

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中, ERR LED 也会亮起。

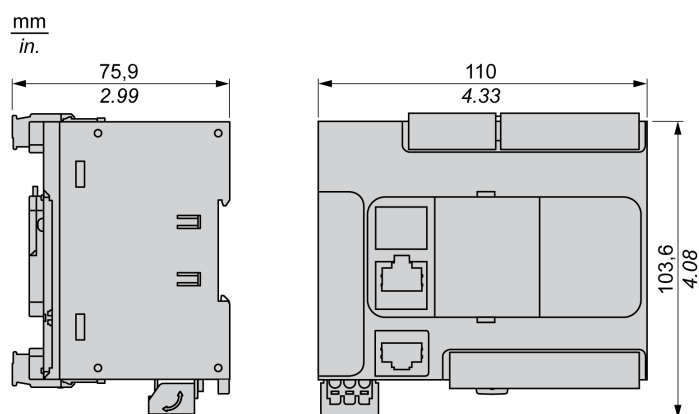
注: 如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息, 请参阅以太网状态 LED, 254 页。

(1) 有关控制器状态描述的更多信息, 请参阅M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”) 。

(2) 控制器检测到错误, 但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息, 请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221CE24T

此章节内容

TM221CE24T 简介 113

概述

本章描述了 TM221CE24T Logic Controller。

TM221CE24T 简介

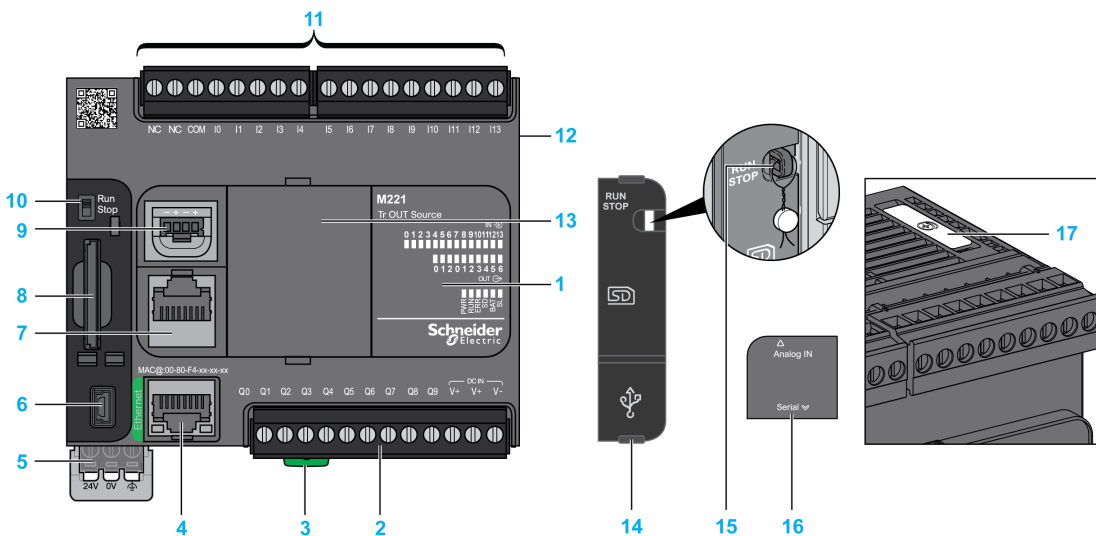
概述

下列功能已集成到 TM221CE24T Logic Controller 中：

- 14 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 10 路常规输入
- 10 路数字量输出
 - 2 路快速源极晶体管输出
 - 8 路常规源极晶体管输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口
 - 1 个以太网端口

描述

下图显示了 Logic Controller 的各个组件：



N°	描述	参考
1	状态 LED	-
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页

N°	描述	参考
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
4	以太网端口/RJ45 连接器	以太网端口, 252 页
5	24 Vdc 电源	电源, 77 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
7	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
8	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
9	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
10	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
11	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
12	I/O 扩展连接器	-
13	卡槽	-
14	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
15	锁钩	-
16	模拟量输入可卸护盖	-
17	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED :



下表介绍状态 LED :

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中, ERR LED 也会亮起。

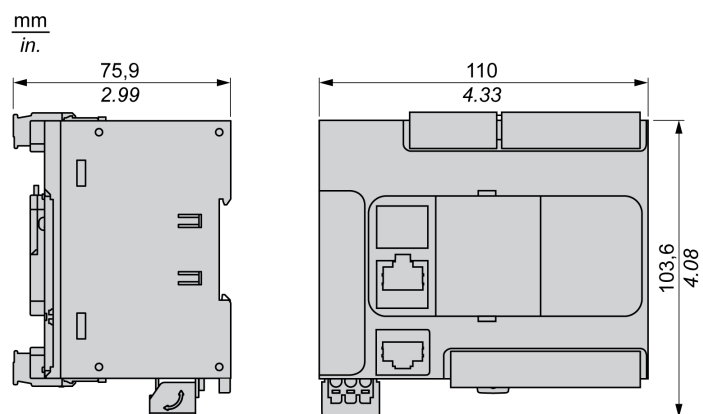
注: 如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息, 请参阅以太网状态 LED, 254 页。

(1) 有关控制器状态描述的更多信息, 请参阅M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”) 。

(2) 控制器检测到错误, 但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息, 请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221C24U

此章节内容

TM221C24U 简介..... 116

概述

本章描述了 TM221C24• 逻辑控制器。

TM221C24U 简介

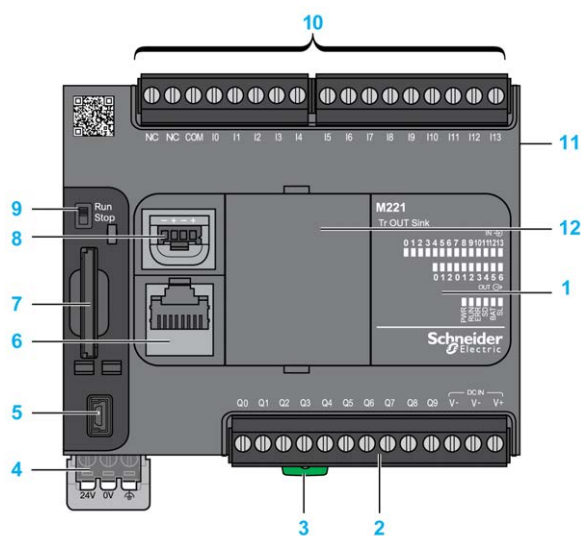
概述

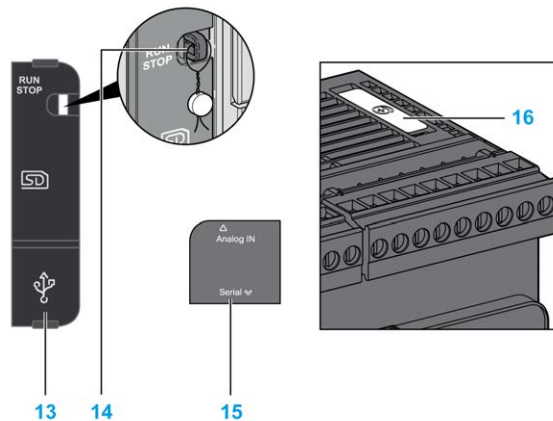
下列功能已集成到 TM221C24U Logic Controller 中：

- 14 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 10 路常规输入
- 10 路数字量输出
 - 2 路快速漏极晶体管输出
 - 8 路常规漏极晶体管输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口

描述

下图显示了 Logic Controller 的各个组件：





N°	描述	参考
1	状态 LED	-
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
4	24 Vdc 电源	电源, 77 页
5	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
6	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行端口 1, 254 页
7	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
8	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
9	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
10	输入可插拔端子块	可插拔螺丝端子块的规则, 74 页
11	I/O 扩展连接器	-
12	卡槽	-
13	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
14	锁钩	-
15	模拟量输入可卸护盖	-
16	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED :



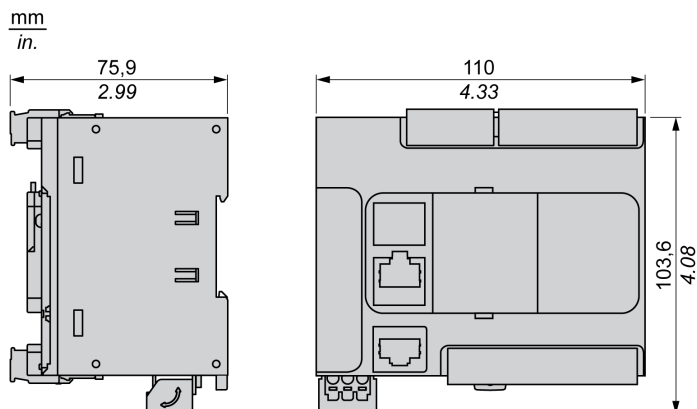
下表介绍状态 LED :

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中, ERR LED 也会亮起。
注: 如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息, 请参阅以太网状态 LED, 254 页。
(1) 有关控制器状态描述的更多信息, 请参阅M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。
(2) 控制器检测到错误, 但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息, 请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221CE24U

此章节内容

TM221CE24U 简介 119

概述

本章描述了 TM221CE24U 逻辑控制器。

TM221CE24U 简介

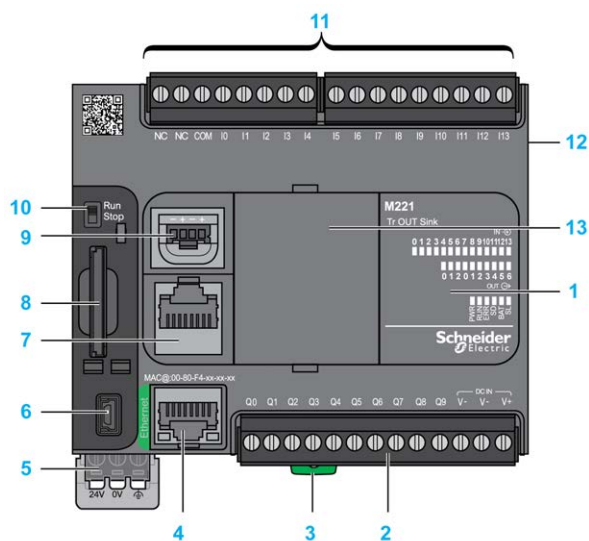
概述

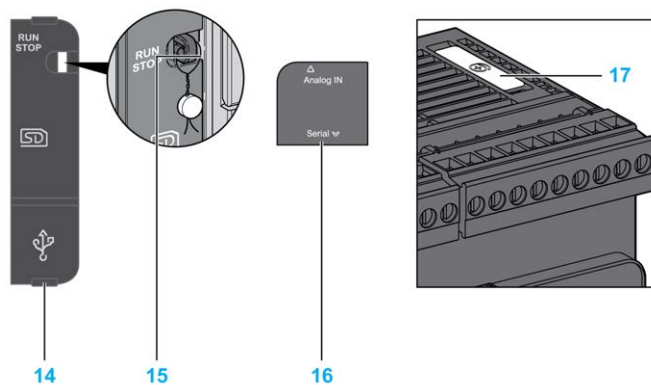
下列功能已集成到 TM221CE24U Logic Controller 中：

- 14 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 10 路常规输入
- 10 路数字量输出
 - 2 路快速漏极晶体管输出
 - 8 路常规漏极晶体管输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口
 - 1 个以太网端口

描述

下图显示了 Logic Controller 的各个组件：





N°	描述	参考
1	状态 LED	-
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
4	以太网端口/RJ45 连接器	以太网端口, 252 页
5	24 Vdc 电源	电源, 77 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
7	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
8	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
9	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
10	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
11	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
12	I/O 扩展连接器	-
13	卡槽	-
14	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
15	锁钩	-
16	模拟量输入可卸护盖	-
17	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED :



下表介绍状态 LED :

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中, ERR LED 也会亮起。

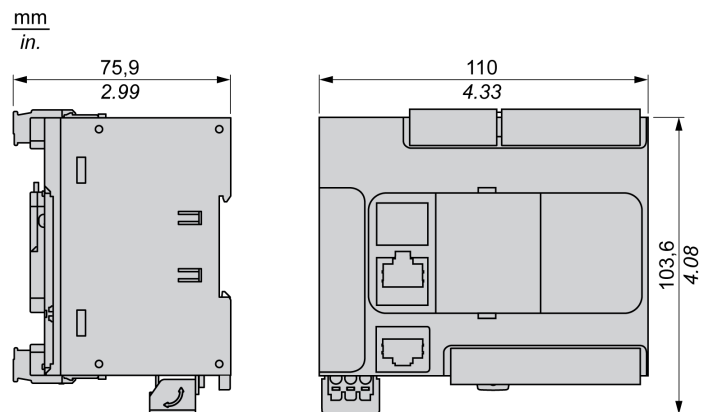
注: 如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息, 请参阅以太网状态 LED, 254 页。

(1) 有关控制器状态描述的更多信息, 请参阅M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。

(2) 控制器检测到错误, 但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息, 请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221C40R

此章节内容

TM221C40R 简介.....	122
-------------------	-----

概述

本章描述了 TM221C40R Logic Controller。

TM221C40R 简介

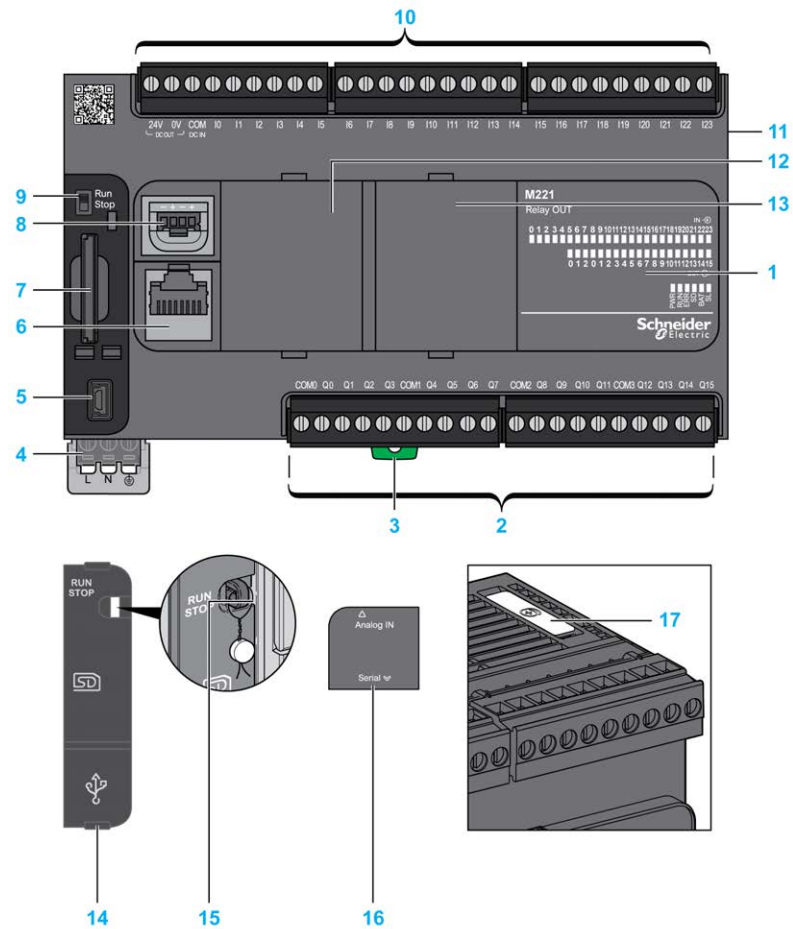
概述

下列功能已集成到 TM221C40R Logic Controller 中：

- 24 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 20 路常规输入
- 16 路数字量输出
 - 16 路继电器输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口

描述

下图显示了 Logic Controller 的各个组件：

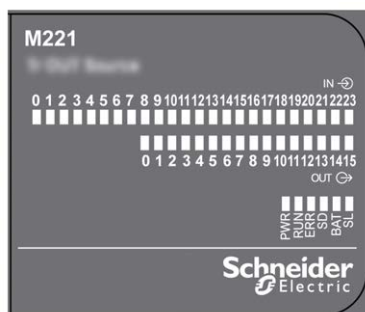


编号	描述	请参阅
1	状态 LED	-
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
4	100...240 Vac 电源	电源, 81 页
5	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
6	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
7	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
8	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
9	运行/停止开关	运行/停止开关, 51 页
10	用于将传感器连接至输入的输入可插拔端子块和嵌入式电源。(1)	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
11	I/O 扩展连接器	-
12	卡槽 1	-
13	卡槽 2	-
14	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
15	锁钩	-
16	模拟量输入可卸护盖	-

编号	描述	请参阅
17	电池座	安装和更换电池, 42 页
<p>(1) 嵌入式电源特点：</p> <ul style="list-style-type: none"> 电压：24 V -15%...+10% 隔离型 I_{max}：250 mA 无保护和无过载检测 <p>请参考嵌入式 I/O 通道, 144 页。</p>		

状态 LED

下图显示状态 LED：



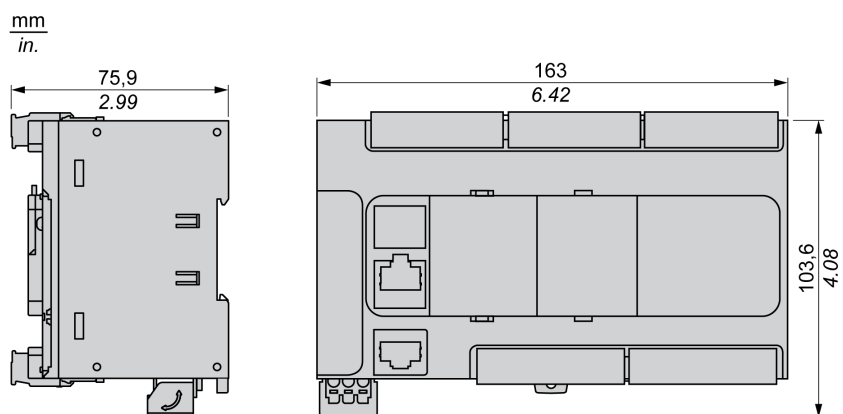
下表介绍状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
<p>* 在启动过程中，ERR LED 也会亮起。</p> <p>注: 如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息，请参阅以太网状态 LED, 254 页。</p> <p>(1) 有关控制器状态描述的更多信息，请参阅M221 Logic Controller 编程指南（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。</p> <p>(2) 控制器检测到错误，但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息，请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。</p>						

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221CE40R

此章节内容

TM221CE40R 简介	126
---------------------	-----

概述

本章描述了 TM221CE40R Logic Controller。

TM221CE40R 简介

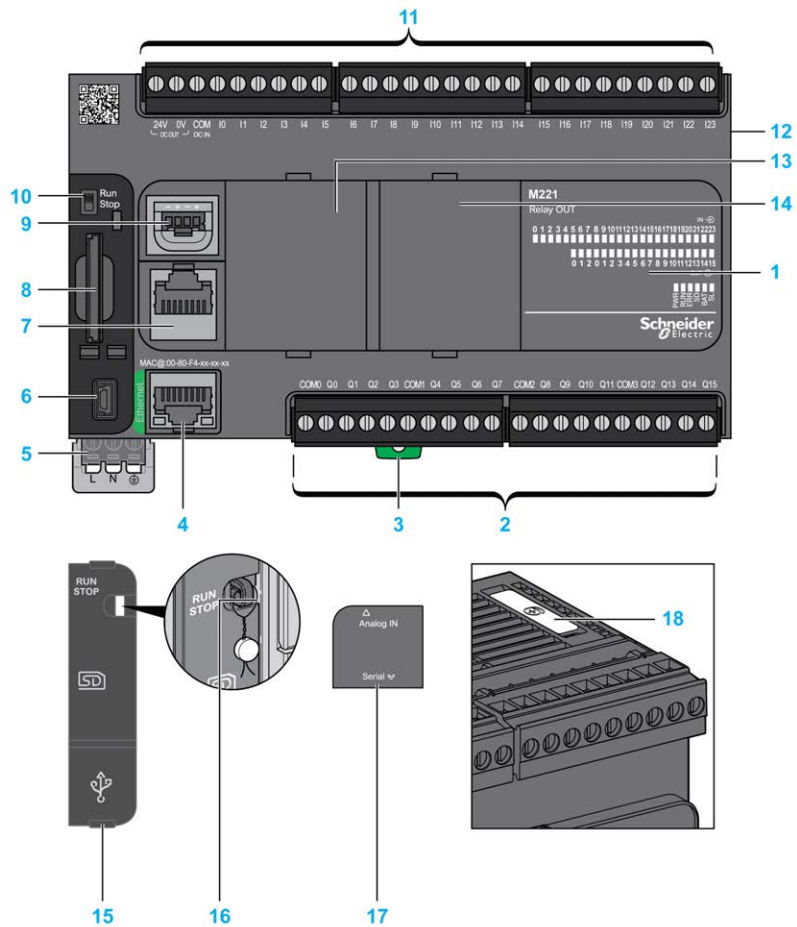
概述

下列功能已集成到 TM221CE40R Logic Controller 中：

- 24 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 20 路常规输入
- 16 路数字量输出
 - 16 路继电器输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口
 - 1 个以太网端口

描述

下图显示了 Logic Controller 的各个组件：

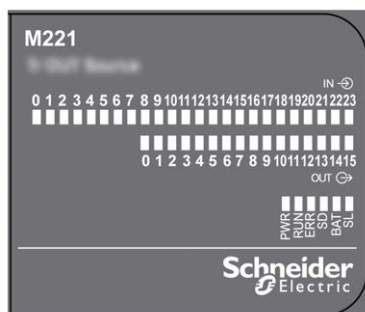


编号	描述	请参阅
1	状态 LED	—
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
4	以太网端口/RJ45 连接器	以太网端口, 252 页
5	100...240 Vac 电源	电源, 81 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
7	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
8	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
9	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
10	运行/停止开关	运行/停止开关, 51 页
11	用于将传感器连接至输入的输入可插拔端子块和嵌入式电源。(1)	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
12	I/O 扩展连接器	—
13	卡槽 1	—
14	卡槽 2	—
15	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	—
16	锁钩	—
17	模拟量输入可卸护盖	—

编号	描述	请参阅
18	电池座	安装和更换电池, 42 页
<p>(1) 嵌入式电源特点：</p> <ul style="list-style-type: none"> 电压：24 V -15%...+10% 隔离型 I_{max}：250 mA 无保护和无过载检测 <p>请参考嵌入式 I/O 通道, 144 页。</p>		

状态 LED

下图显示状态 LED：



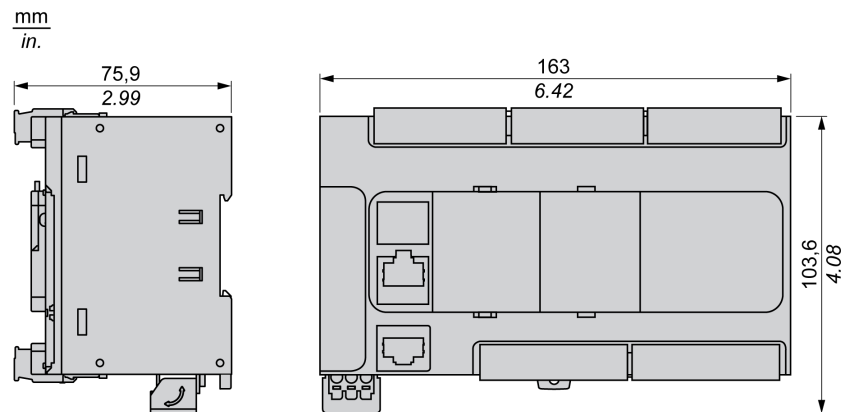
下表介绍状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
* 在启动过程中，ERR LED 也会亮起。						
注: 如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息，请参阅以太网状态 LED, 254 页。						
(1) 有关控制器状态描述的更多信息，请参阅M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。						
(2) 控制器检测到错误，但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息，请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。						

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221C40T

此章节内容

TM221C40T 简介	130
--------------------	-----

概述

本章描述了 TM221C40T Logic Controller。

TM221C40T 简介

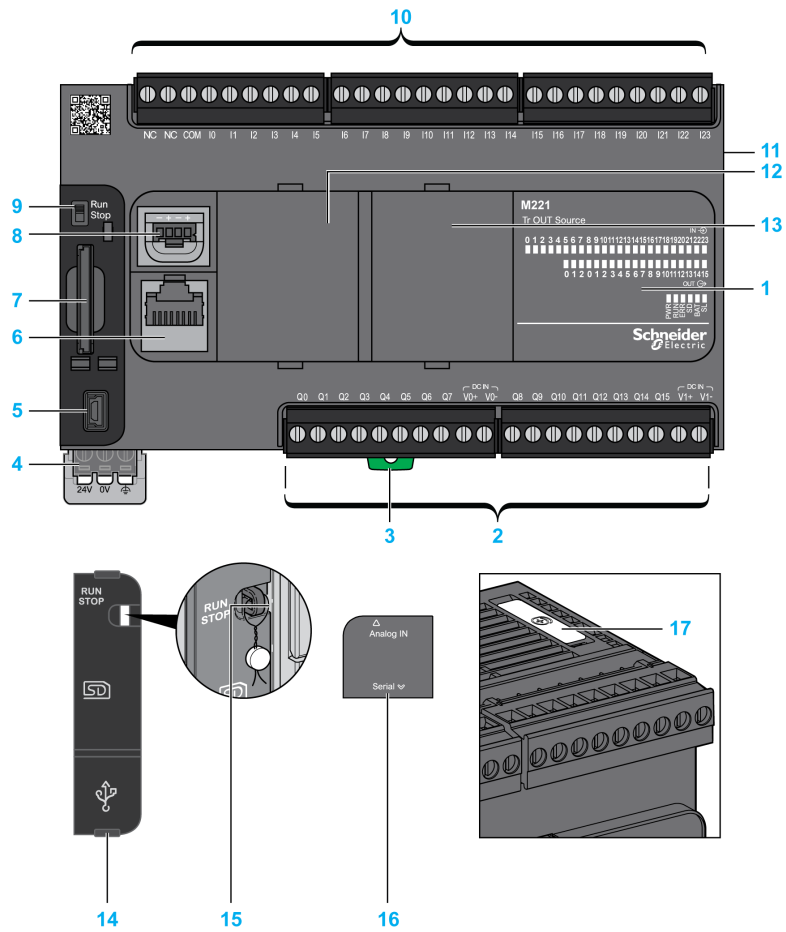
概述

下列功能已集成到 TM221C40T Logic Controller 中：

- 24 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 20 路常规输入
- 16 路数字量输出
 - 2 路快速源极晶体管输出
 - 14 路常规源极晶体管输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口

描述

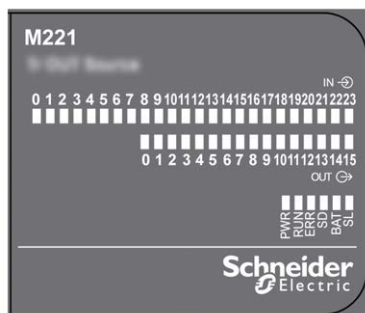
下图显示了 Logic Controller 的各个组件：



N°	描述	参考
1	状态 LED	—
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
4	24 Vdc 电源	电源, 77 页
5	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
6	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行端口 1, 254 页
7	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
8	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
9	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
10	输入可插拔端子块	可插拔螺丝端子块的规则, 74 页
11	I/O 扩展连接器	—
12	卡槽 1	—
13	卡槽 2	—
14	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	—
15	锁钩	—
16	模拟量输入可卸护盖	—
17	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED：



下表介绍状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中，ERR LED 也会亮起。

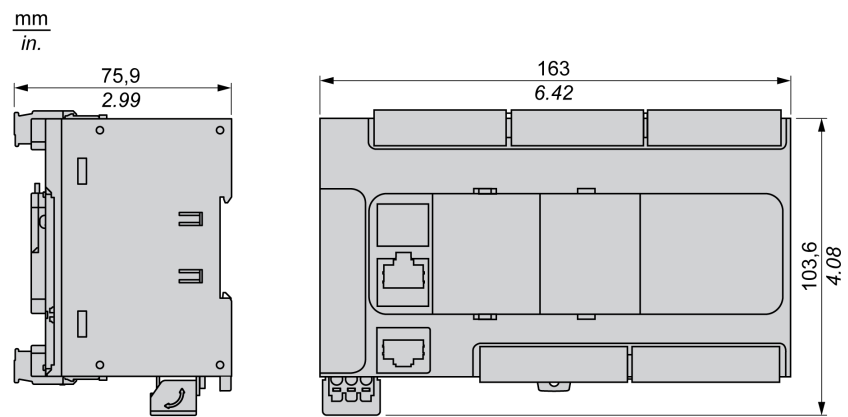
注：如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息，请参阅以太网状态 LED, 254 页。

(1) 有关控制器状态描述的更多信息，请参阅 M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。

(2) 控制器检测到错误，但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息，请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221CE40T

此章节内容

TM221CE40T 简介	134
---------------------	-----

概述

本章介绍 TM221CE40T 控制器。

TM221CE40T 简介

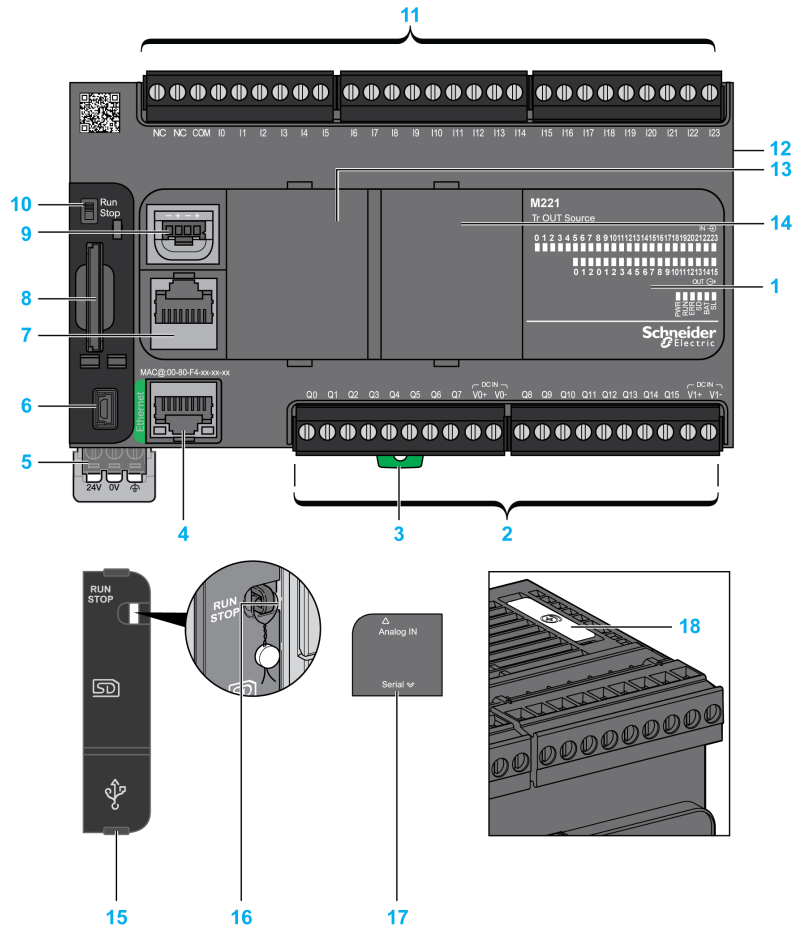
概述

下列功能已集成到 TM221CE40T Logic Controller 中：

- 24 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 20 路常规输入
- 16 路数字量输出
 - 2 路快速源极晶体管输出
 - 14 路常规源极晶体管输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口
 - 1 个以太网端口

描述

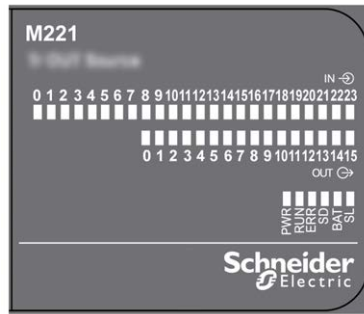
下图显示了 Logic Controller 的各个组件：



N°	描述	参考
1	状态 LED	-
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
4	以太网端口/RJ45 连接器	以太网端口, 252 页
5	24 Vdc 电源	电源, 77 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
7	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
8	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
9	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
10	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
11	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
12	I/O 扩展连接器	-
13	卡槽 1	-
14	卡槽 2	-
15	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
16	锁钩	-
17	模拟量输入可卸护盖	-
18	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED：



下表介绍状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中，ERR LED 也会亮起。

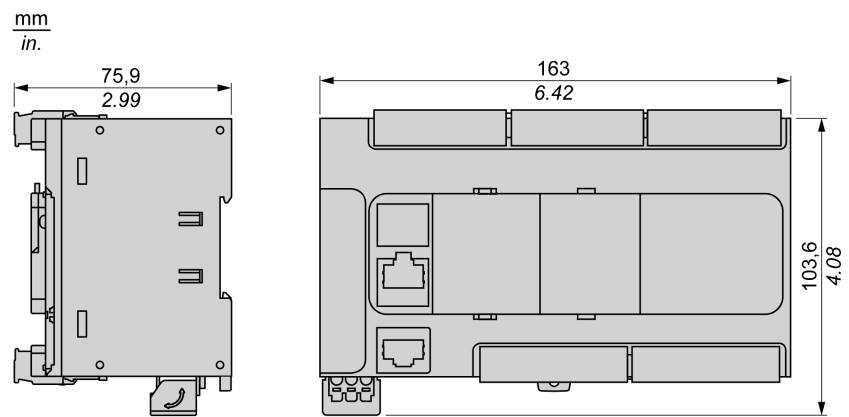
注：如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息，请参阅以太网状态 LED, 254 页。

(1) 有关控制器状态描述的更多信息，请参阅 M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。

(2) 控制器检测到错误，但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息，请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221C40U

此章节内容

TM221C40U 简介..... 138

概述

本章描述了 TM221C40• 逻辑控制器。

TM221C40U 简介

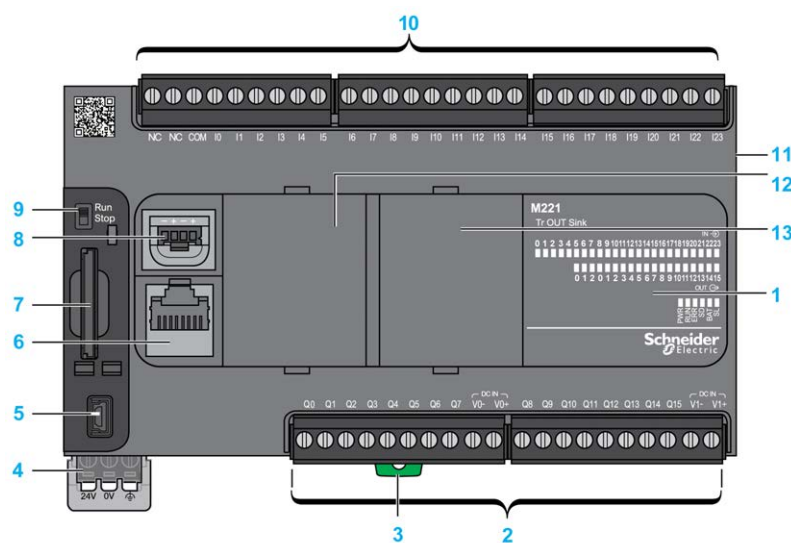
概述

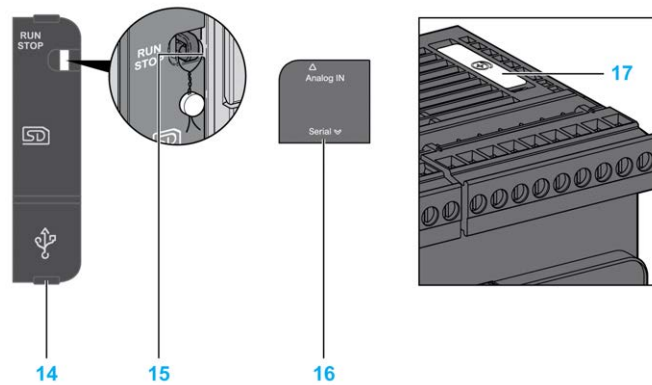
下列功能已集成到 TM221C40U Logic Controller 中：

- 24 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 20 路常规输入
- 16 路数字量输出
 - 4 路快速漏极晶体管输出
 - 12 路常规漏极晶体管输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口

描述

下图显示了 Logic Controller 的各个组件：

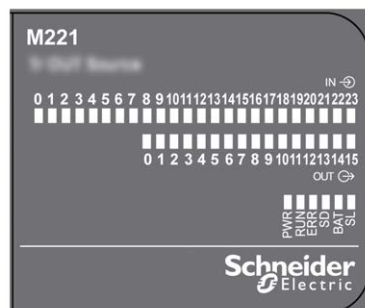




N°	描述	参考
1	状态 LED	-
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
4	24 Vdc 电源	电源, 77 页
5	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
6	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行端口 1, 254 页
7	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
8	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
9	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
10	输入可插拔端子块	可插拔螺丝端子块的规则, 74 页
11	I/O 扩展连接器	-
12	卡槽 1	-
13	卡槽 2	-
14	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
15	锁钩	-
16	模拟量输入可卸护盖	-
17	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED :



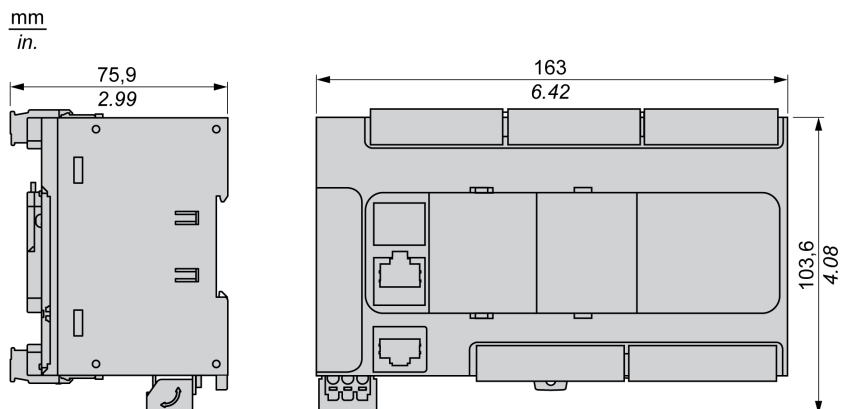
下表介绍状态 LED :

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中, ERR LED 也会亮起。
注: 如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息, 请参阅以太网状态 LED, 254 页。
(1) 有关控制器状态描述的更多信息, 请参阅 M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。
(2) 控制器检测到错误, 但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息, 请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



TM221CE40U

此章节内容

TM221CE40U 简介 141

概述

本章描述了 TM221CE40U 逻辑控制器。

TM221CE40U 简介

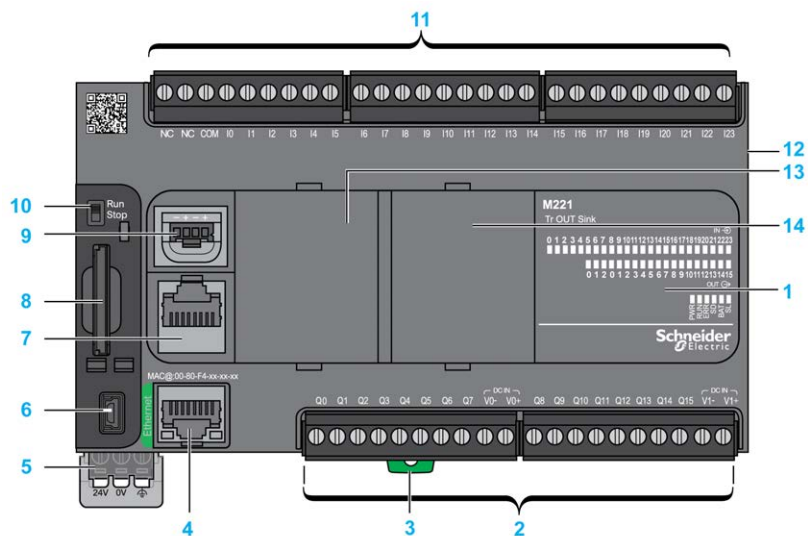
概述

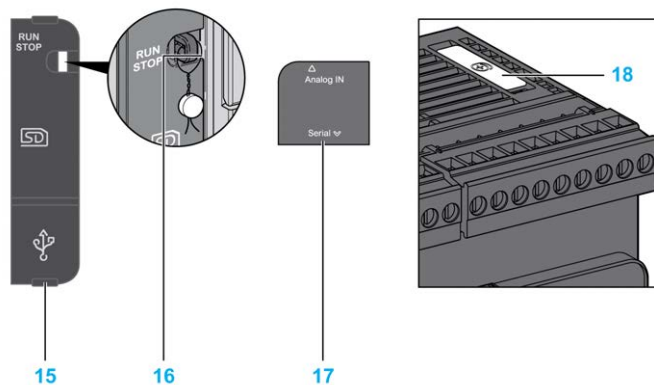
下列功能已集成到 TM221CE40U Logic Controller 中：

- 24 路数字量输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
 - 20 路常规输入
- 16 路数字量输出
 - 4 路快速漏极晶体管输出
 - 12 路常规漏极晶体管输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口
 - 1 个以太网端口

描述

下图显示了 Logic Controller 的各个组件：

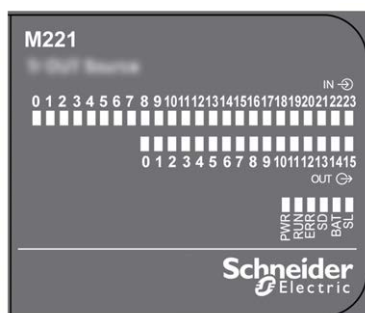




N°	描述	参考
1	状态 LED	-
2	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
4	以太网端口/RJ45 连接器	以太网端口, 252 页
5	24 Vdc 电源	电源, 77 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
7	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
8	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
9	2 路模拟量输入	模拟量输入, 170 页
10	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
11	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
12	I/O 扩展连接器	-
13	卡槽 1	-
14	卡槽 2	-
15	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
16	锁钩	-
17	模拟量输入可卸护盖	-
18	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED :



下表介绍状态 LED :

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中, ERR LED 也会亮起。

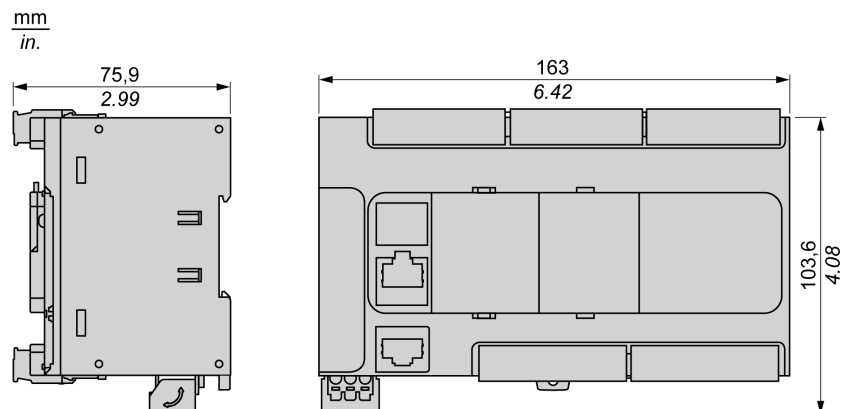
注: 如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息, 请参阅以太网状态 LED, 254 页。

(1) 有关控制器状态描述的更多信息, 请参阅 M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。

(2) 控制器检测到错误, 但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息, 请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



嵌入式 I/O 通道

此章节内容

数字量输入 144
 继电器输出 156
 常规和快速晶体管输出 162
 模拟量输入 170

概述

本章描述了嵌入式 I/O 通道。

数字量输入

概述

Modicon TM221C Logic Controller 已嵌入数字量输出：

型号	数字量输入的总数	可用作 100 kHz HSC 输入的快速输入	常规输入
TM221C16• TM221CE16•	9	4	5
TM221C24• TM221CE24•	14	4	10
TM221C40• TM221CE40•	24	4	20

有关详细信息，请参阅输入管理, 46 页。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

⚠ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

常规输入特性

下表描述了 TM221C Logic Controller 常规输入的特性：

特性	值		
	TM221C16• TM221CE16•	TM221C24• TM221CE24•	TM221C40• TM221CE40•
常规输入数	5 路输入 (I2、I3、I4、I5、I8)	10 路输入 (I2...I5、I8...I13)	20 路输入 (I2...I5、I8...I23)
通道组数	1 个公共端用于 I0...I8	1 个公共端用于 I0...I13	1 个公共端用于 I0...I23
输入类型	类型 1 (IEC/EN 61131-2)		
逻辑类型	漏型/源型		
输入电压范围	24 Vdc		
额定输入电压	19.2...28.8 Vdc		
额定输入电流	7 mA		
输入阻抗	3.4 kΩ		
输入限制值	状态 1 时的电压	> 15 Vdc (15...28.8 Vdc)	
	状态 0 时的电压	< 5 Vdc (0...5Vdc)	
	状态 1 时的电流	> 2.5 mA	
	状态 0 时的电流	< 1.0 mA	
降额	请参阅降额曲线, 147 页		
接通时间	I2、I3、I4、I5	35 μs + 滤波值 ⁽¹⁾	
	I8...I23 简介	100 μs + 滤波值 ⁽¹⁾	
断开时间	I2、I3、I4、I5	35 μs + 滤波值 ⁽¹⁾	
	I8...I23 简介	100 μs + 滤波值 ⁽¹⁾	
隔离	输入与内部逻辑之间	500 Vac	
连接类型	可插拔螺钉端子块		
连接器插入/拔出耐久性	超过 100 次		
电缆	类型	非屏蔽	
	长度	(最大值) 30 米 (98 英尺)	
1 有关详细信息，请参阅积分器滤波器原理, 46 页。			

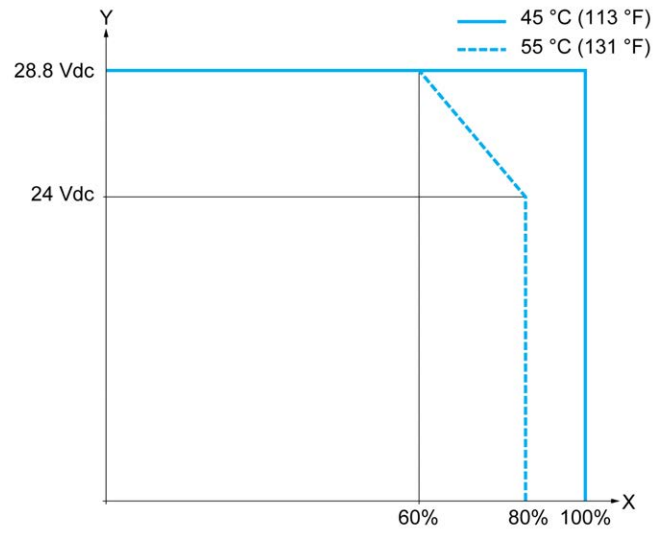
快速输入特性

下表描述了 TM221C Logic Controller 快速输入的特性：

特性		值
快速输入数		4 路输入 (I0、I1、I6、I7)
通道组数		1 条公共线路
输入类型		类型 1 (IEC/EN 61131-2)
逻辑类型		漏型/源型
额定输入电压		24 Vdc
输入电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输入电流		5 mA
输入阻抗		4.9 kΩ
输入限制值	状态 1 时的电压	> 15 Vdc (15...28.8 Vdc)
	状态 0 时的电压	< 5 Vdc (0...5Vdc)
	状态 1 时的电流	> 2.6 mA
	状态 0 时的电流	< 0.6 mA
降额		请参阅降额曲线, 147 页
接通时间		5 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
断开时间		5 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
HSC 最大频率	双相	100 kHz
	单相	100 kHz
	频率计	100 kHz
支持的 HSC 工作模式		<ul style="list-style-type: none"> • 双相 [脉冲/方向] • 双相 [积分 x1] • 双相 [积分 x2] • 双相 [积分 x4] • 单相 • 频率计
隔离	输入与内部逻辑之间	500 Vac
	通道组之间	500 Vac
连接类型		可插拔螺钉端子块
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	屏蔽, 包括 24 Vdc 电源
	长度	(最大值) 10 米 (32.8 英尺)
1 有关详细信息, 请参阅积分器滤波器原理, 46 页。		

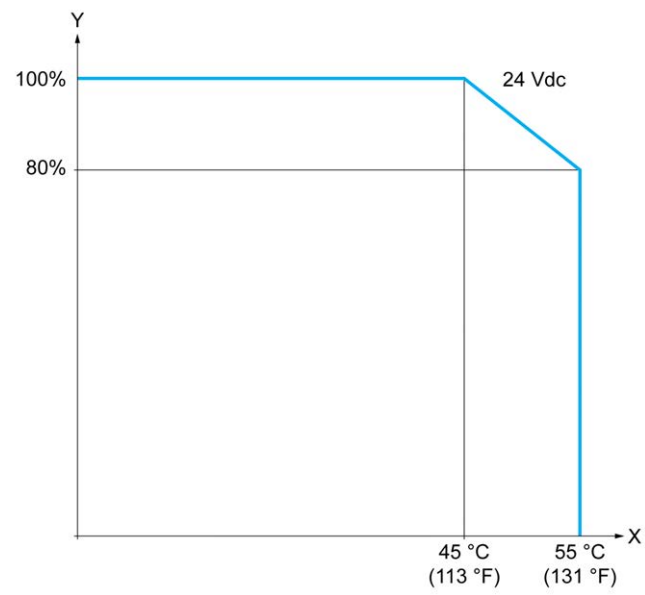
降额曲线 (无扩展板)

下图显示了未配置扩展板的嵌入式数字量输入的降额曲线：



X 输入同时为 ON 的比率

Y 输入电压

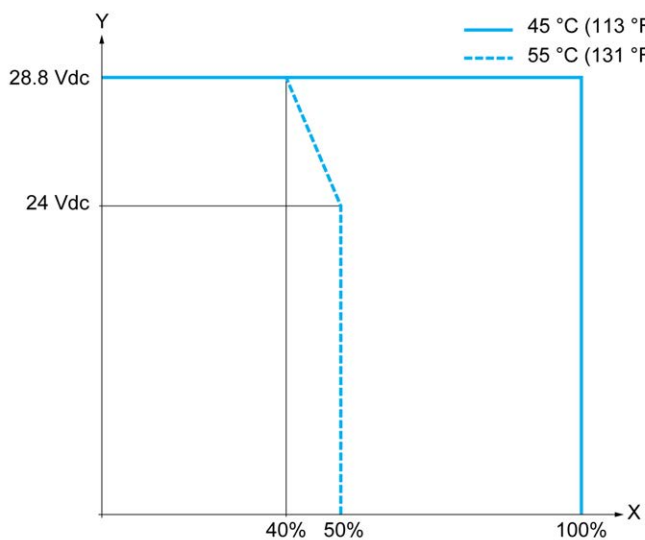


X 环境温度

Y 输入同时为 ON 的比率

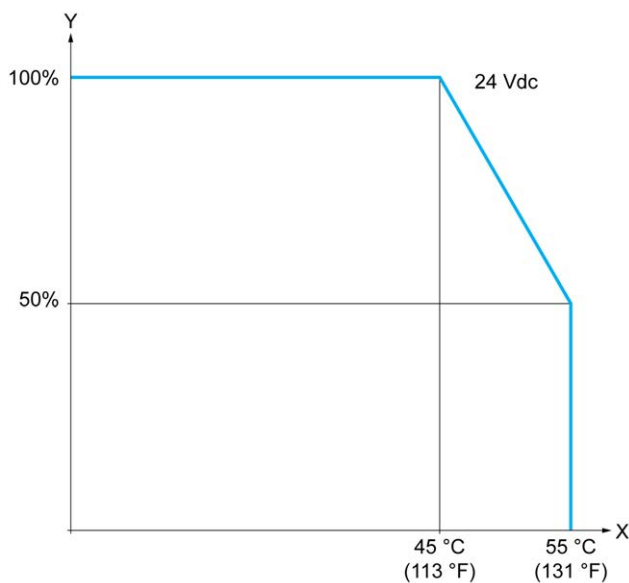
降额曲线 (带扩展板)

下图显示了已配置扩展板的嵌入式数字量输入的降额曲线：



X 输入同时为 ON 的比率

Y 输入电压

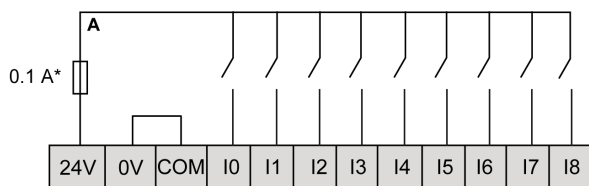


X 环境温度

Y 输入同时为 ON 的比率

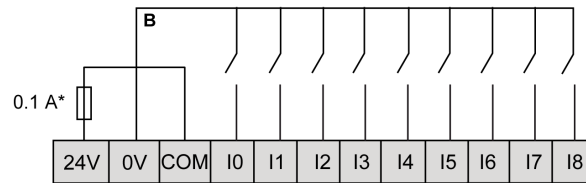
TM221C16R / TM221CE16R 接线图

下图介绍输入到 TM221C16R 和 TM221CE16R 传感器的漏极接线图（正逻辑）：



* T 型熔断器

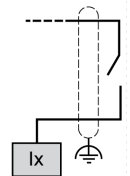
下图介绍输入到 TM221C16R 和 TM221CE16R 传感器的源极接线图（负逻辑）：



* T 型熔断器

注： TM221C Logic Controller 为输入提供 24 Vdc 电源。

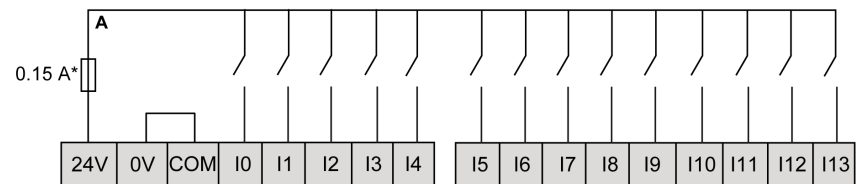
下图介绍快速输入的连接：



Ix I0、I1、I6、I7

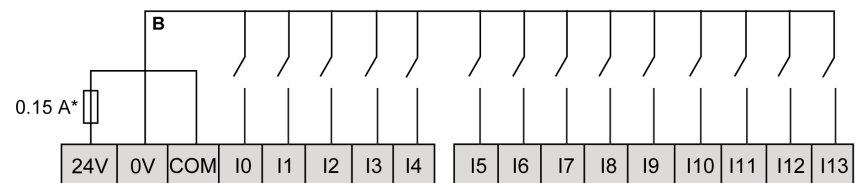
TM221C24R / TM221CE24R 接线图

下图介绍输入到 TM221C24R 和 TM221CE24R 传感器的漏极接线图（正逻辑）：



* T 型熔断器

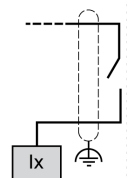
下图介绍输入到 TM221C24R 和 TM221CE24R 传感器的源极接线图（负逻辑）：



* T 型熔断器

注： TM221C Logic Controller 为输入提供 24 Vdc 电源。

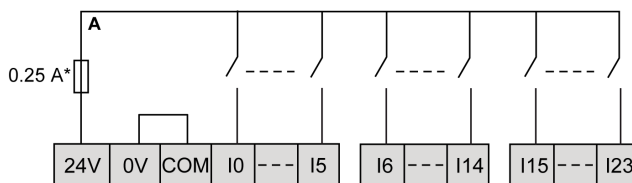
下图介绍快速输入的连接：



Ix I0、I1、I6、I7

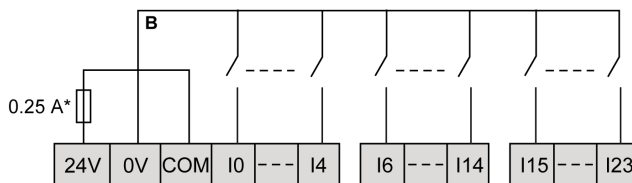
TM221C40R / TM221CE40R 接线图

下图介绍输入到 TM221C40R 和 TM221CE40R 传感器的漏极接线图（正逻辑）：



* T 型熔断器

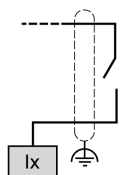
下图介绍输入到 TM221C40R 和 TM221CE40R 传感器的源极接线图（负逻辑）：



* T 型熔断器

注：TM221C Logic Controller 为输入提供 24 Vdc 电源。

下图介绍快速输入的连接：



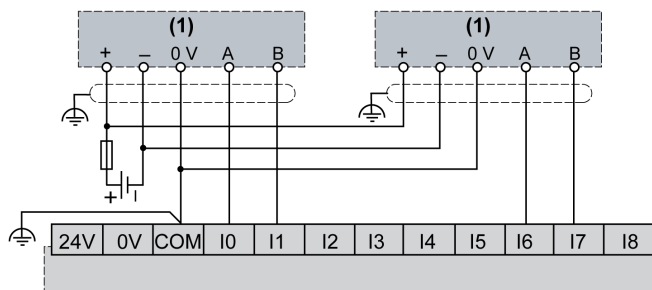
Ix I0、I1、I6、I7

TM221C••R / TM221CE••R 编码器示例接线图

下图显示了 TM221C••R 和 TM221CE••R 的四个接线示例：

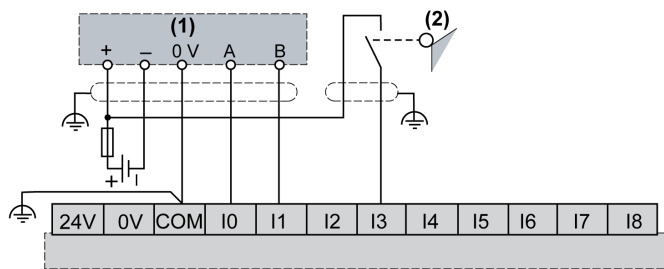
- 不带索引的双相编码器
- 带有限位开关并且不带索引的双相编码器
- 带有索引的双相编码器
- 带有索引和 PNP 传感器的双相编码器

TM221C••R / TM221CE••R（具有不带索引的双相编码器）：



(1) 不带索引的双相编码器

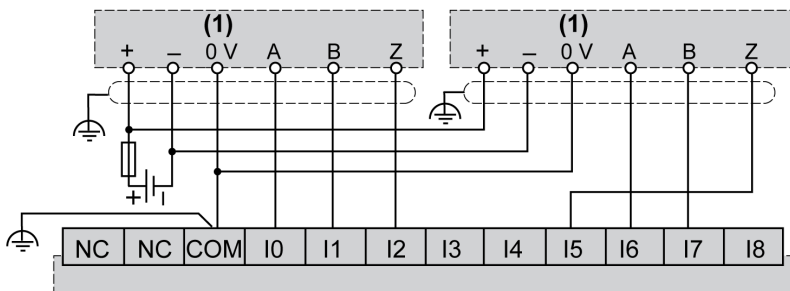
TM221C••R / TM221CE••R (具有带有限位开关并且不带索引的双相编码器) :



(1) 不带索引的双相编码器

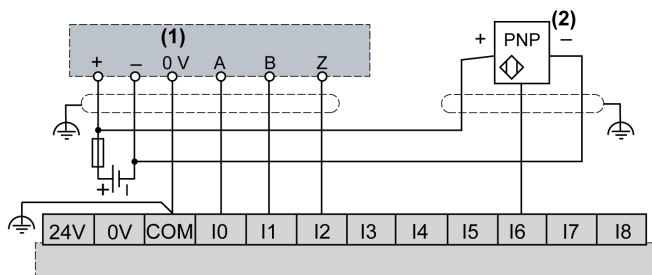
(2) 限位开关

TM221C••R / TM221CE••R (具有带有索引的双相编码器) :



(1) 带有索引的双相编码器

TM221C••R / TM221CE••R (具有带有索引和 PNP 传感器的双相编码器) :

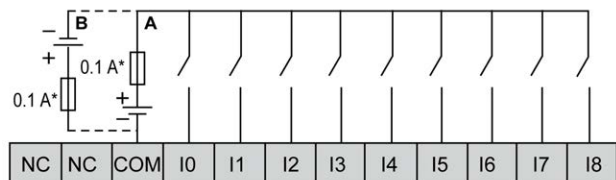


(1) 带有索引的双相编码器

(2) PNP 传感器

TM221C16T / TM221CE16T 接线图

下图介绍输入到 TM221C16T 和 TM221CE16T 传感器的连接 :

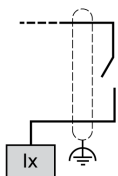


* T 型熔断器

A 漏极接线 (正逻辑)

B 源极接线 (负逻辑)

下图介绍快速输入的连接：

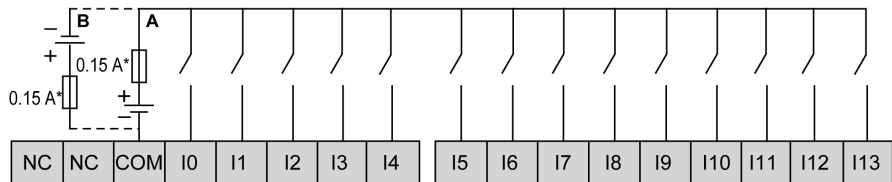


Ix I0、I1、I6、I7

▲ 警告
<p>意外的设备操作</p> <p>请勿将导线连接至未使用的端子和/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。</p> <p>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</p>

TM221C24T / TM221CE24T 接线图

下图介绍输入到 TM221C24T 和 TM221CE24T 传感器的连接：

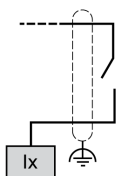


* T 型熔断器

A 漏极接线 (正逻辑)

B 源极接线 (负逻辑)

下图介绍快速输入的连接：

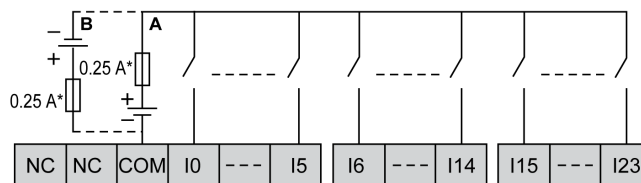


Ix I0、I1、I6、I7

▲ 警告
<p>意外的设备操作</p> <p>请勿将导线连接至未使用的端子和/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。</p> <p>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</p>

TM221C40T / TM221CE40T 接线图

下图介绍输入到 TM221C40T 和 TM221CE40T 传感器的连接：

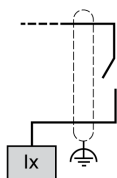


* T 型熔断器

A 漏极接线 (正逻辑)

B 源极接线 (负逻辑)

下图介绍快速输入的连接：



1x 10、11、16、17

警告

意外的设备操作

请勿将导线连接至未使用的端子和/或标记为“**No Connection (N.C.)**”的端子。

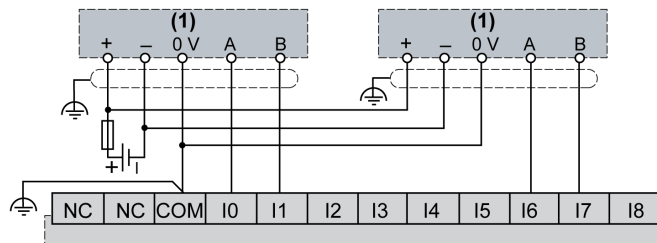
未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

TM221C••T / TM221CE••T 编码器示例接线图

下图显示了 TM221C••T 和 TM221CE••T 的四个接线示例：

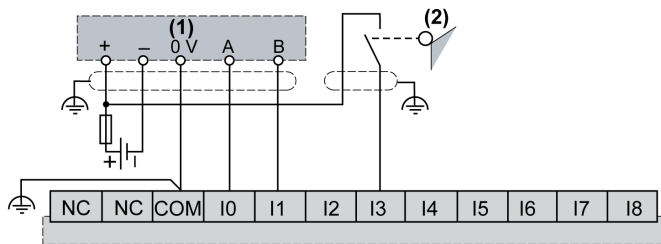
- 不带索引的双相编码器
- 带有限位开关并且不带索引的双相编码器
- 带有索引的双相编码器
- 带有索引和 PNP 传感器的双相编码器

TM221C••T / TM221CE••T (具有不带索引的双相编码器)：



(1) 不带索引的双相编码器

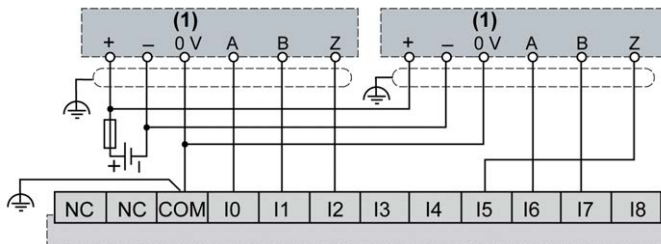
TM221C•T / TM221CE•T (具有带有限位开关并且不带索引的双相编码器) :



(1) 不带索引的双相编码器

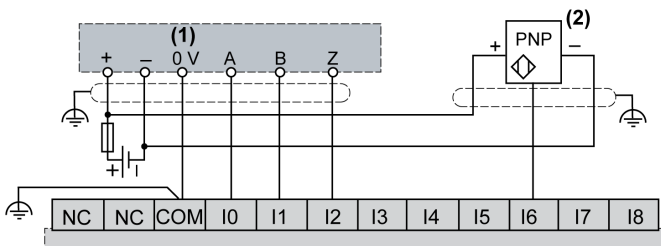
(2) 限位开关

TM221C•T / TM221CE•T (具有带有索引的双相编码器) :



(1) 带有索引的双相编码器

TM221C•T / TM221CE•T (具有带有索引和 PNP 传感器的双相编码器) :



(1) 带有索引的双相编码器

(2) PNP 传感器

▲ 警告

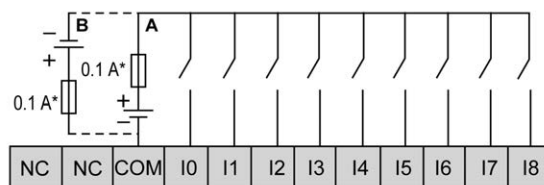
意外的设备操作

请勿将导线连接至未使用的端子和/或标记为“*No Connection (N.C.)*”的端子。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

TM221C16U / TM221CE16U 接线图

下图介绍输入到 TM221C16U 和 TM221CE16U 传感器的连接：

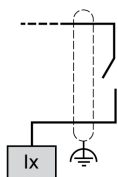


* T 型熔断器

A 漏极接线 (正逻辑)

B 源极接线 (负逻辑)

下图介绍快速输入的连接：



Ix I0、I1、I6、I7

警告

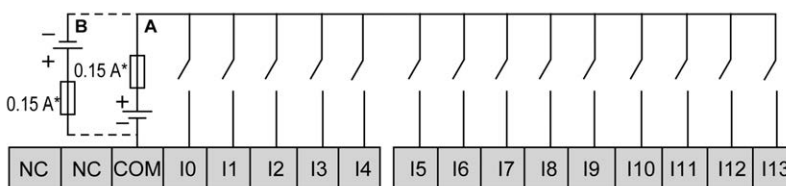
意外的设备操作

请勿将导线连接至未使用的端子和/或标记为“*No Connection (N.C.)*”的端子。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

TM221C24U / TM221CE24U 接线图

下图介绍输入到 TM221C24U 和 TM221CE24U 传感器的连接：

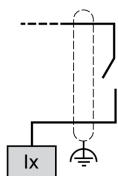


* T 型熔断器

A 漏极接线 (正逻辑)

B 源极接线 (负逻辑)

下图介绍快速输入的连接：



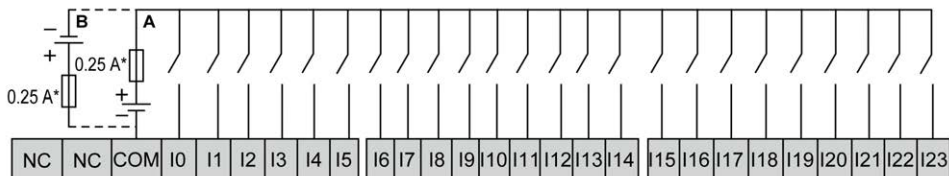
Ix I0、I1、I6、I7

▲ 警告

意外的设备操作
 请勿将导线连接至未使用的端子 and/或标记为“**No Connection (N.C.)**”的端子。
未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

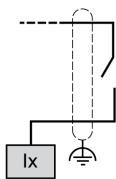
TM221C40U / TM221CE40U 接线图

下图介绍输入到 TM221C40U 和 TM221CE40U 传感器的连接：



- * T 型熔断器
- A** 漏极接线 (正逻辑)
- B** 源极接线 (负逻辑)

下图介绍快速输入的连接：



Ix I0、I1、I6、I7

▲ 警告

意外的设备操作
 请勿将导线连接至未使用的端子 and/或标记为“**No Connection (N.C.)**”的端子。
未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

继电器输出

概述

Modicon TM221C Logic Controller 具有嵌入式 7、10 或 16 路继电器输出：

参考编号	继电器输出数
TM221C16R / TM221CE16R	7
TM221C24R / TM221CE24R	10
TM221C40R / TM221CE40R	16

有关详细信息，请参阅输出管理, 48 页。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线, 请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线, 或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线, 请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

⚠ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

继电器输出特性

下表描述了具有继电器输出的 TM221C Logic Controller 的特性：

特性	值		
	TM221C16R / TM221CE16R	TM221C24R/TM221CE24R	TM221C40R / TM221CE40R
继电器输出数	7 路输出	10 路输出	16 路输出
通道组数	1 个公共端用于 Q0...Q3 1 个公共端用于 Q4...Q6	1 个公共端用于 Q0...Q3 1 个公共端用于 Q4...Q7 1 个公共端用于 Q8、Q9	1 个公共端用于 Q0...Q3 1 个公共端用于 Q4...Q7 1 个公共端用于 Q8...Q11 1 个公共端用于 Q12...Q15
输出类型	继电器		
触点类型	NO (常开)		
额定输出电压	24 Vdc, 240 Vac		
最大电压 2 A 时	30 Vdc, 264 Vac		
最小开关负载	10 mA 时 5 Vdc		
额定输出电流	2 A		
最大输出电流	每路输出 2 A	7 A 用于公共端 0 (Q0...Q3) 6 A 用于公共端 1 (Q4...Q6)	7 A 用于公共端 0 (Q0...Q3) 7 A 用于公共端 1 (Q4...Q7) 4 A 用于公共端 2 (Q8、Q9)
最大负载下的最大输出频率	每分钟 20 次操作		
降额	不降额		
接通时间	最大值 10 毫秒		
断开时间	最大值 10 毫秒		
触点电阻	30 mΩ (最大值)		
机械寿命	2000 万次操作		
电气寿命	电阻式负载下	请参见功率限制, 158 页	
	电感式负载下		

特性		值		
		TM221C16R / TM221CE16R	TM221C24R/TM221CE24R	TM221C40R / TM221CE40R
防止短路		否		
隔离	输出与内部逻辑之间	500 Vac		
	通道组之间	500 Vac		
连接类型		可插拔螺钉端子块		
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次		
电缆	类型	非屏蔽		
	长度	最大 30 米 (98 英尺)		
<p>注: 有关输出保护的其他信息，请参阅保护输出，避免电感式负载导致损坏, 75 页。</p>				

功率限制

下表所示为继电器输出的功率限制（取决于所需电压、负载类型以及操作次数）。
这些控制器不支持电容式负载。

▲ 警告

继电器输出熔接闭合

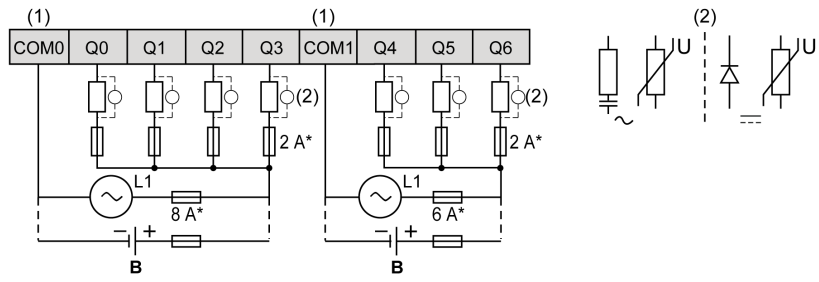
- 始终使用适当的外部保护电路或设备来防止继电器输出遭受电感式交流电负载损坏。
- 请勿将继电器输出连接至电容式负载。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

功率限制				
电压	24 Vdc	120 Vac	240 Vac	操作次数
电阻式负载功率	–	240 VA	480 VA	100,000
AC-12		80 VA	160 VA	300,000
电感式负载功率	–	60 VA	120 VA	100,000
AC-15 (cos ϕ = 0.35)		18 VA	36 VA	300,000
电感式负载功率	–	120 VA	240 VA	100,000
AC-14 (cos ϕ = 0.7)		36 VA	72 VA	300,000
电阻式负载功率	48 W	–	–	100,000
DC-12	16 W			300,000
电感式负载功率	24 W	–	–	100,000
DC-13 L/R = 7 ms	7.2 W			300,000

继电器输出接线图 - 负逻辑 (漏极)

下图介绍输出到 TM221C16R 和 TM221CE16R 负载的漏极接线图 (负逻辑) :



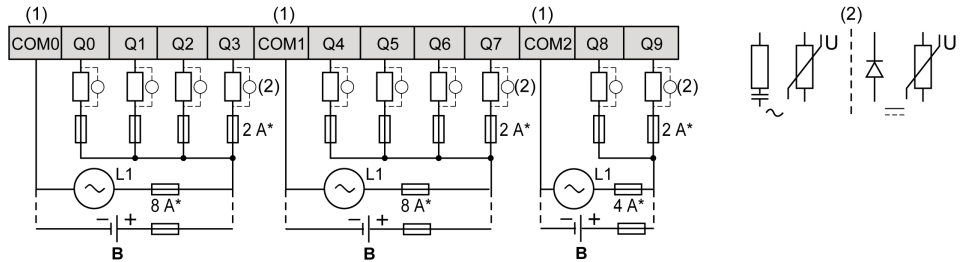
* T 型熔断器

(1) COM1 和 COM2 端子未内部连接。

(2) 为了延长触点的使用寿命, 以及防止潜在的电感式负载损坏, 您必须将续流二极管并行连接到每个电感式直流负载或将 RC 缓冲器并行连接到每个电感式交流负载。

B 漏极接线 (负逻辑)

下图介绍输出到 TM221C24R 和 TM221CE24R 负载的漏极接线图 (负逻辑) :



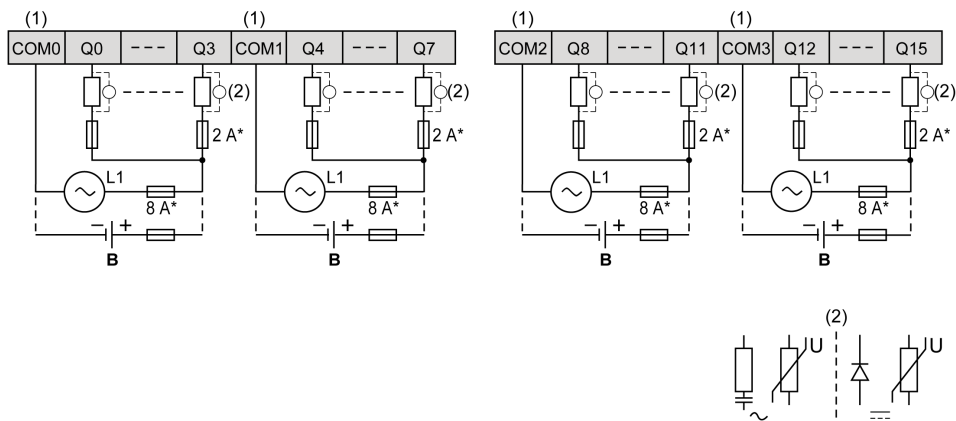
* T 型熔断器

(1) COM0、COM1 和 COM2 端子未内部连接。

(2) 为了延长触点的使用寿命, 以及防止潜在的电感式负载损坏, 您必须将续流二极管并行连接到每个电感式直流负载或将 RC 缓冲器并行连接到每个电感式交流负载。

B 漏极接线 (负逻辑)

下图介绍输出到 TM221C40R 和 TM221CE40R 负载的漏极接线图（负逻辑）：



* T 型熔断器

(1) COM0、COM1、COM2 和 COM3 端子未在内部连接。

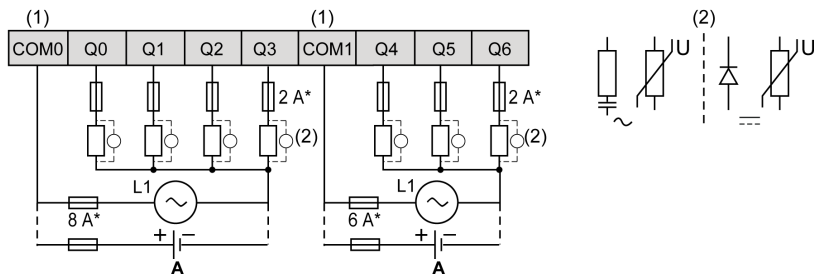
(2) 为了延长触点的使用寿命，以及防止潜在的电感式负载损坏，您必须将续流二极管并行连接到每个电感式直流负载或将 RC 缓冲器并行连接到每个电感式交流负载。

B 漏极接线（负逻辑）

注：已为控制器 I/O 和相关公共端的最大电流特性指定分配的熔断器值。根据您连接的输入和输出设备的唯一类型，您可以有其他的适当考量，但须相应指定熔断器的大小。

继电器输出接线图 - 正逻辑（源极）

下图介绍输出到 TM221C16R 和 TM221CE16R 负载的源极接线图（正逻辑）：



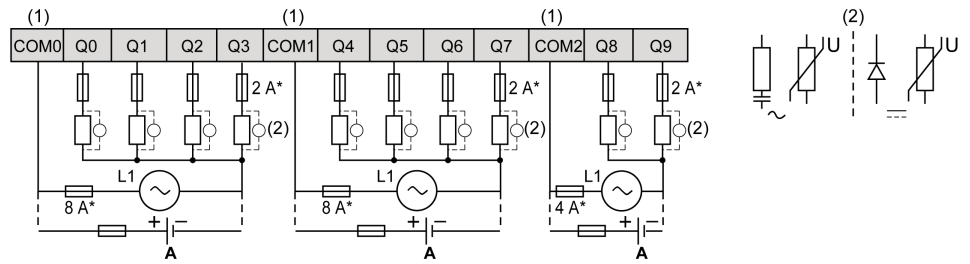
* T 型熔断器

(1) COM1 和 COM2 端子未在内部连接。

(2) 为了延长触点的使用寿命，以及防止潜在的电感式负载损坏，您必须将续流二极管并行连接到每个电感式直流负载或将 RC 缓冲器并行连接到每个电感式交流负载。

A 源极接线（正逻辑）

下图介绍输出到 TM221C24R 和 TM221CE24R 负载的源极接线图（正逻辑）：



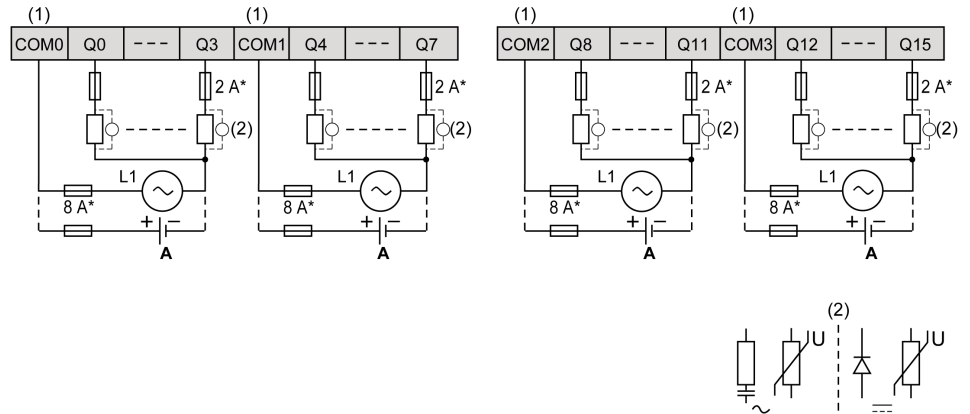
* T 型熔断器

(1) COM0、COM1 和 COM2 端子未在内部连接。

(2) 为了延长触点的使用寿命，以及防止潜在的电感式负载损坏，您必须将续流二极管并行连接到每个电感式直流负载或将 RC 缓冲器并行连接到每个电感式交流负载。

A 源极接线（正逻辑）

下图介绍输出到 TM221C40R 和 TM221CE40R 负载的源极接线图（正逻辑）：



* T 型熔断器

(1) COM0、COM1、COM2 和 COM3 端子未在内部连接。

(2) 为了延长触点的使用寿命，以及防止潜在的电感式负载损坏，您必须将续流二极管并行连接到每个电感式直流负载或将 RC 缓冲器并行连接到每个电感式交流负载。

A 源极接线（正逻辑）

注： 已为控制器 I/O 和相关公共端的最大电流特性指定分配的熔断器值。根据您的输入和输出设备的唯一类型，您可以有其他的适当考量，但须相应指定熔断器的大小。

常规和快速晶体管输出

概述

Modicon TM221C Logic Controller 具有嵌入式常规和快速晶体管输出：

型号	数字量输出的总数	晶体管输出	快速输出
TM221C16T / TM221CE16T	7	5	2
TM221C16U / TM221CE16U	7	5	2
TM221C24T / TM221CE24T	10	8	2
TM221C24U / TM221CE24U	10	8	2
TM221C40T / TM221CE40T	16	14	2
TM221C40U / TM221CE40U	16	12	4

有关详细信息，请参阅输出管理, 48 页。

▲ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

▲ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

常规晶体管输出特性

下表描述了 TM221C Logic Controller 常规晶体管输出的特性：

特性	值		
	TM221C16T / TM221CE16T / TM221C16U / TM221CE16U	TM221C24T / TM221CE24T / TM221C24U / TM221CE24U	TM221C40T / TM221CE40T / TM221C40U / TM221CE40U
常规晶体管输入数	5 路输出 (Q2...Q6)	8 路输出 (Q2...Q9)	14 路输出 (Q2...Q15) (TM221C40T / TM221CE40T) 12 路输出 (Q4...Q15) (TM221C40U / TM221CE40U)
通道组数	1 个公共端用于 Q0...Q6	1 个公共端用于 Q0...Q9	1 个公共端用于 Q0...Q7 1 个公共端用于 Q8...Q15
输出类型	晶体管		
逻辑类型	源极 用于 TM221...T TM221...U 的漏极		
额定输出电压	24 Vdc		
输出电压范围	19.2...28.8 Vdc		
额定输出电流	0.5 A		
总输出电流	3.5 A 用于通道组 Q0...Q6	5 A 用于通道组 Q0...Q9	4 A 用于通道组 Q0...Q7 4 A 用于通道组 Q8...Q15
电压降	1 Vdc (最大值)		
关闭时的泄漏电流	0.1 mA		
白炽灯的最大功率	12 W (最大值)		
降额	请参阅降额曲线, 165 页		
接通时间	Q2、Q3	最大值 50 μs	
	其他常规输出	最大值 300 μs	
断开时间	Q2、Q3	最大值 50 μs	
	其他常规输出	最大值 300 μs	
防止短路	是 (仅 TM221C...T)		
短路输出峰值电流	1.3 A		
短路或过载后自动重置	是, 每 1 s		
钳位电压	最大值 39 Vdc ± 1 Vdc		
开关频率	电阻式负载下	100 Hz (最大值)	
隔离	输出与内部逻辑之间	500 Vac	
连接类型	可插拔螺钉端子块		
连接器插入/拔出耐久性	超过 100 次		
电缆	类型	非屏蔽	
	长度	最大 30 米 (98 英尺)	
<p>注: 有关输出保护的其他信息, 请参阅保护输出, 避免电感式负载导致损坏, 75 页。</p>			

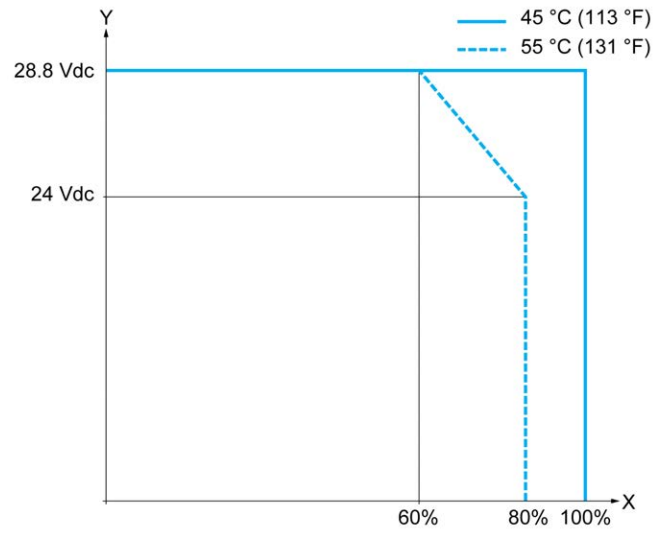
快速晶体管输出特性

下表描述了 TM221C Logic Controller 快速晶体管输出的特性：

特性		值
快速晶体管输入数		2 路快速输出 (Q0, Q1) TM221...40U 的 4 路快速输出 (Q0、Q1、Q2 和 Q3)
通道组数		1 个公共端
输出类型		晶体管
逻辑类型		源极 用于 TM221...T TM221...U 的漏极
额定输出电压		24 Vdc
输出电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输出电流		0.5 A
总输出电流	TM221C16T/TM221CE16T TM221C16U/TM221CE16U	3.5 A 用于通道组 Q0...Q6
	TM221C24T/TM221CE24T TM221C24U/TM221CE24U	5 A 用于通道组 Q0...Q9
	TM221C40T/TM221CE40T TM221C40U/TM221CE40U	4 A 用于通道组 Q0...Q7 4 A 用于通道组 Q8...Q15
白炽灯的最大功率		12 W (最大值)
降额		请参阅降额曲线, 165 页
接通时间 (10 mA < 输出电流 < 100 mA)		最大值 5 μ s
断开时间 (10 mA < 输出电流 < 100 mA)		最大值 5 μ s
防止短路		是 (仅 TM221C...T)
短路输出峰值电流		1.3 A (最大值)
短路或过载后自动重置		是, 每 1 s
防止极性反接		是
钳位电压		典型 39 Vdc +/- 1 Vdc
最大输出频率	PLS/PWM/PTO/FREQGEN	100 kHz
隔离	输出与内部逻辑之间	500 Vac
连接类型		可插拔螺钉端子块
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	屏蔽, 包括 24 Vdc 电源
	长度	最大 3 米 (9.84 英尺)
<p>注: 有关输出保护的其他信息, 请参阅保护输出, 避免电感式负载导致损坏, 75 页。</p>		

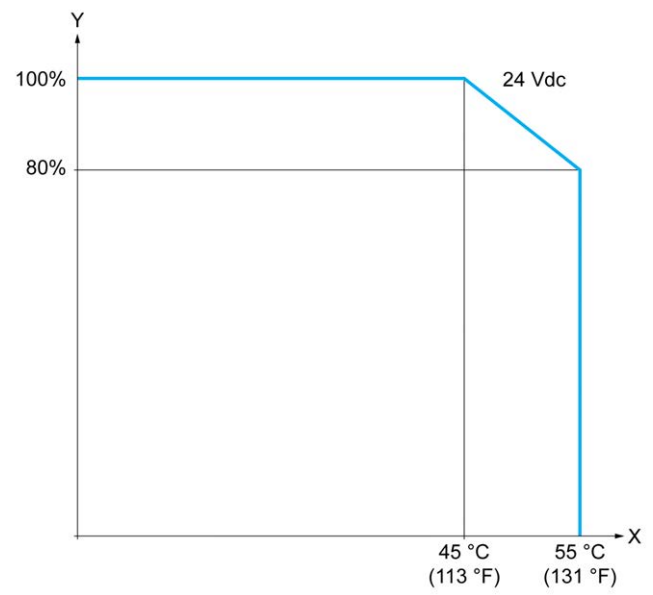
降额曲线 (无扩展板)

下图显示了未配置卡盒的嵌入式数字量输出的降额曲线：



X 输出同时为 ON 的比率

Y 输出电压

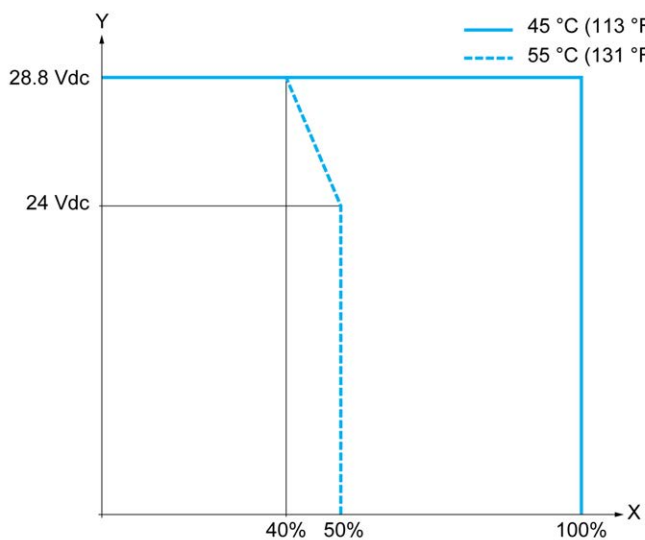


X 环境温度

Y 输出同时为 ON 的比率

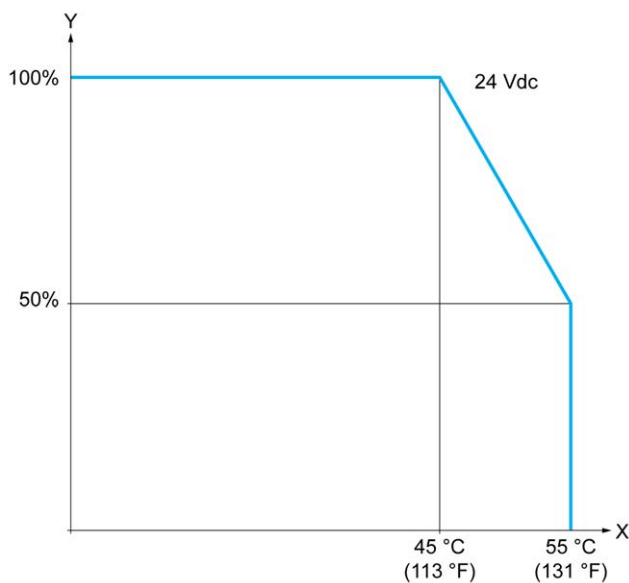
降额曲线 (带扩展板)

下图显示了已配置扩展板的嵌入式数字量输出的降额曲线：



X 输出同时为 ON 的比率

Y 输出电压

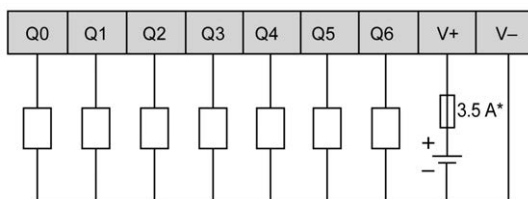


X 环境温度

Y 输出同时为 ON 的比率

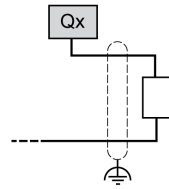
晶体管输出接线图

下图介绍输出到 TM221C16T / TM221CE16T 负载的连接：



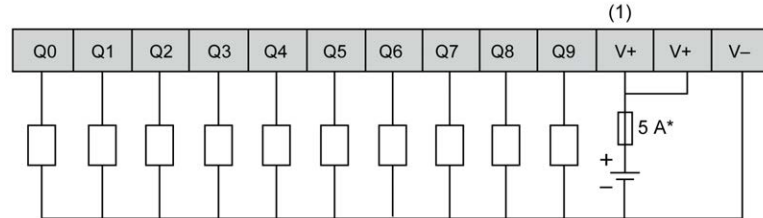
* T 型熔断器

下图介绍快速输出的连接：



Qx Q0、Q1

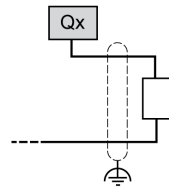
下图介绍输出到 TM221C24T / TM221CE24T 负载的连接：



* T 型熔断器

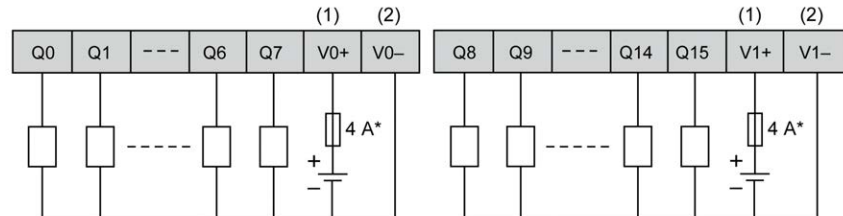
(1) V+ 端子在内部连接。

下图介绍快速输出的连接：



Qx Q0、Q1

下图介绍输出到 TM221C40T / TM221CE40T 负载的连接：

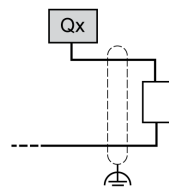


* T 型熔断器

(1) V0+ 和 V1+ 端子未在内部连接。

(2) V0- 和 V1- 端子未在内部连接。

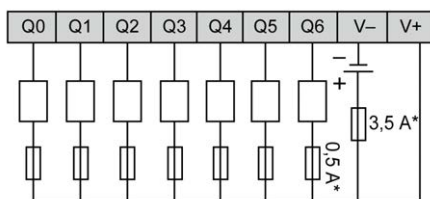
下图介绍快速输出的连接：



Qx Q0、Q1

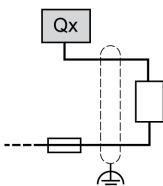
漏型晶体管输出接线图

下图介绍输出到 TM221C16U / TM221CE16U 负载的连接：



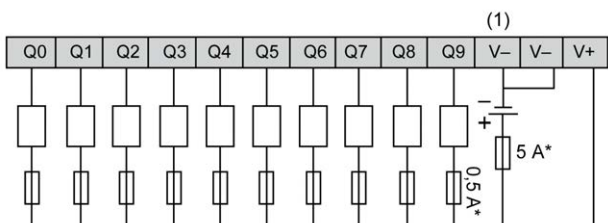
* T 型熔断器

下图介绍快速输出的连接：



Qx Q0、Q1

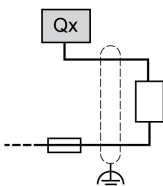
下图介绍输出到 TM221C24U / TM221CE24U 负载的连接：



* T 型熔断器

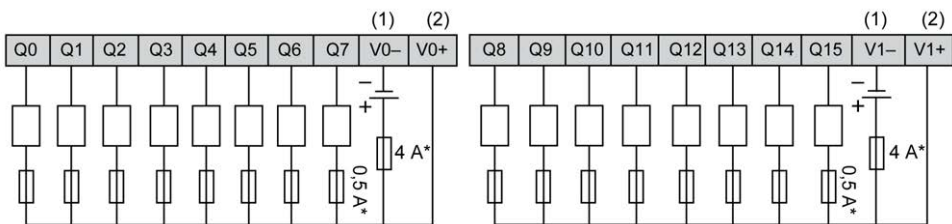
(1) V- 端子在内部连接。

下图介绍快速输出的连接：



Qx Q0、Q1

下图介绍输出到 TM221C40U / TM221CE40U 负载的连接：

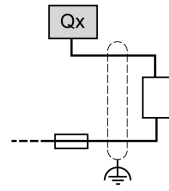


* T 型熔断器

(1) V0- 和 V1- 端子未内部连接。

(2) V0+ 和 V1+ 端子未内部连接。

下图介绍快速输出的连接：



Qx Q0、Q1、Q2、Q3

模拟量输入

概述

Modicon M221 Logic Controller 具有嵌入式 2 路模拟量输入。

▲ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

▲ 警告

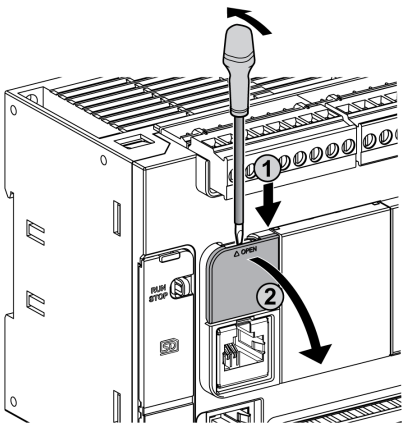
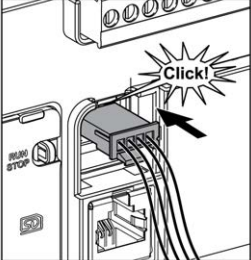
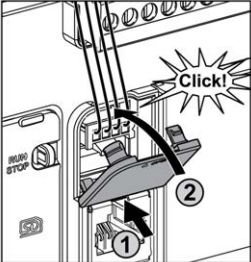
意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

安装模拟量电缆

以下过程描述如何安装模拟量电缆：

步骤	操作
1	使用螺丝刀卸下护盖。 
2	推入直到听到“咔哒”声。 
3	更换护盖。 

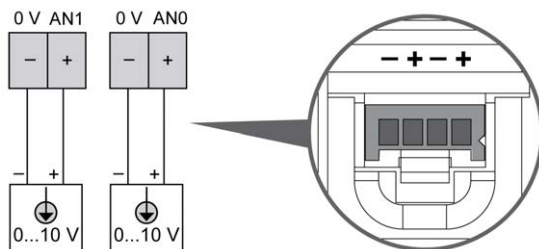
模拟量输入特性

下表描述了具有模拟量输入的 M221 Logic Controller 的特性：

特性		电压输入
最大输入数		2 路输入
输入类型		单端
额定输入范围		0...+10 Vdc
数字精度		10 位
LSB 的输入值		10 mV
输入阻抗		100 kΩ
输入延迟时间		12 毫秒
采样持续时间		每通道 1 毫秒 + 1 次扫描时间
准确度		± 1% 全标度
抗噪声性 - 扰动时最大临时偏差		当 EMC 扰动对电源与 I/O 接线产生作用时不超过全标度的 ± 5 %
隔离	输入与内部逻辑之间	未隔离
连接类型		特定连接器和电缆 (自带)
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	专用 (自带)
	长度	1 米 (3.3 英尺)

模拟量输入接线图

下图显示了 M221 Logic Controller 模拟量输入的接线图：



在内部连接 (-) 极。

引脚	电线颜色
0 V	黑色
AN1	红色
0 V	黑色
AN0	红色

有关详细信息，请参阅接线最佳做法, 72 页。

Modicon TM221M Logic Controller

此部分内容

TM221M16R / TM221M16RG	174
TM221ME16R / TM221ME16RG	186
TM221M16T / TM221M16TG	197
TM221ME16T / TM221ME16TG	210
TM221M32TK	223
TM221ME32TK	236

TM221M16R / TM221M16RG

此章节内容

TM221M16RTM221M16RG / 简介.....	174
TM221M16R/TM221M16RG 数字量输入	177
TM221M16R/TM221M16RG 数字量输出	180
TM221M16R / TM221M16RG 模拟量输入.....	183

概述

本章介绍 TM221M16R / TM221M16RG 控制器。

TM221M16RTM221M16RG / 简介

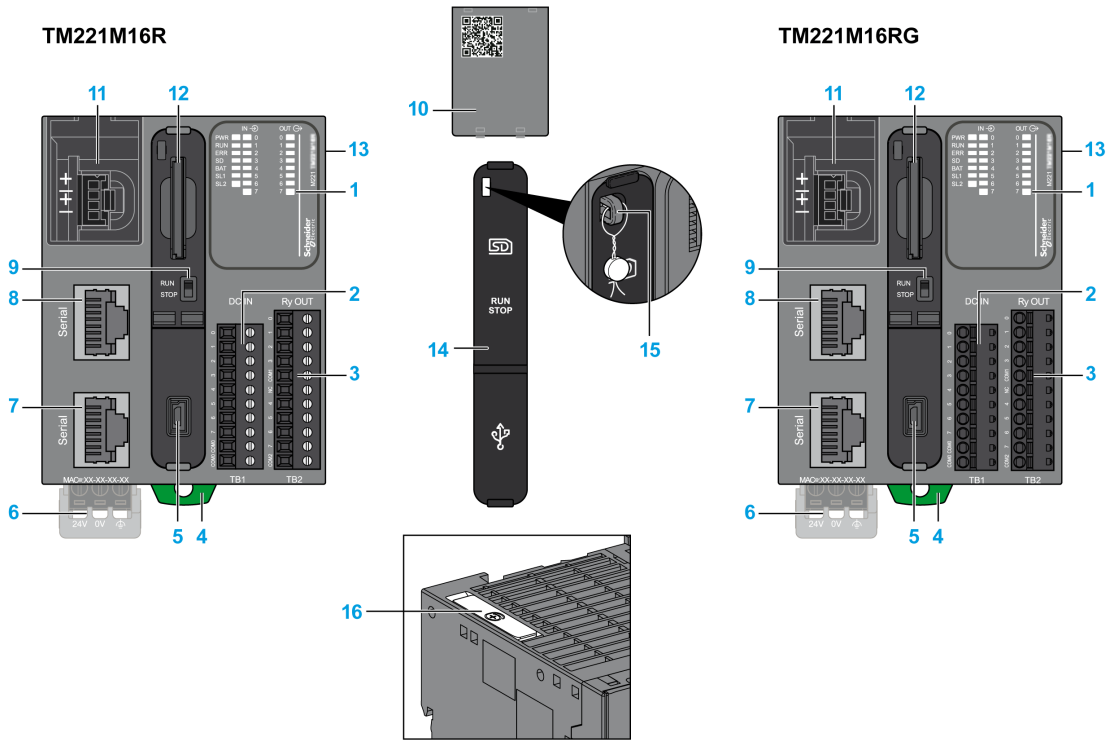
概述

以下功能已集成到 TM221M16R (螺钉) 和 TM221M16RG (卡簧) 控制器中 :

- 8 路数字量输入
 - 4 路常规输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
- 8 路数字量输出
 - 8 路继电器输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 2 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口

描述

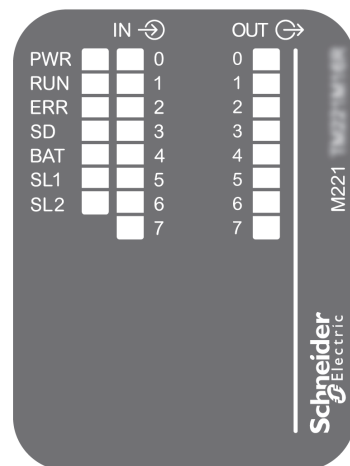
下图显示了控制器的各个组件：



N°	描述	参考
1	状态 LED	—
2	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	输出可插拔端子块	可插拔卡簧端子块的规则, 74 页
4	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽截面导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
5	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
6	24 Vdc 电源	电源, 77 页
7	串行线路端口 2/RJ45 连接器 (RS-485)	串行线路 2, 257 页
8	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
9	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
10	模拟量输入可卸护盖	—
11	2 路模拟量输入	模拟量输入, 183 页
12	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
13	I/O 扩展连接器	—
14	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	—
15	锁钩	—
16	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED：

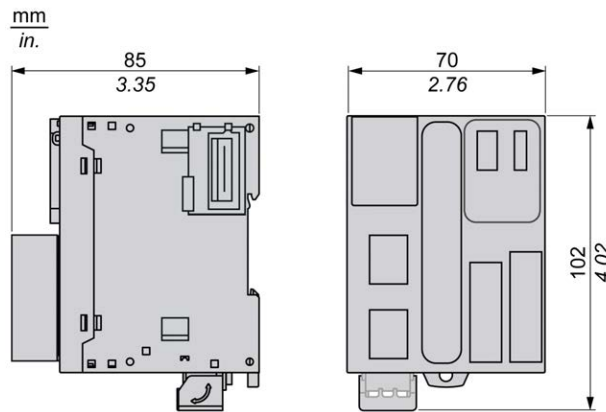


下表介绍状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL1	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2, 257 页	绿色	亮起	表示串行链路 2 的状态。		
			闪烁	表示串行线路 2 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
* 在启动过程中, ERR LED 也会亮起。						
⁽¹⁾ 有关控制器状态描述的更多信息, 请参阅 M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。						
⁽²⁾ 控制器检测到错误, 但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息, 请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。						

尺寸

下图显示了控制器的外部尺寸：



TM221M16R/TM221M16RG 数字量输入

概述

此 M221 Logic Controller 具有嵌入式数字量输入：

- 4 路常规输入
- 可用作 100 kHz HSC 输入的 4 路快速输入

有关详细信息，请参阅输入管理, 46 页。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

⚠ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

常规输入特性

下表描述了 TM221M Logic Controller 常规输入的特性：

特性	值
常规输入数	4 路输入 (I2、I3、I4、I5)
通道组数	1 个公共端用于 I0...I7

特性		值
输入类型		类型 1 (IEC/EN 61131-2)
逻辑类型		漏型/源型
输入电压范围		24 Vdc
额定输入电压		19.2...28.8 Vdc
额定输入电流		7 mA
输入阻抗		3.4 kΩ
输入限制值	状态 1 时的电压	> 15 Vdc (15...28.8 Vdc)
	状态 0 时的电压	< 5 Vdc (0...5Vdc)
	状态 1 时的电流	> 2.5 mA
	状态 0 时的电流	< 1.0 mA
降额		不降级
接通时间		35 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
断开时间		35 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
隔离	输入与内部逻辑之间	500 Vac
连接类型	TM221M16R	可插拔螺钉端子块
	TM221M16RG	可插拔卡簧端子块
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	非屏蔽
	长度	(最大值) 30 米 (98 英尺)
1 有关详细信息, 请参阅积分器滤波器原理, 46 页。		

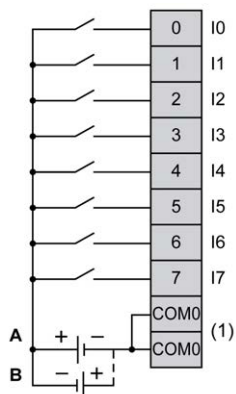
快速输入特性

下表描述了 TM221M Logic Controller 快速输入的特性：

特性		值
快速输入数		4 路输入 (I0、I1、I6、I7)
通道组数		1 个公共端用于 I0...I7
输入类型		类型 1 (IEC/EN 61131-2)
逻辑类型		漏型/源型
额定输入电压		24 Vdc
输入电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输入电流		4.5 mA
输入阻抗		4.9 kΩ
输入限制值	状态 1 时的电压	> 15 Vdc (15...28.8 Vdc)
	状态 0 时的电压	< 5 Vdc (0...5Vdc)
	状态 1 时的电流	> 2.5 mA
	状态 0 时的电流	< 1.0 mA
降额		不降级
接通时间		5 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
断开时间		5 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
HSC 最大频率	双相	100 kHz
	单相	100 kHz
	频率计	100 kHz
HSC 支持的操作模式		<ul style="list-style-type: none"> • 双相 [脉冲/方向] • 双相 [积分 x1] • 双相 [积分 x2] • 双相 [积分 x4] • 单相 • 频率计
隔离	输入与内部逻辑之间	500 Vac
连接类型	TM221M16R	可插拔螺钉端子块
	TM221M16RG	可插拔卡簧端子块
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	屏蔽, 包括 24 Vdc 电源
	长度	(最大值) 10 米 (32.8 英尺)
1 有关详细信息, 请参阅积分器滤波器原理, 46 页。		

接线图

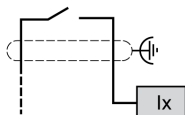
下图介绍输入到传感器的连接：



(1) COM0 端子在内部连接。

A 漏极接线（正逻辑）

B 源极接线（负逻辑）



Ix I0、I1、I6、I7

TM221M16R/TM221M16RG 数字量输出

概述

嵌入 8 路继电器输出的 M221 Logic Controller。

有关输出管理, 48 页的详细信息。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线, 请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线, 或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线, 请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

⚠ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

继电器输出特性

下表描述了具有继电器输出的 TM221M Logic Controller 的特性：

特性	值	
继电器输出数	8 路输出	
通道组数	1 个公共端用于 Q0...Q3 1 个公共端用于 Q4...Q7	
输出类型	继电器	
触点类型	NO (常开)	
额定输出电压	24 Vdc , 240 Vac	
最大电压 2 A 时	30 Vdc , 264 Vac	
最小开关负载	10 mA 时 5 Vdc	
额定输出电流	2 A	
最大输出电流	每路输出 2 A	
	每个公共端 7 A	
最大负载下的最大输出频率	每分钟 20 次操作	
降额	不降额	
接通时间	最大值 10 毫秒	
断开时间	最大值 10 毫秒	
触点电阻	30 mΩ (最大值)	
机械寿命	2000 万次操作	
电气寿命	电阻式负载下	请参见功率限制, 181 页
	电感式负载下	
防止短路	否	
隔离	输出与内部逻辑之间	500 Vac
	通道组之间	500 Vac
连接类型	TM221M16R	可插拔螺钉端子块
	TM221M16RG	可插拔卡簧端子块
连接器插入/拔出耐久性	超过 100 次	
电缆	类型	非屏蔽
	长度	最大 30 米 (98 英尺)
注: 有关输出保护的其他信息, 请参阅保护输出, 避免电感式负载导致损坏, 75 页。		

功率限制

下表所示为 TM221M16R/TM221M16RG 继电器输出的功率限制 (取决于所需电压、负载类型以及操作次数)。

这些控制器不支持电容式负载。

⚠ 警告

继电器输出熔接闭合

- 始终使用适当的外部保护电路或设备来防止继电器输出遭受电感式交流电负载损坏。
- 请勿将继电器输出连接至电容式负载。

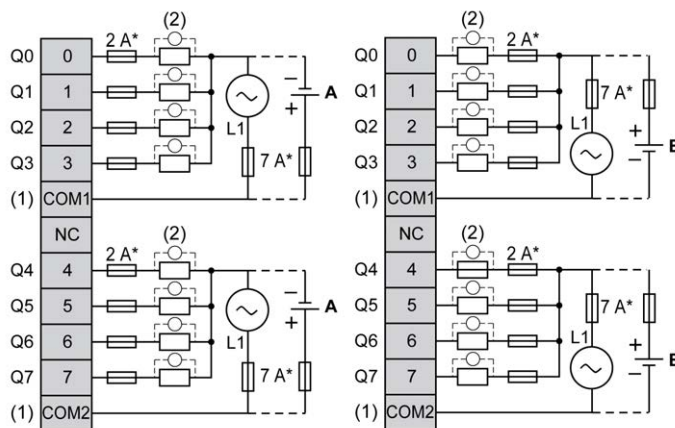
未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

功率限制

电压	24 Vdc	120 Vac	240 Vac	操作次数
电阻式负载功率	—	240 VA	480 VA	100,000
AC-12		80 VA	160 VA	300,000
电感式负载功率	—	60 VA	120 VA	100,000
AC-15 ($\cos \phi = 0.35$)		18 VA	36 VA	300,000
电感式负载功率	—	120 VA	240 VA	100,000
AC-14 ($\cos \phi = 0.7$)		36 VA	72 VA	300,000
电阻式负载功率	48 W	—	—	100,000
DC-12	16 W			300,000
电感式负载功率	24 W	—	—	100,000
DC-13 L/R = 7 ms	7.2 W			300,000

接线图

下图介绍输出到负载的连接：



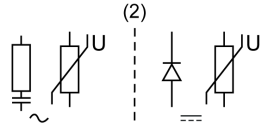
* T 型熔断器

(1) COM1 和 COM2 端子未在内部连接。

(2) 为了延长触点的使用寿命，以及防止潜在的电感式负载损坏，您必须将续流二极管并行连接到每个电感式直流负载或将 RC 缓冲器并行连接到每个电感式交流负载。

A 源极接线（正逻辑）。

B 漏极接线（负逻辑）。



注: 已为控制器 I/O 和相关公共端的最大电流特性指定分配的熔断器值。鉴于可能还有适用于连接到的独特类型的输入和输出设备的其他注意事项，或符合当地、国家或适用认证法规和标准要求，应相应地确定熔断器的规格。

▲ 警告
<p>意外的设备操作</p> <p>请勿将导线连接至未使用的端子和/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。</p> <p>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</p>

TM221M16R / TM221M16RG 模拟量输入

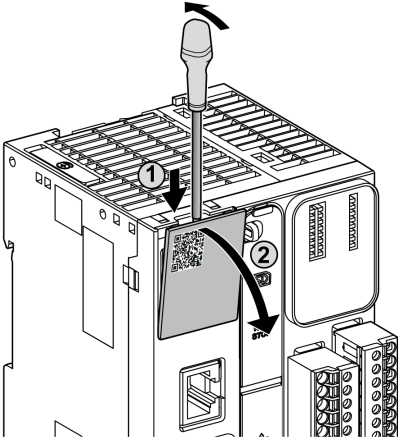
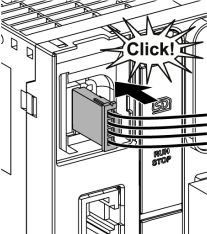
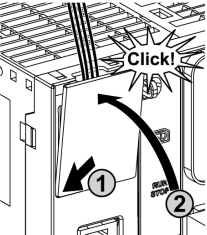
概述

M221 Logic Controller 具有嵌入式 2 路模拟量输入。

▲ 危险
<p>火灾危险</p> <ul style="list-style-type: none"> • 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。 • 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。 • 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。 <p>未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。</p>

▲ 警告
<p>意外的设备操作</p> <p>请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。</p> <p>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</p>

以下过程描述如何安装模拟量电缆：

步骤	操作
1	使用螺丝刀卸下护盖。 
2	推入直到听到“咔哒”声。 
3	更换护盖。 

模拟量输入特性

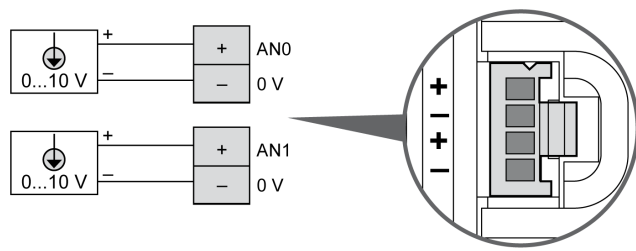
下表描述了具有模拟量输入的 M221 Logic Controller 的特性：

特性	电压输入
最大输入数	2 路输入
输入类型	单端
额定输入范围	0...+10 Vdc
数字精度	10 位
LSB 的输入值	10 mV
输入阻抗	100 kΩ
输入延迟时间	12 毫秒
采样持续时间	每通道 1 毫秒 + 1 次扫描时间
准确度	± 1% 全标度
抗噪声性 - 扰动时最大临时偏差	当 EMC 扰动对电源与 I/O 接线产生作用时不超过全标度的 ± 5 %

特性		电压输入
隔离	输入与内部逻辑之间	未隔离
连接类型		特定连接器和电缆 (自带)
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	专用 (自带)
	长度	1 米 (3.3 英尺)

接线图

下图显示了 M221 Logic Controller 模拟量输入的接线图：



在内部连接 (-) 极。

引脚	电线颜色
AN0	红色
0 V	黑色
AN1	红色
0 V	黑色

有关详细信息，请参阅接线最佳做法, 72 页。

TM221ME16R / TM221ME16RG

此章节内容

TM221ME16R / TM221ME16RG 简介	186
TM221ME16R/TM221ME16RG 数字量输入	189
TM221ME16R/TM221ME16RG 数字量输出	192
TM221ME16R / TM221ME16RG 模拟量输入	194

概述

本章介绍 TM221ME16R / TM221ME16RG 控制器。

TM221ME16R / TM221ME16RG 简介

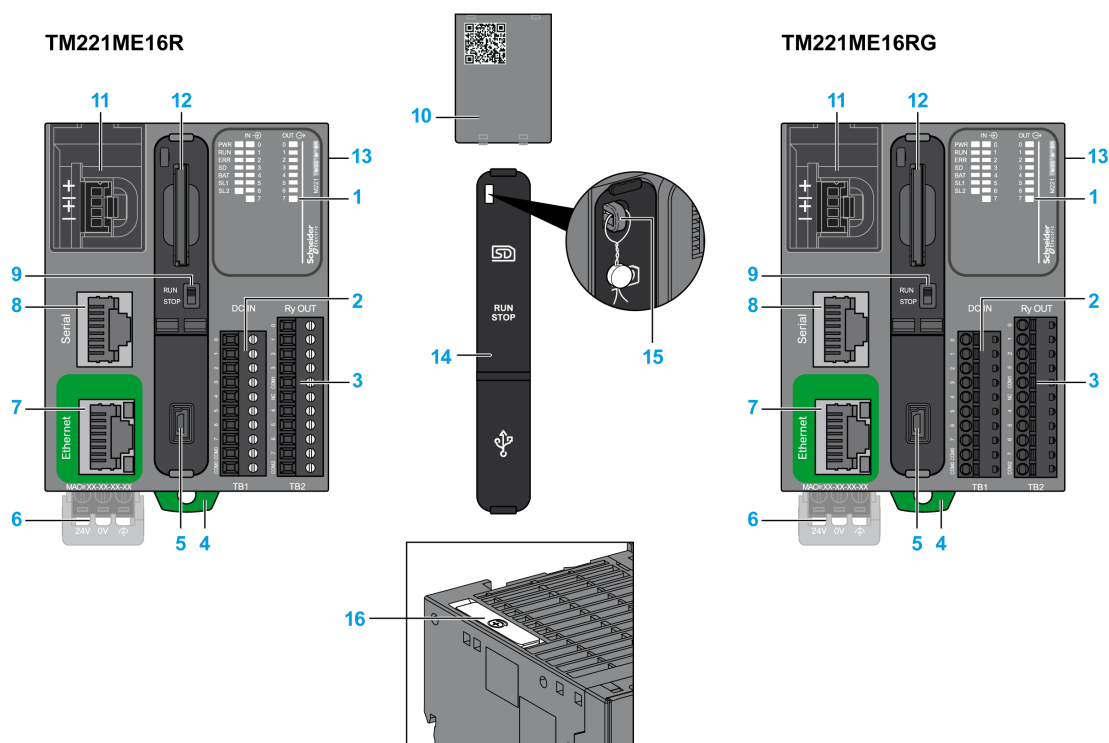
概述

以下功能已集成到 TM221ME16R (螺钉) 和 TM221ME16RG (卡簧) 控制器中：

- 8 路数字量输入
 - 4 路常规输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
- 8 路数字量输出
 - 8 路继电器输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口
 - 1 个以太网端口

描述

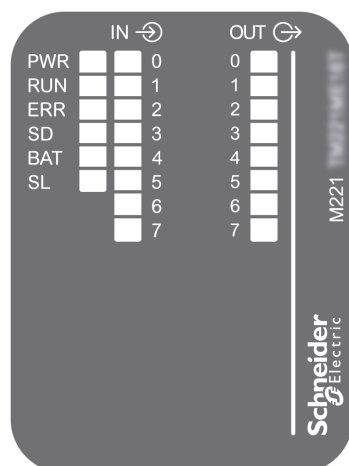
下图显示了控制器的各个组件：



N°	描述	参考
1	状态 LED	—
2	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	输出可插拔端子块	可插拔卡簧端子块的规则, 74 页
4	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽截面导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
5	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
6	24 Vdc 电源	电源, 77 页
7	以太网端口/RJ45 连接器	以太网端口, 252 页
8	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
9	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
10	模拟量输入可卸护盖	—
11	2 路模拟量输入	模拟量输入, 194 页
12	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
13	I/O 扩展连接器	—
14	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	—
15	锁钩	—
16	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED：



下表介绍状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中，ERR LED 也会亮起。

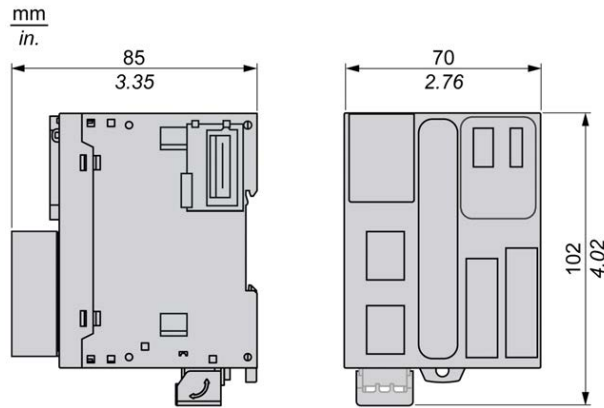
注：如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息，请参阅以太网状态 LED, 254 页。

(1) 有关控制器状态描述的更多信息，请参阅 M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。

(2) 控制器检测到错误，但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息，请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了控制器的外部尺寸：



TM221ME16R/TM221ME16RG 数字量输入

概述

此 M221 Logic Controller 具有嵌入式数字量输入：

- 4 路常规输入
- 可用作 100 kHz HSC 输入的 4 路快速输入

有关详细信息，请参阅输入管理, 46 页。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

⚠ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

常规输入特性

下表描述了 TM221M Logic Controller 常规输入的特性：

特性		值
常规输入数		4 路输入 (I2、I3、I4、I5)
通道组数		1 个公共端用于 I0...I7
输入类型		类型 1 (IEC/EN 61131-2)
逻辑类型		漏型/源型
输入电压范围		24 Vdc
额定输入电压		19.2...28.8 Vdc
额定输入电流		7 mA
输入阻抗		3.4 kΩ
输入限制值	状态 1 时的电压	> 15 Vdc (15...28.8 Vdc)
	状态 0 时的电压	< 5 Vdc (0...5Vdc)
	状态 1 时的电流	> 2.5 mA
	状态 0 时的电流	< 1.0 mA
降级		不降级
接通时间		35 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
断开时间		35 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
隔离	输入与内部逻辑之间	500 Vac
连接类型	TM221ME16R	可插拔螺钉端子块
	TM221ME16RG	可插拔卡簧端子块
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	非屏蔽
	长度	(最大值) 30 米 (98 英尺)
1 有关详细信息，请参阅积分器滤波器原理, 46 页。		

快速输入特性

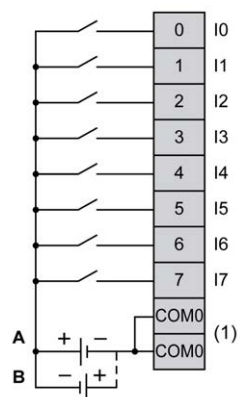
下表描述了 TM221M Logic Controller 快速输入的特性：

特性		值
快速输入数		4 路输入 (I0、I1、I6、I7)
通道组数		1 个公共端用于 I0...I7
输入类型		类型 1 (IEC/EN 61131-2)
逻辑类型		漏型/源型
额定输入电压		24 Vdc
输入电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输入电流		4.5 mA
输入阻抗		4.9 kΩ

特性		值
输入限制值	状态 1 时的电压	> 15 Vdc (15...28.8 Vdc)
	状态 0 时的电压	< 5 Vdc (0...5Vdc)
	状态 1 时的电流	> 2.5 mA
	状态 0 时的电流	< 1.0 mA
降额		不降级
接通时间		5 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
断开时间		5 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
HSC 最大频率	双相	100 kHz
	单相	100 kHz
	频率计	100 kHz
HSC 支持的操作模式		<ul style="list-style-type: none"> • 双相 [脉冲/方向] • 双相 [积分 x1] • 双相 [积分 x2] • 双相 [积分 x4] • 单相 • 频率计
隔离	输入与内部逻辑之间	500 Vac
	通道组之间	500 Vac
连接类型	TM221ME16R	可插拔螺钉端子块
	TM221ME16RG	可插拔卡簧端子块
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	屏蔽, 包括 24 Vdc 电源
	长度	(最大值) 10 米 (32.8 英尺)
1 有关详细信息, 请参阅积分器滤波器原理, 46 页。		

接线图

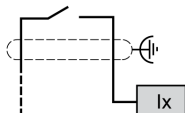
下图介绍输入到传感器的连接：



(1) COM0 端子在内部连接。

A 漏极接线 (正逻辑)

B 源极接线 (负逻辑)



Ix I0、I1、I6、I7

TM221ME16R/TM221ME16RG 数字量输出

概述

嵌入 8 路继电器输出的 M221 Logic Controller。

有关输出管理, 48 页的详细信息。

▲ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线, 请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线, 或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线, 请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

▲ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

继电器输出特性

下表描述了具有继电器输出的 TM221M Logic Controller 的特性：

特性	值
继电器输出数	8 路输出
通道组数	1 个公共端用于 Q0...Q3 1 个公共端用于 Q4...Q7
输出类型	继电器
触点类型	NO (常开)
额定输出电压	24 Vdc, 240 Vac
最大电压 2 A 时	30 Vdc, 264 Vac
最小开关负载	1 mA 时 5 Vdc
额定输出电流	2 A
最大输出电流	每路输出 2 A 每个公共端 7 A
最大负载下的最大输出频率	每分钟 20 次操作

特性		值
降额		不降额
接通时间		最大值 10 毫秒
断开时间		最大值 10 毫秒
触点电阻		30 mΩ (最大值)
机械寿命		2000 万次操作
电气寿命	电阻式负载下	请参见功率限制, 193 页
	电感式负载下	
防止短路		否
隔离	输出与内部逻辑之间	500 Vac
	通道组之间	500 Vac
连接类型	TM221ME16R	可插拔螺钉端子块
	TM221ME16RG	可插拔卡簧端子块
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	非屏蔽
	长度	最大 30 米 (98 英尺)
注: 有关输出保护的其他信息, 请参阅保护输出, 避免电感式负载导致损坏, 75 页。		

功率限制

下表所示为 TM221ME16R/TM221ME16RG 继电器输出控制器的功率限制 (取决于所需电压、负载类型以及操作次数)。

这些控制器不支持电容式负载。

▲ 警告

继电器输出熔接闭合

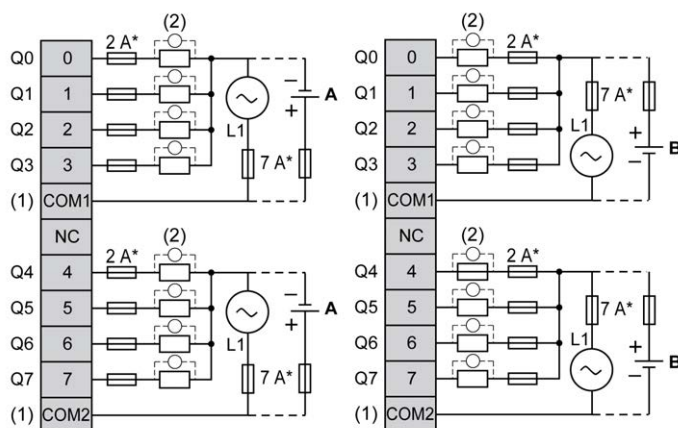
- 始终使用适当的外部保护电路或设备来防止继电器输出遭受电感式交流电负载损坏。
- 请勿将继电器输出连接至电容式负载。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

功率限制				
电压	24 Vdc	120 Vac	240 Vac	操作次数
电阻式负载功率 AC-12	–	240 VA	480 VA	100,000
		80 VA	160 VA	300,000
电感式负载功率 AC-15 (cos φ = 0.35)	–	60 VA	120 VA	100,000
		18 VA	36 VA	300,000
电感式负载功率 AC-14 (cos φ = 0.7)	–	120 VA	240 VA	100,000
		36 VA	72 VA	300,000
电阻式负载功率 DC-12	48 W	–	–	100,000
	16 W			300,000
电感式负载功率 DC-13 L/R = 7 ms	24 W	–	–	100,000
	7.2 W			300,000

接线图

下图介绍输出到负载的连接：



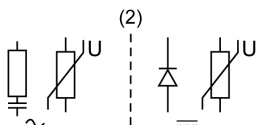
* T 型熔断器

(1) COM1 和 COM2 端子未在内部连接。

(2) 为了延长触点的使用寿命，以及防止潜在的电感式负载损坏，您必须将续流二极管并行连接到每个电感式直流负载或将 RC 缓冲器并行连接到每个电感式交流负载。

A 源极接线（正逻辑）。

B 漏极接线（负逻辑）。



注：已为控制器 I/O 和相关公共端的最大电流特性指定分配的熔断器值。鉴于可能还有适用于连接到的独特类型的输入和输出设备的其他注意事项，或符合当地、国家或适用认证法规和标准要求，应相应地确定熔断器的规格。

警告

意外的设备操作

请勿将导线连接至未使用的端子和/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

TM221ME16R / TM221ME16RG 模拟量输入

概述

M221 Logic Controller 具有嵌入式 2 路模拟量输入。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

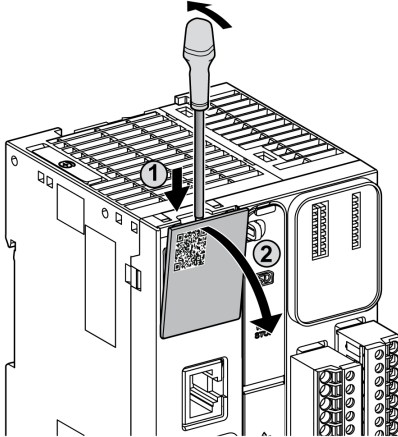
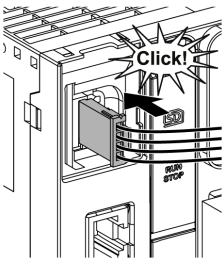
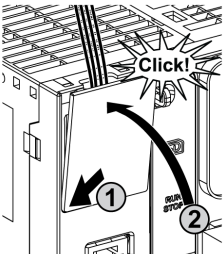
⚠ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

以下过程描述如何安装模拟量电缆：

步骤	操作
1	使用螺丝刀卸下护盖。 
2	推入直到听到“咔哒”声。 
3	更换护盖。 

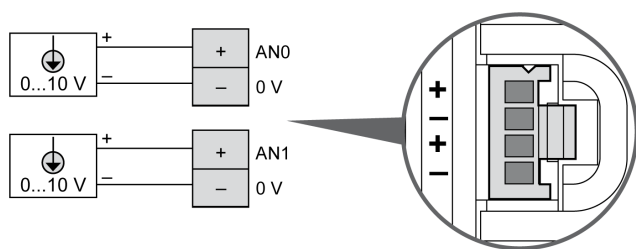
模拟量输入特性

下表描述了具有模拟量输入的 M221 Logic Controller 的特性：

特性		电压输入
最大输入数		2 路输入
输入类型		单端
额定输入范围		0...+10 Vdc
数字精度		10 位
LSB 的输入值		10 mV
输入阻抗		100 kΩ
输入延迟时间		12 毫秒
采样持续时间		每通道 1 毫秒 + 1 次扫描时间
准确度		± 1% 全标度
抗噪声性 - 扰动时最大临时偏差		当 EMC 扰动对电源与 I/O 接线产生作用时不超过全标度的 ± 5 %
隔离	输入与内部逻辑之间	未隔离
连接类型		特定连接器和电缆（自带）
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	专用（自带）
	长度	1 米（3.3 英尺）

接线图

下图显示了 Modicon M221 Logic Controller 模拟量输入的接线图：



在内部连接 (-) 极。

引脚	电线颜色
AN0	红色
0 V	黑色
AN1	红色
0 V	黑色

有关详细信息，请参阅接线最佳做法, 72 页。

TM221M16T / TM221M16TG

此章节内容

TM221M16T / TM221M16TG 简介.....	197
TM221M16T/TM221M16TG 数字量输入	200
TM221M16T/TM221M16TG 数字量输出	204
TM221M16T / TM221M16TG 模拟量输入.....	207

概述

本章介绍 TM221M16T / TM221M16TG 控制器。

TM221M16T / TM221M16TG 简介

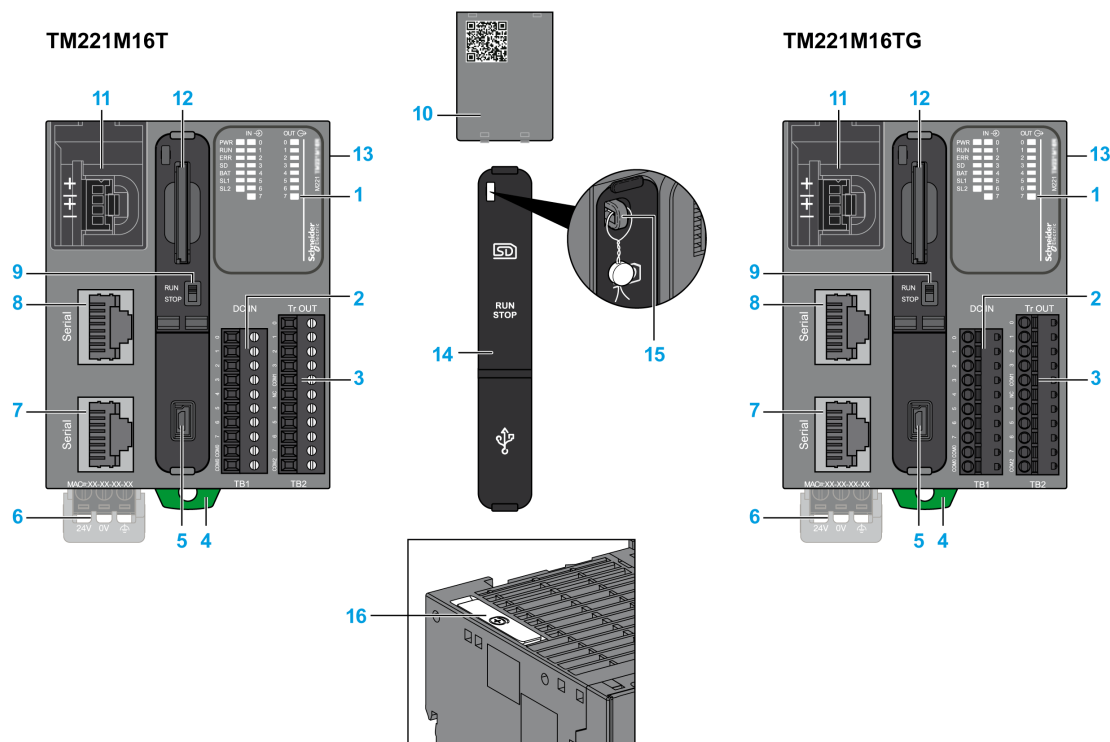
概述

以下功能已集成到 TM221M16T (螺钉) 和 TM221M16TG (卡簧) 控制器中 :

- 8 路数字量输入
 - 4 路常规输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
- 8 路数字量输出
 - 6 个常规晶体管输出
 - 2 路快速晶体管输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 2 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口

描述

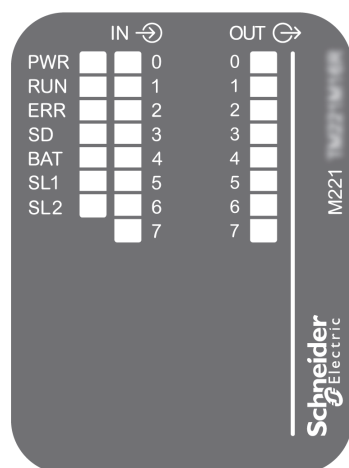
下图显示了控制器的各个组件：



N°	描述	参考
1	状态 LED	-
2	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	输出可插拔端子块	可插拔卡簧端子块的规则, 74 页
4	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽截面导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
5	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
6	24 Vdc 电源	电源, 77 页
7	串行线路端口 2/RJ45 连接器 (RS-485)	串行线路 2, 257 页
8	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
9	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
10	模拟量输入可卸护盖	-
11	2 路模拟量输入	模拟量输入, 207 页
12	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
13	I/O 扩展连接器	-
14	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
15	锁钩	-
16	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED：



下表介绍状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL1	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2, 257 页	绿色	亮起	表示串行链路 2 的状态。		
			闪烁	表示串行线路 2 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

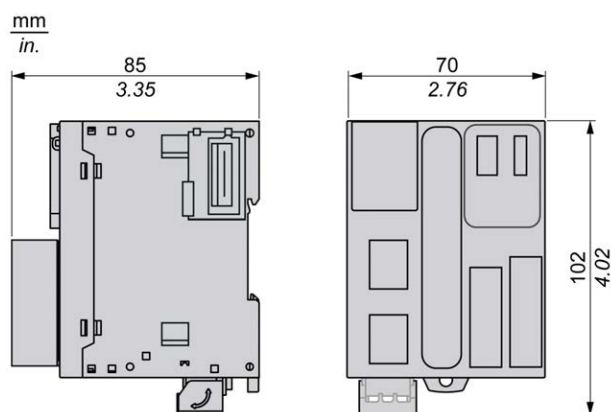
* 在启动过程中，ERR LED 也会亮起。

⁽¹⁾ 有关控制器状态描述的更多信息，请参阅M221 Logic Controller 编程指南（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。

⁽²⁾ 控制器检测到错误，但仍保持在RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息，请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了控制器的外部尺寸：



TM221M16T/TM221M16TG 数字量输入

概述

此 M221 Logic Controller 具有嵌入式数字量输入：

- 4 路常规输入
- 可用作 100 kHz HSC 输入的 4 路快速输入

有关详细信息，请参阅输入管理, 46 页。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

⚠ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

常规输入特性

下表描述了 TM221M Logic Controller 常规输入的特性：

特性	值
常规输入数	4 路输入 (I2、I3、I4、I5)
通道组数	1 个公共端用于 I0...I7

特性		值
输入类型		类型 1 (IEC/EN 61131-2)
逻辑类型		漏型/源型
输入电压范围		24 Vdc
额定输入电压		19.2...28.8 Vdc
额定输入电流		7 mA
输入阻抗		3.4 kΩ
输入限制值	状态 1 时的电压	> 15 Vdc (15...28.8 Vdc)
	状态 0 时的电压	< 5 Vdc (0...5Vdc)
	状态 1 时的电流	> 2.5 mA
	状态 0 时的电流	< 1.0 mA
降额		请参见降额曲线, 203 页
接通时间		35 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
断开时间		35 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
隔离	输入与内部逻辑之间	500 Vac
连接类型	TM221M16T	可插拔螺钉端子块
	TM221M16TG	可插拔卡簧端子块
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	非屏蔽
	长度	(最大值) 30 米 (98 英尺)
1 有关详细信息, 请参阅积分器滤波器原理, 46 页。		

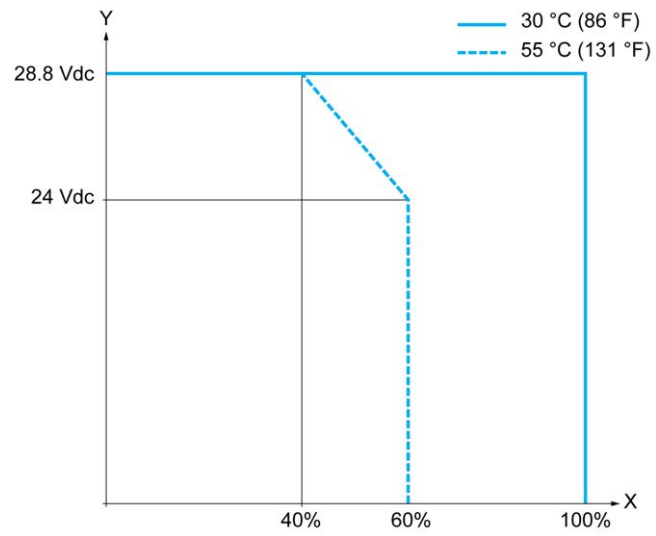
快速输入特性

下表描述了 TM221M Logic Controller 快速输入的特性：

特性		值
快速输入数		4 路输入 (I0、I1、I6、I7)
通道组数		1 个公共端用于 I0...I7
输入类型		类型 1 (IEC/EN 61131-2)
逻辑类型		漏型/源型
额定输入电压		24 Vdc
输入电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输入电流		4.5 mA
输入阻抗		4.9 kΩ
输入限制值	状态 1 时的电压	> 15 Vdc (15...28.8 Vdc)
	状态 0 时的电压	< 5 Vdc (0...5Vdc)
	状态 1 时的电流	2.6 mA
	状态 0 时的电流	< 1.0 mA
降额		请参见降额曲线, 203 页
接通时间		5 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
断开时间		5 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
HSC 最大频率	双相	100 kHz
	单相	100 kHz
	频率计	100 kHz
HSC 支持的操作模式		<ul style="list-style-type: none"> • 双相 [脉冲/方向] • 双相 [积分 x1] • 双相 [积分 x2] • 双相 [积分 x4] • 单相 • 频率计
隔离	输入与内部逻辑之间	500 Vac
	通道组之间	500 Vac
连接类型	TM221M16T	可插拔螺钉端子块
	TM221M16TG	可插拔卡簧端子块
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	屏蔽, 包括 24 Vdc 电源
	长度	(最大值) 10 米 (32.8 英尺)
1 有关详细信息, 请参阅积分器滤波器原理, 46 页。		

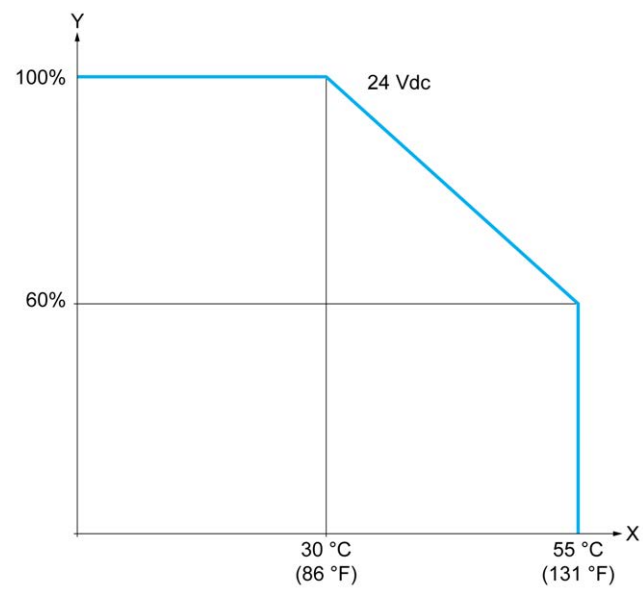
降额曲线

下图显示了嵌入式数字量输入的降额曲线：



X 输入同时为 ON 的比率

Y 输入电压

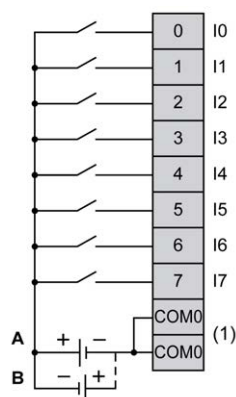


X 环境温度

Y 输入同时为 ON 的比率

接线图

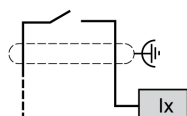
下图介绍输入到传感器的连接：



(1) COM0 端子在内部连接。

A 漏极接线（正逻辑）

B 源极接线（负逻辑）



Ix I0、I1、I6、I7

TM221M16T/TM221M16TG 数字量输出

概述

TM221M16T 和 TM221M16TG 具有嵌入式数字量输出：

- 6 个常规晶体管输出
- 2 路快速晶体管输出

有关详细信息，请参阅输出管理, 48 页。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

⚠ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

常规晶体管输出特性

下表描述了 TM221M Logic Controller 常规晶体管输出的特性：

特性		值
常规晶体管输入数		6 个常规输出 (Q2...Q7)
通道组数		1 个公共端用于 Q0...Q7
输出类型		晶体管
逻辑类型		源极
额定输出电压		24 Vdc
输出电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输出电流		0.5 A
总输出电流		4 A
电压降		1 Vdc (最大值)
关闭时的泄漏电流		0.1 mA
白炽灯的最大功率		12 W (最大值)
降额		请参见降额曲线, 206 页
接通时间	Q2...Q3	最大值 50 μ s
	Q4...Q7	最大值 300 μ s
断开时间	Q2...Q3	最大值 50 μ s
	Q4...Q7	最大值 300 μ s
防止短路		是
短路输出峰值电流		1.3 A
短路或过载后自动重置		是, 每 1 s
钳位电压		最大值 39 Vdc \pm 1 Vdc
开关频率	电阻式负载下	100 Hz (最大值)
隔离	输出与内部逻辑之间	500 Vac
连接类型	TM221M16T	可插拔螺钉端子块
	TM221M16TG	可插拔卡簧端子块
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	非屏蔽
	长度	最大 30 米 (98 英尺)
注: 有关输出保护的其他信息, 请参阅保护输出, 避免电感式负载导致损坏, 75 页。		

快速晶体管输出特性

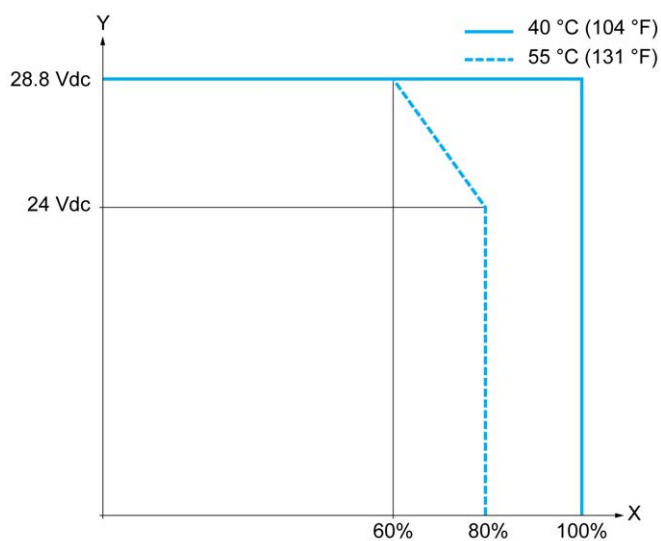
下表描述了 TM221M Logic Controller 快速晶体管输出的特性：

特性		值
快速晶体管输入数		2 路输出 (Q0、Q1)
通道组数		1 个公共端用于 Q0...Q7
输出类型		晶体管
逻辑类型		源型

特性		值
额定输出电压		24 Vdc
输出电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输出电流		0.5 A
总输出电流		4 A
白炽灯的最大功率		12 W (最大值)
降额		请参见降额曲线, 206 页
接通时间 (10 mA < 输出电流 < 100 mA)		(最大值) 5 μ s
断开时间 (10 mA < 输出电流 < 100 mA)		(最大值) 5 μ s
防止短路		是
短路输出峰值电流		1.3 A (最大值)
短路或过载后自动重置		是, 每 1 s
防止极性反接		是
钳位电压		(典型值) 39 Vdc +/- 1 Vdc
最大输出频率	PLS/PWM/PTO/FREQGEN	100 kHz
隔离	输出与内部逻辑之间	500 Vac
连接类型	TM221M16T	可插拔螺钉端子块
	TM221M16TG	可插拔卡簧端子块
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	屏蔽, 包括 24 Vdc 电源
	长度	(最大值) 3 米 (9.84 英尺)
注: 有关输出保护的其他信息, 请参阅保护输出, 避免电感式负载导致损坏, 75 页。		

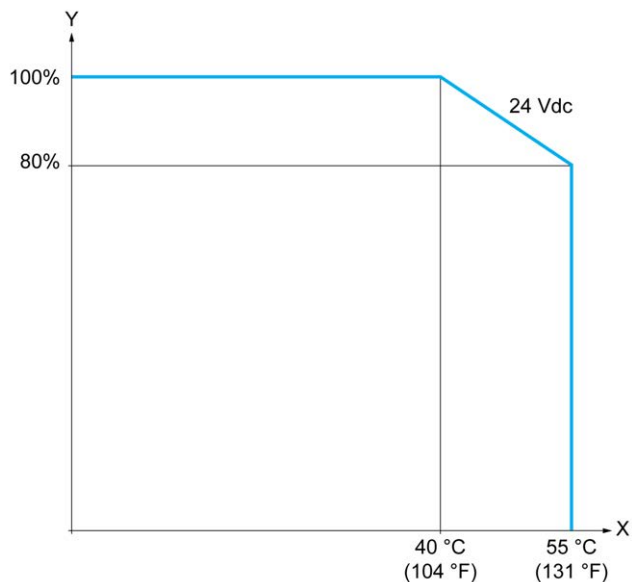
降额曲线

下图显示了嵌入式数字量输出的降额曲线：



X 输出同时为 ON 的比率

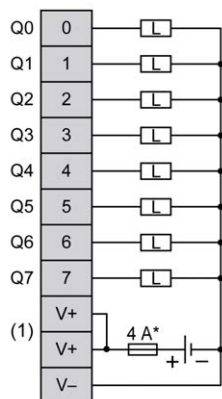
Y 输出电压



X 环境温度
Y 输出同时为 ON 的比率

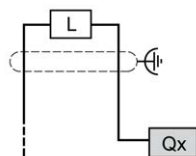
接线图

下图介绍输出到负载的连接：



* T 型熔断器

(1) V+ 端子在内部连接。



Qx Q0、Q1

TM221M16T / TM221M16TG 模拟量输入

概述

M221 Logic Controller 具有嵌入式 2 路模拟量输入。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

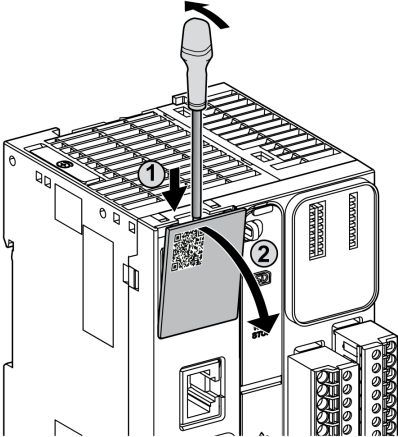
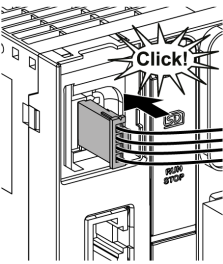
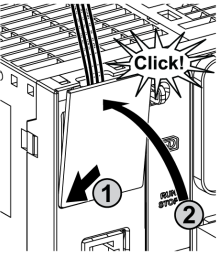
⚠ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

以下过程描述如何安装模拟量电缆：

步骤	操作
1	使用螺丝刀卸下护盖。 
2	推入直到听到“咔哒”声。 
3	更换护盖。 

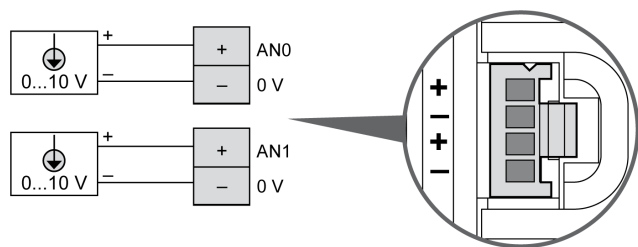
模拟量输入特性

下表描述了具有模拟量输入的 M221 Logic Controller 的特性：

特性		电压输入
最大输入数		2 路输入
输入类型		单端
额定输入范围		0...+10 Vdc
数字精度		10 位
LSB 的输入值		10 mV
输入阻抗		100 kΩ
输入延迟时间		12 毫秒
采样持续时间		每通道 1 毫秒 + 1 次扫描时间
准确度		± 1% 全标度
抗噪声性 - 扰动时最大临时偏差		当 EMC 扰动对电源与 I/O 接线产生作用时不超过全标度的 ± 5 %
隔离	输入与内部逻辑之间	未隔离
连接类型		特定连接器和电缆 (自带)
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	专用 (自带)
	长度	1 米 (3.3 英尺)

接线图

下图显示了 Modicon M221 Logic Controller 模拟量输入的接线图：



在内部连接 (-) 极。

引脚	电线颜色
AN0	红色
0 V	黑色
AN1	红色
0 V	黑色

有关详细信息，请参阅接线最佳做法, 72 页。

TM221ME16T / TM221ME16TG

此章节内容

TM221ME16T / TM221ME16TG 简介	210
TM221ME16T/TM221ME16TG 数字量输入	213
TM221ME16T/TM221ME16TG 数字量输出	217
TM221ME16T / TM221ME16TG 模拟量输入	220

概述

本章介绍 TM221ME16T / TM221ME16TG 控制器。

TM221ME16T / TM221ME16TG 简介

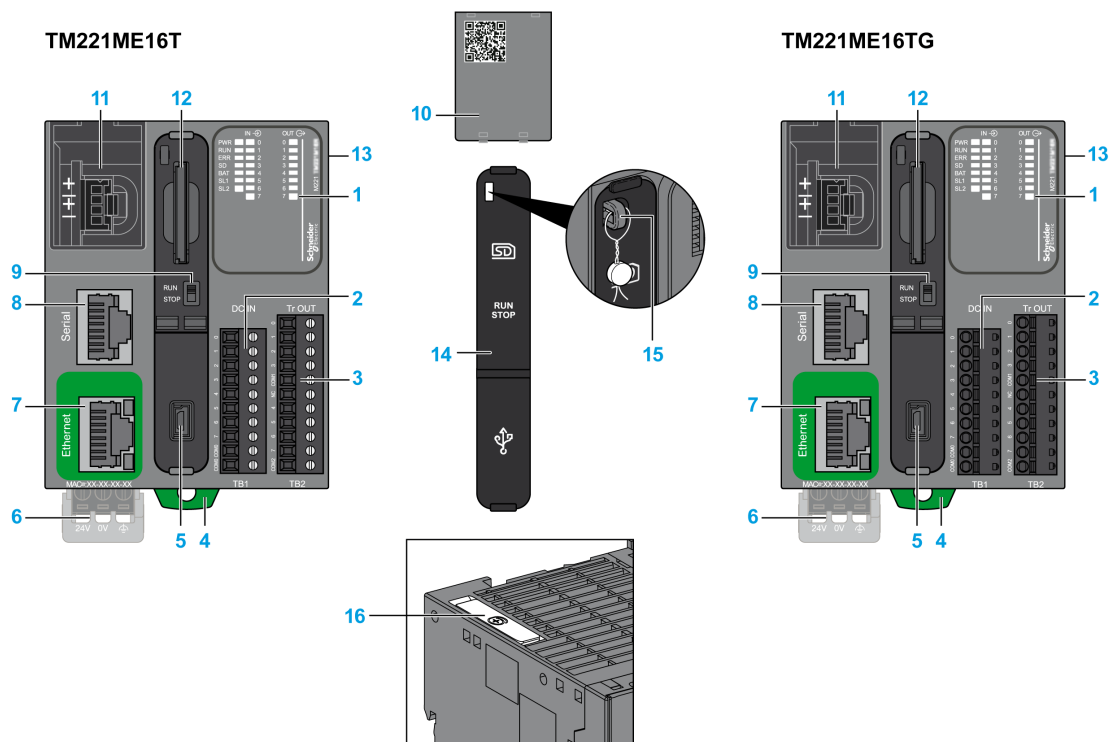
概述

以下功能已集成到 TM221ME16T (螺钉) 和 TM221ME16TG (卡簧) 控制器中：

- 8 路数字量输入
 - 4 路常规输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
- 8 路数字量输出
 - 6 个常规晶体管输出
 - 2 路快速晶体管输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口
 - 1 个以太网端口

描述

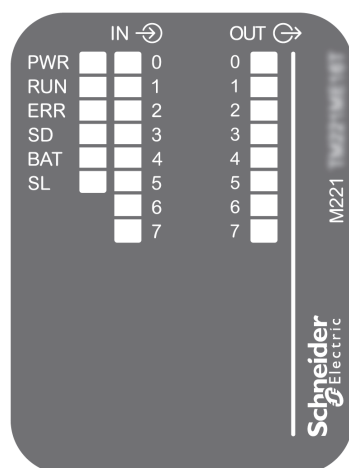
下图显示了控制器的各个组件：



N°	描述	参考
1	状态 LED	-
2	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 74 页
3	输出可插拔端子块	可插拔卡簧端子块的规则, 74 页
4	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽截面导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
5	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
6	24 Vdc 电源	电源, 77 页
7	以太网端口/RJ45 连接器	以太网端口, 252 页
8	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
9	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
10	模拟量输入可卸护盖	-
11	2 路模拟量输入	模拟量输入, 220 页
12	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
13	I/O 扩展连接器	-
14	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
15	锁钩	-
16	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED：



下表介绍状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中，ERR LED 也会亮起。

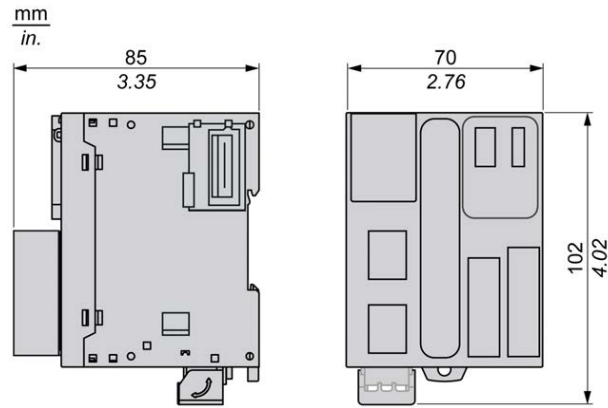
注：如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息，请参阅以太网状态 LED, 254 页。

(1) 有关控制器状态描述的更多信息，请参阅M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。

(2) 控制器检测到错误，但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息，请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了控制器的外部尺寸：



TM221ME16T/TM221ME16TG 数字量输入

概述

此 M221 Logic Controller 具有嵌入式数字量输入：

- 4 路常规输入
- 可用作 100 kHz HSC 输入的 4 路快速输入

有关详细信息，请参阅输入管理, 46 页。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

⚠ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

常规输入特性

下表描述了具有晶体管常规输入的 TM221M Logic Controller 的特性：

特性		值
常规输入数		4 路输入 (I2、I3、I4、I5)
通道组数		1 个公共端用于 I0...I7
输入类型		类型 1 (IEC/EN 61131-2)
逻辑类型		漏型/源型
额定输入电压		24 Vdc
输入电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输入电流		7 mA
输入阻抗		3.4 kΩ
输入限制值	状态 1 时的电压	> 15 Vdc (15...28.8 Vdc)
	状态 0 时的电压	< 5 Vdc (0...5Vdc)
	状态 1 时的电流	> 2.5 mA
	状态 0 时的电流	< 1.0 mA
降额		请参见降额曲线, 215 页
接通时间		35 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
断开时间		35 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
隔离	输入与内部逻辑之间	500 Vac
连接类型	TM221ME16T	可插拔螺钉端子块
	TM221ME16TG	可插拔卡簧端子块
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	非屏蔽
	长度	(最大值) 30 米 (98 英尺)
1 有关详细信息, 请参阅积分器滤波器原理, 46 页。		

快速输入特性

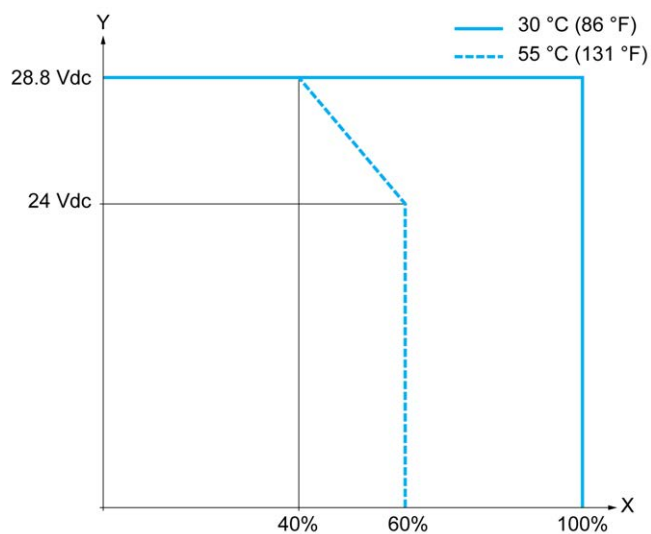
下表描述了 TM221M Logic Controller 快速输入的特性：

特性		值
快速输入数		4 路输入 (I0、I1、I6、I7)
通道组数		1 个公共端用于 I0...I7
输入类型		类型 1 (IEC/EN 61131-2)
逻辑类型		漏型/源型
额定输入电压		24 Vdc
输入电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输入电流		4.5 mA
输入阻抗		4.9 kΩ

特性		值
输入限制值	状态 1 时的电压	> 15 Vdc (15...28.8 Vdc)
	状态 0 时的电压	< 5 Vdc (0...5Vdc)
	状态 1 时的电流	> 2.5 mA
	状态 0 时的电流	< 1.0 mA
降额		请参见降额曲线, 215 页
接通时间		5 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
断开时间		5 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
HSC 最大频率	双相	100 kHz
	单相	100 kHz
	频率计	100 kHz
HSC 支持的操作模式		<ul style="list-style-type: none"> • 双相 [脉冲/方向] • 双相 [积分 x1] • 双相 [积分 x2] • 双相 [积分 x4] • 单相 • 频率计
隔离	输入与内部逻辑之间	500 Vac
	通道组之间	500 Vac
连接类型	TM221ME16T	可插拔螺钉端子块
	TM221ME16TG	可插拔卡簧端子块
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	屏蔽, 包括 24 Vdc 电源
	长度	(最大值) 10 米 (32.8 英尺)
1 有关详细信息, 请参阅积分器滤波器原理, 46 页。		

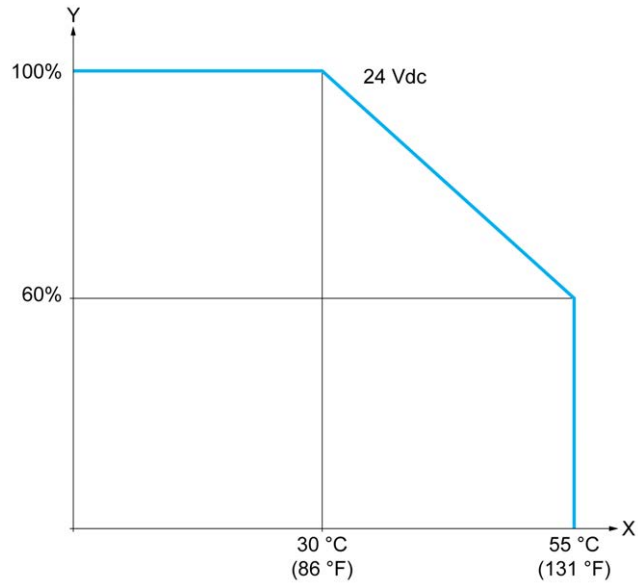
降额曲线

下图显示了嵌入式数字量输入的降额曲线：



X 输入同时为 ON 的比率

Y 输入电压

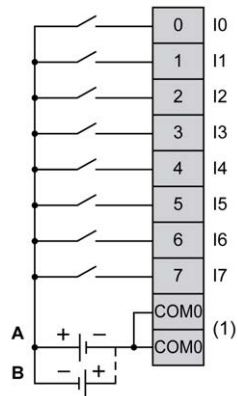


X 环境温度

Y 输入同时为 ON 的比率

接线图

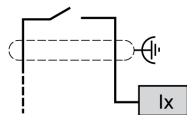
下图介绍输入到传感器的连接：



(1) COM0 端子在内部连接。

A 漏极接线 (正逻辑)

B 源极接线 (负逻辑)



Ix I0、I1、I6、I7

TM221ME16T/TM221ME16TG 数字量输出

概述

TM221ME16T 和 TM221ME16TG 具有 8 路嵌入式数字量输出：

- 6 个常规晶体管输出
- 2 路快速晶体管输出

有关详细信息，请参阅输出管理, 48 页。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

⚠ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

常规晶体管输出特性

下表描述了 TM221M Logic Controller 常规晶体管输出的特性：

特性	值	
常规晶体管输入数	6 个常规输出 (Q2...Q7)	
通道组数	1 个公共端用于 Q0...Q7	
输出类型	晶体管	
逻辑类型	源极	
额定输出电压	24 Vdc	
输出电压范围	19.2...28.8 Vdc	
额定输出电流	0.5 A	
总输出电流	3 A	
电压降	1 Vdc (最大值)	
关闭时的泄漏电流	0.1 mA	
白炽灯的最大功率	12 W (最大值)	
降额	请参见降额曲线, 219 页	
接通时间	Q2...Q3	最大值 50 μs
	Q4...Q7	最大值 300 μs

特性		值
断开时间	Q2...Q3	最大值 50 μ s
	Q4...Q7	最大值 300 μ s
防止短路		是
短路输出峰值电流		1.3 A
短路或过载后自动重置		是, 每 1 s
钳位电压		最大值 39 Vdc \pm 1 Vdc
开关频率	电阻式负载下	100 Hz (最大值)
隔离	输出与内部逻辑之间	500 Vac
连接类型	TM221ME16T	可插拔螺钉端子块
	TM221ME16TG	可插拔卡簧端子块
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	非屏蔽
	长度	最大 30 米 (98 英尺)
注: 有关输出保护的其他信息, 请参阅保护输出, 避免电感式负载导致损坏, 75 页。		

快速晶体管输出特性

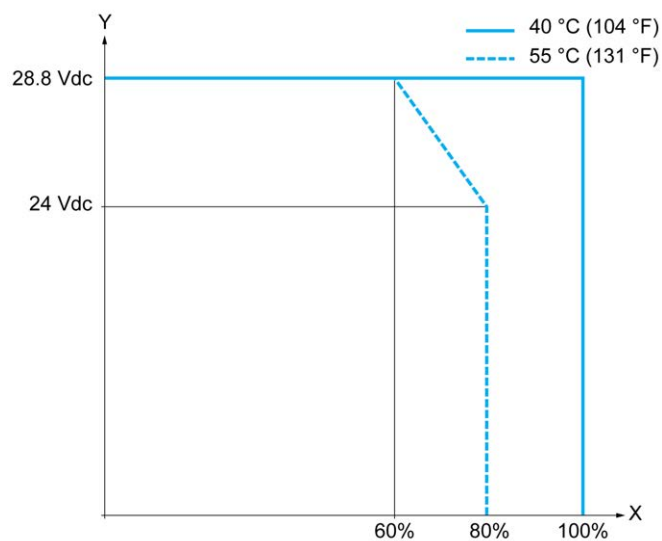
下表描述了 TM221M Logic Controller 快速晶体管输出的特性：

特性		值
快速晶体管输入数		2 路输出 (Q0、Q1)
通道组数		1 个公共端用于 Q0...Q7
输出类型		晶体管
逻辑类型		源极
额定输出电压		24 Vdc
输出电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输出电流		0.5 A
总输出电流		4 A
白炽灯的最大功率		12 W (最大值)
降额		请参见降额曲线, 219 页
接通时间 (10 mA < 输出电流 < 100 mA)		最大值 5 μ s
断开时间 (10 mA < 输出电流 < 100 mA)		最大值 5 μ s
防止短路		是
短路输出峰值电流		1.3 A (最大值)
短路或过载后自动重置		是, 每 1 s
防止极性反接		是
钳位电压		典型 39 Vdc \pm 1 Vdc
最大输出频率	PLS/PWM/PTO/ FREQGEN	100 kHz
隔离	输出与内部逻辑之间	500 Vac

特性		值
连接类型	TM221ME16T	可插拔螺钉端子块
	TM221ME16TG	可插拔卡簧端子块
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	屏蔽，包括 24 Vdc 电源
	长度	最大 3 米 (9.84 英尺)
<p>注: 有关输出保护的其他信息，请参阅保护输出，避免电感式负载导致损坏, 75 页。</p>		

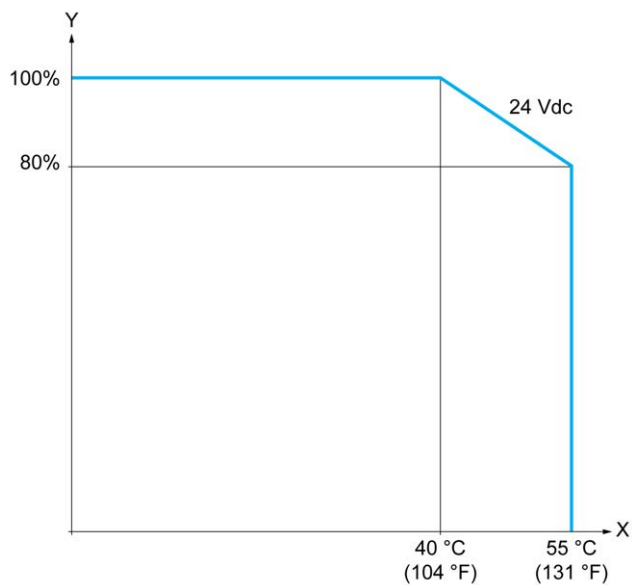
降额曲线

下图显示了嵌入式数字量输出的降额曲线：



X 输出同时为 ON 的比率

Y 输出电压

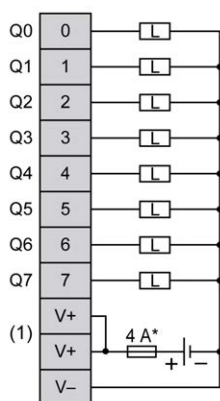


X 环境温度

Y 输出同时为 ON 的比率

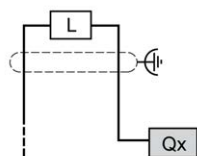
接线图

下图介绍输出到负载的连接：



* T 型熔断器

(1) V+ 端子在内部连接。



Qx Q0、Q1

TM221ME16T / TM221ME16TG 模拟量输入

概述

M221 Logic Controller 具有嵌入式 2 路模拟量输入。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

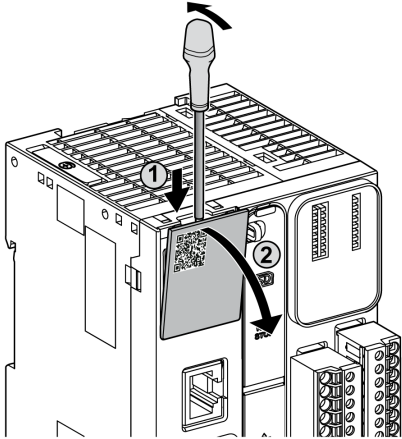
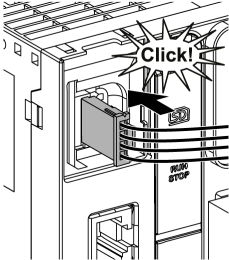
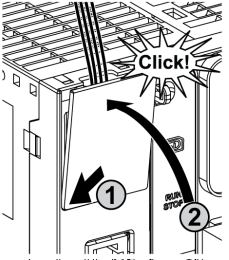
⚠ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

以下过程描述如何安装模拟量电缆：

步骤	操作
1	使用螺丝刀卸下护盖。 
2	推入直到听到“咔哒”声。 
3	更换护盖。 

模拟量输入特性

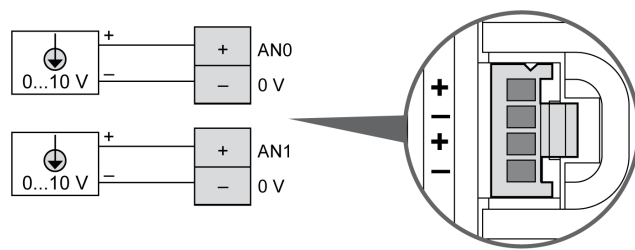
下表描述了具有模拟量输入的 M221 Logic Controller 的特性：

特性	电压输入
最大输入数	2 路输入
输入类型	单端
额定输入范围	0...+10 Vdc
数字精度	10 位
LSB 的输入值	10 mV
输入阻抗	100 kΩ
输入延迟时间	12 毫秒
采样持续时间	每通道 1 毫秒 + 1 次扫描时间
准确度	± 1% 全标度

特性		电压输入
抗噪声性 - 扰动时最大临时偏差		当 EMC 扰动对电源与 I/O 接线产生作用时不超过全标度的 $\pm 5\%$
隔离	输入与内部逻辑之间	未隔离
连接类型		特定连接器和电缆 (自带)
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	专用 (自带)
	长度	1 米 (3.3 英尺)

接线图

下图显示了 Modicon M221 Logic Controller 模拟量输入的接线图：



在内部连接 (-) 极。

引脚	电线颜色
AN0	红色
0 V	黑色
AN1	红色
0 V	黑色

有关详细信息，请参阅接线最佳做法, 72 页。

TM221M32TK

此章节内容

TM221M32TK 简介	223
TM221M32TK 数字量输入	225
TM221M32TK 数字量输出	229
TM221M32TK 模拟量输入	233

概述

本章介绍 TM221M32TK 控制器。

TM221M32TK 简介

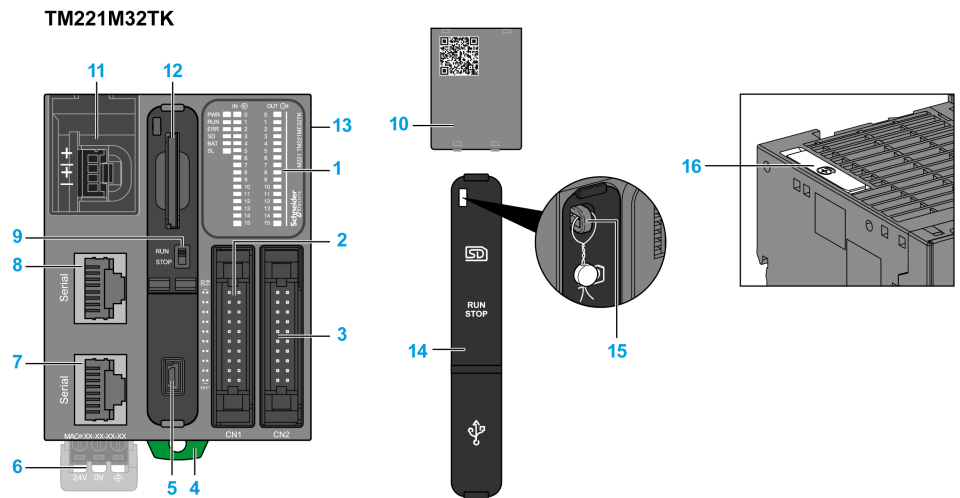
概述

下列功能已集成到 TM221M32TK (HE 10) 控制器中：

- 16 路数字量输入
 - 12 路常规输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
- 16 路数字量输出
 - 14 个常规晶体管输出
 - 2 路快速晶体管输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 2 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口

描述

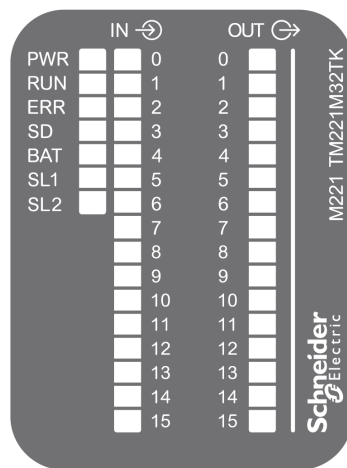
下图显示了控制器的各个组件：



N°	描述	参考
1	状态 LED	-
2	输入 HE10 (MIL20) 连接器	HE10 (MIL 20) 连接器电缆列表
3	输出 HE10 (MIL20) 连接器	
4	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽截面导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
5	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
6	24 Vdc 电源	电源, 77 页
7	串行线路端口 2/RJ45 连接器 (RS-485)	串行线路 2, 257 页
8	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
9	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
10	模拟量输入可卸护盖	-
11	2 路模拟量输入	模拟量输入, 233 页
12	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
13	I/O 扩展连接器	-
14	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
15	锁钩	-
16	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED :



下表介绍状态 LED :

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL1	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2, 257 页	绿色	亮起	表示串行链路 2 的状态。		
			闪烁	表示串行线路 2 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

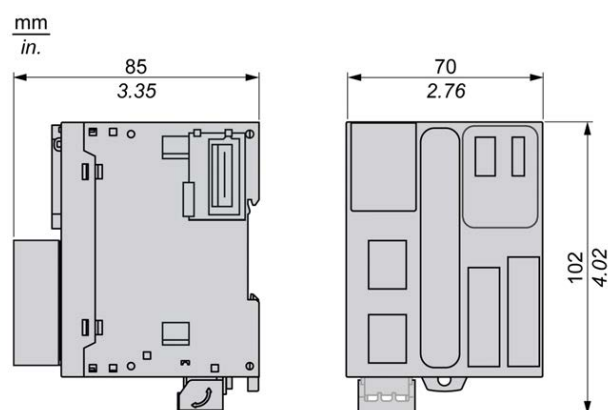
* 在启动过程中, ERR LED 也会亮起。

(1) 有关控制器状态描述的更多信息, 请参阅M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。

(2) 控制器检测到错误, 但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息, 请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了控制器的外部尺寸：



TM221M32TK 数字量输入

概述

此 M221 Logic Controller 具有嵌入式数字量输入：

- 12 路常规输入
- 可用作 100 kHz HSC 输入的 4 路快速输入

有关详细信息，请参阅输入管理, 46 页。

▲ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

▲ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

常规输入特性

下表描述了 TM221M Logic Controller 常规输入的特性：

特性	值	
常规输入数	12 路输入	
通道组数	1 个公共端用于 I0...I7 1 个公共端用于 I8...I15	
输入类型	类型 1 (IEC/EN 61131-2)	
逻辑类型	漏型/源型	
额定输入电压	24 Vdc	
输入电压范围	19.2...28.8 Vdc	
额定输入电流	7 mA	
输入阻抗	3.4 kΩ	
输入限制值	状态 1 时的电压	> 15 Vdc (15...28.8 Vdc)
	状态 0 时的电压	< 5 Vdc (0...5Vdc)
	状态 1 时的电流	> 2.5 mA
	状态 0 时的电流	< 1.0 mA
降额	请参见降额曲线, 228 页	
接通时间	35 μs + 滤波值 ⁽¹⁾	
断开时间	35 μs + 滤波值 ⁽¹⁾	
隔离	输入与内部逻辑之间	500 Vac
连接类型	HE10 (MIL 20) 连接器	
连接器插入/拔出耐久性	超过 100 次	

特性		值
电缆	类型	非屏蔽
	长度	(最大值) 30 米 (98 英尺)
1 有关详细信息, 请参阅积分器滤波器原理, 46 页。		

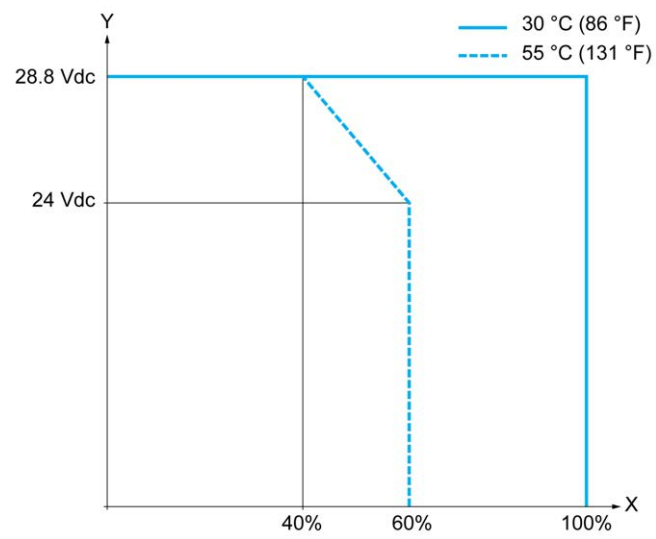
快速输入特性

下表描述了 TM221M Logic Controller 快速输入的特性：

特性		值
快速输入数		4 路输入 (I0、I1、I6、I7)
通道组数		1 个公共端用于 I0...I7
输入类型		类型 1 (IEC/EN 61131-2)
逻辑类型		漏型/源型
额定输入电压		24 Vdc
输入电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输入电流		4.5 mA
输入阻抗		4.9 kΩ
输入限制值	状态 1 时的电压	> 15 Vdc (15...28.8 Vdc)
	状态 0 时的电压	< 5 Vdc (0...5Vdc)
	状态 1 时的电流	> 2.5 mA
	状态 0 时的电流	< 1.0 mA
降额		请参见降额曲线, 228 页
接通时间		5 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
断开时间		5 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
HSC 最大频率	双相	100 kHz
	单相	100 kHz
	频率计	100 kHz
HSC 支持的操作模式		<ul style="list-style-type: none"> • 双相 [脉冲/方向] • 双相 [积分 x1] • 双相 [积分 x2] • 双相 [积分 x4] • 单相 • 频率计
隔离	输入与内部逻辑之间	500 Vac
	通道组之间	500 Vac
连接类型	TM221M32TK	HE10 (MIL 20) 连接器
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	屏蔽, 包括 24 Vdc 电源
	长度	(最大值) 10 米 (32.8 英尺)
1 有关详细信息, 请参阅积分器滤波器原理, 46 页。		

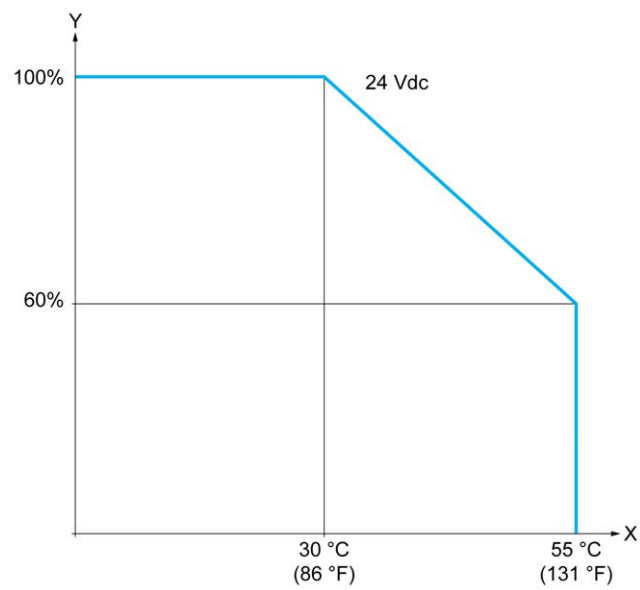
降额曲线

下图显示了嵌入式数字量输入的降额曲线：



X 输入同时为 ON 的比率

Y 输入电压

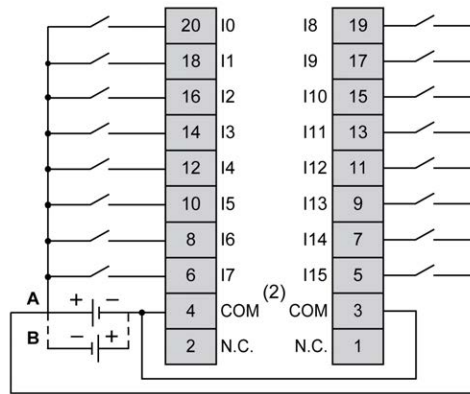


X 环境温度

Y 输入同时为 ON 的比率

使用自由线电缆的接线图

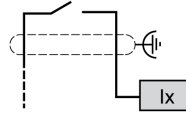
下图介绍输入到传感器的连接：



(1) COM 端子未内部连接。

A 漏极接线 (正逻辑)

B 源极接线 (负逻辑)



Ix I0、I1、I6、I7

有关 TWDFCW30K/TWDFCW50K 电缆颜色的详细信息，请参阅 TWDFCW••K 电缆描述, 40 页。

TM221M32TK 数字量输出

概述

TM221M32TK 具有 16 路嵌入式数字量输出：

- 14 个常规晶体管输出
- 2 路快速晶体管输出

有关详细信息，请参阅输出管理, 48 页。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

▲ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

常规晶体管输出特性

下表描述了 TM221M Logic Controller 常规晶体管输出的特性：

特性		值
常规晶体管输入数		14 个常规输出 (Q2...Q15)
通道组数		1 个公共端用于 Q0...Q15
输出类型		晶体管
逻辑类型		源极
额定输出电压		24 Vdc
输出电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输出电流		0.1 A
总输出电流 (Q0...Q15)		1.6 A
电压降		1 Vdc (最大值)
关闭时的泄漏电流		0.1 mA
白炽灯的最大功率		2.4 W (最大值)
降额		请参见降额曲线, 232 页
接通时间	Q2...Q3	最大值 50 μ s
	Q4...Q15	最大值 300 μ s
断开时间	Q2...Q3	最大值 50 μ s
	Q4...Q15	最大值 300 μ s
防止短路		是
短路输出峰值电流		0.25 A
短路或过载后自动重置		是, 每 1 s
钳位电压		最大值 39 Vdc \pm 1 Vdc
开关频率	电阻式负载下	100 Hz (最大值)
隔离	输出与内部逻辑之间	500 Vac
连接类型	TM221M32TK	HE10 (MIL 20) 连接器
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	非屏蔽
	长度	最大 30 米 (98 英尺)
注: 有关输出保护的其他信息, 请参阅保护输出, 避免电感式负载导致损坏, 75 页。		

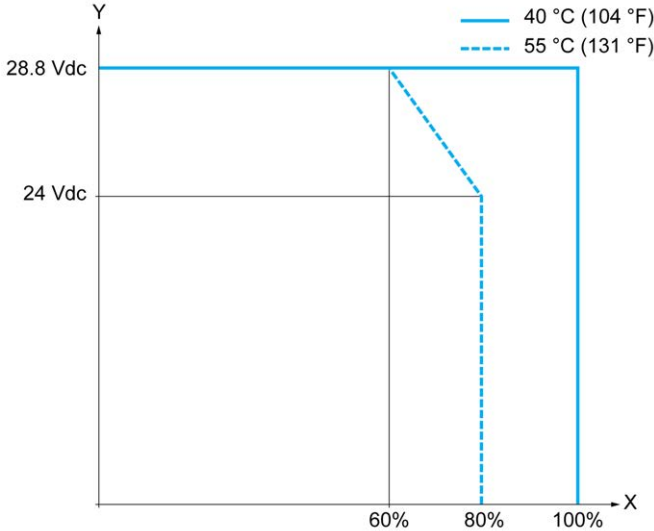
快速晶体管输出特性

下表描述了 TM221M Logic Controller 快速晶体管输出的特性：

特性		值
快速晶体管输入数		2 路输出 (Q0、Q1)
通道组数		1 个公共端用于 Q0...Q15
输出类型		晶体管
逻辑类型		源极
额定输出电压		24 Vdc
输出电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输出电流		0.1 A
总输出电流 (Q0...Q15)		1.6 A
白炽灯的最大功率		2.4 W (最大值)
降额		请参见降额曲线, 232 页
接通时间 (10 mA < 输出电流 < 100 mA)		最大值 5 μ s
断开时间 (10 mA < 输出电流 < 100 mA)		最大值 5 μ s
防止短路		是
短路输出峰值电流		1.3 A (最大值)
短路或过载后自动重置		是, 每 1 s
防止极性反接		是
钳位电压		典型39 Vdc +/- 1 Vdc
最大输出频率	PWM	100 kHz
	PLS	100 kHz
隔离	输出与内部逻辑之间	500 Vac
连接类型	TM221M32TK	HE10 (MIL 20) 连接器
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	屏蔽, 包括 24 Vdc 电源
	长度	最大 3 米 (9.84 英尺)
<p>注: 有关输出保护的其他信息, 请参阅保护输出, 避免电感式负载导致损坏, 75 页。</p>		

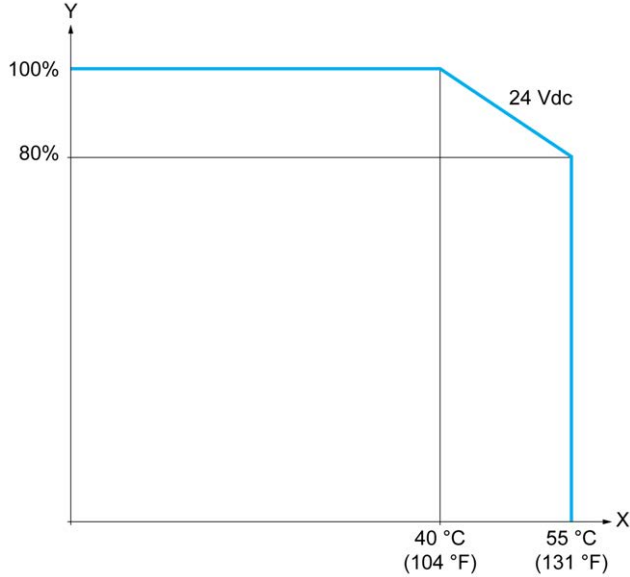
降额曲线

下图显示了嵌入式数字量输出的降额曲线：



X 输出同时为 ON 的比率

Y 输出电压

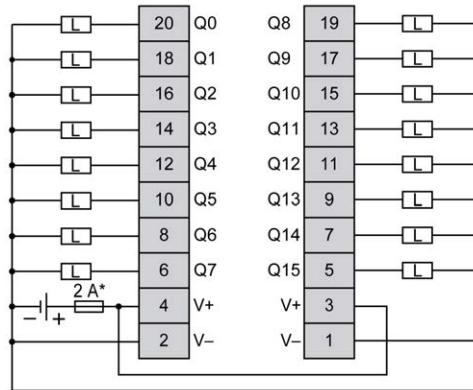


X 环境温度

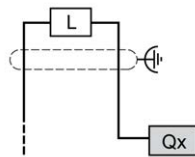
Y 输出同时为 ON 的比率

使用自由线电缆的接线图

下图介绍输出到负载的连接：



* T 型熔断器



Qx Q0、Q1

有关 TWDFCW30K/TWDFCW50K 电缆颜色的详细信息，请参阅 TWDFCW•K 电缆描述, 40 页。

TM221M32TK 模拟量输入

概述

M221 Logic Controller 具有嵌入式 2 路模拟量输入。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

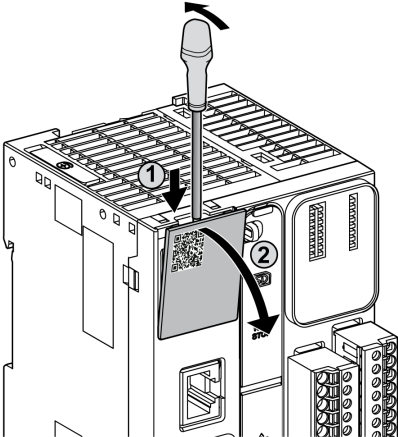
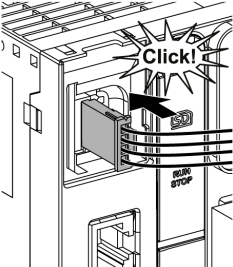
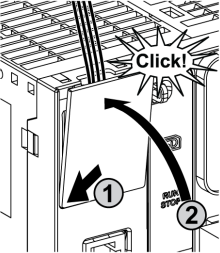
⚠ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

以下过程描述如何安装模拟量电缆：

步骤	操作
1	使用螺丝刀卸下护盖。 
2	推入直到听到“咔哒”声。 
3	更换护盖。 

模拟量输入特性

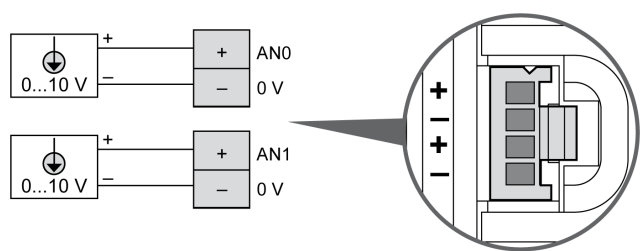
下表描述了具有模拟量输入的 M221 Logic Controller 的特性：

特性	电压输入
最大输入数	2 路输入
输入类型	单端
额定输入范围	0...+10 Vdc
数字精度	10 位
LSB 的输入值	10 mV
输入阻抗	100 kΩ
输入延迟时间	12 毫秒
采样持续时间	每通道 1 毫秒 + 1 次扫描时间
准确度	± 1% 全标度

特性		电压输入
抗噪声性 - 扰动时最大临时偏差		当 EMC 扰动对电源与 I/O 接线产生作用时不超过全标度的 $\pm 5\%$
隔离	输入与内部逻辑之间	未隔离
连接类型		特定连接器和电缆 (自带)
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	专用 (自带)
	长度	1 米 (3.3 英尺)

接线图

下图显示了 Modicon M221 Logic Controller 模拟量输入的接线图：



在内部连接 (-) 极。

引脚	电线颜色
AN0	红色
0 V	黑色
AN1	红色
0 V	黑色

有关详细信息，请参阅接线最佳做法, 72 页。

TM221ME32TK

此章节内容

TM221ME32TK 简介	236
TM221ME32TK 数字量输入	239
TM221ME32TK 数字量输出	243
TM221ME32TK 模拟量输入	247

概述

本章介绍 TM221ME32TK 控制器。

TM221ME32TK 简介

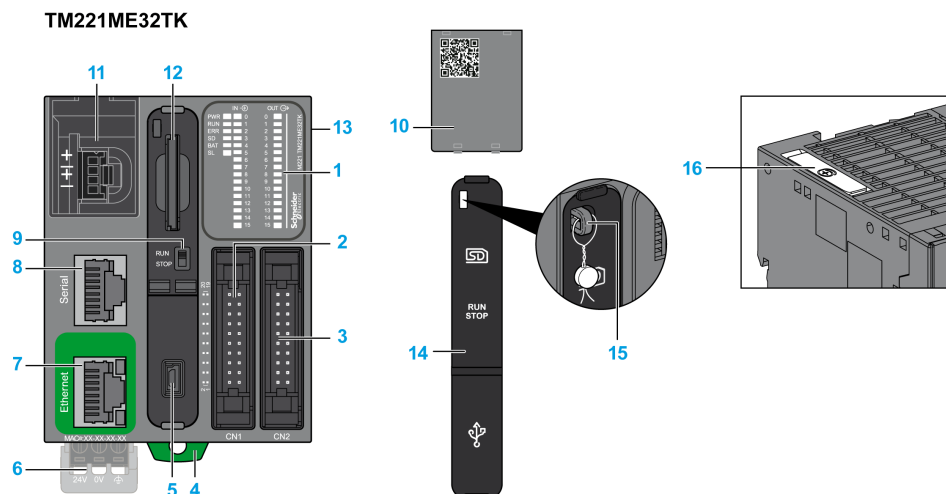
概述

下列功能已集成到 TM221ME32TK (HE10) 控制器中：

- 16 路数字量输入
 - 12 路常规输入
 - 4 路快速输入 (HSC)
- 16 路数字量输出
 - 14 个常规晶体管输出
 - 2 路快速晶体管输出
- 2 路模拟量输入
- 通讯端口
 - 1 个串行线路端口
 - 1 个 USB mini-B 编程端口
 - 1 个以太网端口

描述

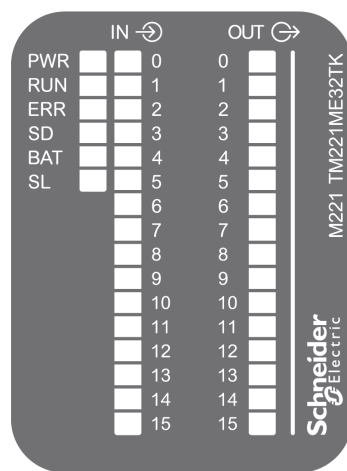
下图显示了控制器的各个组件：



N°	描述	参考
1	状态 LED	-
2	输入 HE 10 (MIL20) 连接器	HE 10 (MIL 20) 连接器电缆列表
3	输出 HE 10 (MIL20) 连接器	
4	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽截面导轨 (DIN 导轨)	DIN 导轨, 66 页
5	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert - Basic) 的终端连接	USB mini-B 编程端口, 251 页
6	24 Vdc 电源	电源, 77 页
7	以太网端口/RJ45 连接器	以太网端口, 252 页
8	串行线路端口 1/RJ45 连接器 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 254 页
9	运行/停止切换	运行/停止切换, 51 页
10	模拟量输入可卸护盖	-
11	2 路模拟量输入	模拟量输入, 247 页
12	SD 卡插槽	SD 卡插槽, 52 页
13	I/O 扩展连接器	-
14	护盖 (SD 卡插槽、运行/停止开关, 以及 USB mini-B 编程端口)	-
15	锁钩	-
16	电池座	安装和更换电池, 42 页

状态 LED

下图显示状态 LED :



下表介绍状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 ⁽¹⁾	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。		
ERR	错误	红色	亮起*	例外	受限制	否
			闪烁 (RUN 状态 LED 熄灭)	内部错误	受限制	否
			慢速闪烁	检测到微小错误 ⁽²⁾	是	取决于 RUN 状态 LED
			一次闪烁	没有应用程序	是	是
SD	SD 卡访问, 52 页	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
			闪烁	表示 SD 卡工作期间检测到错误。		
			熄灭	表示没有访问 (空闲) 或不存在卡。		
BAT	电池, 42 页	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
			熄灭	表示电池正常。		
SL	串行线路 1, 254 页	绿色	亮起	表示串行端口 1 的状态。		
			闪烁	表示串行端口 1 上的活动。		
			熄灭	指示无串行通讯。		

* 在启动过程中，ERR LED 也会亮起。

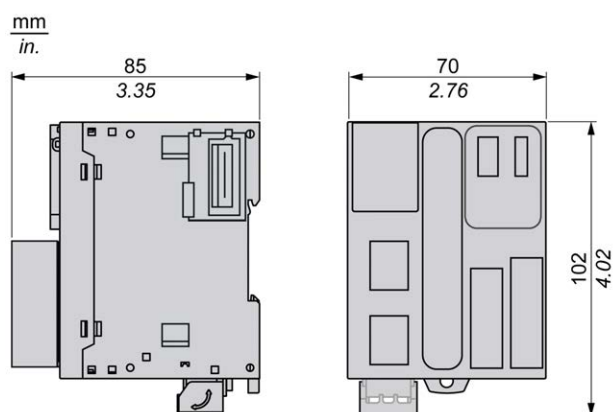
注：如需有关将 LED 集成到以太网连接器的信息，请参阅以太网状态 LED, 254 页。

(1) 有关控制器状态描述的更多信息，请参阅 M221 Logic Controller 编程指南 (请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”)。

(2) 控制器检测到错误，但仍保持在 RUNNING 状态。控制器上的 ERR 指示灯闪烁。有关更多信息，请参阅“M221 Logic Controller 编程指南”。

尺寸

下图显示了控制器的外部尺寸：



TM221ME32TK 数字量输入

概述

此 M221 Logic Controller 具有嵌入式数字量输入：

- 12 路常规输入
- 可用作 100 kHz HSC 输入的 4 路快速输入

有关详细信息，请参阅输入管理, 46 页。

▲ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

▲ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

常规输入特性

下表描述了 TM221M Logic Controller 常规输入的特性：

特性		值
常规输入数		12 路输入
通道组数		1 个公共端用于 I0...I7 1 个公共端用于 I8...I15
输入类型		类型 1 (IEC/EN 61131-2)
逻辑类型		漏型/源型
额定输入电压		24 Vdc
输入电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输入电流		7 mA
输入阻抗		3.4 kΩ
输入限制值	状态 1 时的电压	> 15 Vdc (15...28.8 Vdc)
	状态 0 时的电压	< 5 Vdc (0...5Vdc)
	状态 1 时的电流	> 2.5 mA
	状态 0 时的电流	< 1.0 mA
降额		请参见降额曲线, 241 页
接通时间		35 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
断开时间		I2...I5 : 35 μs ⁽¹⁾ I8...I15 : 100 μs ⁽¹⁾
隔离	输入与内部逻辑之间	500 Vac
连接类型		HE10 (MIL 20) 连接器
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	非屏蔽
	长度	(最大值) 30 米 (98 英尺)
1 有关详细信息, 请参阅积分器滤波器原理, 46 页。		

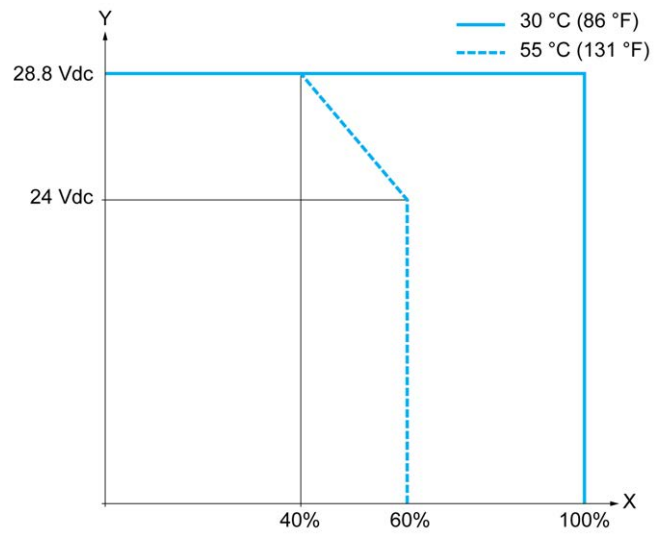
快速输入特性

下表描述了 TM221M Logic Controller 快速输入的特性：

特性		值
快速输入数		4 路输入 (I0、I1、I6、I7)
通道组数		1 个公共端用于 I0...I7
输入类型		类型 1 (IEC/EN 61131-2)
逻辑类型		漏型/源型
额定输入电压		24 Vdc
输入电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输入电流		4.5 mA
输入阻抗		4.9 kΩ
输入限制值	状态 1 时的电压	> 15 Vdc (15...28.8 Vdc)
	状态 0 时的电压	< 5 Vdc (0...5Vdc)
	状态 1 时的电流	> 2.5 mA
	状态 0 时的电流	< 1.0 mA
降额		请参见降额曲线, 242 页
接通时间		5 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
断开时间		5 μs + 滤波值 ⁽¹⁾
HSC 最大频率	双相	100 kHz
	单相	100 kHz
	频率计	100 kHz
HSC 支持的操作模式		<ul style="list-style-type: none"> • 双相 [脉冲/方向] • 双相 [积分 x1] • 双相 [积分 x2] • 双相 [积分 x4] • 单相 • 频率计
隔离	输入与内部逻辑之间	500 Vac
	通道组之间	500 Vac
连接类型	TM221ME32TK	HE10 (MIL 20) 连接器
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	屏蔽, 包括 24 Vdc 电源
	长度	(最大值) 10 米 (32.8 英尺)
1 有关详细信息, 请参阅积分器滤波器原理, 46 页。		

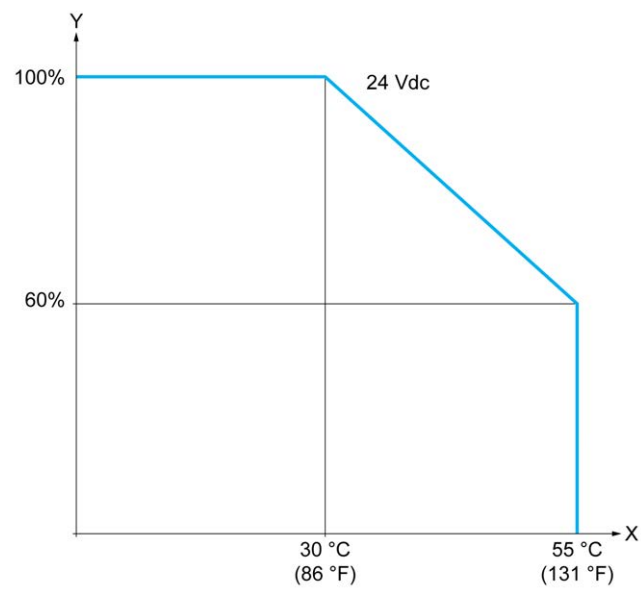
降额曲线

下图显示了嵌入式数字量输入的降额曲线：



X 输入同时为 ON 的比率

Y 输入电压

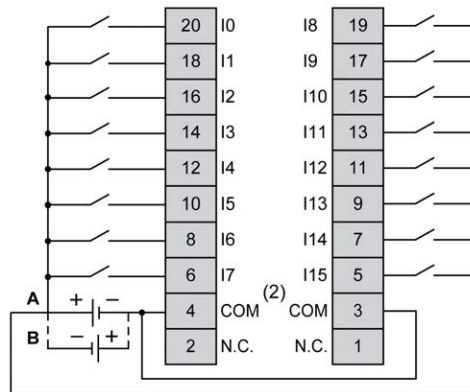


X 环境温度

Y 输入同时为 ON 的比率

使用自由线电缆的接线图

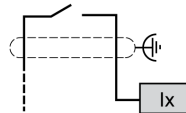
下图介绍输入到传感器的连接：



(1) COM 端子未内部连接。

A 漏极接线 (正逻辑)

B 源极接线 (负逻辑)



Ix I0、I1、I6、I7

有关 TWDFCW30K/TWDFCW50K 电缆颜色的详细信息，请参阅 TWDFCW••K 电缆描述, 41 页。

TM221ME32TK 数字量输出

概述

TM221ME32TK 具有 16 路嵌入式数字量输出：

- 14 个常规晶体管输出
- 2 路快速晶体管输出

有关详细信息，请参阅输出管理, 48 页。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

▲ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

常规晶体管输出特性

下表描述了 TM221M Logic Controller 常规晶体管输出的特性：

特性		值
常规晶体管输入数		14 个常规输出 (Q2...Q15)
通道组数		1 个公共端用于 Q0...Q15
输出类型		晶体管
逻辑类型		源极
额定输出电压		24 Vdc
输出电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输出电流		0.1 A
总输出电流 (Q0...Q15)		1.6 A
电压降		1 Vdc (最大值)
关闭时的泄漏电流		0.1 mA
白炽灯的最大功率		2.4 W (最大值)
降额		请参见降额曲线, 246 页
接通时间	Q2...Q3	最大值 50 μ s
	Q4...Q15	最大值 300 μ s
断开时间	Q2...Q3	最大值 50 μ s
	Q4...Q15	最大值 300 μ s
防止短路		是
短路输出峰值电流		0.25 A
短路或过载后自动重置		是, 每 1 s
钳位电压		最大值 39 Vdc \pm 1 Vdc
开关频率	电阻式负载下	100 Hz (最大值)
隔离	输出与内部逻辑之间	500 Vac
连接类型	TM221ME32TK	HE10 (MIL 20) 连接器
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	非屏蔽
	长度	最大 30 米 (98 英尺)
注: 有关输出保护的其他信息, 请参阅保护输出, 避免电感式负载导致损坏, 75 页。		

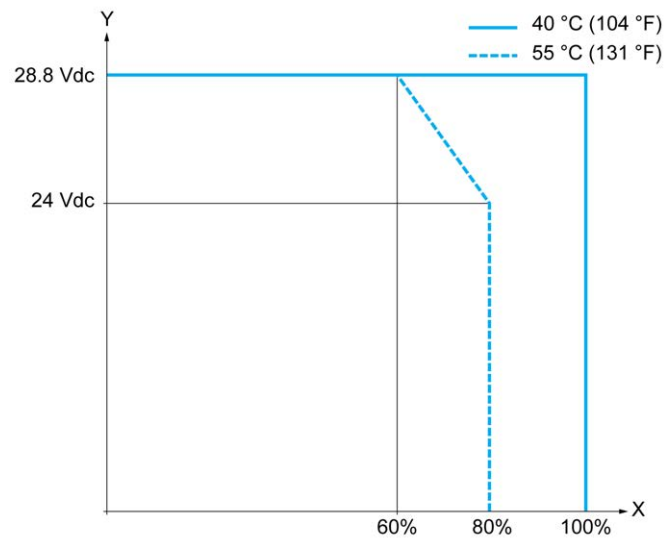
快速晶体管输出特性

下表描述了 TM221M Logic Controller 快速晶体管输出的特性：

特性		值
快速晶体管输入数		2 路输出 (Q0、Q1)
通道组数		1 个公共端用于 Q0...Q15
输出类型		晶体管
逻辑类型		源极
额定输出电压		24 Vdc
输出电压范围		19.2...28.8 Vdc
额定输出电流		0.1 A
总输出电流 (Q0...Q15)		1.6 A
白炽灯的最大功率		2.4 W (最大值)
降额		请参见降额曲线, 246 页
接通时间 (10 mA < 输出电流 < 100 mA)		最大值 5 μ s
断开时间 (10 mA < 输出电流 < 100 mA)		最大值 5 μ s
防止短路		是
短路输出峰值电流		1.3 A (最大值)
短路或过载后自动重置		是, 每 1 s
防止极性反接		是
钳位电压		典型39 Vdc +/- 1 Vdc
最大输出频率	PLS/PWM/PTO/ FREQGEN	100 kHz
隔离	输出与内部逻辑之 间	500 Vac
连接类型	TM221ME32TK	HE10 (MIL 20) 连接器
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	屏蔽, 包括 24 Vdc 电源
	长度	最大 3 米 (9.84 英尺)
注: 有关输出保护的其他信息, 请参阅保护输出, 避免电感式负载导致损坏, 75 页。		

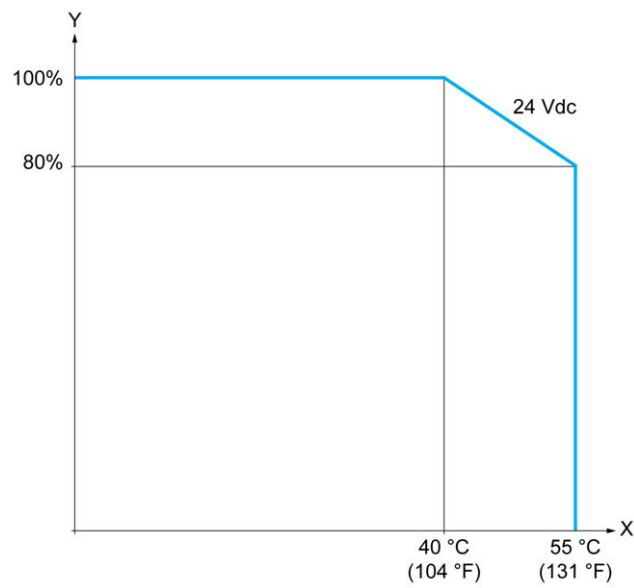
降额曲线

下图显示了嵌入式数字量输出的降额曲线：



X 输出同时为 ON 的比率

Y 输出电压

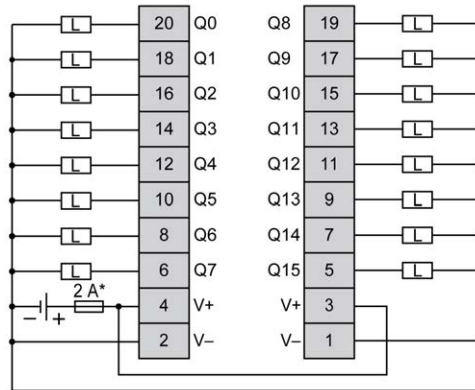


X 环境温度

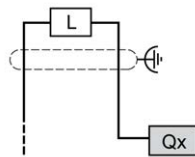
Y 输出同时为 ON 的比率

使用自由线电缆的接线图

下图介绍输出到负载的连接：



* T 型熔断器



Qx Q0、Q1

有关 TWDFCW30K/TWDFCW50K 电缆颜色的详细信息，请参阅 TWDFCW•K 电缆描述，40 页。

TM221ME32TK 模拟量输入

概述

M221 Logic Controller 具有嵌入式 2 路模拟量输入。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。

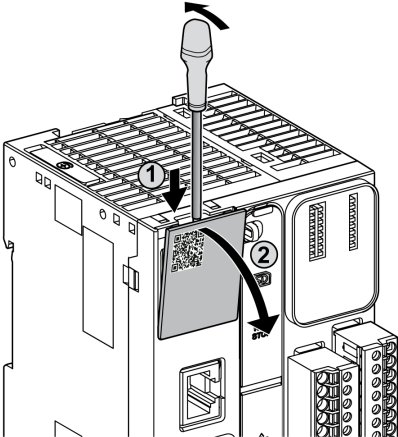
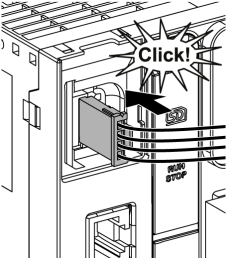
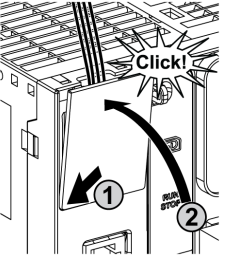
⚠ 警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

以下过程描述如何安装模拟量电缆：

步骤	操作
1	使用螺丝刀卸下护盖。 
2	推入直到听到“咔哒”声。 
3	更换护盖。 

模拟量输入特性

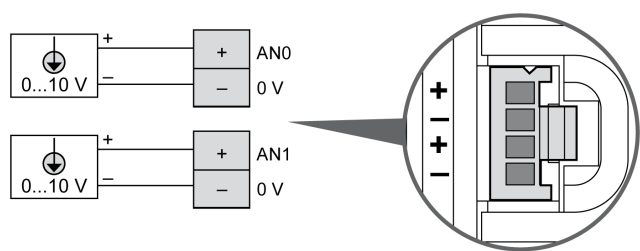
下表描述了具有模拟量输入的 M221 Logic Controller 的特性：

特性	电压输入
最大输入数	2 路输入
输入类型	单端
额定输入范围	0...+10 Vdc
数字精度	10 位
LSB 的输入值	10 mV
输入阻抗	100 kΩ
输入延迟时间	12 毫秒
采样持续时间	每通道 1 毫秒 + 1 次扫描时间
准确度	± 1% 全标度

特性		电压输入
抗噪声性 - 扰动时最大临时偏差		当 EMC 扰动对电源与 I/O 接线产生作用时不超过全标度的 $\pm 5\%$
隔离	输入与内部逻辑之间	未隔离
连接类型		特定连接器和电缆 (自带)
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	专用 (自带)
	长度	1 米 (3.3 英尺)

接线图

下图显示了 Modicon M221 Logic Controller 模拟量输入的接线图：



在内部连接 (-) 极。

引脚	电线颜色
AN0	红色
0 V	黑色
AN1	红色
0 V	黑色

有关详细信息，请参阅接线最佳做法, 72 页。

Modicon M221 Logic Controller 通讯

此部分内容

集成的通讯端口	251
将 M221 Logic Controller 连接到 PC	259

集成的通讯端口

此章节内容

USB Mini-B 编程端口	251
以太网端口	252
串行线路 1	254
串行线路 2	257

USB Mini-B 编程端口

概述

USB Mini-B 端口是编程端口，可以通过EcoStruxure Machine Expert - Basic软件连接到带 USB 主机端口的 PC。使用典型的 USB 电缆时，此连接适合用于程序的快速更新或持续时间较短的连接，以执行维护和检查数据值。如果不使用帮助把电磁干扰的影响降到最低的专门电缆，则此连接不适合长时间连接（如调试或监控）。

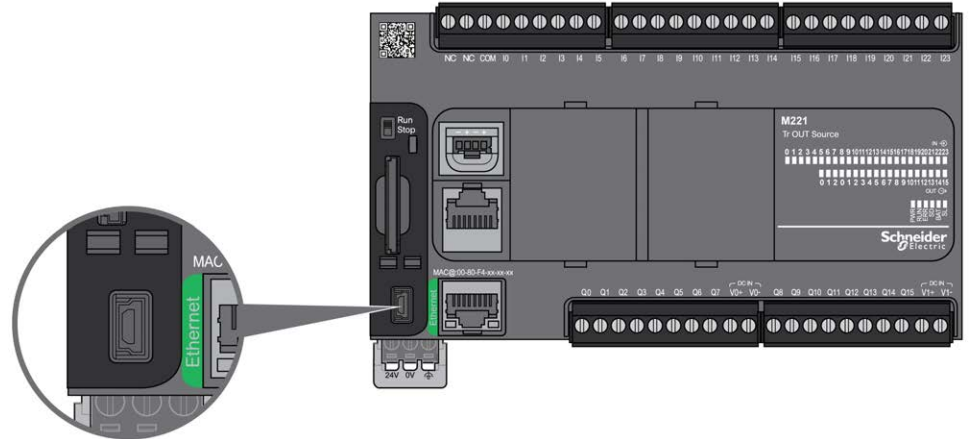
⚠ 警告

意外的设备操作或设备无法操作

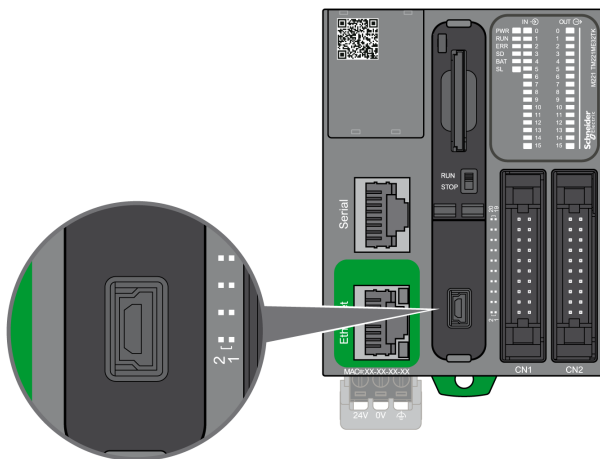
- 必须使用 USB 屏蔽电缆（如 BMX XCAUSBH0），稳固连接至系统的功能性接地 (FE) 以进行长期连接。
- 不要使用 USB 连接同时连接多个控制器或总线耦合器。
- 只有在确定工作区域是无危险区域的情况下，才能使用 USB 端口（若配有）。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

下图显示了 TM221C Logic Controller 上的 USB Mini-B 编程端口的位置：



下图显示了 TM221M Logic Controller 上的 USB Mini-B 编程端口的位位置：



特性

下表描述了 USB Mini-B 编程端口的特性：

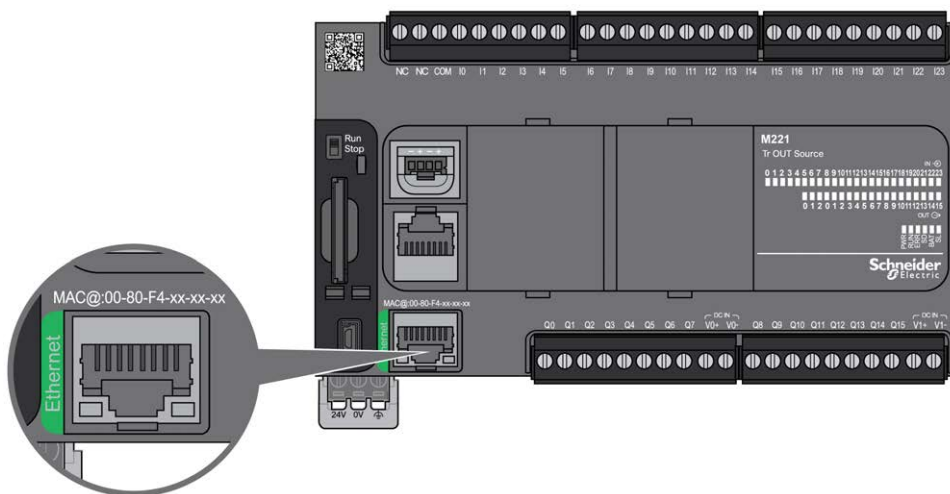
参数	USB 编程端口
功能	与 USB 2.0 兼容
连接器类型	Mini-B
隔离	无
电缆类型	屏蔽

以太网端口

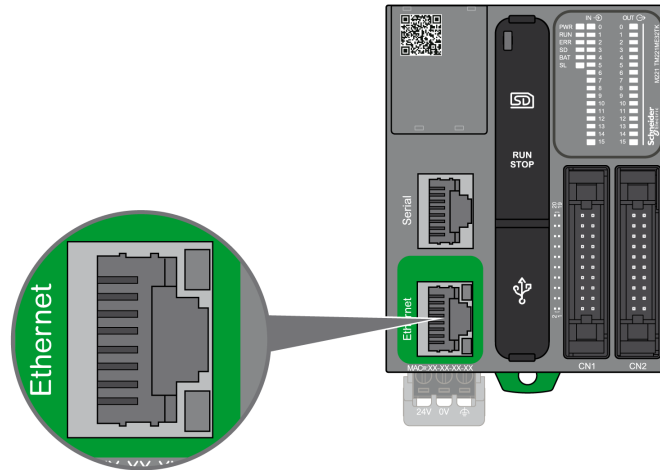
概述

TM221•E... 配备了以太网通讯端口。

下图介绍 TM221C Logic Controller 上以太网端口的位位置：



下图介绍 TM221M Logic Controller 上以太网端口的位置：



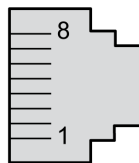
特性

下表描述了以太网特性：

特性	描述
功能	Modbus TCP
连接器类型	RJ45
驱动	<ul style="list-style-type: none"> • 10 M 半双工 (自动协商) • 100 M 全双工 (自动协商)
电缆类型	屏蔽
自动交叉检测	是

引脚分配

下图介绍 RJ45 以太网连接器的引脚分配：



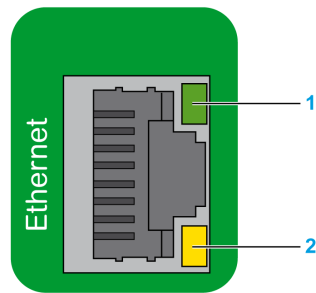
下表描述了 RJ45 以太网连接器引脚：

引脚编号	信号
1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	-
5	-
6	RD-
7	-
8	-

注：控制器支持 MDI/MDIX 自动交叉电缆功能。无需使用专用的以太网交叉电缆来将设备直接连接到此端口（此连接无需以太网集线器或交换机）。

状态 LED

下图显示了 RJ45 连接器状态 LED：



下表描述了以太网状态 LED：

标签	描述	LED		
		颜色	状态	描述
1 : ACT	以太网活动	绿色	熄灭	不活动，或者逻辑控制器已连接到集线器。
			闪烁	活动
2 : LINK	以太网链路	黄色	熄灭	无链接
			亮起	已链接

修改系统位 %S34、%S35 或 %S36 的值有可能导致以太网通道重新初始化。结果，以太网通道有可能在修改这些系统位的值之后持续数秒钟不可用。

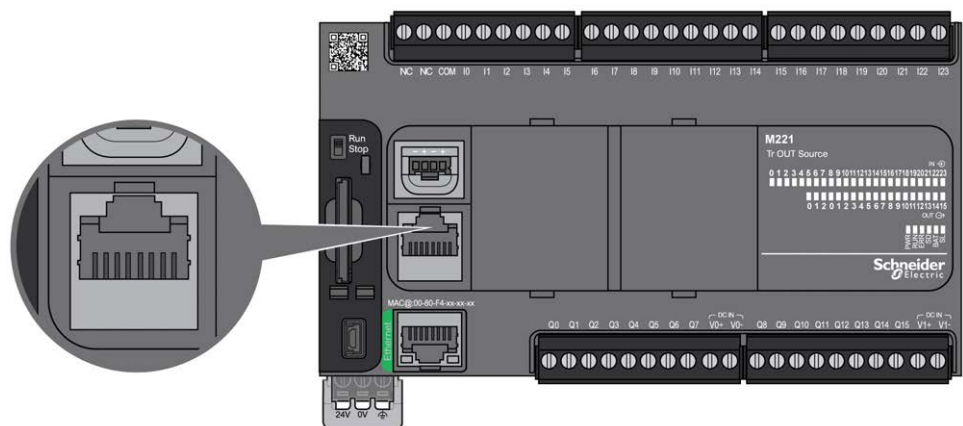
串行线路 1

概述

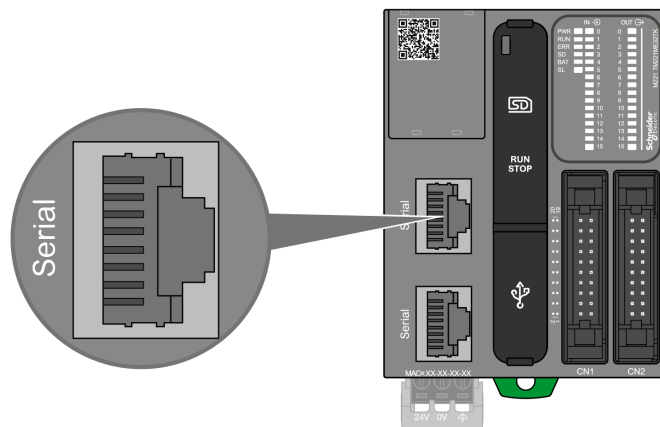
串行线路 1：

- 可用于与支持 Modbus 协议（作为主站或从站）、ASCII 协议（打印机、调制解调器等）的设备通讯。
- 提供 5 Vdc 配电。

下图显示 TM221C Logic Controller 上串行线路 1 端口的位置：



下图显示 TM221M Logic Controller 上串行线路 1 端口的位置：



特性

特性		描述
功能		配置了 RS485 或 RS232 软件
连接器类型		RJ45
隔离		非隔离
最大波特率		1200 至最高 115 200 bps
电缆	类型	屏蔽
	最大长度 (控制器与隔离接线盒之间)	15 米 (49 英尺) , 适用于 RS485 3 米 (9.84 英尺) , 适用于 RS232
极化		无 ⁽¹⁾
用于 RS485 的 5 Vdc 电源		是
<p>(1) TM221 嵌入式 SL1 和嵌入式 SL2 包含固定式内部高阻抗偏置网络电阻器 (4.7 kΩ)。在没有额外的外部低阻抗线路极化电阻器 (标准 450 Ω...650 Ω) 来确保 D1 与 D0 数据线之间保持最低 200 mV 的正确空闲电压状态的情况下, 不得使用外部线路终端电阻器 (标准 150 Ω)。</p>		

注: 某些设备会在 RS485 串行连接上提供电压。勿将这些电压线连接到您的控制器, 因为它们可能损坏控制器串口电子元件, 造成串口无法正常工作。

注意

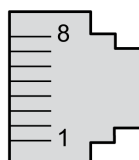
设备无法操作

仅使用 VW3A8306R•• 串行电缆将 RS485 设备连接到控制器。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

引脚分配

下图显示了 RJ45 连接器的引脚：



下表描述了 RJ45 连接器的引脚分配：

引脚	RS232	RS485
1	RxD	N.C.
2	TxD	N.C.
3	RTS	N.C.
4	N.C.	D1
5	N.C.	D0
6	CTS	N.C.
7	N.C.*	5 Vdc
8	公共端	公共端

* 由控制器提供 5 Vdc 电源。不要连接。

CTS：清除发送

N.C.：无连接

RTS：准备发送

RxD：接收的数据

TxD：传输的数据

警告

意外的设备操作

请勿将导线连接至未使用的端子和/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。

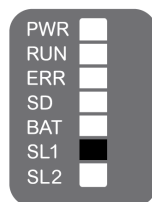
未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

状态 LED

下图显示 TM221C Logic Controller 的串行线路 1 的状态 LED：



下图显示 TM221M Logic Controller 的串行线路 1 的状态 LED：



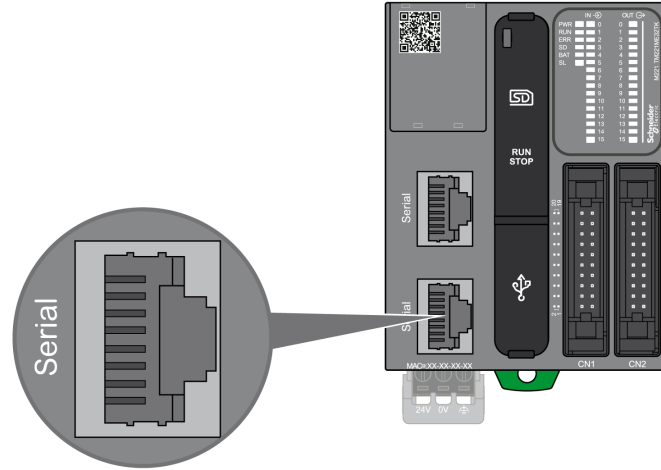
下表介绍串行线路 1 的状态 LED：

标签	描述	LED 指示灯		
		颜色	状态	描述
SL1	串行线路 1	绿色	亮起	指示串行线路 1 的活动
			熄灭	指示无串行通讯

串行线路 2

概述

串行线路 2 用于与支持 Modbus 协议（作为主站或从站）和 ASCII 协议（打印机、调制解调器等）的设备通讯，并支持 RS485 和端子块。

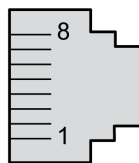


特性

特性		描述
功能		配置了 RS485 软件
连接器类型		RJ45
隔离		非隔离
最大波特率		1200 至最高 115 200 bps
电缆	类型	屏蔽
	最大长度	15 米 (49 英尺) ，适用于 RS485
极化		无 ⁽¹⁾
用于 RS485 的 5 Vdc 电源		否
<p>(1) TM221 嵌入式 SL1 和嵌入式 SL2 包含固定式内部高阻抗偏置网络电阻器 (4.7 kΩ)。在没有额外的外部低阻抗线路极化电阻器 (标准 450 Ω...650 Ω) 来确保 D1 与 D0 数据线之间保持最低 200 mV 的正确空闲电压状态的情况下，不得使用外部线路终端电阻器 (标准 150 Ω)。</p>		

引脚分配

下图介绍 RJ45 连接器的引脚：



下表描述了 RS485 的引脚定义：

引脚	RS485	描述
1	N.C.	无连接
2	N.C.	无连接

引脚	RS485	描述
3	N.C.	无连接
4	D1	Modbus SL : D1 (+/B) RS-485 2 线
5	D0	Modbus SL : D0 (-/A) RS-485 2 线
6	N.C.	无连接
7	N.C.	无连接
8	公共端	公共端

⚠ 警告

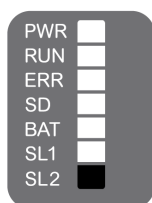
意外的设备操作

请勿将导线连接至未使用的端子和/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

状态 LED

下图介绍状态 LED :



下表描述了串行线路 2 状态 LED :

标签	描述	LED 指示灯		
		颜色	状态	描述
SL2	串行线路 2	绿色	亮起	指示串行线路 2 的活动。
			熄灭	指示无串行通讯。

将 M221 Logic Controller 连接到 PC

此章节内容

将控制器连接到 PC 259

将控制器连接到 PC

概述

要传输、运行和监视应用程序，请使用 USB 电缆或以太网连接（针对支持以太网端口的型号）将控制器连接到已安装 EcoStruxure Machine Expert - Basic 1.0 或更高版本的计算机。

注意
<p>设备无法操作</p> <p>务必先将通讯电缆连接到 PC 之后再连接到控制器。</p> <p>不遵循上述说明可能导致设备损坏。</p>

USB Mini-B 端口连接

电缆型号	详细信息
TCSXCNAMUM3P :	此 USB 电缆适用于持续时间较短的连接，如快速更新或检索数据值。
BMXXCAUSBH018 :	接地并屏蔽后，此 USB 电缆适用于 TM221C Logic Controller 上持续时间较长的连接。
BMXXCAUSBH045 :	接地并屏蔽后，此 USB 电缆适用于 TM221M Logic Controller 上持续时间较长的连接。

注: 您一次尽可连接 1 个控制器，或与 EcoStruxure Machine Expert - Basic 关联的任何其他设备及其组件连接到 PC。

▲ 警告
<p>电量不足，无法进行 USB 下载</p> <p>请勿使用长度超出 3 米（9.8 英尺）的电缆进行 USB 供电的下载。</p> <p>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</p>

USB Mini-B 端口是编程端口，可以通过 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件连接到带 USB 主机端口的 PC。使用典型的 USB 电缆时，此连接适合用于程序的快速更新或持续时间较短的连接，以执行维护和检查数据值。如果不使用帮助把电磁干扰的影响降到最低的专门电缆，则此连接不适合长时间连接（如调试或监控）。

⚠ 警告

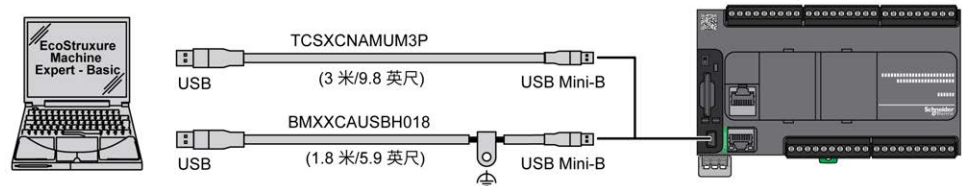
意外的设备操作或设备无法操作

- 必须使用 USB 屏蔽电缆（如 BMX XCAUSBH0），稳固连接至系统的功能性接地 (FE) 以进行长期连接。
- 不要使用 USB 连接同时连接多个控制器或总线耦合器。
- 只有在确定工作区域是无危险区域的情况下，才能使用 USB 端口（若配有）。

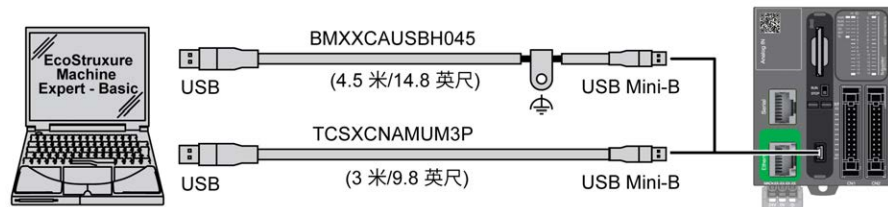
未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

首先应将通讯电缆连接到 PC，以最大程度减少影响控制器的静电释放可能性。

下图显示了到 PC 上的 TM221C Logic Controller 的 USB 连接：



下图显示了到 PC 上的 TM221M Logic Controller 的 USB 连接：



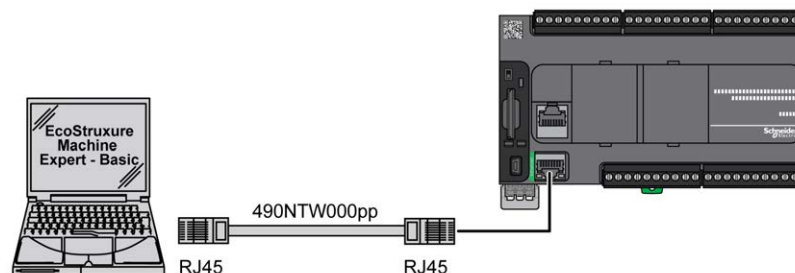
要将 USB 电缆连接到控制器，请执行以下操作：

步骤	操作
1	<p>1a. 如果使用电缆 BMXXCAUSBH045 或其他具有接地屏蔽连接的电缆建立长期连接，请确保在将电缆连接到控制器和 PC 之前，将屏蔽连接器牢固地连接到系统的功能性接地 (FE) 点或保护性接地 (PE) 点。</p> <p>1b 如果使用电缆 TCSXCNAMUM3P 或其他非接地 USB 电缆建立短期连接，请继续执行步骤 2。</p>
2	将 USB 电缆连接到计算机。
3	打开控制器上 USB mini-B 插槽的保护盖。
4	将 USB 电缆的 mini-B 连接器连接到控制器 USB 连接器。

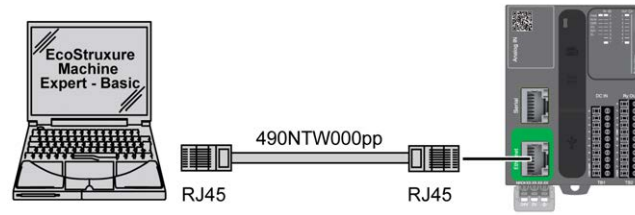
以太网端口连接

也可以使用以太网电缆将控制器连接到 PC。

下图显示了到 PC 上的 TM221C Logic Controller 的以太网连接：



下图显示了到 PC 上的 TM221M Logic Controller 的以太网连接：



要将控制器连接到 PC，请执行下列操作：

步骤	操作
1	将以太网电缆连接到 PC。
2	将以太网电缆连接到控制器上的以太网端口。

指令列表语言:

以指令列表语言编写的程序，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）。

梯形图语言:

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）。

模拟量输入:

用于将收到的电压或电流电平转换为数值。可以在可编程控制器中存储和处理这些值。

端子排:

（端子排）安装在电子模块中的组件，用于在控制器和现场设备之间提供电气连接。

连续功能图语言:

一种基于功能块图语言的图形编程语言（IEC61131-3 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。

A

ASCII:

（美国信息交换标准码）用于表示字母数字字符（如字母、数字以及某些图形和控制字符）的通讯协议。

B

bps:

（每秒位数）传输速率的定义，有时也与乘数千 (kbps) 和兆 (mbps) 结合使用。

C

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。

CTS:

（清除发送）用于确认来自传输站的 RDS 信号的数据传输信号。

CW/CCW:

ClockWise / Counter ClockWise

D

DIN:

（*Deutsches Institut für Normung*）一家制定工程和维度标准的德国机构。

E

EIA 机架:

(电子工业联盟机架) 用于在 19 英寸 (482.6 毫米) 宽的栈或机架中安装各种电子模块的标准化 (EIA 310-D、IEC 60297 和 DIN 41494 SC48D) 系统。

EN:

EN 是指由 CEN (欧洲标准化委员会)、CENELEC (欧洲电工标准化委员会) 或 ETSI (欧洲电信标准协会) 维护的众多欧洲标准之一。

F

FBD:

(功能块图) 控制系统的 IEC 61131-3 标准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，其中每个网络包含一个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。

FE:

(功能性接地) 用于增强或以其他方式允许正常操作电敏感设备的公共接地连接 (在北美地区也称为功能性接地)。

与保护性接地 (保护性接地) 相比，功能性接地连接可用于除防震保护以外的任何其他目的，并且通常可以承载电流。使用功能性接地连接的设备示例包括浪涌抑制器和电磁干扰滤波器、某些天线和测量仪器。

FreqGen:

(频率发生器) 使用可编程频率生成方波信号的功能。

G

GRAFCET:

以结构和图形格式表示顺序操作的运行。

这是一种将任何顺序控制系统划分为一系列步骤的分析方法，动作、转换和条件均与这些步骤关联。

H

HE10:

用于频率低于 3 MHz 的电子信号的矩形连接器，符合 IEC 60807-2。

HSC:

(高速计数器) 一种对控制器或扩展模块输入上的脉冲进行计数的功能。

I

IEC 61131-3:

工业自动化设备的 3 部分标准的第 3 部分。IEC 61131-3 针对控制器编程语言，并定义了两个图形编程语言和两个文本编程语言标准。图形编程语言既是梯形图语言又是功能块图语言。文本编程语言包括结构化文本和指令列表。

IEC:

(国际电工委员会) 负责为所有电器、电子和相关技术制定和发布国际标准的非盈利性和非政府性的国际标准组织。

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)。

IP 20:

(入口保护)由机箱提供且符合 IEC 60529 的保护类别,显示为字母 IP 和两位数字。第一位数表示两个因素:帮助保护人员和设备。第二位数字表示帮助防水。IP 20 设备帮助防止电接触超过 12.5 mm 的物质,但不防水。

L**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)。

M**Modbus:**

允许在连接到同一网络的多个设备之间进行通讯的协议。

N**NEMA:**

(美国国家电气制造商协会)负责制定各种类型的电气机箱的性能标准。NEMA 标准涉及防腐蚀、防雨淋和防淹没等性能。对于 IEC 成员国,IEC 60529 标准还对机箱的入口防护等级进行了分类。

P**PE:**

(保护性接地)通过以接地电位保持设备的任何暴露的导电表面以帮助避免触电危险的公共接地连接。为了避免可能出现电压降,在该导体上不允许电流流过(在北美地区也称为保护性接地,或在美国国家电气规范中称为设备接地导体。)

PTO:

(脉冲串输出)采用 50-50 的固定占空比在开启和关闭之间振荡以产生方波形式的快速输出。PTO 特别适用于如步进电机、频率转换器和伺服电机控制等应用。

PWM:

(脉冲宽度调制)以可调占空比在关闭和开启之间振荡以产生矩形波形式的快速输出(尽管可以调整它来产生方形波)。

R**RJ45:**

用于为 Ethernet 定义的网络电缆的 8 针连接器的标准类型。

RS-232:

基于三条电线的串行通讯总线的标准类型(也称为 EIA RS-232C 或 V.24)。

RS-485:

基于两条电线的串行通讯总线的标准类型(也称为 EIA RS-485)。

RTS:

(请求发送)用于确认 CTS 来自目标节点的数据传输信号和 RTS 信号。

RxD:

用于接收从一个来源到另一个来源的数据的线路。

S

SFC:

(顺序功能图)一种包括具有关联操作的步骤、具有相关联逻辑条件的转换,以及步骤和转换之间的定向链接的语言。(SFC标准已在IEC 848中定义。符合IEC 61131-3。)

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

T

TxD:

用于将数据从一个来源发送到另一个来源的线路。

索引

串行线路 1	
通讯端口	254
串行线路 2	
通讯端口	257
人员资质	7
安装	58
Logic Controller 安装	61
电气要求	72
安装位置	62, 64
实时时钟	42
将控制器连接到 PC	
M221	259
接地	82
接线	72
故障预置	
配置模式	50
数字量 I/O 模块	
规格	36–37
源型晶体管输出短路或过流	50
滤波	
跳动滤波器	46
漏型晶体管输出短路或过流	50
特性	
主要特性	17, 21
环境特性	58
电感式负载, 输出保护	
输出保护, 电感式负载	75
电气要求	
安装	72
电源	77, 79
电磁敏感性	60
继电器输出短路或过流	51
编程语言	
IL、LD	21
IL、LD、Grafcet	17
规格	
数字量 I/O 模块	36–37
请求数	34
认证和标准	60
输入管理	46
输出管理	48
运行/停止	51
通讯端口	251
USB 编程端口	251
串行线路 1	254
串行线路 2	257
以太网端口	252
锁定	46
附件	38
预期用途	8

L

Logic Controller 安装	
安装	61

M

M221	
TM221C16R	86
TM221C16T	92
TM221C16U	98
TM221C24R	104
TM221C24T	110
TM221C24U	116

TM221C40R	122
TM221C40T	130
TM221C40U	138
TM221CE16R	89
TM221CE16T	95
TM221CE16U	101
TM221CE24R	107
TM221CE24T	113
TM221CE24U	119
TM221CE40R	126
TM221CE40T	134
TM221CE40U	141
TM221M16R / TM221M16RG	174
TM221M16T	197
TM221M32TK	223
TM221ME16R / TM221ME16RG	186
TM221ME16T / TM221ME16TG	210
TM221ME32TK	236
将控制器连接到 PC	259

P

presentation	
TM221M16R / TM221M16RG	174
TM221M16T / TM221M16TG	197
TM221M32TK	223
TM221ME16R / TM221ME16RG	186
TM221ME16T / TM221ME16TG	210
TM221ME32TK	236

S

SD 卡	52
------	----

T

Tesys 模块	
规格	34
TM221C16R	86
TM221C16T	92, 138
TM221C16U	98
TM221C24R	104
TM221C24T	110
TM221C24U	116
TM221C40R	122
TM221C40T	130
TM221C40U	138
TM221CE16R	89
TM221CE16T	95
TM221CE16U	101
TM221CE24R	104, 107
TM221CE24T	113
TM221CE24U	119
TM221CE40R	126
TM221CE40T	134
TM221CE40U	141
TMC2	27

U

USB 编程端口	
通讯端口	251

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

由于各种标准、规范和设计不时变更，请索取对本出版物中给出的信息的确认。

© 2022 Schneider Electric. 版权所有

EIO0000003318.02

Modicon TMH2GDB

远程图形终端

用户指南

09/2020



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。任何此类用户或设备集成商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。

本手册可用于法律所界定的个人以及非商业用途。在未获得施耐德电气书面授权的情况下，不得翻印传播本手册全部或部分相关内容、亦不可建立任何有关本手册或其内容的超文本链接。施耐德电气不对个人和非商业机构进行非独占许可以外的授权或许可。请遵照本手册或其内容原义并自负风险。与此有关的所有其他权利均由施耐德电气保留。

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，只允许制造商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。

未能使用施耐德电气软件或认可的软件配合我们的硬件，则可能导致人身伤害、设备损坏或不正确的运行结果。

不遵守此信息可能导致人身伤害或设备损坏。

© 2020 Schneider Electric. 保留所有权利。



	安全信息	5
	关于本书	7
第1章	简介	13
	描述	14
	技术简介	16
	认证和标准	18
	远程图形终端 的兼容性	19
第2章	安装	21
	安装和维护要求	22
	尺寸和间隙	24
	安装	26
	连接 远程图形终端	30
	更新固件	36
第3章	如何使用 远程图形终端	37
	描述	38
	导航	39
	密码保护	40
第4章	设置菜单功能	41
	设置菜单介绍	42
	控制器设置菜单	43
	控制器状态菜单	45
	警报菜单	47
	数据表菜单	49
第5章	利用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 创建操作员界面	53
	先决条件	54
	EcoStruxure Machine Expert - Basic 显示选项卡	56
	常规属性	58
	添加/删除页面	60

配置页面.....	69
导出/导入页面.....	72
操作.....	73
警报定义.....	76
术语表	77
索引	79



重要信息

声明

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



在“危險”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危險，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險。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。

危險

危險表示若不加以避免，将会导致严重人身伤害甚至死亡的危險情况。

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險情况。

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險情况。

注意

注意用于表示与人身伤害无关的危害。

请注意

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

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

关于本书



概览

文档范围

使用本文档可了解如何：

- 将 远程图形终端 连接到控制器。
- 调试和维护 远程图形终端。
- 使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作 远程图形终端 界面。

注意： 在安装、操作或维护 远程图形终端 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 EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.1 的发布进行了更新。

有关产品合规性和环境信息 (RoHS、REACH、PEP、EOLI 等)，请转至 www.schneider-electric.com/green-premium。

本文档中描述的设备技术特性在网站上也有提供。要在线访问此信息：

步骤	操作
1	访问 Schneider Electric 主页 www.schneider-electric.com 。
2	在 Search 框中键入产品参考号或产品系列名称。 <ul style="list-style-type: none">● 勿在参考号或产品系列中加入空格。● 要获得有关类似模块分组的信息，请使用星号 (*)。
3	如果您输入的是参考号，则转至 Product Datasheets 搜索结果，单击您感兴趣的参考号。 如果您输入产品系列的名称，则转到 Product Ranges 搜索结果，单击您感兴趣的产品系列。
4	如果 Products 搜索结果中出现多个参考号，请单击您感兴趣的参考号。
5	根据屏幕大小，您可能需要向下滚动查看数据表。
6	要将数据表保存为 .pdf 文件或打印数据表，请单击 Download XXX product datasheet 。

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
EcoStruxure Machine Expert - Basic - 操作指南	<u>EIO0000003281 (ENG)</u> <u>EIO0000003282 (FRE)</u> <u>EIO0000003283 (GER)</u> <u>EIO0000003284 (SPA)</u> <u>EIO0000003285 (ITA)</u> <u>EIO0000003286 (CHS)</u> <u>EIO0000003287 (POR)</u> <u>EIO0000003288 (TUR)</u>
EcoStruxure Machine Expert - Basic 通用功能 - 库指南	<u>EIO0000003289 (ENG)</u> <u>EIO0000003290 (FRE)</u> <u>EIO0000003291 (GER)</u> <u>EIO0000003292 (SPA)</u> <u>EIO0000003293 (ITA)</u> <u>EIO0000003294 (CHS)</u> <u>EIO0000003295 (POR)</u> <u>EIO0000003296 (TUR)</u>

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：
<https://www.se.com/ww/en/download/> .

危险

存在电击、爆炸或电弧闪光危险

- 在卸除任何护盖，或安装或卸除任何附件、硬件、电缆或导线之前，先断开所有设备的电源连接（包括已连接设备），此设备的相应硬件指南中另有指定的特定情况除外。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 更换并紧固所有护盖、附件、硬件、电缆与导线，并确认接地连接正确后再对设备通电。
- 在操作本设备及相关产品时，必须使用指定电压。

如果不遵守这些说明，将会导致死亡或严重伤害。

该设备专用于在任何危险区域之外进行操作。务必将该设备安装于已知的安全环境中。

危险

可能存在爆炸危险

仅在安全地点安装和使用本设备。

不遵循上述说明将导致人员伤亡。

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。

摘自标准的术语

本手册中的或者出现在产品自身中/上的技术术语、术语、符号和相应描述基本上均源自国际标准的条款或定义。

在功能安全系统、驱动器和一般自动化领域，这可能包括但不限于安全、安全功能、安全状态、故障、故障复位、失灵、失效、错误、错误消息、危险等词语。

这些标准包括：

标准	描述
EN 61131-2:2007	编程控制器，第 2 部分：设备要求和测试。
ISO 13849-1:2008	机器安全：控制系统的安全相关部分。 设计通则。
EN 61496-1:2013	机械安全：电子感应式防护设备。 第 1 部分：一般要求和测试。
ISO 12100:2010	机械安全 - 设计的一般原则 - 风险评估和风险抑制
EN 60204-1:2006	机械安全 - 电气机械设备 - 第 1 部分：一般要求
EN 1088:2008 ISO 14119:2013	机械安全 - 与防护设备关联的联锁设备 - 设计和选择原则
ISO 13850:2006	机械安全 - 紧急停止 - 设计原则
EN/IEC 62061:2005	机械安全 - 安全相关的电气、电子和可编程电子控制系统的功能性安全
IEC 61508-1:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：一般要求。
IEC 61508-2:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：电气/电子/可编程电子安全相关系统的要求。
IEC 61508-3:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：软件要求。
IEC 61784-3:2008	用于测量和控制的数字数据通讯：功能性安全现场总线。
2006/42/EC	机械指令
2014/30/EU	电磁兼容性规程
2014/35/EU	低电压规程

此外，本文中所用的名词可能是被无意中使用，因为它们是从其他标准中衍生出来的，如：

标准	描述
IEC 60034 系列	旋转电机
IEC 61800 系列	可调速电力驱动系统
IEC 61158 系列	用于测量和控制的数字数据通讯：用于工业控制系统的现场总线

最后，*操作区*一词可结合特定危险的描述一起使用，其定义相当于 *机器指令 () 和 :2010* 中的 *2006/42/EC* 风险区 *ISO 12100* 或 *危险区*。

注意：对于当前文档中引用的特定产品，上述标准可能适用，也可能不适用。若要了解与适用于此处所述产品的各项标准有关的更多信息，请参阅这些产品参考的特性表。

第1章

简介

简介

本章介绍与 远程图形终端 的描述、技术介绍、认证和标准相关的信息。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
描述	14
技术简介	16
认证和标准	18
远程图形终端 的兼容性	19

描述

概述

远程图形终端 为本地控制单元。它与 Modicon M221 Logic Controller 结合用于控制、调试、操作和维护活动。

系统描述

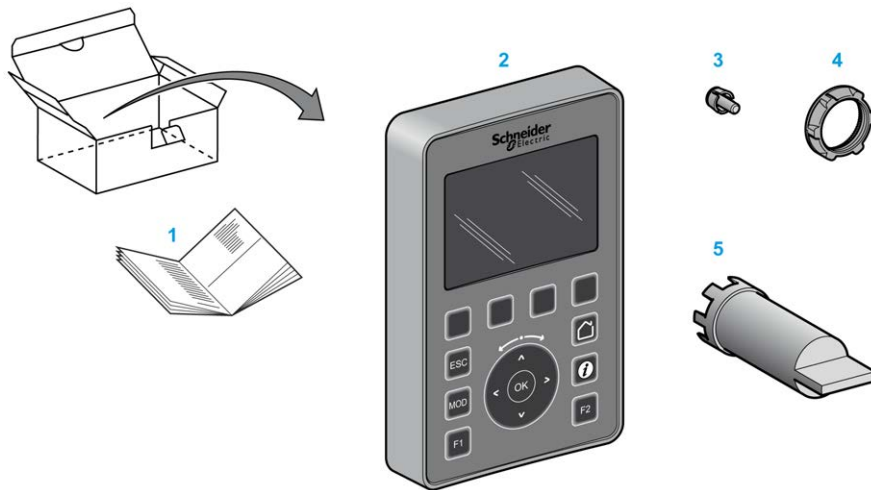
当将 远程图形终端 连接到逻辑控制器后，您可以访问**设置菜单** (参见第 41 页)页面。

您也可以使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 来 定义自定义的页面 (参见第 53 页)。

可以通过串行线路 (**Serial** 或 **Serial 1**) 将 远程图形终端 连接到逻辑控制器。有关详细信息，请参阅连接 远程图形终端 (参见第 30 页)。

物理描述

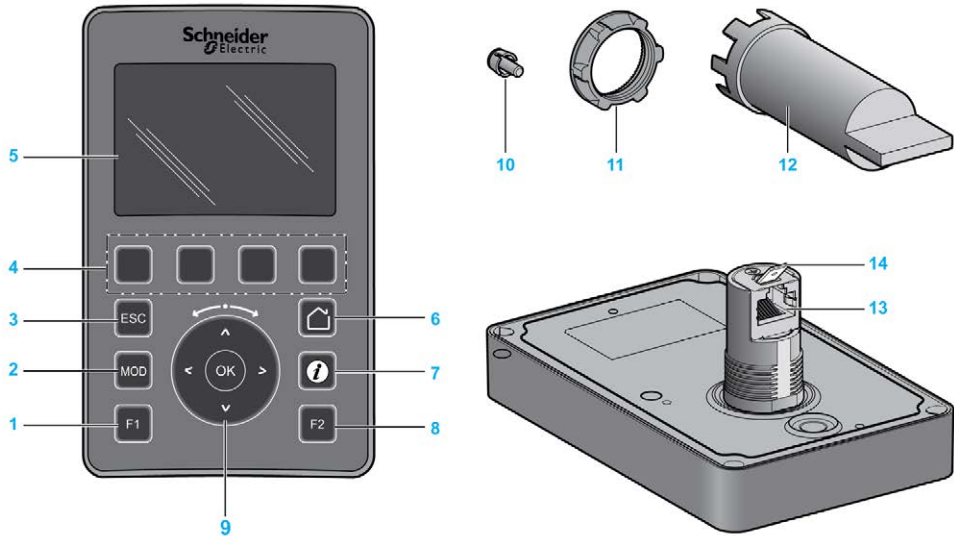
下图显示了 远程图形终端 的交付内容：



- 1 远程图形终端 说明书
- 2 远程图形终端
- 3 防旋转 T 型销
- 4 安装螺母
- 5 套筒扳手 (ZB5AZ905)，用于拧紧安装螺母的工具

远程图形终端 描述

下图显示了 远程图形终端：



- 1 F1 键
- 2 MOD 键
- 3 ESC 键
- 4 R1 至 R4 键
- 5 图形屏幕
- 6 主页键
- 7 信息键
- 8 F2 键
- 9 触控盘/OK/箭头键
- 10 防旋转 T 型销
- 11 安装螺母
- 12 套筒扳手 (ZB5AZ905)
- 13 RJ45 串行线路 (RS-485)
- 14 功能性接地连接器 (接地)

技术简介


机箱要求

远程图形终端 组件是根据发布的 IEC/CISPR 11 标准设计的 B 区域 A 类工业设备。如果在此标准中所述环境以外的其他环境中使用，或者在不符合本手册规格的环境中使用，则符合电磁兼容性要求的能力（如果存在传导干扰和/或辐射干扰）可能会降低。

所有 远程图形终端 组件均符合欧盟 (CE) 在 IEC/EN 61131-2 中为开放设备定义的要求。

环境特性

本设备符合下表所列出的 CE 要求。本设备旨在用于污染等级为 2 的工业环境中。

 警告	
意外的设备操作	
请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。	
不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。	

特性		规格
标准遵从性	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61010-2-201	
操作环境温度		-15...50 °C (5...122 °F)
储存温度		-40 到 70°C (-40 到 158°F)
相对湿度	运输和储存	95% (无冷凝)
	操作	
污染等级	IEC/EN 60664-1	2
保护等级	IEC/EN 61131-2	正面：IP65 (当按照说明正确安装时) 背面：IP20
耐腐蚀性		不应存在腐蚀性气体的环境
工作海拔高度		0...2000 米 (0...6560 英尺)
储存海拔高度		0...2000 米 (0...6560 英尺)
抗振性		2 g, 3...150 Hz, 最大 1.5 mm
抗机械冲击		147 m/s ² (482.285 ft/s ²), 15 g, 11 ms 持续时间

电磁敏感性

远程图形终端 组件符合下表所述的电磁敏感性规格：

特性	设计规格	范围	
静电释放	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (空气放电) 4 kV (接触放电)	
辐射电磁场	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (80 MHz...1 GHz) 3 V/m (1.4 GHz...2 GHz) 1 V/m (2...3 GHz)	
磁场	IEC/EN 61000-4-8	30 A/m 50 Hz , 60 Hz	
快速瞬变脉冲群	IEC/EN 61000-4-4	1 kV	
浪涌防护	IEC/EN 61000-4-5	CM ⁽¹⁾	DM ⁽²⁾
	IEC/EN 61131-2	0.5 kV	0.5 kV
感应电磁场	IEC/EN 61000-4-6	10 Vrms (0.15...80 MHz)	
传导发射	IEC/EN 55011 (发布的 IEC/CISPR 11 标准)	DC 电源线： ● 10...150 kHz : 120...69 dB μ V/m QP ● 150...1500 kHz : 79...63 dB μ V/m QP ● 1.5...30 MHz : 63 dB μ V/m QP	
辐射发射	IEC/EN 55011 (发布的 IEC/CISPR 11 标准)	A 类 , 10 米距离： ● 30...230 MHz : 40 dB μ V/m QP ● 230 MHz 到 1 GHz : 47 dB μ V/m QP	
(1) 共模			
(2) 差模			

认证和标准

简介

远程图形终端 的设计符合主要国家/地区和国际有关电子工业控制设备的标准：

- IEC/EN 61131-2
- UL 508C

远程图形终端 已获得以下符合性标志：

- CE
- UL

远程图形终端 的兼容性

概述

在使用 远程图形终端 之前，应验证版本为 EcoStruxure Machine Expert - Basic 的 远程图形终端 的兼容性、控制器固件版本以及应用程序的功能级别。

与 EcoStruxure Machine Expert - Basic 的兼容性

安装的 EcoStruxure Machine Expert - Basic 版本不得低于 1.0。

注意：要显示安装的 EcoStruxure Machine Expert - Basic 版本，单击**开始菜单**上的**关于**。

与控制器固件的兼容性

M221 Logic Controller 的固件版本不得低于 1.3.x.y。

注意：要显示固件版本，单击**试运行** → **连接**，选择 **M221 可编程控制器**，然后单击**登录**。在**所选控制器**下，将会指示固件版本和控制器。

您可以通过下面的方法之一更新固件：

- 控制器更新 (参见 *EcoStruxure Machine Expert - Basic, 操作指南*)，位置：EcoStruxure Machine Expert - Basic
- ExecLoader (使用 Executive Loader 向导更新固件 (参见 *Modicon M221, Logic Controller, 编程指南*))
- SD 卡 (固件管理 (参见 *Modicon M221, Logic Controller, 编程指南*))

与应用程序功能级别的兼容性

应用程序的功能级别至少必须达到 3.0 级。

注意：如需更多信息，请参阅功能级别 (参见 *EcoStruxure Machine Expert - Basic, 操作指南*)。

不兼容性检测

如果在 远程图形终端 和应用程序的功能级别之间检测出不兼容性，会出现以下用例：

可编程控制器固件版本	远程图形终端 固件版本	结果	系统对象更新
>= V1.4.x.y	<ul style="list-style-type: none"> ● V1.1IE40 for M221 会在 TMH2GDB 通电时显示 ● %SW185 = 0100 (十六进制) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 远程图形终端 会显示设备不兼容或应用程序等级不兼容屏幕。 ● %SW182 = 4 : 必须进行 远程图形终端 固件更新⁽¹⁾ ● %SW183 = 2 : 显示器的版本不兼容⁽¹⁾ 	无用使用此 远程图形终端 固件本来更新 远程图形终端 固件。
>=V1.4.x.y	<ul style="list-style-type: none"> ● V1.3IEx for M221 会在 TMH2GDB 通电时显示 ● %SW185 = 0103 (十六进制) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 远程图形终端 会显示设备不兼容或应用程序等级不兼容屏幕。 ● %SW182 = 4 : 必须进行 远程图形终端 固件更新⁽¹⁾ ● %SW183 = 2 : 显示器的版本不兼容⁽¹⁾ 	可以使用 SD 卡脚本来更新 远程图形终端 固件。
(1) 请参阅 %SW182 和 %SW183 以了解更多信息。			

第2章

安装

简介

本章介绍与安装 远程图形终端 相关的信息。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
安装和维护要求	22
尺寸和间隙	24
安装	26
连接 远程图形终端	30
更新固件	36

安装和维护要求

开始之前的准备

开始安装系统之前，请先阅读并理解本章。

本章包含之信息的使用和应用要求具备自动控制系统的设计和编程方面的专业知识。只有用户、机器制造商或集成人员才能清楚知道安装和设置、运行及维护过程中可能出现各种情况和因素，因此才能确定可以有效并正确使用的自动化和关联设备、相关安全装置及互锁设备。为特定应用选择自动化和控制设备及任何其他相关设备或软件时，还必须考虑所有适用的当地、地区或国家标准和/或法规。

尤其要注意遵守机器或使用本设备过程中适用的任何安全信息、不同电气要求和规范标准。

危险

存在电击、爆炸或电弧闪光危险

更换并紧固所有护盖、附件、硬件、电缆与导线，并确认接地连接正确后再对设备通电。

如果不遵守这些说明，将会导致死亡或严重伤害。

编程注意事项

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。

操作环境

该设备专用于在任何危险区域之外进行操作。务必将该设备安装于已知的安全环境中。

危险

可能存在爆炸危险

仅在安全地点安装和使用本设备。

不遵循上述说明将导致人员伤亡。

警告

意外的设备操作

根据“技术简介”部分中所述的条件安装和操作本设备。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

安装注意事项

警告

意外的设备操作

- 在可能存在人员受伤和/或设备损坏的危险情况下，请使用适当的安全联锁。
- 请勿在对安全性要求非常高的机器环境中使用本设备，除非该设备被指定为功能安全设备并遵循适用的法规和标准。
- 请勿拆卸、修理或改装本设备。
- 请勿将任何线路连接至已保留的未用连接点，或指示为No Connection (N.C.)的连接点。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

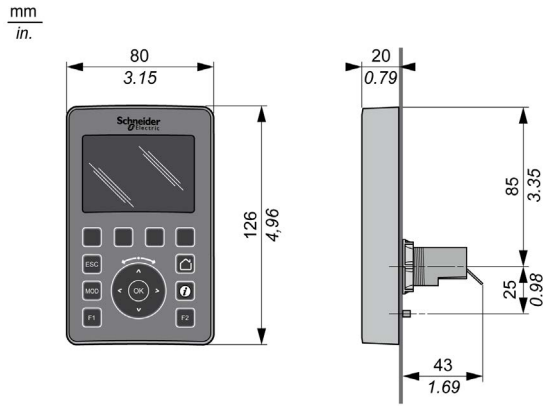
尺寸和间隙

简介

本节介绍了 远程图形终端 的尺寸和安装间隙。

尺寸

下图显示了 远程图形终端 的外部尺寸：



最小间隙

警告

意外的设备操作

- 将散热量最多的设备安装在机柜顶部，以确保适当通风。
- 请勿将该设备安放在可能引起过热的设备旁边或上方。
- 将设备安装在与附件所有结构和设备保持本文档中所述最小间距的地方。
- 按照相关文档中的规格安装所有设备。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

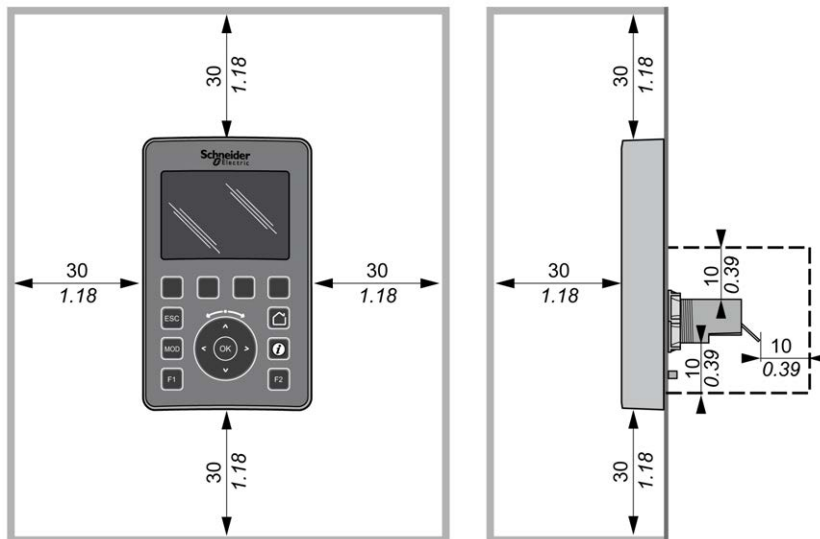
远程图形终端 属于 IP65 产品，因此必须正确安装，不包括 RJ45 连接器。远程图形终端 必须安装在机柜或机箱的前面板上才能实现 IP65 防护等级。安装该产品时，必须考虑到间隙。

有以下四种类型的间隙：

- 远程图形终端 与机柜的所有侧面（包括面板门）之间的间隙。
- 远程图形终端 连接器和接线管道之间的间隙。此距离可减小 远程图形终端 和接线管道之间的电磁干扰。
- 远程图形终端 与安装在同一机柜中的其他发热设备之间的间隙。
- 同一面板门上的 远程图形终端 和其他 远程图形终端 之间的间隙。

下图显示了最小间隙：

$\frac{\text{mm}}{\text{in.}}$



注意： 为保持适当的通风并维持环境温度，请按照环境特性 (参见第 16 页) 中所述保留足够的间距。

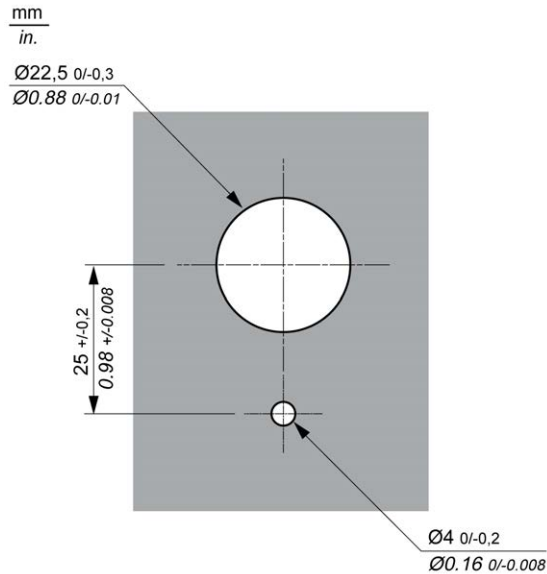
安装

概述

本节介绍了如何在机柜面板上安装 远程图形终端。

安装孔布局

下图显示了 远程图形终端 的钻孔模板：



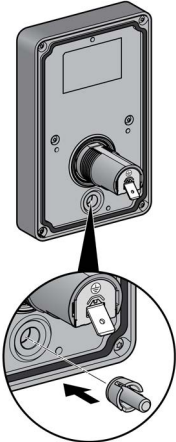
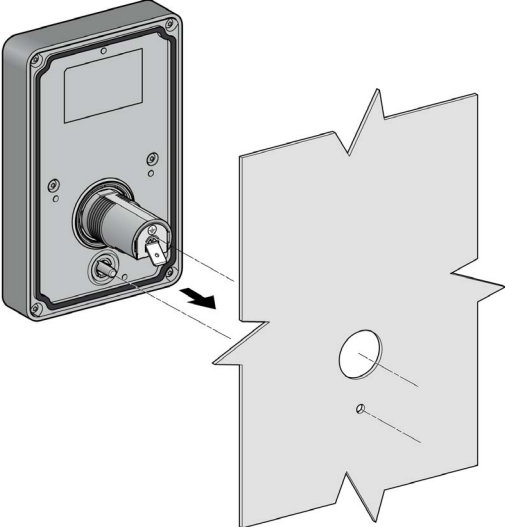
安装 远程图形终端 前的先决条件

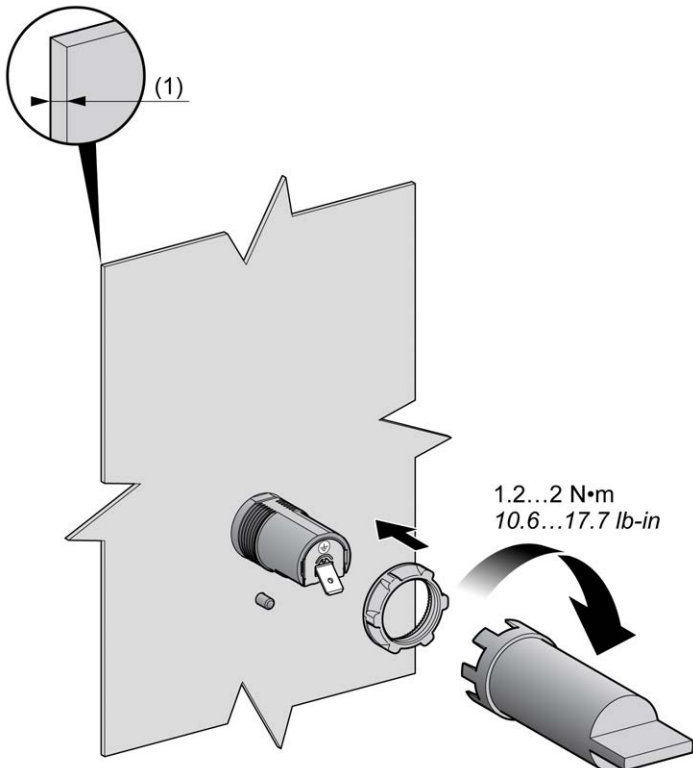
安装 远程图形终端 前确保：

- 衬垫的规格必须一致且未损坏。
- 安装面板或机柜表面必须平整光滑，容差为 0.5 毫米 (0.019 英寸)。
- 面板厚度必须介于 1.5 毫米和 6 毫米之间 (如果机柜面板为钢板)，或者介于 3 毫米和 6 毫米之间 (如果机柜面板为玻璃纤维增强塑料)。

安装 远程图形终端

以下过程介绍了如何安装 远程图形终端：

步骤	操作
1	<p>将防旋转 T 形件插入 远程图形终端。</p>  <p>注意： 远程图形终端 可支撑的旋转扭矩为 6 牛米 (53.10 英寸-磅)。</p>
2	<p>将 远程图形终端 插入机柜面板。</p> 

步骤	操作
3	<p>安装螺母，并使用套筒扳手 (ZB5AZ905) 将其拧紧。</p>  <p>(1) 1.5...6 毫米 (0.06...0.24 英寸) (如果机柜面板为钢板)，或者 3...6 毫米 (0.12...0.24 英寸) (如果机柜面板为玻璃纤维增强塑料) (最小 GF30)</p>

清洁 远程图形终端

如果 远程图形终端 的前面板需要清洁，可以使用软布擦拭。如有必要，可以使用中性洗涤剂。

注意

设备无法操作

请勿使用任何包含酸性、有机溶剂、酒精或研磨材料的液体来清洁设备。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

在擦拭 远程图形终端 的表面时必须格外小心。如果在擦拭时无意按下某个按键，则可能会导致编程机器发生意外的操作。

警告

意外的设备操作

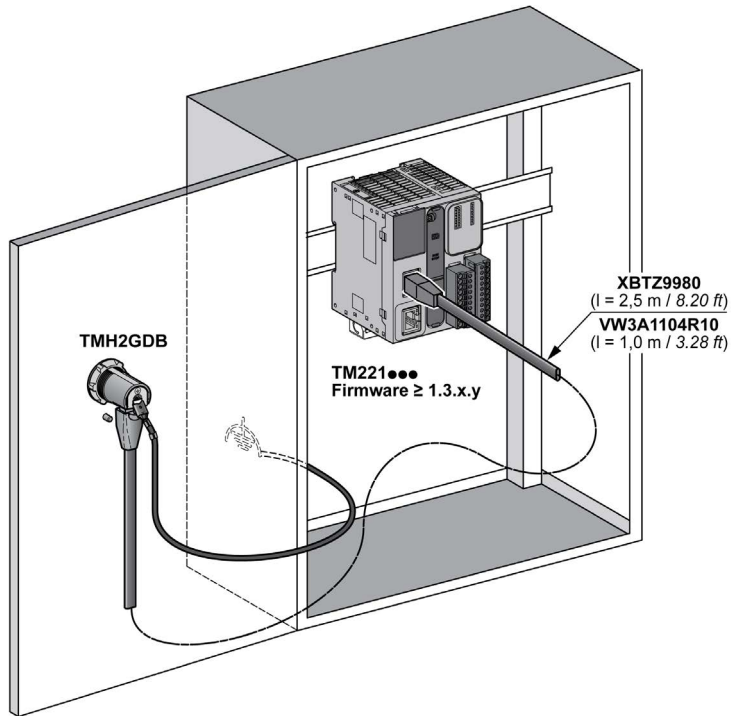
请勿在清洁本设备的表面时按任何键。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

连接 远程图形终端

概述

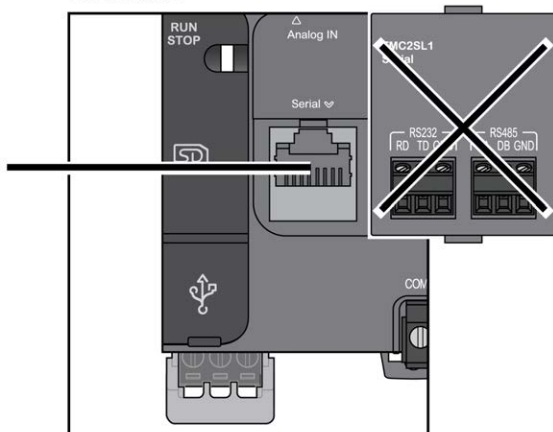
只能将 远程图形终端 连接到逻辑控制器的 **Serial** 或 **Serial 1** 端口。逻辑控制器的这些串行端口可提供 远程图形终端 的 5 Vdc 电源。远程图形终端 必须是唯一与这些串行端口连接的设备（切勿使用分接箱）。远程图形终端 和逻辑控制器之间的连接必须为 RS-485（Modbus 协议）。



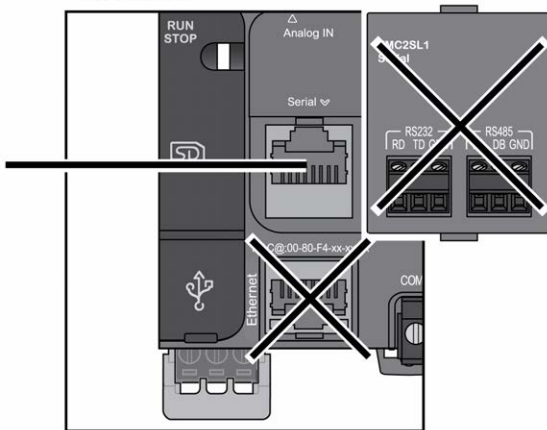
逻辑控制器连接

下图显示了 **Serial** 或 **Serial 1** 端口的位置，取决于逻辑控制器参考号：

TM221C●●R
TM221C●●T

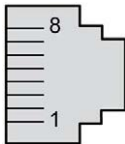


TM221CE●●R
TM221CE●●T



引脚分配

下图显示了 RJ45 连接器的引脚分配：



引脚	信号	描述
1	N.C.	无连接
2	N.C.	无连接
3	N.C.	无连接
4	D1	Modbus SL : D1 (+/B) RS-485 2 线
5	D0	Modbus SL : D0 (-/A) RS-485 2 线
6	N.C.	无连接
7	5 Vdc	逻辑控制器提供的电源
8	0 Vdc	-

警告

意外的设备操作

请勿将导线连接至未使用的端子 and/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

接地

必须将 远程图形终端 的接地接线片连接到机柜的接地螺钉端子。

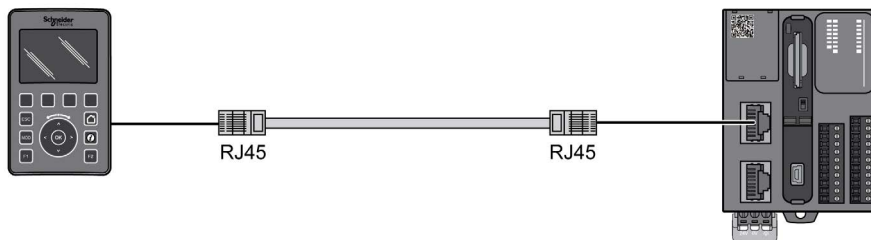
下表介绍了接地连接的特性：

特性	描述
最小电线规格	2.5 平方毫米 (AWG 14)
接线片大小	6.35 x 0.81 毫米 (0.25 x 0.032 英寸)
连接	凹型铲头端子 (AMP 6392-1 或类似)

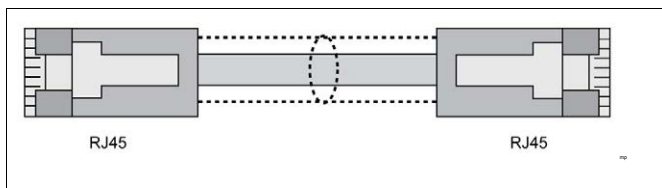
连接电缆

您可以使用以下电缆将 远程图形终端 连接到逻辑控制器：

参考	描述	长度
XBTZ9980	Modbus 串行链路电缆 (2 个 RJ45 凸型连接器)	2.5 米 (8.20 英尺)
VW3A1104R10	Modbus 串行链路电缆 (2 个 RJ45 凸型连接器)	1.0 米 (3.28 英尺)



本图展示了 RJ45 连接的内部接线：



1	无连接	1
2	无连接	2
3	无连接	3
4	D1	4
5	D0	5
6	无连接	6
7	5 Vdc	7
8	0 Vdc	8
屏蔽层	屏蔽罩	屏蔽层

 **警告****意外的设备操作**

请勿将导线连接至未使用的端子和/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

更新固件

简介

固件更新可从运行 EcoStruxure Machine Expert - Basic 的 PC 中下载到 远程图形终端。

有关详细信息，请参阅下载固件到远程图形终端 (参见 *Modicon M221, Logic Controller, 编程指南*)。

第3章

如何使用 远程图形终端

简介

本章介绍与 远程图形终端 的图形屏幕简介、导航和密码保护相关的信息。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
描述	38
导航	39
密码保护	40

描述

图形屏幕描述

以下是 远程图形终端 的图形屏幕示例：

警报	设置菜单	01/01/2012 00:45:29	1
控制器信息			
控制器设置			2
显示设置			
控制器状态			
控制器状态			3
选择	警报	后退	

下表介绍了图形屏幕的区域：

项目	名称	标签	描述
1	标题	警报	告知您在警报视图页面 (参见第 47 页) 上至少有 1 个警报处于活动状态。 注意： 如果没有任何警报处于活动状态或如果尚未定义警报视图 (参见第 76 页) 页面，则此字段为空。
		页标题：	-
		日期和时间	-
2	菜单或网页	-	菜单、子菜单、参数、值或其他内容均以滚动窗口格式显示在五个显示的行上。
3	页脚	R1 至 R4	如果在页面级别配置，则每个标签分别与每个操作相对应。有关详细信息，请参阅操作 (参见第 73 页)。

主页

连接 远程图形终端 之后，它随即显示已在 EcoStruxure Machine Expert - Basic (参见第 53 页) 中被选中的主页。

缺省主页为**设置菜单**，它允许您配置和监控逻辑控制器 (参见第 41 页) 的一般参数。

导航

概述

下表介绍了 远程图形终端 的导航控件：

名称	功能	注释
F1 键	执行使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 为该键定义的操作。	有关详细信息，请参阅操作 (参见第 73 页)。
MOD 键	移动到下一个可选对象。	在包含滚动条的页面中，已禁用此键。
ESC 键	返回到上一个页面。	您最多可以返回 12 个页面。
R1 至 R4 键	执行某个操作。	操作既可以是固定的操作，如 设置 页面中的操作，也可以是使用 操作员界面 页面的 EcoStruxure Machine Expert - Basic 定义/分配的操作。有关详细信息，请参阅操作 (参见第 73 页)。
主页键	返回到主页。	有关详细信息，请参阅主页 (参见第 38 页)。
信息键	显示快捷帮助页面。	帮助页面既可以是固定的帮助页面，如 设置 页面中的帮助页面，也可以是使用 操作员界面 页面的 EcoStruxure Machine Expert - Basic 定义/分配的帮助页面。有关帮助页面的详细信息，请参阅模板页面 (参见第 60 页)。
F2 键	执行使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 为该键定义的操作。	有关详细信息，请参阅操作 (参见第 73 页)。
触控盘 向上/ 向下箭头	根据页面，您可以： <ul style="list-style-type: none"> ● 选择显示的下一个/上一个元素 ● 递增/递减选择的对象 	-
向右/ 向左箭头	选择下一个/上一个可选择对象。	在包含滚动条的页面中，已禁用向右/向左箭头。
OK	<ul style="list-style-type: none"> ● 打开一个菜单、子菜单或页面。 ● 启用针对参数数值的修改。 	有关详细信息，请参阅编辑页面 (参见第 44 页)。

注意

设备无法操作

操作设备时，请勿使用坚硬或尖锐的物体。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

访问保护

可以通过使用密码限制对某些页面的访问。有关详细信息，请参阅密码保护 (参见第 40 页)。

密码保护

概述

您可以使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 软件来定义密码。如果已启用该功能，则此唯一密码有助于保护：

- **操作员界面**的选定页面
- 可用于在逻辑控制器上执行下列某个操作的**设置**页面：
 - **控制器设置**
 - **控制器状态**
 - **数据表**
 - **警报重置**

有关详细信息，请参阅设置常规参数 (参见第 58 页)。

远程图形终端 中的密码管理

当您试图访问 远程图形终端 上的受保护页面时，您需要输入密码：

如果...	则...	注释
输入的密码正确	您可以参阅页面。	密码在 10 分钟内保持有效或直到您按 主页 键。
输入的密码不正确	将会显示错误消息。	当退出错误页面后，您可以再次输入密码。如果取消，则会显示主页。

第4章

设置菜单功能

简介

本章介绍与 远程图形终端 的设置中所示菜单相关的信息。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
设置菜单介绍	42
控制器设置菜单	43
控制器状态菜单	45
警报菜单	47
数据表菜单	49

设置菜单介绍

菜单结构

下表列出了在 远程图形终端 的**设置菜单**中所示的菜单和子菜单的列表：

菜单	子菜单	注释
控制器信息	设备名称 固件版本 最后一个 MAST 循环 最小 MAST 循环 最大 MAST 循环	—
控制器设置	日期和时间 串行 2 以太网	有关详细信息，请参阅 控制器设置菜单 (参见第 43 页)。
显示设置	语言 对比度 背景灯超时	语言、对比度和背景灯超时都保存在 远程图形终端 中。缺省背景灯超时为 10 分钟，可以将其设置为 0 (无超时) 至 10 分钟 (最大值)。
控制器状态	—	有关详细信息，请参阅 控制器状态菜单 (参见第 45 页)。
控制器状态	应用程序 启动应用程序 IO 总线 扩展板	每种状态都包含以下值： <ul style="list-style-type: none"> ● 正常 ● 不正常
警报菜单	视图 历史记录 删除历史记录	有关详细信息，请参阅 警报菜单 (参见第 47 页)。
数据表	—	有关详细信息，请参阅 数据表菜单 (参见第 49 页)。
SD 卡信息	—	这是一个帮助页面，介绍了如何将固件、应用程序和后配置从： <ul style="list-style-type: none"> ● 逻辑控制器传输到 SD 卡 ● SD 卡传输到逻辑控制器

注意： 请勿保持持续打开背景灯，这样可能会缩短本设备的使用寿命。

注意

设备无法操作

请将本设备的背景灯超时设置为介于 1 至 10 分钟之间。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

控制器设置菜单

概述

下表列出了在**设置的控制器设置**菜单中显示的子菜单列表：

子菜单	功能	注释
日期和时间	可让您设置逻辑控制器的内部日期和时间。	日期和时间的格式只能在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中配置。请参阅设置常规参数 (参见第 58 页)。
串行 2 (取决于逻辑控制器参考号)	可让您配置 Serial 2 参数 ⁽¹⁾ ： <ul style="list-style-type: none"> ● 物理介质 ● 波特率 ● 奇偶校验 ● 格式 ● 停止位 ● Modbus 地址 ● 极化 	无法配置 Serial 1 ，因为它正在与远程图形终端的通信中断。
以太网 (取决于逻辑控制器参考号)	可让您配置 Ethernet 参数 ⁽¹⁾ ： <ul style="list-style-type: none"> ● IP 模式 ● IP 地址 ● 掩码 ● 网关 ● 设备名称 	如果 IP 地址 和 掩码 都不正确，则会使用缺省值自动配置逻辑控制器。
(1) 输入的参数将会保存到后配置文件。在电源重置后会保留这些参数。		

注意：有关如何修改 **Serial 2** 或 **Ethernet** 参数的详细信息，请参阅编辑页面 (参见第 44 页)。

编辑页面

下图显示了**编辑 IP** 页面：

警报	编辑 IP	23/03/2015 11:00:00
<p>IP 地址</p> <p>10 . 10 . 255 . 51</p>		
保存		取消

以下过程介绍了如何在**串行 2** 和 **Ethernet** 子菜单中修改选定参数：

步骤	操作
1	选择 设置 → 控制器设置 。
2	选择 串行 2 或 Ethernet 。 结果 ：随即显示 串行 2 或 Ethernet 页面。
3	使用触控盘选择参数，然后按 确定 可进行修改。 结果 ：随即显示下列页面之一： <ul style="list-style-type: none"> ● 编辑参数 ● 编辑 IP ● 编辑名称
4	使用 MOD 键或向右/向左箭头选择数字。
5	使用触控盘或向上/向下箭头递增或递减选定数字。在同一方向上转动接触轮 2 秒以上，以加速数字的滚动。
6	按： <ul style="list-style-type: none"> ● R1 (有效) 可应用修改。 ● R4 (取消) 可放弃修改。 注意 ：按 ESC 键可放弃修改并返回到上一个页面。

控制器状态菜单

概述

控制器状态菜单可让您查看逻辑控制器的当前状态，并在逻辑控制器上执行命令。

远程控制注意事项

将本产品当作控制设备使用时必须慎重，必须采取预防措施，避免指示的机器操作、状态改变或者数据存储或机器操作参数更改造成意外后果。

警告

意外的设备操作

- 将控制系统的操作员设备放置在机器旁边，或放置在您可以完全看到机器的位置。
- 防止操作员命令未经授权访问。
- 如果远程控制是应用程序必需的设计方面，请确保在从远程位置进行操作时，本地有胜任且具有相应资格的观察者在场。
- 为应用程序配置和安装运行/停止输入（如配备）或其他外部手段，以便在向它发送远程命令时，也能对装置的启动或停止保持本地控制。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

警告

机器或过程意外启动

- 在对运行/停止输入加电之前，请检查机器或过程环境的安全状态。
- 使用运行/停止输入可帮助防止从远程位置意外启动。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

逻辑控制器命令

以下过程介绍了如何执行逻辑控制器命令：

步骤	操作
1	选择 设置 → 控制器状态 。
2	按： <ul style="list-style-type: none">● R1 (运行) 可启动逻辑控制器● R2 (停止) 可停止逻辑控制器● R3 (初始化) 可初始化逻辑控制器
3	当确认页面显示后，选择 是 或 否 。
4	按： <ul style="list-style-type: none">● R1 (有效)● R4 (取消)

有关详细信息，请参阅逻辑控制器编程指南的控制器状态和行为部分。

警报菜单

概述

警报菜单包含下列子菜单：

- 视图
- 历史记录
- 删除历史记录

警报视图

警报视图页面显示激活的警报。警报消息已经在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中配置。有关详细信息，请参阅警报定义 (参见第 76 页)。

与逻辑控制器内特定存储器位相关的警报。这些位处于被监控状态，并且在 TRUE 时会被包含在**警报视图**中。

如果系统位 %S122 设置为 1，则**警报视图**页面会在警报位上检出上升沿时自动出现。

如果系统位 %S123 设置为 1，则 远程图形终端 上的背光灯会在警报激活时变为红色。关于更多信息，请参阅系统位 (%S122 和 %S123 说明)说明 (参见 *Modicon M221, Logic Controller, 编程指南*)。

注意：在**警报视图**收录警报位之前，警报位必须打开至少 50 毫秒。

注意：控制器进行电源重置时，不会保存警报。

警报历史记录

警报历史记录		09/03/2015 10:01:11
电源已关闭	▼	09/03/2015 09:54:24
电源已关闭	▲	09/03/2015 09:54:22
机器门已打开	▼	09/03/2015 09:54:19
机器门已打开	▲	09/03/2015 09:54:15
警报	删除	后退

历史记录 页面最多可显示 40 条报警消息，这些消息记录了警报激活或解除时所在的日期和时间，其中向上箭头指明了警报何时激活，向下箭头指明了警报何时解除。最新的警报位于列表的顶部。

警报重置

警报重置页面用于清除警报历史记录：

步骤	操作
1	选择 设置 → 警报菜单 → 删除历史记录 。 结果 ：随即显示 警报重置 页面。
2	按 R1 (删除) 可清除警报历史记录。 结果 ：随即清空 警报历史记录 页面。

数据表菜单

概述

在数据表页面中，您可以添加/删除或修改变量的值：

- 存储器对象
- 系统对象
- I/O 对象

在此页面中最多显示 20 个条目。

注意：此表在重置逻辑控制器的电源后将不会保存。

远程控制注意事项

将本产品当作控制设备使用时必须慎重，必须采取预防措施，避免指示的机器操作、状态改变或者数据存储器或机器操作参数更改造成意外后果。

警告

意外的设备操作

- 将控制系统的操作员设备放置在机器旁边，或放置在您可以完全看到机器的位置。
- 防止操作员命令未经授权访问。
- 如果远程控制是应用程序必需的设计方面，请确保在从远程位置进行操作时，本地有胜任且具有相应资格的观察者在场。
- 为应用程序配置和安装运行/停止输入（如配备）或其他外部手段，以便在向它发送远程命令时，也能对装置的启动或停止保持本地控制。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

对象类型

以下是可用的存储器对象：

- 系统位 (%S)
- 系统字 (%SW)
- 存储器位 (%M)
- 存储器字 (%MW)
- 常量字 (%KW)
- 存储器双字 (%MD)

以下是可用的 I/O 对象：

- 输入位 (%I)
- 输出字 (%Q)
- 输入字 (%IW)
- 输出字 (%QW)
- 输入状态字 (%IWS)
- 输出状态字 (%QWS)

添加/删除变量

以下过程介绍了如何在**数据表**页面中添加变量：

步骤	操作
1	选择 设置 → 数据表 。
2	按 R1 (添加)。 结果 ：随即显示 对象类型 页面。
3	选择对象类型。 有关对象类型的详细信息，请参阅列表 (参见第 49 页)。
4	按 R1 (选择)。
5	输入： <ul style="list-style-type: none"> ● 存储器对象的地址。 ● I/O 对象的模块和通道值。
6	按 R3 (编辑) 或使用触控盘。
7	选择显示的表示形式 (十进制或十六进制)。
8	按 R1 (添加) 可添加数据表中的变量。
9	重复步骤 2 至 8 可将其他变量添加到监控列表。

注意：您可以通过按 **R2** (**删除**) 删除表中的变量。

编辑变量

您可以修改现有变量的值。

注意：当逻辑控制器状态为 EMPTY 时不允许编辑变量。

请遵循下面的步骤编辑：

- 字或双字变量
- 存储器位变量
- I/O 位变量

编辑字或双字变量

以下过程介绍了如何在**数据表**页面中修改字或双字变量的值：

步骤	操作
1	选择 设置 → 数据表 。
2	选择要修改的字或双字变量。
3	按 R3 (编辑) 可修改变量。 结果 ：随即显示 更改 %MW 或 更改 %MD 页面。
4	使用 MOD 键或向右/向左箭头选择数字。
5	使用触控盘或向上/向下箭头递增或递减选定数字。
6	按： <ul style="list-style-type: none"> ● R1 (应用) 可应用修改。 ● R4 (取消) 可放弃修改。 注意 ：按 ESC 键可放弃修改并返回到上一个页面。
7	重复步骤 2 至 6 可修改其他字或双字变量。

编辑存储器位变量

以下过程介绍了如何在**数据表**页面中修改存储器位变量的值：

步骤	操作
1	选择 设置 → 数据表 。
2	选择要修改的存储器位变量。
3	按 R3 (编辑) 可修改变量。 结果 ：随即显示 更改 %M 页面。
4	使用触控盘或向上/向下箭头选择 关闭 或 开启 。
5	按： <ul style="list-style-type: none"> ● R1 (应用) 可应用修改。 ● R4 (取消) 可放弃修改。 注意 ：按 ESC 键可放弃修改并返回到上一个页面。
6	重复步骤 2 至 5 可修改其他存储器位变量。

编辑 I/O 位变量

在运行的可编程控制器中强制输入和输出值，可能会给机器操作或过程带来严重的后果。只有那些理解控制逻辑内在含义和了解强制 I/O 对机器或过程有何种影响的人员才可以尝试使用该功能。

警告

意外的设备操作

您必须在对过程和所控制的设备有所了解的情况下，才可可将可编程控制器物理输入和输出或值强制写入可编程控制器 存储器位置。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

以下过程介绍了如何在**数据表**页面中修改 I/O 位变量的值：

步骤	操作
1	选择 设置 → 数据表 。
2	选择要修改的 I/O 位变量。
3	按 R3 (编辑) 可修改变量。 结果 ：随即显示 更改 %I / %Q 位页面。
4	使用触控盘或向上/向下箭头选择 关闭 或 开启 。
5	按： <ul style="list-style-type: none"> ● R1 (应用) 可应用修改。 ● R2 (强制) 可强制 I/O 值。 ● R3 (解除强制) 可解除强制 I/O 值。 ● R4 (取消) 可放弃修改。 注意 ：按 ESC 键可放弃修改并返回到上一个页面。
6	重复步骤 2 至 5 可修改其他 I/O 位变量。

第5章

利用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 创建操作员界面

简介

本章介绍有关如何在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 的显示选项卡中创建操作员界面的信息。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
先决条件	54
EcoStruxure Machine Expert - Basic 显示选项卡	56
常规属性	58
添加/删除页面	60
配置页面	69
导出/导入页面	72
操作	73
警报定义	76

先决条件

串行线路配置

若要在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中配置 **Serial/Serial 1** 线路：

步骤	操作
1	选择 配置 选项卡。
2	单击硬件树中的 SL1 (串行线路) 节点。
3	<p>在协议字段中选择 TMH2GDB。 远程图形终端 使用固定的串行线路通讯参数：</p> <div data-bbox="326 492 1108 1015" style="border: 1px solid gray; padding: 10px;"> <p>串行线路配置</p> <p>协议设置</p> <p>协议 TMH2GDB</p> <hr/> <p>串行线路设置</p> <p>波特率 19200</p> <p>校验位 偶数</p> <p>数据位 8</p> <p>停止位 1</p> <p>物理介质</p> <p><input checked="" type="radio"/> RS-485 极化 否</p> <p><input type="radio"/> RS-232</p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="应用"/> <input type="button" value="取消"/> </p> </div>
4	<p>单击应用。</p> <p>结果：配置后的串行线路与 远程图形终端 进行通讯，并且显示选项卡处于激活状态。</p>
5	单击出现在硬件树中 SL1 (串行线路) 节点下方的 显示 节点，以显示设备设置。

下图显示了 EcoStruxure Machine Expert - Basic 的**配置**选项卡中的**设备设置**：

设备设置

设备 TMH2GDB

协议设置

传输模式 RTU ASCII

寻址 从站 主任务 地址 [1...247]

响应超时 (x 100 毫秒)

帧间时间 (毫秒)

应用 取消

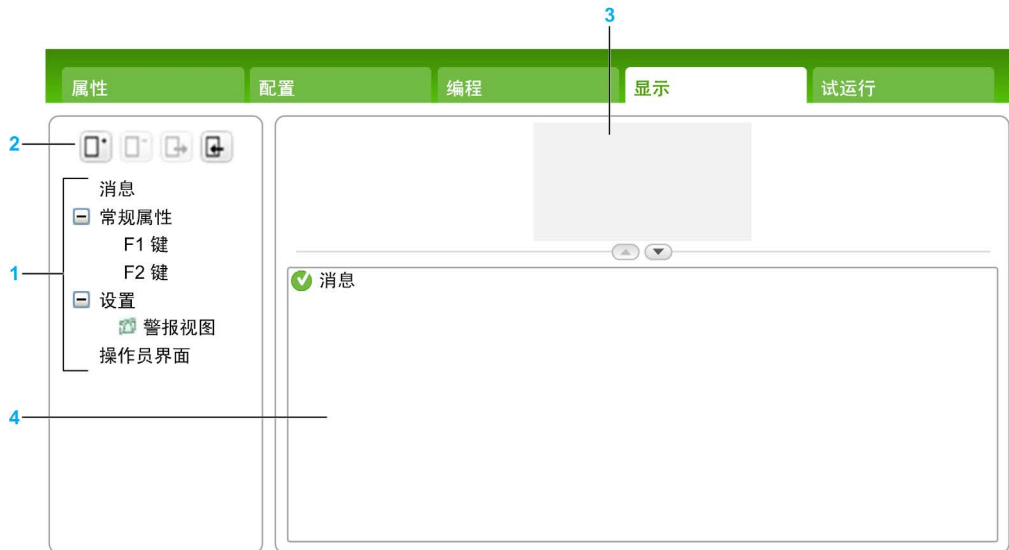
EcoStruxure Machine Expert - Basic 显示选项卡

概述

操作员界面是应用程序的一个组件。

- 有关创建项目的详细信息，请参阅使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 创建项目 (参见 *EcoStruxure Machine Expert - Basic, 操作指南*)。
- 有关传输应用程序的详细信息，请参阅下载和上载应用程序 (参见 *EcoStruxure Machine Expert - Basic, 操作指南*)。

操作员界面使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中的显示选项卡创建：



- 1 树
- 2 按钮
- 3 可视化区域
- 4 可编辑区域

按钮描述

以下按钮适用于**操作员界面**的页面：

按钮	菜单	功能
	添加页面	添加一个页面 (参见第 60 页)。
	删除页面	删除一个自定义页面 (参见第 68 页)。
	导出页面	导出一个页面 (参见第 72 页)。
	导入页面	导入一个页面 (参见第 72 页)。

树描述

下表列出了在树的**显示选项卡**中显示的菜单和子菜单：

菜单	子菜单	注释
消息	-	如果检测到错误，将会显示一条消息。
常规属性	F1 键 F2 键	设置常规参数 (参见第 58 页)。
设置	警报视图	定义一组变量 (参见第 76 页)。
操作员界面	-	使用预定义模板 (参见第 60 页) 创建自定义的菜单、子菜单和页面。

常规属性

概述

常规属性节点可让您设置 远程图形终端 的常规属性。

常规属性	
日期格式	dd/mm/yyyy
时间格式	24 hh/mm/ss
密码	6037
密码保护设置	<input checked="" type="checkbox"/>
主页	设置菜单 (112)

您可以选择时间和日期格式、您定义的“操作员界面”的主页，以及用于 远程图形终端 的密码。密码有助于保护您选择保护的“操作员”页面，以及影响 Logic Controller 状态和数据的“设置”页面（如果您选择的话）。

注意：定义为主页的页面无法通过密码来保护。将受密码保护的页面设置为主页会自动删除其密码保护。
每当您创建新的应用时，系统都会自动分配一个随机选择的密码作为缺省密码。此外，缺省情况下，还会选中**密码保护设置**选项。

设置常规属性

以下过程介绍了如何设置**显示选项卡**的常规属性：

步骤	操作	注释
1	选择树中的 常规属性 节点。	-
2	在 日期格式 字段中选择日期格式。	在标准标头和警报历史记录中使用的日期和时间格式。
3	在 时间格式 字段中选择时间格式。	
4	输入密码以保护选定的 操作员界面 页面，以及 设置 页面（可选）	注意： 您可以更改缺省密码，或者取消选中可选的“设置”保护。
5	激活 密码保护设置 复选框使用 密码保护设置 。	有关详细信息，请参阅 密码保护 （参见第 40 页）。
6	选择主页。主页是当您的应用程序已下载至控制器中时以及当您按下 远程图形终端 上的 主页 按钮时会立即出现的首个页面。	默认状况下， 设置菜单 页面将被选中。也可以选择您已创建的任何其他操作者界面页面。有关详细信息，请参阅 添加页面 （参见第 60 页）。

F1 键和 F2 键分配

以下过程介绍了如何将操作分配给 **F1 键** 和 **F2 键**：

步骤	操作
1	选择树中的 F1 键 或 F2 键 节点。
2	选择您想要与按键关联的 操作类型 。有关详细信息，请参阅操作 (参见第 73 页)。



添加/删除页面

概述

要构建**操作员界面**，您需要通过使用模板在**显示选项卡**中创建页面。

添加页面

下表介绍了如何在**操作员界面**中添加页面：

步骤	操作
1	 <p>单击  (添加页面) 按钮。 结果：随即显示选择页面模板窗口。</p>
2	选择模板页面： <ul style="list-style-type: none"> ● 菜单模板 (参见第 60 页) ● 监控器模板 (参见第 61 页) ● 控制表模板 (参见第 62 页) ● 柱状图模板 (参见第 63 页) ● 双重柱状图模板 (参见第 64 页) ● VU 表模板 (参见第 66 页) ● 切换控制表模板 (参见第 67 页)
3	单击 确定 以进行验证。 结果：已经在树 (参见第 57 页)中添加页面。
4	按照配置页面 (参见第 69 页)所述，配置页面的各项属性。
5	重复步骤 1 至 3 可在 操作员界面 中添加其他页面。

菜单模板

菜单页面允许用户在多个菜单之间进行导航。

用户可以按下“选择” (R1) 按钮来显示选中的页面。

若要配置菜单页面：

步骤	操作
1	在导航树中选择 元素 节点。
2	输入要显示的文本。
3	选择 目标 页面。
4	单击 添加 。
5	重复步骤 2 至 4 可配置其他目标页面。最多可以向该页面添加 30 个元素。
6	配置 R2、R3 和 R4 按键分配 (参见第 71 页)。

TMH2GDB 示例：

	MENU	14/09/2015 03:57:47
FILTERING TIME		
SHOCK TREATMENT		
PRESSURE VISU.		
Select	Alarm	R3 R4

EcoStruxure Machine Expert - Basic 示例中的元素节点：

文本	目标页面
▶ 过滤时间	过滤
冲击处理	维护
目视压力	控制器信息

监控器模板

监控器页面允许用户监控存储器或 I/O 变量。

如果激活了**写入访问**，则用户可以按下“编辑” (R1) 按钮来修改选中的变量值。

若要配置监控器页面：

步骤	操作
1	在导航树中选择 元素 节点。
2	输入要显示的文本。
3	输入要监控的变量。 参考可用的变量类型 (参见第 70 页)或参考当指针指向 变量 时显示的文本。
4	单击 添加 。
5	在创建的行上，激活 写入访问 复选框可使用户修改变量值。
6	重复步骤 2 至 5 可配置要监控的其他变量。最多可以向该页面添加 30 个元素。
7	配置 R2、R3 和 R4 按键分配 (参见第 71 页)。

TMH2GDB 视图:

	TEMPERATURE	14/09/2015 23:45:22
ENTRY	19	
CORRIDOR	18	
MEETING ROOM 1	20	
MEETING ROOM 2	16	
LOCKER ROOM	22	
Edit	Alarm	+20°C +17°C

EcoStruxure Machine Expert - Basic 示例中的**元素**节点：

文本	变量:	写访问
▶ 条目	%MW0	<input checked="" type="checkbox"/>
走廊	%MW1	<input checked="" type="checkbox"/>
会议室 1	%MW2	<input checked="" type="checkbox"/>
会议室 2	%MW3	<input checked="" type="checkbox"/>
更衣室	%MW4	<input checked="" type="checkbox"/>

控制表模板

控制页面允许用户控制存储器或 I/O 位值。

此页面可让您将文本字符串与每一个位值进行关联。

如果激活了**写入访问**，则用户可以按下“开启” (R1) 按钮或“关闭” (R2) 按钮来修改选中的位值。

若要配置控制页面：

步骤	操作
1	在导航树中选择 元素 节点。
2	输入要控制的变量。 参考可用的变量类型 (参见第 70 页)或参考当指针指向 变量 时显示的文本。
3	当值为“真”时，输入文本。
4	当值为“假”时，输入文本。
5	单击 添加 。
6	在创建的行上，激活 写入访问 复选框可使用户修改变量值。
7	重复步骤 2 至 6 可配置要监控的其他变量。最多可以向该页面添加 30 个元素。
8	配置 R3 和 R4 按键分配 (参见第 71 页)。

TMH2GDB 视图:

	GATE CONTROL	14/09/2015 23:23:58
DOOR OPEN		
LIGHT OFF		
BARRING		
On	Off	LIGHT Alarm

EcoStruxure Machine Expert - Basic 示例中的**元素**节点：

变量:	值为 TRUE 时的文本	值为 FALSE 时的文本	写访问
%M0	门打开	门关闭	<input checked="" type="checkbox"/>
%M1	指示灯亮起	指示灯熄灭	<input checked="" type="checkbox"/>
%M2	阻塞中		<input checked="" type="checkbox"/>
%M3	容量过剩		<input checked="" type="checkbox"/>

柱状图模板

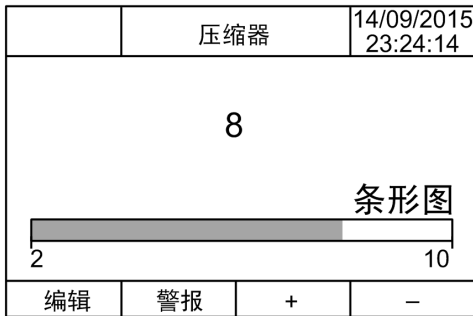
柱状图页面允许用户使用变量值的柱状图表现形式来控制存储器或 I/O 变量值。

如果激活了**写入访问**，则用户可以按下“编辑” (R1) 按钮来更改该值。

若要配置柱状图页面：

步骤	操作
1	在导航树中选择 元素 节点。
2	输入要控制的变量。 参考可用的变量类型 (参见第 70 页)或参考当指针指向 变量 时显示的文本。
3	输入 单位 。
4	输入 最小刻度值 。
5	输入 最大刻度值 。
6	激活 写入访问 复选框可使用户修改变量值。
7	配置 R2、R3 和 R4 按键分配 (参见第 71 页)。

TMH2GDB 视图:



EcoStruxure Machine Expert - Basic 示例中的**元素**节点：

元件	
变量	<input type="text" value="%MW5"/>
单 位	<input type="text" value="条形图"/>
最小值	<input type="text" value="2"/>
最大值	<input type="text" value="10"/>
写访问	<input checked="" type="checkbox"/>

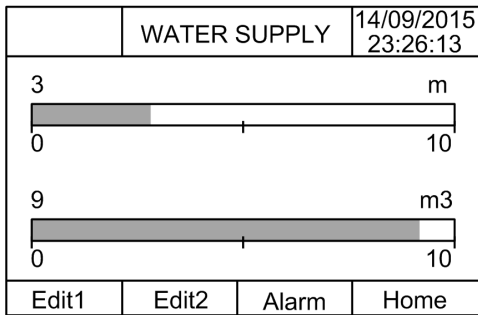
双重柱状图模板

双重柱状图页面允许用户控制 2 个存储器或 I/O 变量值，其中每个变量使用一个柱状图表现形式。如果激活了**写入访问**，则用户可以使用“Edit.1” (R1) 按钮编辑 BarGraph1 变量，使用“Edit.2” (R2) 按钮编辑 BarGraph2 变量。

若要配置双重柱状图页面：

步骤	操作
1	在导航树中选择 元素 节点。
2	输入要控制的变量。 参考可用的变量类型 (参见第 70 页)或参考当指针指向 变量 时显示的文本。
3	输入 单位 。
4	输入 最小 刻度值。
5	输入 最大 刻度值。
6	激活 写入访问 复选框可使用户修改变量值。
7	重复步骤 2 至 6 可配置第二个变量。最多可以向该页面添加 30 个元素。
8	配置 R3 和 R4 按键分配 (参见第 71 页)。

TMH2GDB 视图:



EcoStruxure Machine Expert - Basic 示例中的元素节点：

元件	
柱状图 1	
变量	<input type="text" value="%MW6"/>
单位	<input type="text" value="m"/>
最小值	<input type="text" value="0"/>
最大值	<input type="text" value="10"/>
写访问	<input checked="" type="checkbox"/>
柱状图 2	
变量	<input type="text" value="%MW7"/>
单位	<input type="text" value="m3"/>
最小值	<input type="text" value="0"/>
最大值	<input type="text" value="10"/>
写访问	<input checked="" type="checkbox"/>

VU 表模板

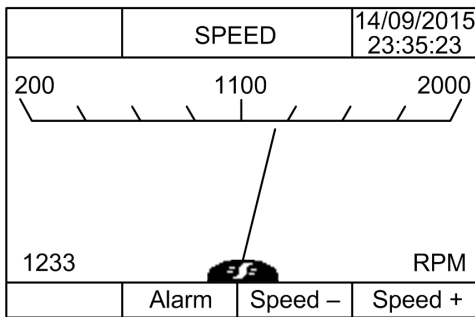
VU 表页面允许用户使用变量值的 VU 表表现形式来控制存储器或 I/O 变量值。

如果激活了**写入访问**，则用户可以按下“编辑” (R1) 按钮来更改该值。

若要配置 VU 表页面：

步骤	操作
1	在导航树中选择 元素 节点。
2	输入要控制的变量。 参考可用的变量类型 (参见第 70 页)或参考当指针指向 变量 时显示的文本。
3	输入 单位 。
4	输入 最小 刻度值。
5	输入 最大 刻度值。
6	激活 写入访问 复选框可使用户修改变量值。
7	配置 R2、R3 和 R4 按键分配 (参见第 71 页)。

TMH2GDB 视图:



EcoStruxure Machine Expert - Basic 示例中的**元素**节点：

元件	
变量	<input type="text" value="%MW8"/>
单位	<input type="text" value="RPM"/>
最小值	<input type="text" value="200"/>
最大值	<input type="text" value="2000"/>
写访问	<input checked="" type="checkbox"/>

切换控制表模板

切换控制页面允许用户控制存储器或 I/O 位值。

此页面可让您将文本字符串与每一个位值进行关联。

如果激活了**写入访问**，则用户可以按下“非” (R1) 按钮来切换选中的位（由“真”到“假”，或由“假”到“真”）。

若要配置切换控制页面：

步骤	操作
1	在导航树中选择 元素 节点。
2	输入要控制的变量。 参考可用的变量类型 (参见第 70 页)或参考当指针指向 变量 时显示的文本。
3	当值为“真”时，输入文本。
4	当值为“假”时，输入文本。
5	单击 添加 。
6	在创建的行上，激活 写入访问 复选框可使用户修改变量值。
7	重复步骤 2 至 6 可配置要控制的其他变量。最多可以向该页面添加 30 个元素。
8	配置 R2、R3 和 R4 按键分配 (参见第 71 页)。

TMH2GDB 视图:


CRANE CONTROL		14/09/2015 23:35:37	
UP			
LEFT			
POWER OFF			
Not	Light	Power	Alarm

EcoStruxure Machine Expert - Basic 示例中的**元素**节点：

变量:	值为 TRUE 时的文本	值为 FALSE 时的文本	写访问
%Q0.5	上		<input checked="" type="checkbox"/>
%Q0.6	下		<input checked="" type="checkbox"/>
%Q0.7	左		<input checked="" type="checkbox"/>
%Q0.4	右		<input checked="" type="checkbox"/>
%I0.0	通电	断电	<input type="checkbox"/>

删除页面

下表介绍了如何在**显示**选项卡中删除页面：

步骤	操作
1	在树中的 操作员界面 节点下，单击您想要删除的页面。
2	 单击 (删除页面) 按钮，或者右键单击然后选择 删除页面 。 结果： 随即显示一个确认窗口。
3	单击 是 。 结果： 该页面随即被删除。

配置页面

概述

在树中，添加的页面如下所示：

- 页面 ID
 - 元件
 - R1 键（如可用）
 - R2 键（如可用）
 - R3 键
 - R4 键（如可用）

页面属性

以下过程介绍了如何定义**页面属性**：

步骤	动作	注释
1	单击树中的页面 ID 节点。 结果： 随即显示 页面属性 。	您可以通过双击或右键单击并选择 重命名页面 来重命名页面 ID。
2	在 标题 字段中输入页面标题。	—
3	在 帮助文本 字段中输入帮助文本（如需要）。	当按下 远程图形终端 上的 信息 键时会显示帮助文本。 ⁽¹⁾
4	激活/停用 密码保护 复选框使用密码保护此页面或者排除保护此页面。	有关详细信息，请参阅密码保护（参见第 40 页）。
(1) 如果没有输入任何文本，则 信息 键在此页面中不可用。		

显示的**页面索引**由 EcoStruxure Machine Expert - Basic 自动生成，并可写入用户程序中以显示页面，或在用户程序中读取以检测当前所显示的页面。

关于更多信息，请参阅系统字（%SW184）说明（参见 *Modicon M221, Logic Controller, 编程指南*）。

元件

元件的配置取决于模板。

根据模板输入自定义的文本和/或合适的值。有关详细信息，请参阅模板页面 (参见第 60 页)。

最多可以向一个页面添加 30 个元素。

下表介绍了可以在模板的**变量**、**单位**、**最小值**和**最大值**字段中输入的对象类型：

	%I	%Q	%IW	%QW	%IWS	%QWS	%M or %MWi. Xk	%S	%MW	%KW	%MD	%SW	数字值	文本
变量/变量 1														
监控	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-
控制表	x	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-
切换控制表	x	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-
柱状图	-	-	x	x	-	-	-	-	x	-	x	x	-	-
双重条形图	-	-	x	x	-	-	-	-	x	-	x	x	-	-
VU 表	-	-	x	x	-	-	-	-	x	-	x	x	-	-
变量/变量 2														
双重条形图	-	-	x	x	-	-	-	-	x	-	x	x	-	-
单位														
柱状图	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
双重条形图	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
VU 表	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
最小值/最大值														
柱状图	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
双重条形图	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
VU 表	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-

请按照 语言对象 (参见 *EcoStruxure Machine Expert - Basic, 通用功能库指南*) 中所述的规则填写字段。

R1、R2、R3 和 R4 按键分配

当导航树中出现某一按键时，您可以向其分配一项操作和一个标签：

步骤	动作
1	在导航树中选择按键节点。
2	选择您想要与按键关联的 操作类型 。有关详细信息，请参阅操作 (参见第 73 页)。
3	您可以选择重命名显示在 远程图形终端 的对应按键上方的缺省标签。为此，应双击该节点，或者右键单击并选择 重命名 。

注意： 模板都具有一个缺省配置按键，用于转向**警报视图**页面。您可以选择更改此按键的缺省操作和标签。

导出/导入页面

概述


可以将**操作员界面**的任何页面：

- 导出至 PC
- 从 PC 导入

导出页面

要导出页面，单击  (导出页面) 按钮。
页面将以特定格式保存在 PC 上。

导入页面

要导入页面，单击  (导入页面) 按钮。
然后，可以在同一应用程序或其他应用程序中使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 导入页面。

操作

概述

可以将操作关联到某些按键：

- **R1、R2、R3 或 R4** 按键（如有）均适用于每个页面。请参阅 R1、R2、R3 和 R4 按键分配（参见第 71 页）。
- 适用于所有页面的 **F1 键** 或 **F2 键**。请参阅 F1 和 F2 键分配（参见第 59 页）。

当按下按键时执行某个操作。

定义操作

可以定义两种类型的操作：

- **功能**
- **导航**

函数

在运行的可编程控制器中强制输入和输出值，可能会给机器操作或过程带来严重的后果。只有那些理解控制逻辑内在含义和了解强制 I/O 对机器或过程有何种影响的人员才可以尝试使用该功能。

警告

意外的设备操作

您必须在对过程和所控制的设备有所了解的情况下，才可將可编程控制器物理输入和输出或值强制写入可编程控制器存储器位置。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

提供了以下函数：

- **WRITE_VALUE**
- **强制**
- **取消强制**
- **递增**
- **NOT**

下图显示了显示选项卡中的函数示例：

按键操作分配

操作类型: 功能

功能: 强制

变量: %Q0.5

值: 0

函数对象类型

下表介绍了可以在函数的**变量**、**值**、**递增步长**、**最小值**和**最大值**字段中输入的对象类型（如合适）：

	%I	%Q	%IW	%QW	%IWS	%QWS	%M or %MWi. Xk	%S	%MW	%KW	%MD	%SW	数字值	文本
变量														
WRITE_VALUE	-	x	-	x	-	-	x	x	x	-	x	x	-	-
强制	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
取消强制	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
递增	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-
NOT	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-
值														
WRITE_VALUE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
递增步长														
递增	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-
最小值/最大值														
递增	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-

请按照语言对象 (参见 *EcoStruxure Machine Expert - Basic, 通用功能库指南*) 部分中所述的规则填写字段。

导航

导航操作可让您转到其他页面。

在下拉列表中，您可以选择与下列页面相对应的**目标页面**：

- 在**操作员界面**中定义的任何页面
- **设置**中的页面



%I

根据 IEC 标准，%I 表示输入位（例如，数字量输入类型的语言对象）。

%IW

根据 IEC 标准，%IW 表示输入字寄存器（例如，模拟量输入类型的语言对象）。

%KW

根据 IEC 标准，%KW 表示常量字。

%MW

根据 IEC 标准，%MW 表示存储器字寄存器（例如，存储器字类型的语言对象）。

%Q

根据 IEC 标准，%Q 表示输出位（例如，数字量输出类型的语言对象）。

%QW

根据 IEC 标准，%QW 表示输出字寄存器（例如，模拟量输出类型的语言对象）。

%S

根据 IEC 标准，%S 表示系统位。

%SW

根据 IEC 标准，%SW 表示系统字。

主任务

通过其编程软件运行的处理器任务。主任务有两个段：

- **IN**：在主任务执行之前，将输入复制到 IN 段。
- **OUT**：在主任务执行完后，将输出复制到 OUT 段。

引导应用程序

（*引导应用程序*）包含应用程序的二进制文件。通常它存储在控制器中，使控制器启动用户生成的应用程序。

DWORD

（*双字*）以 32 位格式进行编码的类型。

EN

EN 是指由 CEN（*欧洲标准化委员会*）、CENELEC（*欧洲电工标准化委员会*）或 ETSI（*欧洲电信标准协会*）维护的众多欧洲标准之一。

Ethernet

用于 LANs 的物理和数据链路层技术，也称为 IEEE 802.3。

I/O

（*输入/输出*）

ID

(标识符/标识)

IEC

(国际电工委员会) 负责为所有电器、电子和相关技术制定和发布国际标准的非盈利性和非政府性的国际标准组织。

IP

(因特网协议) TCP/IP 协议系列的一部分，用于跟踪设备的因特网地址、对传出消息进行路由并识别传入消息。

ms

(毫秒)

RJ45

用于为Ethernet定义的网络电缆的 8 针连接器的标准类型。

RS-485

基于两条电线的串行通讯总线的标准类型 (也称为 EIA RS-485) 。

WORD

一种以 16 位格式进行编码的类型。



TMH2GDB

- 使用 远程图形终端, 37
- 创建操作员界面用于, 53
- 密码保护 远程图形终端, 40
- 常规属性, 58
- 操作员界面, 添加/删除页面, 60
- 设置菜单, 41
- 连接 远程图形终端, 30
- VU 表模板, 66
- 串行线路配置, 54
- 主页, 38
- 函数, 73
 - 对象类型, 74
- 切换控制表模板, 67
- 双重柱状图模板, 64
- 变量
 - 删除, 50
 - 添加, 50
 - 编辑, 50, 51, 51, 52
- 图形屏幕, 38
- 在操作员界面中添加/删除页面, 60
- 安装, 26
- 密码
 - 管理, 40
- 密码保护 远程图形终端, 40
- 对象类型, 49
- 尺寸, 24
- 属性, 常规, 58
- 常规属性, 58
- 引脚分配, 33
- 按键, 在操作员界面中分配, 73
- 接地, 33
- 控制表模板, 62
- 描述
 - 显示, 15
 - 物理, 14
 - 系统, 14

操作

- 函数, 73
- 定义, 73
- 对象类型, 74
- 导航, 75
- 按键分配, 59, 71
- 操作员界面
 - 分配按键, 73
 - 定义警报, 76
 - 添加/删除页面, 60
- 操作界面
 - 创建, 53
- 显示选项卡
 - 先决条件, 54
 - 按钮描述, 57
 - 树描述, 57
 - 设置常规属性, 58
- 更新 远程图形终端 固件, 36
- 机箱要求, 16
- 柱状图模板, 63
- 模板
 - 元件, 70
- 环境特性, 16
- 电磁敏感性, 17
- 监控器模板, 61
- 菜单模板, 60
- 警报
 - 警报重置, 48
 - 配置, 76
- 警报, 定义, 76
- 警报历史记录, 47
- 警报视图, 47
- 认证和标准, 18
- 设置菜单, 41
- 远程图形终端 固件, 更新, 36
- 连接, 30
- 间隙, 24

页面

- 主页, 38
- 删除, 68
- 导入, 72
- 导出, 72
- 属性, 69
- 添加, 60
- 编辑, 44
- 配置, 69

Modicon TMC2

扩展板

编程指南

12/2018

EIO0000003334.00

www.se.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。任何此类用户或设备集成商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。

本手册可用于法律所界定的个人以及非商业用途。在未获得施耐德电气书面授权的情况下，不得翻印传播本手册全部或部分相关内容、亦不可建立任何有关本手册或其内容的超文本链接。施耐德电气不对个人和非商业机构进行非独占许可以外的授权或许可。请遵照本手册或其内容原义并自负风险。与此有关的所有其他权利均由施耐德电气保留。

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，只允许制造商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。

未能使用施耐德电气软件或认可的软件配合我们的硬件，则可能导致人身伤害、设备损坏或不正确的运行结果。

不遵守此信息可能导致人身伤害或设备损坏。

© 2018 Schneider Electric. 保留所有权利。



	安全信息	5
	关于本书	7
第1章	I/O 配置一般信息	9
	I/O 配置一般做法	10
	一般描述	11
	在配置中使用扩展板	12
	配置扩展板	13
第2章	TMC2 标准扩展板配置	15
	TMC2AI2	16
	TMC2TI2	18
	TMC2AQ2V	21
	TMC2AQ2C	22
	TMC2SL1	23
第3章	TMC2 应用扩展板的配置	27
	TMC2HOIS01	28
	TMC2PACK01	30
	TMC2CONV01	31
第4章	TMC2 模拟量扩展板诊断	35
	TMC2模拟量扩展板诊断	35
索引	37



重要信息

声明

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



在“危險”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危險，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險。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。

危險

危險表示若不加以避免，将会导致严重人身伤害甚至死亡的危險情况。

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險情况。

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險情况。

注意

注意用于表示与人身伤害无关的危害。

请注意

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

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

关于本书



概览

文档范围

本文档介绍 EcoStruxure Machine Expert – Basic 所支持逻辑控制器的 TMC2 扩展板的软件配置。有关其他信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert – Basic 联机帮助中的各个文档。

有效性说明

本文档已随 EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.0 的发布进行了更新。

相关的文件

文件名称	参考编号
EcoStruxure Machine Expert - Basic - 操作指南	EIO0000003281 (ENG) EIO0000003282 (FRA) EIO0000003283 (GER) EIO0000003284 (SPA) EIO0000003285 (ITA) EIO0000003286 (CHS) EIO0000003287 (POR) EIO0000003288 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller - 编程指南	EIO0000003297 (ENG) EIO0000003298 (FRA) EIO0000003299 (GER) EIO0000003300 (SPA) EIO0000003301 (ITA) EIO0000003302 (CHS) EIO0000003303 (POR) EIO0000003304 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller - 硬件指南	EIO0000003313 (ENG) EIO0000003314 (FRA) EIO0000003315 (GER) EIO0000003316 (SPA) EIO0000003317 (ITA) EIO0000003318 (CHS) EIO0000003319 (POR) EIO0000003320 (TUR)

文件名称	参考编号
Modicon TMC2 扩展板 - 硬件指南	EIO0000003337 (ENG) EIO0000003338 (FRA) EIO0000003339 (GER) EIO0000003340 (SPA) EIO0000003341 (ITA) EIO0000003342 (CHS) EIO0000003343 (POR) EIO0000003344 (TUR)

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：<https://www.schneider-electric.com/en/download>

关于产品的资讯

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。

第1章

I/O 配置一般信息

简介

本章提供用于帮助您配置 TMC2 的 EcoStruxure Machine Expert – Basic 扩展板的一般信息。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
I/O 配置一般做法	10
一般描述	11
在配置中使用扩展板	12
配置扩展板	13

I/O 配置一般做法

匹配硬件和软件配置

可在控制器中嵌入的 I/O 独立于采用 I/O 扩展的形式添加的 I/O。程序中的逻辑 I/O 配置应与系统的物理 I/O 配置匹配，这十分重要。如果对 I/O 扩展总线添加或删除任何物理 I/O，或根据控制器型号，对控制器进行添加或删除操作（以扩展板的形式），则必须更新应用程序配置。这也适用于安装中包含的任何现场总线设备。否则，扩展总线或现场总线可能不再正常工作，而控制器中可能存在的嵌入式 I/O 会继续操作。

警告

意外的设备操作

每次添加或删除 I/O 总线上任何类型的 I/O 扩展，或添加或删除现场总线上的任何设备时，都需更新程序配置。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

一般描述

简介

TMC2 扩展板连接至 Modicon TM221C Logic Controller，从而增加了控制器上的可用 I/O 或串行线路的数量。

扩展板可以是：

- 模拟量扩展板
- 也可以是串行线路扩展板

扩展板的功能

下表描述 TMC2 扩展板的功能：

参考号	描述
TMC2AI2 (参见第 16 页)	带有 2 路模拟量电压或电流输入 (0 到 10 V、0 到 20 mA 以及 到 20 mA) 的 TMC24 扩展板，12 位
TMC2TI2 (参见第 18 页)	带有 2 路模拟量温度输入 (热电偶，RTD) 的 TMC2 扩展板，14 位
TMC2AQ2V (参见第 21 页)	带有 路模拟量电压输出 (0 到 10 V) 的 TMC22 扩展板，12 位
TMC2AQ2C (参见第 22 页)	带有 路模拟量电流输出 (4 到 20 mA) 的 TMC22 扩展板，12 位
TMC2SL1 (参见第 23 页)	带有 1 路串行线路 (RS232 或 RS485) 的 TMC2 扩展板
TMC2HOIS01 (参见第 28 页)	带有 2 路模拟量电压或电流输入 (用于吊起测力计) 的 TMC2 应用扩展板
TMC2PACK01 (参见第 30 页)	带有 2 路模拟量电压或电流输入 (用于包装) 的 TMC2 应用扩展板
TMC2CONV01 (参见第 31 页)	带有 1 路串行线路 (用于输送) 的 TMC2 应用扩展板

在配置中使用扩展板

添加卡盒

TMC2 扩展板可连接至带有 1 个或 2 个扩展板的 Modicon TM221C Logic Controller。

注意：无法将 2 条串联线路扩展板添加至相同的逻辑控制器。有关兼容指定控制器的扩展板的详细信息，请参阅逻辑控制器的硬件指南。

以下步骤阐述了如何将扩展板添加至 EcoStruxure Machine Expert - Basic 配置的逻辑控制器：

步骤	描述	结果
1	单击 EcoStruxure Machine Expert - Basic 窗口中的 配置 选项卡。	-
2	在窗口的硬件目录区域中，选择 M221 扩展板 。	-
3	选择扩展板的参考号。	所选扩展板的物理特性描述会显示在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 窗口的右下角。
4	将扩展板拖放到 Modicon TM221C Logic Controller 逻辑控制器的空扩展板上。	扩展板已添加至设备树的 MyController → IO Bus 区域。 对于串行线路扩展板，显示 SL2 (串行线路) 节点。对于模拟量扩展板， 模拟量输入 或 模拟量输出 子节点会立即显示在扩展板型号下方。 以下有关所选扩展板的信息随即显示在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 窗口较低的中心区域： <ul style="list-style-type: none"> ● 扩展板电流状态的相关信息。 ● 对于应用扩展板，显示可用于扩展板的工程模板列表。

替换现有扩展板

要用另一个参考号替换现有扩展板，请将新扩展板拖放到要替换的扩展板上。

此时会显示一条消息，请您确认操作。单击**是**以继续。

卸下扩展板

要卸下控制器的扩展板，请单击扩展板并按住**删除**键，或右键单击扩展板，然后单击随后显示的上下文菜单上的**删除**。

如果扩展板至少包含一个用于程序用户逻辑的地址，则会显示一条消息，要求您确认操作。单击**是**以继续。

配置扩展板

概述

您可以在以下选项卡上配置扩展板：

- **配置选项卡**
- **编程选项卡**

显示配置详细信息

通过**配置选项卡**，您可以配置扩展板模块。

以下步骤介绍如何在**配置选项卡**中查看数字量输入的配置：

步骤	描述
1	选择 配置选项卡 。
2	对于模拟量扩展板，请选择 EcoStruxure Machine Expert - Basic 窗口左边设备树中的 扩展板 1 或 扩展板 2 ，然后单击 模拟量输入 或 模拟量输出 子节点。对于串行线路扩展板，选择 EcoStruxure Machine Expert - Basic 窗口左边设备树中的 SL2 (串行线路) ，随即会显示所选扩展板的属性。
3	有关配置详细信息，请参阅 TMC2 标准扩展板配置 (参见第 15 页)或 TMC2 应用扩展板配置 (参见第 27 页)。

显示编程属性

通过**编程选项卡**，您可以对模拟量扩展板配置与编程相关的属性，如符号和注释。

要在**编程选项卡**中显示模拟量扩展板属性：

步骤	描述
1	选择 编程选项卡 。
2	单击 工具 → I/O 对象 → 模拟量输入 或 工具 → I/O 对象 → 模拟量输出 ，I/O 地址列表随即显示在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 窗口较低的中心区域。
3	向下滚动到与您配置的扩展板对应的地址范围：随即会显示以下属性： <ul style="list-style-type: none"> ● 已使用。该地址是否正在您的程序中使用 ● 地址。模拟量输入或模拟量输出地址。有关详细信息，请参阅 I/O 寻址 (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert - Basic, 通用功能库指南</i>)。 ● 符号。与地址相关的可选符号。 在符号列中双击并键入要与此输入关联的符号名称。 如果某个符号已经存在，则右键单击符号列，然后选择搜索并替换，在应用中查找并替换出现此符号的地方。 ● 注释。与地址关联的可选注释。 在注释列中双击并键入与此地址关联的注释。

第2章

TMC2 标准扩展板配置

简介

本章介绍如何配置 TMC2 的标准扩展板。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC2AI2	16
TMC2TI2	18
TMC2AQ2V	21
TMC2AQ2C	22
TMC2SL1	23

TMC2AI2

简介

TMC2AI2 是指拥有 2 个 12 位精度模拟量电压或电流输入通道的标准扩展板。

通道输入类型为：

- 0...10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA

有关详细的硬件信息，请参阅 TMC2AI2 (参见 *Modicon TMC2, 扩展板, 硬件指南*)。

如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

注意

设备无法操作

确认模拟电路的物理线路与模拟量通道的软件配置兼容。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

配置模块

对于每个输入，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述
已使用	True/False	False	指示地址是否正在程序中使用。
地址	%IW0. x0y	-	输入通道的地址，其中 <i>x</i> 为模块编号， <i>y</i> 为通道编号
类型	未使用 0 - 10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	未使用	选择通道模式。
范围	正常	正常	通道值的范围。
最小值	0 - 10 V	-32768...32767	0
	0 - 20 mA		0
	4 - 20 mA		4000
最大值	0 - 10 V	-32768...32767	10000
	0 - 20 mA		20000
	4 - 20 mA		20000

参数	值	缺省值	描述
过滤器	0...100	0	指定过滤值。乘以 过滤单位 的值以获得过滤时间。
过滤单位	100 毫秒	100 毫秒	指定过滤值的时间单位。
单位	-	-	-

TMC2TI2

简介

TMC2TI2 是指拥有 2 个 14 位精度的模拟量输入通道的标准扩展板。

通道输入类型为：

- 热电偶 K
- 热电偶 J
- 热电偶 R
- 热电偶 S
- 热电偶 B
- 热电偶 E
- 热电偶 T
- 热电偶 N
- 热电偶 C
- PT100
- PT1000
- NI100
- NI1000

有关详细的硬件信息，请参阅 TMC2TI2 (参见 *Modicon TMC2, 扩展板, 硬件指南*)。

如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

注意

设备无法操作

确认模拟电路的物理线路与模拟量通道的软件配置兼容。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

配置模块

对于每个输入，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述
已使用	True/False	False	指示地址是否正在程序中使用。
地址	%IW0. x0y	-	输入通道的地址，其中 x 为模块编号， y 为通道编号
类型	热电偶 K 热电偶 J 热电偶 R 热电偶 S 热电偶 B 热电偶 E 热电偶 T 热电偶 N 热电偶 C PT100 PT1000 NI100 NI1000	热电偶 K	选择通道模式。
范围	正常 摄氏度 (0.1°C) 华氏度 (0.1°F) (热电偶 B 和 C 除外) 华氏度 (0.2°F) (仅适用于热电偶 B 和 C)	正常	选择通道的温度单位。
最小值	温度	请参见下表	指定测量下限。
最大值	温度	请参见下表	指定测量上限。
过滤器	0...100	0	指定过滤值。乘以 过滤单位 的值以获得过滤时间。
过滤单位	100 毫秒	100 毫秒	指定过滤值的时间单位。
单位		请参见下表	显示配置的温度单位。

类型	自定义		摄氏			华氏度		
	最小值	最大值	最小值	最大值	单位	最小值	最大值	单位
热电偶 K	-32768	32767	-2000	13000	0.1 °C	-3280	23720	0.1 F
热电偶 J	-32768	32767	-2000	10000	0.1 °C	-3280	18320	0.1 F
热电偶 R	-32768	32767	0	17600	0.1 °C	320	32000	0.1 F
热电偶 S	-32768	32767	0	17600	0.1 °C	320	32000	0.1 F
热电偶 B	-32768	32767	0	18200	0.1 °C	160	16540	0.2 F

类型	自定义		摄氏			华氏度		
	最小值	最大值	最小值	最大值	单位	最小值	最大值	单位
热电偶 E	-32768	32767	-2000	8000	0.1 °C	-3280	14720	0.1 F
热电偶 T	-32768	32767	-2000	4000	0.1 °C	-3280	7520	0.1 F
热电偶 N	-32768	32767	-2000	13000	0.1 °C	-3280	23720	0.1 F
热电偶 C	-32768	32767	0	23150	0.1 °C	160	20995	0.2 F
PT100	-32768	32767	-2000	8500	0.1 °C	-3280	15620	0.1 F
PT1000	-32768	32767	-2000	6000	0.1 °C	-3280	11120	0.1 F
NI100	-32768	32767	-600	1800	0.1 °C	-760	3560	0.1 F
NI1000	-32768	32767	-600	1800	0.1 °C	-760	3560	0.1 F

TMC2AQ2V

简介

TMC2AQ2V 是指 2 个具有 12 位精度的模拟量电压输出通道的标准扩展板。

通道输出类型为：

- 0...10 V

有关详细的硬件信息，请参阅 TMC2AQ2V (参见 *Modicon TMC2, 扩展板, 硬件指南*)。

如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

注意

设备无法操作

确认模拟电路的物理线路与模拟量通道的软件配置兼容。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

配置扩展板模块

对于每个输出，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述	
已使用	True/False	False	指示地址是否正在程序中使用。	
地址	%QW0. x0y	-	显示输出通道的地址，其中 x 为扩展板编号， y 为通道编号	
类型	0 - 10 V	0 - 10 V	通道模式。	
范围	正常	正常	通道值的范围。	
最小值	0 - 10 V	-32768...32767	0	指定测量下限。
最大值	0 - 10 V	-32768...32767	10000	指定测量上限。
故障预置值	最小值...最大值	0 (最小值，如果范围之中不包含 0)	指定输出通道的故障预置值。	
单位	-	-	-	

TMC2AQ2C

简介

TMC2AQ2C 是指拥有 2 个 12 位精度模拟量电流输出通道的标准扩展板。

通道输出类型为：

- 4...20 mA

有关详细的硬件信息，请参阅 TMC2AQ2C (参见 *Modicon TMC2, 扩展板, 硬件指南*)。

如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

注意

设备无法操作

确认模拟电路的物理线路与模拟量通道的软件配置兼容。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

配置扩展板模块

对于每个输出，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述	
已使用	True/False	False	指示地址是否正在程序中使用。	
地址	%QW0. x0y	-	显示输出通道的地址，其中 x 为扩展板编号， y 为通道编号	
类型	4 - 20 mA	4 - 20 mA	通道模式。	
范围	正常	正常	通道值的范围。	
最小值	4 - 20 mA	-32768...32767	4000	指定测量下限。
最大值	4 - 20 mA	-32768...32767	20000	指定测量上限。
故障预置值	最小值...最大值	0 (最小值，如果范围之中不包含 0)	指定输出通道的故障预置值。	
单位		-	-	

TMC2SL1

简介

TMC2SL1 是指具有 1 条串行线路的标准扩展板模块。

有关详细的硬件信息，请参阅 TMC2SL1 (参见 *Modicon TMC2, 扩展板, 硬件指南*)。

串行线路可以针对以下任一协议配置：

- Modbus RTU
- Modbus ASCII
- ASCII

您可以配置串行线路的物理设置和协议设置。缺省情况下，串行线路配置为 Modbus RTU 协议。

注意： 仅可添加一个串行线路扩展板到控制器。

串行线路配置

下表介绍了如何配置串行线路：

步骤	操作
1	<p>单击硬件树中的SL2 (串行线路)节点，显示串行线路的属性。 下图显示了Modbus RTU和Modbus ASCII协议的串行线路属性：</p> <div data-bbox="293 337 1188 789"> <p>串行线路配置</p> <p>物理设置</p> <p>波特率: 19200</p> <p>校验位: 偶数</p> <p>数据位: 8</p> <p>停止位: 1</p> <p>物理介质</p> <p><input checked="" type="radio"/> RS-485 极化: 否</p> <p><input type="radio"/> RS-232</p> </div> <div data-bbox="754 380 1174 717"> <p>协议设置</p> <p>协议: Modbus RTU</p> <p>寻址: <input checked="" type="radio"/> 从站 地址 [1...247]: 1</p> <p><input type="radio"/> 主站</p> <p>响应时间 (x 100 毫秒): 10</p> <p>帧间时间 (毫秒): 10</p> </div> <p style="text-align: right;">应用 取消</p>

串行线路配置

物理设置

波特率: 19200

校验位: 偶数

数据位: 8

停止位: 1

物理介质

RS-485 极化: 否

RS-232

协议设置

协议: ASCII

响应时间 (x 100 毫秒): 10

停止条件

收到的帧长度: 0

帧收到超时 (毫秒): 0

帧结构

起始字符: 0

第一个结束字符: 10 <LF>

第二个结束字符: 0

发送帧字符

步骤	操作
2	编辑属性以配置串行线路。 有关串行线路配置参数的详细信息，请参阅下表。

下表介绍了串行线路的每个参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
物理设置				
波特率	是	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200	19200	可用于从下拉列表中选择调制解调器的数据传输速率（每秒位数）。
奇偶校验	是	无 偶数 奇数	偶数	可用于为错误检测选择对传输数据的奇偶校验。 奇偶校验是传输中使用的错误检测方法。对串行端口使用奇偶校验时，将随着每个数据字符发送额外的一个数据位，从而使每个字符中 1 的位数（包括奇偶校验位）始终为奇数或偶数。 如果字节以错误的 1 的位数接收，则字节会损坏。但是，检测到的偶数错误数可以通过奇偶校验。
数据位	是 (仅针对 ASCII 协议)	7 8	7 适用于 Modbus ASCII， 8 适用于 Modbus RTU	可用于从下拉列表中选择数据位数。每个字符中的数据位个数可能是 7（对于真正的 ASCII）或 8（对于任何一种数据，这样也匹配字节大小）。几乎所有的应用程序中都普遍使用 8 个数据位。
停止位	是	1 2	1	可用于从下拉列表中选择停止位数。停止位是指示数据字节结束的一个位。对于电子设备来说，通常使用 1 个停止位。对于像机电电传打字机这样较慢的设备来说，将使用 2 个停止位。
物理介质	是	RS485 True/False RS232 True/False	RS485 True	可用于选择通讯的物理介质。您只能选择 RS485 或 RS232 介质。启用一个介质，禁用另一个。 数据通讯中的物理介质为传播信号使用的传输路径。它是设备与 Logic Controller 互连的接口。
极化	是	是 否	否	极化电阻器集成于扩展板模块中。规定是否打开或关闭极化。

参数	可编辑	值	缺省值	描述
协议设置				
协议	是	Modbus RTU Modbus ASCII ASCII	Modbus RTU	可用于从下拉列表中选择通讯的协议传输模式。 根据选择的协议显示高级协议参数。请参阅下图和下表。
Modbus RTU 和 Modbus ASCII 协议的协议设置：				
寻址	是	从站 主站	从站	可用于选择寻址模式。您只能选择 从站 或 主站 寻址。启用一个寻址模式，禁用另一个。
地址 [1...247]	是	1...247	1	可用于指定从站的地址 ID。 注意： 仅为从站寻址显示此字段。对于主站，不会在屏幕上显示此字段。
响应时间 (× 100 毫秒)	是	10...255 毫秒	10	可用于为查询指定协议的响应时间。
帧间时间 (毫秒)	是	3...255 毫秒	10	可用于指定协议的帧间时间。
ASCII 协议的协议设置：				
停止条件				
响应时间 (× 100 毫秒)	是	1...255	10	可用于为查询指定协议的响应时间。
收到的帧长度	是	0...255	0	可用于指定收到的帧长度。
帧收到超时 (毫秒)	是	0...255	10	可用于指定帧收到的超时。
帧结构				
起始字符	是	0...255	58 (如果已选择复选框)	可用于指定帧的起始字符。
第一个结束字符	是	0...255	10 (如果已选择复选框)	可用于指定帧的第一个结束字符。
第二个结束字符	是	0...255	10 (如果已选择复选框)	可用于指定帧的第二个结束字符。
发送帧字符	是	True/False	False	可用于对 ASCII 协议启用或禁用发送帧的第一个结束字符。

第3章

TMC2 应用扩展板的配置

简介

本章介绍如何配置 TMC2 的应用扩展板。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC2HOIS01	28
TMC2PACK01	30
TMC2CONV01	31

TMC2HOIS01

简介

TMC2HOIS01 是指拥有 2 个 12 位精度模拟量电压或电流输入通道的应用扩展板模块。

通道输入类型为：

- 0...10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA

有关详细的硬件信息，请参阅 TMC2HOIS01 (参见 *Modicon TMC2, 扩展板, 硬件指南*)。

如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

注意

设备无法操作

确认模拟电路的物理线路与模拟量通道的软件配置兼容。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

配置模块

对于每个输入，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述	
已使用	True/False	False	指示地址是否正在程序中使用。	
地址	%IW0. x0y	-	输入通道的地址，其中 x 为模块编号， y 为通道编号	
类型	未使用 0 - 10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	未使用	选择通道模式。	
范围	自定义	自定义	通道值的范围。	
最小值	0 - 10 V	-32768...32767	指定测量下限。	
	0 - 20 mA			0
	4 - 20 mA			4000
最大值	0 - 10 V	-32768...32767	指定测量上限。	
	0 - 20 mA			10000
	4 - 20 mA			20000
过滤器	0...100	0	指定过滤值。乘以 过滤单位 的值以获得过滤时间。	
过滤单位 单位)	100 毫秒	100 毫秒	指定过滤值的时间单位。	
	-	-	-	

TMC2PACK01

简介

TMC2PACK01 是指拥有 2 个具有 12 位精度模拟量电压或电流输入通道、供包装的应用扩展板模块。

通道输入类型为：

- 0...10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA

有关详细的硬件信息，请参阅 TMC2PACK01 (参见 *Modicon TMC2, 扩展板, 硬件指南*)。

如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

注意

设备无法操作

确认模拟电路的物理线路与模拟量通道的软件配置兼容。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

配置模块

对于每个输入，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述
已使用	True/False	False	指示地址是否正在程序中使用。
地址	%IW0. x0y	-	输入通道的地址，其中 <i>x</i> 为模块编号， <i>y</i> 为通道编号
类型	未使用 0 - 10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	未使用	选择通道模式。
范围	自定义	自定义	通道值的范围。
最小值	0 - 10 V	-32768...32767	0
	0 - 20 mA		0
	4 - 20 mA		4000
最大值	0 - 10 V	-32768...32767	10000
	0 - 20 mA		20000
	4 - 20 mA		20000
滤波 (x 100ms)	0...100	0	指定过滤时间 (0...10 s)。
单位)	-	-	-

TMC2CONV01

简介

TMC2CONV01 是指拥有 1 条串行线路用于输送的应用扩展板模块。

有关详细的硬件信息，请参阅 TMC2CONV01 (参见 *Modicon TMC2, 扩展板, 硬件指南*)。

串行线路可以针对以下任一协议配置：

- Modbus RTU
- Modbus ASCII
- ASCII

您可以配置串行线路的物理设置和协议设置。缺省情况下，串行线路配置为 Modbus RTU 协议。

注意： 仅可添加一个串行线路扩展板到控制器。

串行线路配置

下表介绍了如何配置串行线路：

步骤	操作
1	<p>单击硬件树中的SL2 (串行线路)节点，显示串行线路的属性。 下图显示了 Modbus RTU 和 Modbus ASCII 协议的串行线路属性：</p> <div data-bbox="293 341 1190 792"> <p>串行线路配置</p> <p>物理设置</p> <p>波特率: 19200</p> <p>校验位: 偶数</p> <p>数据位: 8</p> <p>停止位: 1</p> <p>物理介质</p> <p><input checked="" type="radio"/> RS-485 极化: 否</p> <p><input type="radio"/> RS-232</p> </div> <div data-bbox="754 386 1177 717"> <p>协议设置</p> <p>协议: Modbus RTU</p> <p>寻址: <input checked="" type="radio"/> 从站 地址 [1...247]: 1</p> <p><input type="radio"/> 主站</p> <p>响应时间 (x 100 毫秒): 10</p> <p>帧间时间 (毫秒): 10</p> </div> <p style="text-align: right;">应用 取消</p>

串行线路配置

物理设置

波特率: 19200

校验位: 偶数

数据位: 8

停止位: 1

物理介质

RS-485 极化: 否

RS-232

协议设置

协议: ASCII

响应时间 (x 100 毫秒): 10

停止条件

收到的帧长度: 0

帧收到超时 (毫秒): 0

帧结构

起始字符: 0

第一个结束字符: 10 <LF>

第二个结束字符: 0

发送帧字符

步骤	操作
2	编辑属性以配置串行线路。 有关串行线路配置参数的详细信息，请参阅下表。

下表介绍了串行线路的每个参数：

参数	可编辑	值	缺省值	描述
物理设置				
波特率	是	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200	19200	可用于从下拉列表中选择调制解调器的数据传输速率（每秒位数）。
奇偶校验	是	无 偶数 奇数	偶数	可用于为错误检测选择对传输数据的奇偶校验。 奇偶校验是传输中使用的错误检测方法。 对串行端口使用奇偶校验时，将随着每个数据字符发送额外的一个数据位，从而使每个字符中 1 的位数（包括奇偶校验位）始终为奇数或偶数。 如果字节以错误的 1 的位数接收，则字节会损坏。但是，检测到的偶数错误数可以通过奇偶校验。
数据位	是 (仅针对 ASCII 协议)	7 8	7 适用于 Modbus ASCII， 8 适用于 Modbus RTU	可用于从下拉列表中选择数据位数。 每个字符中的数据位数可能是 7（对于真正的 ASCII）或 8（对于任何一种数据，这样也匹配字节大小）。 几乎所有的应用程序中都普遍使用 8 个数据位。
停止位	是	1 2	1	可用于从下拉列表中选择停止位数。 停止位是指示数据字节结束的一个位。 对于电子设备来说，通常使用 1 个停止位。对于像机电电传打字机这样较慢的设备来说，将使用 2 个停止位。
物理介质	是	RS485 True/False RS232 True/False	RS485 True	可用于选择通讯的物理介质。 您只能选择 RS485 或 RS232 介质。 启用一个介质，禁用另一个。 数据通讯中的物理介质为传播信号使用的传输路径。它是设备与 Logic Controller 互连的接口。
极化	是	是 否	否	极化电阻器集成于扩展板模块中。 规定是否打开或关闭极化。

参数	可编辑	值	缺省值	描述
协议设置				
协议	是	Modbus RTU Modbus ASCII ASCII	Modbus RTU	可用于从下拉列表中选择通讯的协议传输模式。 根据选择的协议显示高级协议参数。 请参阅下图和下表。
Modbus RTU 和 Modbus ASCII 协议的协议设置：				
寻址	是	从站 主站	从站	可用于选择寻址模式。您只能选择 从站 或 主站 寻址。启用一个寻址模式，禁用另一个。
地址 [1...247]	是	1...247	1	可用于指定从站的地址 ID。 注意： 仅为从站寻址显示此字段。 对于主站，不会在屏幕上显示此字段。
响应时间 (× 100 毫秒)	是	10...255 毫秒	10	可用于为查询指定协议的响应时间。
帧间时间 (毫秒)	是	3...255 毫秒	10	可用于指定协议的帧间时间。
ASCII 协议的协议设置：				
停止条件				
响应时间 (× 100 毫秒)	是	1...255	10	可用于为查询指定协议的响应时间。
收到的帧长度	是	0...255	0	可用于指定收到的帧长度。
帧收到超时 (毫秒)	是	0...255	10	可用于指定帧收到的超时。
帧结构				
起始字符	是	0...255	58 (如果已选择复选框)	可用于指定帧的起始字符。
第一个结束字符	是	0...255	10 (如果已选择复选框)	可用于指定帧的第一个结束字符。
第二个结束字符	是	0...255	10 (如果已选择复选框)	可用于指定帧的第二个结束字符。
发送帧字符	是	True/False	False	可用于对 ASCII 协议启用或禁用发送帧的第一个结束字符。

第4章

TMC2 模拟量扩展板诊断

TMC2模拟量扩展板诊断

简介

这些对象为模拟量扩展板提供了每个 I/O 通道的运行状态：

- 扩展板 x 上输入通道 y 的 %IWS0.x0y
- 扩展板 x 上输出通道 y 的 %QWS0.x0y

可使用动态数据表 (参见 *EcoStruxure Machine Expert - Basic, 操作指南*)或应用程序在在线模式下读取这些对象的实时值。

输入通道状态说明

下表介绍 %IWS 输入通道状态字的可能值：

字节值	描述
0	正常
1	正在进行数据转换
2	初始化
3	输入操作设置错误或扩展板无输入
4	未定义
5	检测到接线错误 (超过输入电压/电流上限)。
6	检测到接线错误 (超过输入电压/电流下限)。
7	非易失性存储器错误
8...255	未定义

输出通道状态说明

下表介绍 %QWS 输出通道状态字的可能值：

字节值	描述
0	正常
1	未定义
2	初始化
3	输出操作设置错误或扩展板无输出
4	未定义
5	未定义
6	未定义
7	非易失性存储器错误
8...255	未定义



- %IWS 输入通道状态, 35
- %QWS 输出通道状态, 35
- EcoStruxure Machine Expert - Basic
 - 工程, 12
 - 设备树, 12
- I/O 配置一般信息
 - 一般做法, 10
- TMC2 卡盒
 - 添加至配置, 12
- TMC2 模拟量 I/O 模块
 - TMC2AI2, 16
 - TMC2AQ2C, 22
 - TMC2AQ2V, 21
 - TMC2HOIS01, 28
 - TMC2PACK01, 30
 - TMC2TI2, 18
- TMC2 模拟量扩展板
 - 诊断, 35
- TMC2AI2, 16
- TMC2AQ2C, 22
- TMC2AQ2V, 21
- TMC2CONV01, 31
- TMC2HOIS01, 28
- TMC2PACK01, 30
- TMC2SL1, 23
- TMC2TI2, 18
- 串行线路
 - 简介, 23, 31
 - 配置, 24, 32
- 串行线路扩展板, 11, 23, 31
- 功能
 - 扩展板, 11
- 包装应用扩展板, 30
- 卡盒
 - 添加至 EcoStruxure Machine Expert - Basic 配置, 12
- 卸下扩展板, 12
- 应用扩展板
 - TMC2CONV01, 31
 - TMC2HOIS01, 28
 - TMC2PACK01, 30
- 扩展板
 - 功能, 11
 - 卸下, 12
 - 描述, 11
 - 替换, 12
 - 配置, 13
- 描述
 - 扩展板, 11
- 显示
 - 编程详细信息, 13
- 替换
 - 扩展板, 12
- 模拟量扩展板, 11
- 注释
 - 显示, 13
- 符号, 显示, 13
- 编程详细信息
 - 显示, 13
- 设备树, 12
- 诊断字节 (%IWS, %QWS)), 35
- 起吊应用扩展板, 28
- 输入通道状态 (%IWS), 35
- 输出通道状态 (%QWS), 35
- 输送应用扩展板, 31
- 配置
 - 扩展板, 13

Modicon TMC2

扩展板

硬件指南

12/2018

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。任何此类用户或设备集成商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。

本手册可用于法律所界定的个人以及非商业用途。在未获得施耐德电气书面授权的情况下，不得翻印传播本手册全部或部分相关内容、亦不可建立任何有关本手册或其内容的超文本链接。施耐德电气不对个人和非商业机构进行非独占许可以外的授权或许可。请遵照本手册或其内容原义并自负风险。与此有关的所有其他权利均由施耐德电气保留。

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，只允许制造商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。

未能使用施耐德电气软件或认可的软件配合我们的硬件，则可能导致人身伤害、设备损坏或不正确的运行结果。

不遵守此信息可能导致人身伤害或设备损坏。

© 2018 Schneider Electric. 保留所有权利。



	安全信息	5
	关于本书	7
第I部分	TMC2 概述	11
第1章	TMC2 描述	13
	一般描述	13
第2章	TMC2 安装	15
2.1	TMC2 实现总则	16
	环境特征	17
	认证和标准	18
2.2	TMC2 安装	19
	安装和维护要求	20
	TMC2 安装	22
2.3	TMC2 电气要求	28
	接线最佳做法	29
	对 M221 系统进行接地	32
第II部分	TMC2 标准扩展板	35
第3章	TMC2AI2模拟量电压、电流输入	37
	TMC2AI2 简介	38
	TMC2AI2 特性	39
	TMC2AI2 接线图	41
第4章	TMC2TI2 模拟量温度输入	43
	TMC2TI2 简介	44
	TMC2TI2 特性	45
	TMC2TI2 接线图	48
第5章	TMC2AQ2V 模拟量电压输出	49
	TMC2AQ2V 简介	50
	TMC2AQ2V 特性	51
	TMC2AQ2V 接线图	53
第6章	TMC2AQ2C 模拟量电流输出	55
	TMC2AQ2C 简介	56
	TMC2AQ2C 特性	57
	TMC2AQ2C 接线图	59

第7章	TMC2SL1 串行线路	61
	TMC2SL1 简介	62
	TMC2SL1 特性	63
	TMC2SL1 接线图	65
第III部分	TMC2 应用扩展板	67
第8章	TMC2HOIS01 起吊	69
	TMC2HOIS01 简介	70
	TMC2HOIS01 特性	71
	TMC2HOIS01 接线图	73
第9章	TMC2PACK01 包装	75
	TMC2PACK01 简介	76
	TMC2PACK01 特性	77
	TMC2PACK01 接线图	79
第10章	TMC2CONV01 输送	81
	TMC2CONV01 简介	82
	TMC2CONV01 特性	83
	TMC2CONV01 接线图	85
术语表	87
索引	89



重要信息

声明

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



在“危險”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危險，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險。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。

危險

危險表示若不加以避免，将会导致严重人身伤害甚至死亡的危險情况。

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險情况。

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險情况。

注意

注意用于表示与人身伤害无关的危害。

请注意

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

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

关于本书



概览

文档范围

本指南介绍 TMC2 的硬件实现。其中包括部件说明、特性、接线图，以及 TMC2 的详细安装信息。

有效性说明

本手册中的信息仅适用于 TMC2 产品。

本文档已随 EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.0 的发布进行了更新。

有关产品合规性和环境信息 (RoHS、REACH、PEP、EOL 等)，请转至 www.schneider-electric.com/green-premium。

本文档中描述的设备技术特性在网站上也有提供。要在线访问此信息：

步骤	操作
1	访问 Schneider Electric 主页 www.schneider-electric.com 。
2	在 Search 框中键入产品参考号或产品系列名称。 <ul style="list-style-type: none">● 勿在参考号或产品系列中加入空格。● 要获得有关类似模块分组的信息，请使用星号 (*)。
3	如果您输入的是参考号，则转至 Product Datasheets 搜索结果，单击您感兴趣的参考号。 如果您输入产品系列的名称，则转到 Product Ranges 搜索结果，单击您感兴趣的产品系列。
4	如果 Products 搜索结果中出现多个参考号，请单击您感兴趣的参考号。
5	根据屏幕大小，您可能需要向下滚动查看数据表。
6	要将数据表保存为 .pdf 文件或打印数据表，请单击 Download XXX product datasheet 。

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 TMC2 扩展板 - 编程指南	EIO0000003329 (ENG) EIO0000003330 (FRA) EIO0000003331 (GER) EIO0000003332 (SPA) EIO0000003333 (ITA) EIO0000003334 (CHS) EIO0000003335 (POR) EIO0000003336 (TUR)
Modicon M221 逻辑控制器 - 硬件指南	EIO0000003313 (ENG) EIO0000003314 (FRA) EIO0000003315 (GER) EIO0000003316 (SPA) EIO0000003317 (ITA) EIO0000003318 (CHS) EIO0000003319 (POR) EIO0000003320 (TUR)

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：<https://www.schneider-electric.com/en/download>

关于产品的资讯

危险

电击、爆炸或电弧危险

- 在卸除任何护盖或门，或安装或卸除任何附件、硬件、电缆或接线之前，先断开所有设备（包括已连接设备）的电源连接，但设备的相应硬件指南中另有指定的特定情况除外。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 更换并紧固所有壳盖、附件、硬件、电缆与电线，并确认接地连接正确后对设备通电。
- 在操作本设备及相关产品时，必须使用指定电压。

如果不遵守这些说明，将会导致死亡或严重伤害。

危险

可能存在爆炸危险

- 只能在安全地点或符合 I 类 2 分类 A、B、C 和 D 组的地点使用本设备。
- 请勿替换组件，这可能导致与 I 类 2 分类的相关要求不符。
- 除非已按下电源或确定所在位置无危险，否则请勿连接设备或断开设备的连接。
- 只有在确定工作区域是无危险区域的情况下，才能使用 USB 端口（若配有）。

不遵循上述说明将导致人员伤亡。

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。

摘自标准的术语

本手册中的或者出现在产品自身中/上的技术术语、术语、符号和相应描述基本上均源自国际标准的条款或定义。

在功能安全系统、驱动器和一般自动化领域，这可能包括但不限于安全、安全功能、安全状态、故障、故障复位、失灵、失效、错误、错误消息、危险等词语。

这些标准包括：

标准	描述
EN 61131-2:2007	编程控制器，第 2 部分：设备要求和测试。
ISO 13849-1:2008	机器人安全：控制系统的安全相关部分。 设计通则。
EN 61496-1:2013	机械安全：电子感应式防护设备。 第 1 部分：一般要求和测试。
ISO 12100:2010	机械安全 - 设计的一般原则 - 风险评估和风险抑制
EN 60204-1:2006	机械安全 - 电气机械设备 - 第 1 部分：一般要求
EN 1088:2008 ISO 14119:2013	机械安全 - 与防护设备关联的联锁设备 - 设计和选择原则
ISO 13850:2006	机械安全 - 紧急停止 - 设计原则
EN/IEC 62061:2005	机械安全 - 安全相关的电气、电子和可编程电子控制系统的功能性安全
IEC 61508-1:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：一般要求。
IEC 61508-2:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：电气/电子/可编程电子安全相关系统的要求。
IEC 61508-3:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：软件要求。
IEC 61784-3:2008	用于测量和控制的数字数据通讯：功能性安全现场总线。
2006/42/EC	机械指令
2014/30/EU	电磁兼容性规程
2014/35/EU	低电压规程

此外，本文中所用的名词可能是被无意中使用，因为它们是从其他标准中衍生出来的，如：

标准	描述
IEC 60034 系列	旋转电机
IEC 61800 系列	可调速电力驱动系统
IEC 61158 系列	用于测量和控制的数字数据通讯：用于工业控制系统的现场总线

最后，操作区一词可结合特定危险的描述一起使用，其定义相当于 机器指令() 和 :2010 中的 2006/42/EC 风险区 ISO 12100 或 危险区。

注意：对于当前文档中引用的特定产品，上述标准可能适用，也可能不适用。若要了解与适用于此处所述产品的各项标准有关的更多信息，请参阅这些产品参考的特性表。

第I部分

TMC2 概述

本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
1	TMC2 描述	13
2	TMC2 安装	15

第1章

TMC2 描述

一般描述

简介

扩展板旨在连接至 Modicon TM221C Logic Controller 的范围。

扩展板的功能

下表描述了 TMC2 扩展板特性：

参考号	描述
TMC2AI2 (参见第 37 页)	带有 2 路模拟量电压或电流输入 (0 到 10 V、0 到 20 mA 以及到 20 mA) 的 TMC24 扩展板, 12 位
TMC2TI2 (参见第 43 页)	带有 2 路模拟量温度输入 (热电偶, RTD) 的 TMC2 扩展板, 14 位
TMC2AQ2V (参见第 49 页)	带有 路模拟量电压输出 (0 到 10 V) 的 TMC22 扩展板, 12 位
TMC2AQ2C (参见第 55 页)	带有 路模拟量电流输出 (4 到 20 mA) 的 TMC22 扩展板, 12 位
TMC2SL1 (参见第 61 页)	带有 1 路串行线路 (RS232 或 RS485) 的 TMC2 扩展板
TMC2HOIS01 (参见第 69 页)	带有 2 路模拟量电压或电流输入 (用于吊起测力计) 的 TMC2 应用扩展板
TMC2PACK01 (参见第 75 页)	带有 2 路模拟量电压或电流输入 (用于包装) 的 TMC2 应用扩展板
TMC2CONV01 (参见第 81 页)	带有 1 路串行线路 (用于输送) 的 TMC2 应用扩展板

逻辑控制器的兼容性

注意：有关兼容特定控制器的扩展板的详细信息，请参阅特定于控制器的硬件手册。

下表描述了可在 Modicon TM221C Logic Controller 中安装的 TMC2 扩展板数量：

参考号	扩展板插槽	兼容的扩展板组合	
		TMC2AI2 TMC2TI2 TMC2AQ2V TMC2AQ2C TMC2HOIS01 TMC2PACK01	TMC2SL1 TMC2CONV01
TM221C16R TM221CE16R TM221C16T TM221CE16T TM221C24R TM221CE24R TM221C24T TM221CE24T	1	1	0
		0	1
TM221C40R TM221CE40R TM221C40T TM221CE40T	2 ⁽¹⁾	1	0
		0	1
		1	1
		2	0

(1) 只能将一个串行线路扩展板 (TMC2SL1, TMC2CONV01) 添加到 Logic Controller。

注意

静电释放

- 在给控制器通电之前，请确认空扩展板已盖有护盖。
- 请勿触摸扩展板的触点。
- 仅通过外壳处理扩展板。
- 采取必要的防静电措施。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

第2章

TMC2 安装

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

节	主题	页
2.1	TMC2 实现总则	16
2.2	TMC2 安装	19
2.3	TMC2 电气要求	28

第2.1节

TMC2 实现总则

本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
环境特征	17
认证和标准	18

环境特征

TMC2

TMC2 扩展板与 Modicon TM221C Logic Controller (参见 *Modicon M221 Logic Controller, 硬件指南*) 的环境特征相同。

认证和标准

简介

M221 可编程控制器的设计符合主要国家/地区和国际有关电子工业控制设备的标准：

- IEC/EN 61131-2
- UL 508

M221 逻辑控制器已取得以下合格标志：

- CE
- CSA (TM221C•••U 除外)
- EAC
- RCM
- UL
- cCSAus 危险场所 (TM221C•••U 除外)

有关产品合规性和环境信息 (RoHS、REACH、PEP、EOL1 等) ，请转至 www.schneider-electric.com/green-premium。

第2.2节

TMC2 安装

本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
安装和维护要求	20
TMC2 安装	22

安装和维护要求

开始之前的准备

开始安装系统之前，请先阅读并理解本章。

本章包含之信息的使用和应用要求具备自动控制系统的设计和编程方面的专业知识。只有用户、机器制造商或集成人员才能清楚知道安装和设置、运行及维护过程中可能出现的各种情况和因素，因此才能确定可以有效并正确使用的自动化和关联设备、相关安全装置及互锁设备。为特定应用选择自动化和控制设备及任何其他相关设备或软件时，还必须考虑所有适用的当地、地区或国家标准和/或法规。

尤其要注意遵守机器或使用本设备过程中适用的任何安全信息、不同电气要求和规范标准。

切断电源

在将控制系统安装到安装导轨、安装板或面板之前，应将所有选件和模块组装好。先从安装导轨、安装板或面板拆下控制系统，然后再拆卸设备。

危险

电击、爆炸或电弧危险

- 在卸除任何护盖或门，或安装或卸除任何附件、硬件、电缆或接线之前，先断开所有设备（包括已连接设备）的电源连接，但设备的相应硬件指南中另有指定的特定情况除外。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 更换并紧固所有壳盖、附件、硬件、电缆与电线，并确认接地连接正确后对设备通电。
- 在操作本设备及相关产品时，必须使用指定电压。

如果不遵守这些说明，将会导致死亡或严重伤害。

编程注意事项

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。

操作环境

除环境特性以外，请参阅本文档开头的产品相关信息，了解有关在危险位置安装该特定设备的重要信息。

注意：有关重要安全信息和 TMC2 扩展板的环境特性，请参阅 M221 Logic Controller 硬件指南。

安装注意事项 **警告****意外的设备操作**

- 在可能存在人员受伤和/或设备损坏的危险情况下，请使用适当的安全联锁。
- 在符合本设备运行时所处环境等级且通过钥匙锁闭装置来锁闭的机箱中安装和操作本设备。
- 仅将传感器和执行器电源用于为连接到模块的传感器或执行器供电。
- 必须遵从当地和国家法规中对特定设备额定电流和电压的规定，对接线和输出电路进行布线并安装熔断器。
- 请勿在对安全性要求非常高的机器环境中使用本设备，除非该设备被指定为功能安全设备并遵循适用的法规和标准。
- 请勿拆卸、修理或改装此设备。
- 请勿将任何线路连接至已保留的未用连接点，或指示为No Connection (N.C.)的连接点。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意： JDYX2 或 JDYX8 熔断器类型已经 UL 认证并经 CSA 认可。

TMC2 安装

安装注意事项

TMC2 扩展板设计为在与控制器相同的温度范围内操作，包括控制器降级以适应扩展温度操作，以及与安装位置相关的温度限制。有关详细信息，请参阅控制器安装位置和间隙 (参见 *Modicon M221 Logic Controller, 硬件指南*)。

安装

危险

电击或电弧危险

- 在卸除任何护盖，或者安装或卸除任何附件、硬件、电缆或接线之前，先断开所有设备的电源（包括连接的设备）。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 在安装和拆卸扩展板时，请使用防护手套。
- 更换并紧固所有壳盖、附件、硬件、电缆与电线，并确认接地连接正确后对设备通电。
- 在操作本设备及相关产品时，必须使用指定电压。

如果不遵守这些说明，将会导致死亡或严重伤害。

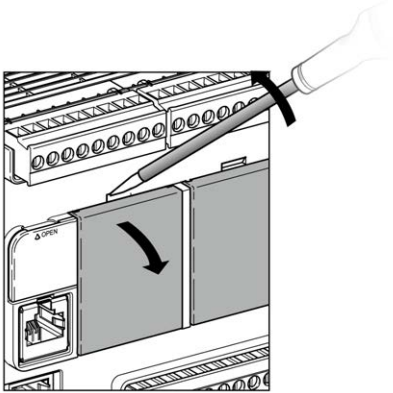
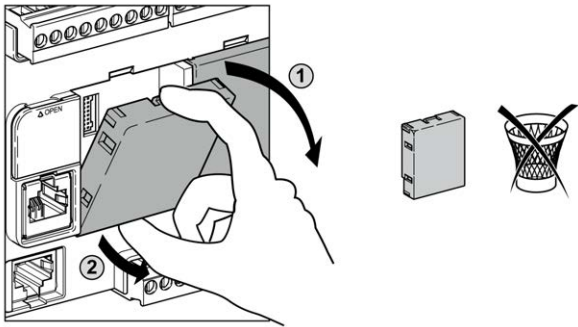
注意

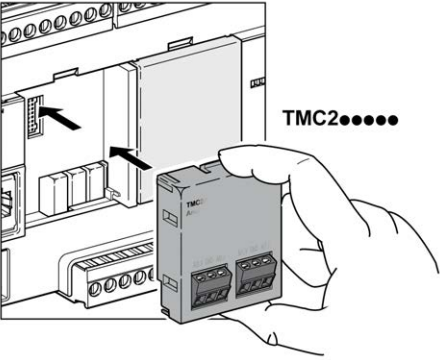
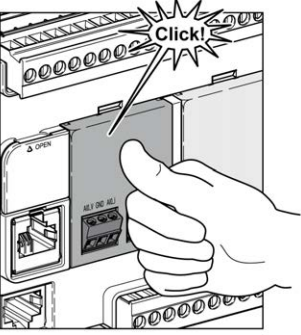
静电释放

- 在给控制器通电之前，请确认空扩展板已盖有护盖。
- 请勿触摸扩展板的触点。
- 仅通过外壳处理扩展板。
- 采取必要的防静电措施。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

下表介绍了在控制器上安装 TMC2 扩展板的各个步骤。

步骤	操作
1	在拆下任何护盖或安装扩展板之前，先断开所有设备的所有电源连接。
2	移除扩展板的包装。
3	<p>使用绝缘螺丝刀按住扩展板盖顶部的锁定夹并轻轻地拉开盖子。</p> 
4	<p>用手将扩展板盖从控制器中卸下。</p> <p>注意： 请保存此护盖，以便在拆卸时再次使用此护盖。</p> 

步骤	操作
5	<p>将扩展板放在控制器的槽中。</p>  <p>TMC2●●●●●</p>
6	<p>将扩展板推入槽中，直到该扩展板与槽恰好吻合。</p>  <p>Click!</p>

拆卸

 **危险****电击或电弧危险**

- 在卸除任何护盖，或者安装或卸除任何附件、硬件、电缆或接线之前，先断开所有设备的电源（包括连接的设备）。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 在安装和拆卸扩展板时，请使用防护手套。
- 更换并紧固所有壳盖、附件、硬件、电缆与电线，并确认接地连接正确后对设备通电。
- 在操作本设备及相关产品时，必须使用指定电压。

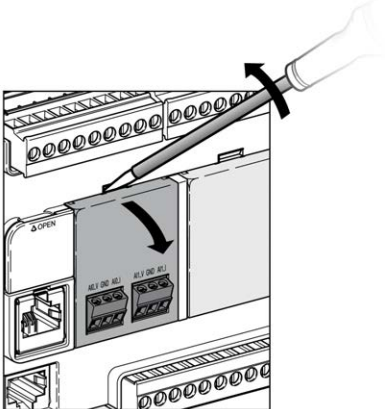
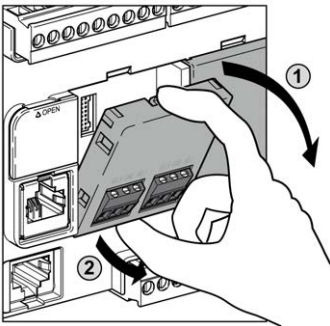
如果不遵守这些说明，将会导致死亡或严重伤害。

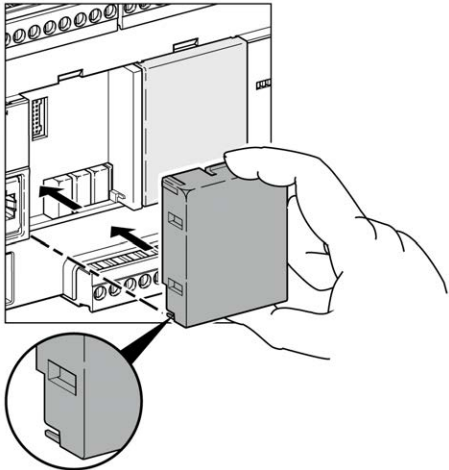
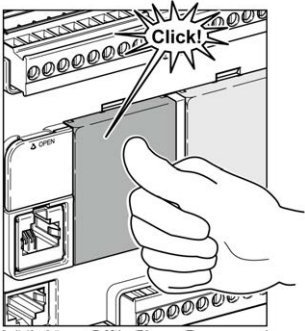
注意**静电释放**

- 在给控制器通电之前，请确认空扩展板已盖有护盖。
- 请勿触摸扩展板的触点。
- 仅通过外壳处理扩展板。
- 采取必要的防静电措施。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

下表介绍了从控制器上拆卸 TMC2 扩展板的各个步骤。

步骤	操作
1	请先断开所有设备（包括连接的设备）的所有电源连接，然后再拆卸扩展板。
2	使用绝缘螺丝刀按住扩展板顶部的锁定夹并轻轻地拉开扩展板。 
3	用手将扩展板从控制器中卸下。 

步骤	操作
4	<p data-bbox="316 199 605 224">将扩展板盖放在控制器的槽中。</p> 
5	<p data-bbox="316 748 820 773">将扩展板盖推入槽中，直到该扩展板盖与槽恰好吻合。</p> 

第2.3节

TMC2 电气要求

本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
接线最佳做法	29
对 M221 系统进行接地	32

接线最佳做法

概述

本节介绍使用 M221 Logic Controller 系统时应遵守的接线准则和相关最佳做法。

危险

电击、爆炸或电弧危险

- 在卸除任何护盖或门，或安装或卸除任何附件、硬件、电缆或接线之前，先断开所有设备（包括已连接设备）的电源连接，但设备的相应硬件指南中另有指定的特定情况除外。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 更换并紧固所有壳盖、附件、硬件、电缆与电线，并确认接地连接正确后对设备通电。
- 在操作本设备及相关产品时，必须使用指定电压。

如果不遵守这些说明，将会导致死亡或严重伤害。

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。

接线准则

在对 M221 Logic Controller 系统接线时，必须遵循以下规则：

- I/O 和通讯接线必须与电源接线分开进行。这 2 类接线不能在同一电缆管道内布设。
- 验证操作条件和环境是否在规格值允许的范围内。
- 所用导线的规格必须满足电压和电流要求。
- 使用铜导线（要求）。
- 对于模拟量和/或快速 I/O，需使用屏蔽双绞线电缆。
- 对于网络和现场总线，需使用屏蔽双绞线电缆。

对所有模拟量和高速输入或输出以及通讯连接使用正确接地的屏蔽电缆。如果不对这些连接使用屏蔽电缆，则电磁干扰会减弱信号。信号衰减会导致控制器或连接的模块和设备意外执行。

警告

意外的设备操作

- 对所有快速 I/O、模拟量 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆。
- 对所有模拟量 I/O、快速 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆进行单点接地¹。
- 将通讯和 I/O 电缆与电源电缆分开布线。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

¹如果连接至等电位接地面，以避免在出现电源系统短路电流时损坏电缆屏蔽层，则允许进行多点接地。

有关更多详细信息，请参阅屏蔽电缆接地（参见第 32 页）。

注意：表面温度可能超过 60 °C (140 °F)。为符合 IEC 61010 标准，应单独布置主要接线（连接到主电源的电线）并将其与二次接线（来自介入电源的超低压接线）隔开。如果无法分开布线，则必须进行双重绝缘，如接线或电缆增益。

扩展板连接器不可拆卸。

注意

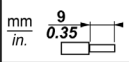







设备无法操作

请勿尝试从扩展板中卸下连接器。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

不可插拔螺钉端子块的规则

下表显示了电缆类型和 **3.81 毫米 (0.15 英寸)** 的电线规格。**螺距** 不可插拔螺钉端子块：

						
mm in.	mm ²	AWG	mm ²	AWG	mm ²	AWG
	0.14...1.5	25...16	0.14...1.5	25...16	0.25...0.5	2 x 0.5
			0.25...1.5	23...16	0.25...0.5	2 x 0.5
			23...20	23...20		2 x 20
						
Ø 2,5 mm (0.1 in.)						
			N•m	0.20		
			lb-in	1.77		

要求使用铜导线。

⚡ ⚠ 危险

接线松动会造成电击

按照扭矩规格紧固连接。

如果不遵守这些说明，将会导致死亡或严重伤害。

⚠ 危险

火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的电流容量使用正确的接线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 mm² (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 mm² (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

不遵循上述说明将导致人员伤亡。

对 M221 系统进行接地

概述

为最大程度地降低电磁干扰的影响，承载快速 I/O、模拟量 I/O 和现场总线通讯信号的电缆必须是屏蔽电缆。

警告

意外的设备操作

- 对所有快速 I/O、模拟量 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆。
- 对所有快速 I/O、模拟量 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆进行单点接地¹。
- 将电源电缆与通讯和 I/O 电缆分开布线。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

¹如果连接至等电位接地面，以避免在出现电源系统短路电流时损坏电缆屏蔽层，则允许进行多点接地。

使用屏蔽电缆时，需要遵循以下接线规则：

- 对于保护性接地连接 (PE)，金属管道或线槽可以作为部分屏蔽长度，前提是整个接地连接连贯无中断。对于功能性接地 (FE)，使用屏蔽旨在减小电磁干扰，并且整条电缆的屏蔽必须连续无中断。如果同时出于功能性和保护性目的（通讯电缆通常是这种情况），电缆的屏蔽必须连续无中断。
- 只要可能，应将传送不同类型信号或电源的电缆隔开。

背板上的保护性接地 (PE)

保护性接地 (PE) 通过一根重型导线（通常是一根具有最大允许电缆截面的铜丝编织电缆）连接到导电背板。

屏蔽电缆连接

承载快速 I/O、模拟量 I/O 和现场总线通讯信号的电缆必须通过以下方式进行屏蔽。必须将屏蔽电缆牢固接地。快速 I/O 和模拟量 I/O 屏蔽层可以连接到 M221 Logic Controller 的功能性接地 (FE) 或保护性接地 (PE)。必须使用固定在安装的导电背板上的连接线夹将现场总线通讯电缆屏蔽层连接到保护性接地 (PE)。

Modbus 电缆的屏蔽层必须连接到保护性接地 (PE)。

危险

当心电击危险

确保 Modbus 电缆牢固地连接到保护性接地 (PE)。

如果不遵守这些说明，将会导致死亡或严重伤害。

保护性接地 (PE) 电缆屏蔽层

要通过接地夹头将电缆的屏蔽层接地，请执行以下操作：

步骤	描述	
1	将屏蔽层剥开 15 mm (0.59 英寸) 的长度	
2	通过将接地夹头与屏蔽层剥开的部分连接，将电缆连接到导电背板，尽可能靠近 M221 Logic Controller 系统基板。	

注意： 必须将屏蔽层牢固地夹到导电背板，确保接触良好。

功能性接地 (FE) 电缆屏蔽层

要通过接地条连接电缆的屏蔽层，请执行以下操作：

步骤	描述	
1	如图所示，将接地条直接安装在 M221 Logic Controller 系统下面的导电背板上。	

步骤	描述	
2	将屏蔽层剥开 15 毫米 (0.59 英寸) 的长度	
3	使用尼龙紧固件 (2) (宽度为 2.5 至 3 mm (0.1 至 0.12 英寸)) 和相应工具夹紧固定刀片连接器 (1)。	

注意： 使用 TM2XMTGB 接地条用于功能性接地 (FE) 连接。

⚠ 警告

从保护性接地 (PE) 意外断开连接

- 请勿使用 TM2XMTGB 接地板提供保护性接地 (PE)。
- 只使用 TM2XMTGB 接地板提供功能性接地 (FE)。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

第II部分

TMC2 标准扩展板

本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
3	TMC2AI2模拟量电压、电流输入	37
4	TMC2TI2 模拟量温度输入	43
5	TMC2AQ2V 模拟量电压输出	49
6	TMC2AQ2C 模拟量电流输出	55
7	TMC2SL1 串行线路	61

第3章

TMC2AI2模拟量电压、电流输入

概述

本章介绍 TMC2AI2 扩展板、该扩展板的特征及其连接。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC2AI2 简介	38
TMC2AI2 特性	39
TMC2AI2 接线图	41

TMC2AI2 简介

概述

下列功能已集成到 TMC2AI2 扩展板中：

- 2 路模拟量输入 (电压或电流)
- 不可插拔螺钉端子块、3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距

主要特性

特性		值	
	信号类型	电压	电流
输入通道数		2	
输入范围		0...10 Vdc	0...20 mA 4...20 mA
精度		12 位 (4096 步)	
连接类型		3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距，不可拆下的螺钉端子块	
重量		15 克 (0.53 盎司)	

TMC2AI2 特性

简介

本节介绍概述 TMC2AI2 扩展板的特征。

警告

意外的设备操作

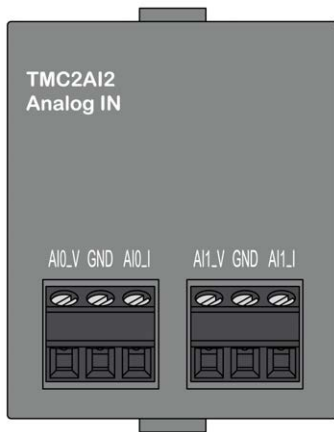
请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意：有关重要安全信息和 TMC2 扩展板的环境特性，请参阅 M221 Logic Controller 硬件指南。

连接器

下图显示 TMC2AI2 扩展板的标记和连接器：



输入特性

下表描述了扩展板输入特性：

特性		值	
	信号类型	电压	电流
额定输入范围		0...10 Vdc	0...20 mA 4...20 mA
输入阻抗		> 1 MΩ	< 250 Ω
采样持续时间		每个启用的通道 10 ms	
输入类型		单端	
操作模式		自扫描	
转换模式		SAR 类型	
环境温度 25 °C (77 °F) 的最大精度		± 0.1 % 全标度	
温度漂移		每 1 °C (1.8 °F)，全标度的 ± 0.02 %	
稳定时间后的可重复性		± 0.5 % 全标度	
非线性度		± 0.01 % 全标度	
最大输入偏差		± 1.0 % 全标度	
数字精度		12 位 (4096 步)	
LSB 的输入值		2.44 mV (范围是 0 到 10 Vdc)	4.88 μA (范围是 0...20 mA) 3.91 μA (范围是 4...20 mA)
应用程序中的数据类型		可从 -32768 扩展到 32767	
输入数据超出检测范围		是	
抗噪性	扰动期间的最大温度偏差	当 EMC 扰动对电源与 I/O 接线产生作用时不超过全标度的 ± 4.0 %	
	电缆类型和最大长度	屏蔽双绞线	
		< 30 米 (98.4 英尺)	
串扰 (最大值)	1 LSB		
输入与内部逻辑之间的隔离		未隔离	
允许的最大连续过载 (无损坏)		13 Vdc	40 mA
输入滤波器		软件过滤 : 0 到 10 s (增量为 0.1 s)	

TMC2AI2 接线图

简介

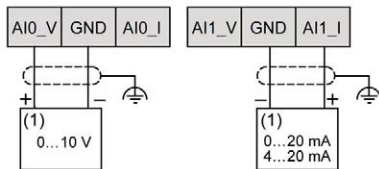
此扩展板有一个不可插拔螺钉端子块，用于连接输入。

接线

请参阅接线最佳做法 (参见第 29 页)。

接线图

下图显示了电压和电流输入连接的示例：



(1): 电流/电压模拟量输出设备

注意：每次输入均可连接至电压输入或电流输入。

第4章

TMC2TI2 模拟量温度输入

概述

本章介绍 TMC2TI2 扩展板、该扩展板的特征及其连接。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC2TI2 简介	44
TMC2TI2 特性	45
TMC2TI2 接线图	48

TMC2TI2 简介

概述

下列功能已集成到 TMC2TI2 扩展板中：

- 2 路模拟量温度输入 (热电偶或 RTD)
- 不可插拔螺钉端子块、3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距

主要特性

特性		值	
	信号类型	热电偶	3 线 RTD
输入通道数		2	
输入范围		类型 : K、J、R、S、B、E、T、N 或 C	类型 : Pt100、Pt1000、Ni100、Ni1000
精度		14 位	
连接类型		3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距 , 不可拆下的螺钉端子块	
重量		15 克 (0.53 盎司)	

TMC2T12 特性

简介

本节介绍概述 TMC2T12 扩展板的特征。

警告

意外的设备操作

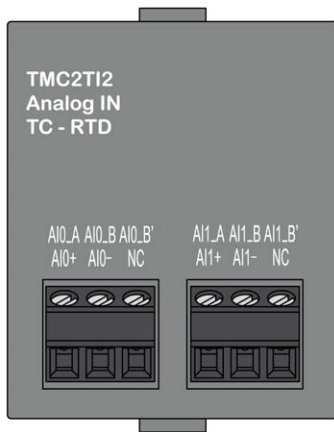
请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意：有关重要安全信息和 TMC2 扩展板的环境特性，请参阅 M221 Logic Controller 硬件指南。

连接器

下图显示 TMC2T12 扩展板的标记和连接器：



输入特性

下表描述了扩展板输入特性：

特性		值	
	信号类型	热电偶	3 线 RTD
额定输入范围		热电偶类型： K: -200 到 +1300 °C (-328 到 +2372 °F) J: -200 到 +1000 °C (-328 到 +1832 °F) R: 0 到 +1760 °C (+32 到 +3200 °F) S: 0 到 +1760 °C (+32 到 +3200 °F) B: 0 到 +1820 °C (+32 到 +3308 °F) E: -200 到 +800 °C (-328 到 +1472 °F) T: -200 到 +400 °C (-328 到 +752 °F) N: -200 到 +1300 °C (-328 到 +2372 °F) C: 0 到 +2315 °C (+32 到 +4199 °F)	RTD 类型： Pt100: -200 到 +850 °C (-328 到 +1562 °F) Pt1000: -200 到 +600 °C (-328 到 +1112 °F) Ni100: -60 到 +180 °C (-76 到 +356 °F) Ni1000: -60 到 +180 °C (-76 到 +356 °F)
输入阻抗		> 1 MΩ	
采样持续时间		每个启用的通道 125 ms	每个启用的通道 250 ms
输入类型		单端	
操作模式		自扫描	
转换模式		SAR 类型	
最大精度		K、J、E、T 或 N: 环境温度 25 °C (77 °F) 时，全标度的 ± 0.1 % 温度低于 0 °C (32 °F) 时， 全标度的 ± 0.4 % R、S: 测量温度的全标度的 ± 6 °C (10.8 °F)，范围： 0...200 °C (32 到 392 °F) B: 未说明 C: 环境温度 25 °C (77 °F) 时， 全标度的 ± 0.1 %	环境温度 25 °C (77 °F) 时， 全标度的 ± 0.1 %
温度漂移		每 1 °C (1.8 °F)，全标度的 ± 0.02 %	
稳定时间后的可重复性		± 0.5 % 全标度	
非线性度		± 0.01 % 全标度	
最大输入偏差		± 1.0 % 全标度	

特性		值	
	信号类型	热电偶	3 线 RTD
数字精度		热电偶类型： K: 15000 步 J: 12000 步 R: 17600 步 S: 17600 步 B: 18200 步 E: 10000 步 T: 6000 步 N: 15000 步 C: 23150 步	RTD 类型： Pt100: 10500 步 Pt1000: 8000 步 Ni100: 2400 步 Ni1000: 2400 步
LSB 的输入值		0.1 °C (0.18 °F)	
应用程序中的数据类型		可从 -32768 扩展到 32767	
输入数据超出检测范围		是	
抗噪性	扰动期间的最大温度偏差	当 EMC 扰动对电源与 I/O 接线产生作用时不超过全标度的 $\pm 4.0\%$	
	电缆类型和最大长度	屏蔽 < 30 米 (98.4 英尺)	
	串扰 (最大值)	1 LSB	
输入与内部逻辑之间的隔离		未隔离	
允许的最大连续过载 (无损坏)		13 Vdc	40 mA
输入滤波器		软件过滤 : 0 到 10 s (增量为 0.1 s)	
温度传感器断开连接或损坏时的行为		输入值 = 上限	

TMC2TI2 接线图

简介

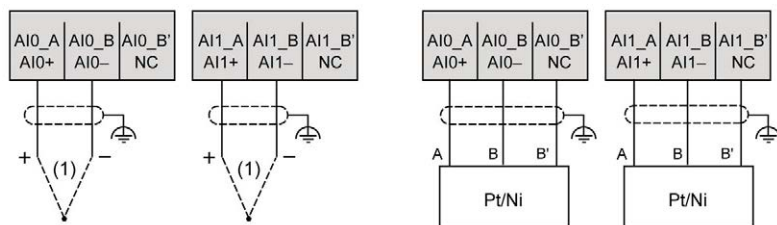
此扩展板有一个不可插拔螺钉端子块，用于连接输入。

接线

请参阅接线最佳做法 (参见第 29 页)。

接线图

下图显示了 RTD 和热电偶探测器的连接：



(1): 热电偶

注意： 每次输入均可连接至 RTD 或热电偶探测器。

警告

意外的设备操作

请勿将电缆连接至未使用的端子和/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

第5章

TMC2AQ2V 模拟量电压输出

概述

本章介绍 TMC2AQ2V 扩展板、该扩展板的特征及其连接。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC2AQ2V 简介	50
TMC2AQ2V 特性	51
TMC2AQ2V 接线图	53

TMC2AQ2V 简介

概述

下列功能已集成到 TMC2AQ2V 扩展板中：

- 2 路模拟量电压输出
- 不可插拔螺钉端子块、3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距

主要特性

特性		值
	信号类型	电压
输出通道数		2
输出范围		0...10 Vdc
精度		12 位 (4096 步)
连接类型		3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距，不可拆下的螺钉端子块
重量		15 克 (0.53 盎司)

TMC2AQ2V 特性

简介

本节提供 TMC2AQ2V 扩展板的一般特性描述。

警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意：有关重要安全信息和 TMC2 扩展板的环境特性，请参阅 M221 Logic Controller 硬件指南。

连接器

下图显示 TMC2AQ2V 扩展板的标记和连接器：



输出特性

下表描述了扩展板输出特性：

特性		值
	信号类型	电压
额定输出范围		0...10 Vdc
负载阻抗		> 2 KΩ
应用程序负载类型		电阻性负载
转换时间		20 毫秒
总输出系统传输时间		40 毫秒
环境温度 25 °C (77 °F) 的最大精度		± 0.3 % 全标度
温度漂移		每 1 °C (1.8 °F)，全标度的 ± 0.02 %
稳定时间后的可重复性		± 0.4 % 全标度
非线性度		± 0.01 % 全标度
过冲		0 %
最大输出偏差		全标度的 ± 1.0 % (包括纹电压)
数字精度		12 位 (4096 步)
LSB 的输出值		2.44 mV
应用程序中的数据类型		0 到 4095，可从 -32768 扩展到 32767
抗噪性	扰动期间的最大温度偏差	当 EMC 扰动对电源与 I/O 接线产生作用时不超过全标度的 ± 4.0 %
	电缆类型和最大长度	屏蔽双绞线
		< 30 米 (98.4 英尺)
串扰 (最大值)	1 LSB	
输出与内部逻辑之间隔离		未隔离

TMC2AQ2V 接线图

简介

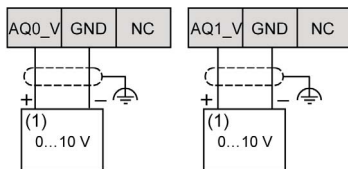
此扩展板有一个不可插拔螺钉端子块，用于输出连接。

接线

请参阅接线最佳做法 (参见第 29 页)。

接线图

下图显示了电压输出连接的示例：



(1): 电压模拟量输入设备

警告

意外的设备操作

请勿将电缆连接至未使用的端子 and/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

第6章

TMC2AQ2C 模拟量电流输出

概述

本章介绍 TMC2AQ2C 扩展板、该扩展板的特征及其连接。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC2AQ2C 简介	56
TMC2AQ2C 特性	57
TMC2AQ2C 接线图	59

TMC2AQ2C 简介

概述

下列功能已集成到 TMC2AQ2C 扩展板中：

- 2 路模拟量电流输出
- 不可插拔螺钉端子块、3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距

主要特性

特性	信号类型	值
输出通道数		2
输出范围		4...20 mA
精度		12 位 (4096 步)
连接类型		3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距，不可拆下的螺钉端子块
重量		15 克 (0.53 盎司)

TMC2AQ2C 特性

简介

本节介绍概述 TMC2AQ2C 扩展板的特征。

警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意：有关重要安全信息和 TMC2 扩展板的环境特性，请参阅 M221 Logic Controller 硬件指南。

连接器

下图显示 TMC2AQ2C 扩展板的标记和连接器：



输出特性

下表描述了扩展板输出特性：

特性		值
	信号类型	电流
额定输出范围		4...20 mA
负载阻抗		< 500 Ω
应用程序负载类型		电阻性负载
转换时间		20 毫秒
总输出系统传输时间		40 毫秒
环境温度 25 °C (77 °F) 的最大精度		± 0.3 % 全标度
温度漂移		每 1 °C (1.8 °F), 全标度的 ± 0.02 %
稳定时间后的可重复性		± 0.4 % 全标度
非线性度		± 0.01 % 全标度
过冲		0 %
最大输出偏差		全标度的 ± 1.0 % (包括纹电压)
数字精度		12 位 (4096 步)
LSB 的输出值		3.91 μA
应用程序中的数据类型		0 到 4095, 可从 -32768 扩展到 32767
抗噪性	扰动期间的最大温度偏差	当 EMC 扰动对电源与 I/O 接线产生作用时不超过全标度的 ± 4.0 %
	电缆类型和最大长度	屏蔽双绞线
		< 30 米 (98.4 英尺)
	串扰 (最大值)	1 LSB
输出与内部逻辑之间隔离		未隔离

TMC2AQ2C 接线图

简介

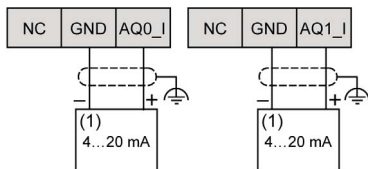
此扩展板有一个不可插拔螺钉端子块，用于输出连接。

接线

请参阅接线最佳做法 (参见第 29 页)。

接线图

下图显示了电流输出连接的示例：



(1): 电流模拟量输入设备

⚠ 警告

意外的设备操作

请勿将电缆连接至未使用的端子 and/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

第7章

TMC2SL1 串行线路

概述

本章介绍 TMC2SL1 扩展板、该扩展板的特征及其连接。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC2SL1 简介	62
TMC2SL1 特性	63
TMC2SL1 接线图	65

TMC2SL1 简介

概述

下列功能已集成到 TMC2SL1 扩展板中：

- 1 条串行线路 (RS232 或 RS485)
- 不可插拔螺钉端子块、3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距

主要特性

特性	值	
	串行线路 RS232	串行线路 RS485
Standard		
通道数	1	
连接类型	3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距，不可拆下的螺钉端子块	
重量	15 克 (0.53 盎司)	

TMC2SL1 特性

简介

本节介绍概述 TMC2SL1 扩展板的特征。

警告

意外的设备操作

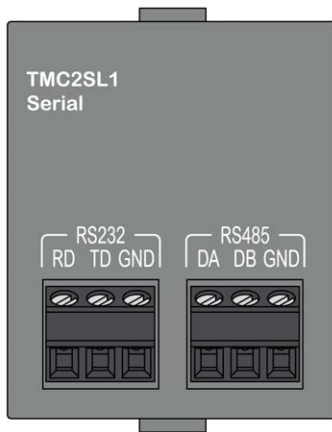
请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意： 有关重要安全信息和 TMC2 扩展板 的环境特性，请参阅 M221 Logic Controller 硬件指南。

连接器

下图显示 TMC2SL1 扩展板的标记和连接器：



串行线路的特征

下表描述了扩展板串行线路特性：

特性		值	
可由软件配置的标准		RS232	RS485
波特率		1200...115200 bps	
线		Rx, Tx, 公共区域	DA, DB, 公共区域
协议选择		可由软件编程	
线路极化		-	可由软件编程
扩展板中的线路端适配器		否	
电缆	类型	屏蔽	
	长度	小于 3 米 (9.8 英尺)	小于 15 米 (49.2 英尺)
线路与内部逻辑之间隔离		未隔离	

TMC2SL1 接线图

简介

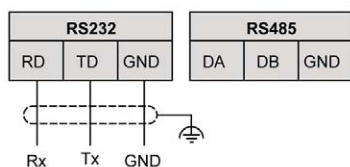
此扩展板有一个不可插拔螺钉端子块，用于串行线路电线连接。

接线

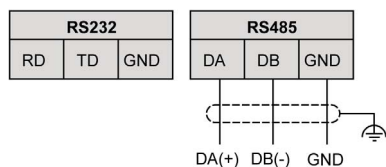
请参阅接线最佳做法 (参见第 29 页)。

接线图

下图显示了 RS232 串行线路连接的示例：



下图显示了 RS485 串行线路连接的示例：



注意： 只有 1 条串行线路 (RS232 或 RS485) 可以连接至扩展板。

注意： 根据逻辑控制器，只管理 1 个 TMC2SL1 扩展板。

第III部分

TMC2 应用扩展板

本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
8	TMC2HOIS01 起吊	69
9	TMC2PACK01 包装	75
10	TMC2CONV01 输送	81

第8章

TMC2HOIS01 起吊

概述

本章介绍 TMC2HOIS01 扩展板、该扩展板的特征及其连接。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC2HOIS01 简介	70
TMC2HOIS01 特性	71
TMC2HOIS01 接线图	73

TMC2HOIS01 简介

概述

下列功能已集成到 TMC2HOIS01 扩展板中：

- 2 路模拟量输入（电压或电流），供起吊称重传感器
- 不可插拔螺钉端子块、3.81 毫米（0.15 英寸）螺距

主要特性

特性		值	
	信号类型	电压	电流
输入通道数		2	
输入范围		0...10 Vdc	0...20 mA 4...20 mA
精度		12 位（4096 步）	
连接类型		3.81 毫米（0.15 英寸）螺距，不可拆下的螺钉端子块	
重量		15 克（0.53 盎司）	

TMC2HOIS01 特性

简介

本节介绍概述 TMC2HOIS01 扩展板的特征。

警告

意外的设备操作

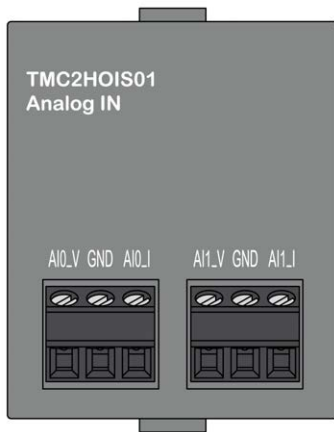
请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意：有关重要安全信息和 TMC2 扩展板的环境特性，请参阅 M221 Logic Controller 硬件指南。

连接器

下图显示 TMC2HOIS01 扩展板的标记和连接器：



输入特性

下表描述了扩展板输入特性：

特性		值	
	信号类型	电压	电流
额定输入范围		0...10 Vdc	0...20 mA 4...20 mA
输入阻抗		> 1 MΩ	< 250 Ω
采样持续时间		每个启用的通道 10 ms	
输入类型		单端	
操作模式		自扫描	
转换模式		SAR 类型	
环境温度 25 °C (77 °F) 的最大精度		± 0.1 % 全标度	
温度漂移		每 1 °C (1.8 °F)，全标度的 ± 0.02 %	
稳定时间后的可重复性		± 0.5 % 全标度	
非线性度		± 0.01 % 全标度	
最大输入偏差		± 1.0 % 全标度	
数字精度		12 位 (4096 步)	
LSB 的输入值		2.44 mV (范围是 0 到 10 Vdc)	4.88 μA (范围是 0...20 mA) 3.91 μA (范围是 4...20 mA)
应用程序中的数据类型		可从 -32768 扩展到 32767	
输入数据超出检测范围		是	
抗噪性	扰动期间的最大温度偏差	当 EMC 扰动对电源与 I/O 接线产生作用时不超过全标度的 ± 4.0 %	
	电缆类型和最大长度	屏蔽双绞线	
		< 30 米 (98.4 英尺)	
串扰 (最大值)	1 LSB		
输入与内部逻辑之间的隔离		未隔离	
允许的最大连续过载 (无损坏)		13 Vdc	40 mA
输入滤波器		软件过滤 : 0 到 10 s (增量为 0.1 s)	

TMC2HOIS01 接线图

简介

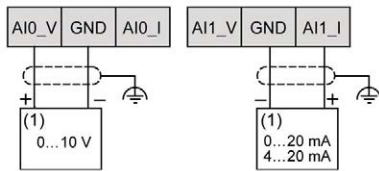
此扩展板有一个不可插拔螺钉端子块，用于连接输入。

接线

请参阅接线最佳做法 (参见第 29 页)。

接线图

下图显示了电压和电流输入连接的示例：



(1): 电流/电压模拟量输出设备

注意：每次输入均可连接至电压输入或电流输入。

第9章

TMC2PACK01 包装

概述

本章介绍 TMC2PACK01 扩展板、该扩展板的特征及其连接。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC2PACK01 简介	76
TMC2PACK01 特性	77
TMC2PACK01 接线图	79

TMC2PACK01 简介

概述

下列功能已集成到 TMC2PACK01 扩展板中：

- 2 路模拟量输入（电压或电流），供包装
- 不可插拔螺钉端子块、3.81 毫米（0.15 英寸）螺距

主要特性

特性		值	
	信号类型	电压	电流
输入通道数		2	
输入范围		0...10 Vdc	0...20 mA 4...20 mA
精度		12 位（4096 步）	
连接类型		3.81 毫米（0.15 英寸）螺距，不可拆下的螺钉端子块	
重量		15 克（0.53 盎司）	

TMC2PACK01 特性

简介

本节介绍概述 TMC2PACK01 扩展板的特征。

警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意： 有关重要安全信息和 TMC2 扩展板 的环境特性，请参阅 M221 Logic Controller 硬件指南。

连接器

下图显示 TMC2PACK01 扩展板的标记和连接器：



输入特性

下表描述了扩展板输入特性：

特性		值	
	信号类型	电压	电流
额定输入范围		0...10 Vdc	0...20 mA 4...20 mA
输入阻抗		> 1 MΩ	< 250 Ω
采样持续时间		每个启用的通道 10 ms	
输入类型		单端	
操作模式		自扫描	
转换模式		SAR 类型	
环境温度 25 °C (77 °F) 的最大精度		± 0.1 % 全标度	
温度漂移		每 1 °C (1.8 °F)，全标度的 ± 0.02 %	
稳定时间后的可重复性		± 0.5 % 全标度	
非线性度		± 0.01 % 全标度	
最大输入偏差		± 1.0 % 全标度	
数字精度		12 位 (4096 步)	
LSB 的输入值		2.44 mV (范围是 0 到 10 Vdc)	4.88 μA (范围是 0...20 mA) 3.91 μA (范围是 4...20 mA)
应用程序中的数据类型		可从 -32768 扩展到 32767	
输入数据超出检测范围		是	
抗噪性	扰动期间的最大温度偏差	当 EMC 扰动对电源与 I/O 接线产生作用时不超过全标度的 ± 4.0 %	
	电缆类型和最大长度	屏蔽双绞线	
		< 30 米 (98.4 英尺)	
串扰 (最大值)	1 LSB		
输入与内部逻辑之间的隔离		未隔离	
允许的最大连续过载 (无损坏)		13 Vdc	40 mA
输入滤波器		软件过滤 : 0 到 10 s (增量为 0.1 s)	

TMC2PACK01 接线图

简介

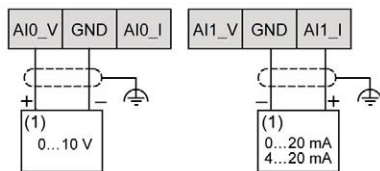
此扩展板有一个不可插拔螺钉端子块，用于连接输入。

接线

请参阅接线最佳做法 (参见第 29 页)。

接线图

下图显示了电压和电流输入连接的示例：



(1): 电流/电压模拟量输出设备

注意： 每次输入均可连接至电压输入或电流输入。

第10章

TMC2CONV01 输送

概述

本章介绍 TMC2CONV01 扩展板、该扩展板的特征及其连接。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC2CONV01 简介	82
TMC2CONV01 特性	83
TMC2CONV01 接线图	85

TMC2CONV01 简介

概述

下列功能已集成到 TMC2CONV01 扩展板中：

- 1 条串行线路 (RS232 或 RS485) 用于传输
- 不可插拔螺钉端子块、3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距

主要特性

特性	值	
	串行线路 RS232	串行线路 RS485
Standard		
通道数	1	
连接类型	3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距，不可拆下的螺钉端子块	
重量	15 克 (0.53 盎司)	

TMC2CONV01 特性

简介

本节介绍概述 TMC2CONV01 扩展板的特征。

警告

意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意：有关重要安全信息和 TMC2 扩展板的环境特性，请参阅 M221 Logic Controller 硬件指南。

连接器

下图显示 TMC2CONV01 扩展板的标记和连接器：



串行线路的特征

下表描述了扩展板串行线路特性：

特性		值	
可由软件配置的标准		RS232	RS485
波特率		1200...115200 bps	
线		Rx, Tx, 公共区域	DA, DB, 公共区域
协议选择		可由软件编程	
线路极化		-	可由软件编程
扩展板中的线路端适配器		否	
电缆	类型	屏蔽	
	长度	小于 3 米 (9.8 英尺)	小于 15 米 (49.2 英尺)
线路与内部逻辑之间隔离		未隔离	

TMC2CONV01 接线图

简介

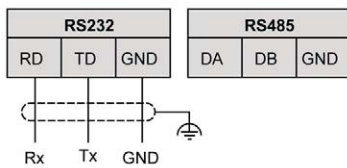
此扩展板有一个不可插拔螺钉端子块，用于串行线路电线连接。

接线

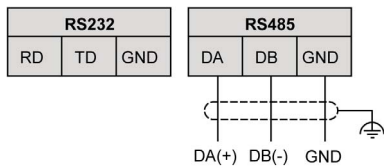
请参阅接线最佳做法 (参见第 29 页)。

接线图

下图显示了 RS232 串行线路连接的示例：



下图显示了 RS485 串行线路连接的示例：



注意： 只有 1 条串行线路 (RS232 或 RS485) 可以连接至扩展板。

注意： 根据逻辑控制器，只管理 1 个 TMC2CONV01 扩展板。



Modbus

允许在连接到同一网络的多个设备之间进行通讯的协议。

PE

(*保护性接地*) 通过以接地电位保持设备的任何暴露的导电表面以帮助避免触电危险的公共接地连接。为了避免可能出现电压降，在该导体上不允许电流流过 (在北美地区也称为 *保护性接地*，或在*美国国家电气规范*中称为设备接地导体。)



- RS232, 61
- RS485, 61
- TMC2
 - 扩展板, 35, 67
- TMC2AI2
 - 扩展板, 37
- TMC2AQ2C
 - 扩展板, 55
- TMC2AQ2V
 - 扩展板, 49
- TMC2CONV01
 - 扩展板, 81
- TMC2HOIS01
 - 扩展板, 69
- TMC2PACK01
 - 扩展板, 75
- TMC2SL1
 - 扩展板, 61
- TMC2TI2
 - 扩展板, 43
- 兼容性
 - 扩展板, 14
- 功能
 - 扩展板, 13
- 扩展板
 - TMC2, 35, 67
 - TMC2AI2, 37
 - TMC2AQ2C, 55
 - TMC2AQ2V, 49
 - TMC2CONV01, 81
 - TMC2HOIS01, 69
 - TMC2PACK01, 75
 - TMC2SL1, 61
 - TMC2TI2, 43
 - 兼容性, 14
 - 功能, 13
 - 描述, 13
- 接地, 32
- 接线, 29
- 描述
 - 扩展板, 13
- 环境, 17
- 认证和标准, 18

