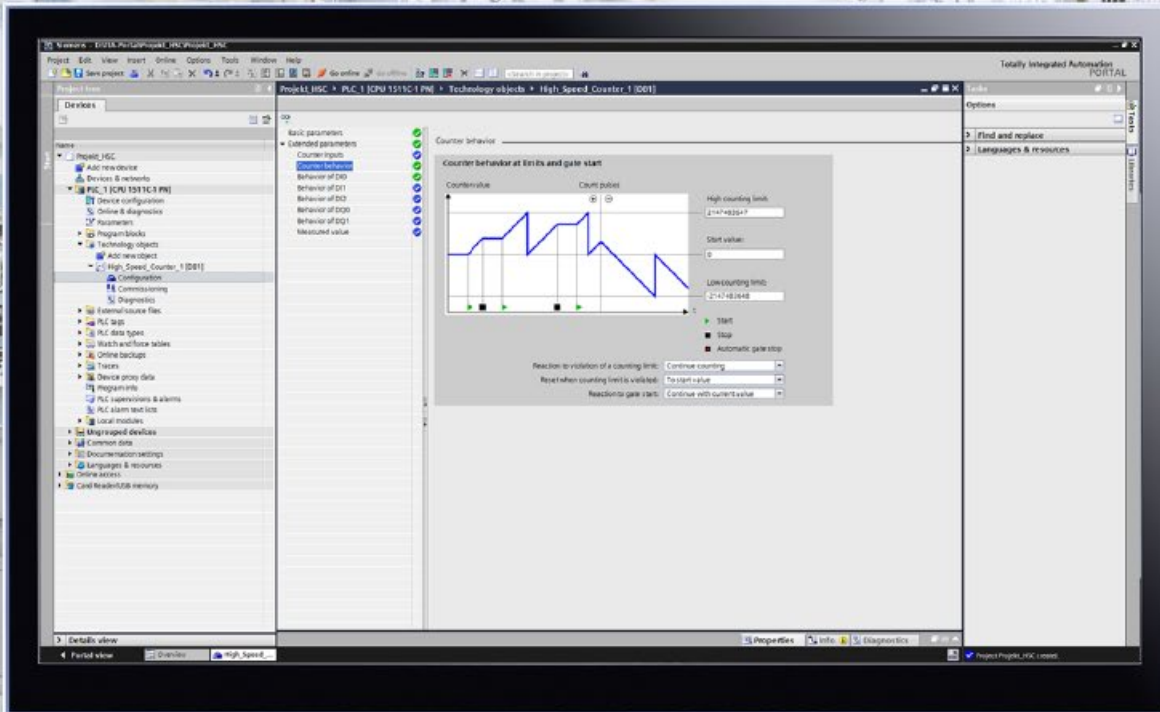


SIEMENS



SIMATIC

S7-1500, ET 200MP, ET 200SP

计数、测量和位置检测

功能手册

版本

12/2017

siemens.com

SIEMENS

SIMATIC

S7-1500、ET 200MP、ET 200SP 计数、测量和位置检测

功能手册

前言

文档指南

1

计数、测量和位置检测的基本知识

2

使用 High_Speed_Counter
工艺对象

3

使用 SSI_Absolute_Encoder
工艺对象

4

使用模块

5




服务与支持

A

法律资讯

警告提示系统

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

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


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

合格的专业人员

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

按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明：

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

商标

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

责任免除

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

前言

本文档用途

本文档将帮助您对模块进行组态和编程，以完成 S7-1500, ET 200MP 和 ET 200SP 的计数和测量任务，同时实现位置反馈和位置输入。

所需基本知识

理解本文档中的内容，需要具备以下知识：

- 自动化技术的基本知识
- SIMATIC 工业自动化系统知识
- 基于 Windows 的计算机使用知识
- 熟练掌握 STEP 7:

文档的有效性

本文档适用于以下模块：

- S7-1500 模块
 - TM Count 2x24V
 - TM PosInput 2
 - TM Timer DIDQ 16x24V
 - CPU 1511C-1 PN
 - CPU 1512C-1 PN
 - DI 32x24VDC HF（从固件版本 V2.1.0 起）
 - DI 16x24VDC HF（从固件版本 V2.1.0 起）
- ET 200SP 模块
 - TM Count 1x24V
 - TM PosInput 1
 - TM Timer DIDQ 10x24V
 - DI 8x24VDC HS

TM Count, TM PosInput 和紧凑型 CPU 适用于复杂计数和测量任务以及位置检测。
TM Timer DIDQ 和数字量输入模块适用于简单计数任务。

约定

请遵循下面所标注的注意事项：

说明

这些注意事项包含有关本文档所述的产品、使用该产品或应特别关注的文档部分的重要信息。

其它帮助

- 有关技术支持信息，请参见附录服务与支持 (页 223)。
- 关于各种 SIMATIC 产品与自动化系统的技术文档范围，请访问 Internet (<http://www.siemens.com/simatic-tech-doku-portal>)。
- Internet (<https://mall.industry.siemens.com>) 上还提供了在线目录和在线订购系统。

目录

前言	3
1 文档指南	10
2 计数、测量和位置检测的基本知识	16
2.1 模块和属性概述	16
2.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识	21
2.2.1 约定	21
2.2.2 应用概述	21
2.2.3 计数信号的记录	26
2.2.3.1 用增量编码器或脉冲编码器计数	26
2.2.3.2 采用 SSI 绝对编码器的定位输入	28
2.2.4 计数限值处的特性	29
2.2.5 增量编码器或脉冲编码器的门控制	31
2.2.5.1 软件门	31
2.2.5.2 硬件门	31
2.2.5.3 内部门	32
2.2.5.4 门启动时的计数器特性	33
2.2.6 Capture (Latch)	34
2.2.6.1 增量编码器或脉冲编码器的 Capture	34
2.2.6.2 SSI 绝对编码器的 Capture	37
2.2.7 同步	39
2.2.7.1 通过数字量输入实现同步	42
2.2.7.2 在信号 N 出现时同步	44
2.2.8 比较值	47
2.2.8.1 比较值和输出	47
2.2.8.2 计数器值作为参考时在比较值处进行切换	48
2.2.8.3 位置值 (SSI 绝对值) 作为参考时在比较值处进行切换	53
2.2.8.4 测量值作为参考时在比较值处进行切换	57
2.2.9 测量值测定	60
2.2.9.1 测量功能概述	60
2.2.9.2 增量编码器或脉冲编码器的测量值测定	61
2.2.9.3 SSI 绝对编码器的测量值测定	65
2.2.10 滞后	68
2.2.10.1 增量编码器或脉冲编码器的滞后	68
2.2.10.2 SSI 绝对编码器的滞后	71
2.2.11 中断	73
2.2.12 运动控制的位置检测	73

2.2.13	编码器信号	74
2.2.13.1	24 V 和 TTL 计数信号	74
2.2.13.2	RS422 计数信号	77
2.2.13.3	SSI 信号	79
2.2.14	增量信号的信号评估	80
2.2.14.1	概述	80
2.2.14.2	单重评估	80
2.2.14.3	双重评估	81
2.2.14.4	四重评估	82
2.2.15	时钟同步 (TM Count 和 TM PosInput)	83
2.3	计数的基础知识 (TM Timer DIDQ)	84
2.3.1	应用概述	84
2.3.2	使用增量编码器进行计数	85
2.3.3	通过脉冲编码器进行计数	86
2.3.4	24 V 计数信号	87
2.3.5	等时模式	88
2.4	计数的基本知识 (数字量输入模块)	89
2.4.1	应用概述	89
2.4.2	用脉冲编码器计数	90
2.4.3	计数限值处的特性	91
2.4.4	门控制	93
2.4.4.1	软件门	93
2.4.4.2	硬件门	94
2.4.4.3	内部门	95
2.4.5	比较值	96
2.4.6	中断	98
2.4.7	24 V 计数信号	99
2.4.8	等时模式	100
3	使用 High_Speed_Counter 工艺对象	101
3.1	约定	101
3.2	High_Speed_Counter 工艺对象	101
3.3	组态步骤概述	102
3.4	添加工艺对象	103
3.5	组态 High_Speed_Counter	105
3.5.1	使用组态对话框	105
3.5.2	基本参数	107
3.5.3	计数器输入 (High_Speed_Counter)	108
3.5.4	计数器特性	114
3.5.4.1	计数限值和起始值	114
3.5.4.2	达到限值和门启动时的计数器特性	115

3.5.5	DI 的特性 (High_Speed_Counter).....	116
3.5.6	DQ 的特性 (High_Speed_Counter).....	121
3.5.7	指定测量值 (High_Speed_Counter).....	127
3.6	编译 High_Speed_Counter.....	129
3.6.1	High_Speed_Counter 指令.....	129
3.6.2	在用户程序中调用指令.....	130
3.6.3	High_Speed_Counter 描述.....	131
3.6.4	High_Speed_Counter 输入参数.....	137
3.6.5	High_Speed_Counter 输出参数.....	139
3.6.6	参数的错误代码 ErrorID.....	141
3.6.7	High_Speed_Counter 静态变量.....	143
3.7	调试 High_Speed_Counter.....	146
3.7.1	调试工艺对象.....	146
3.8	High_Speed_Counter 诊断.....	148
3.8.1	监视计数器值、测量值、DI 和 DQ.....	148
4	使用 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象.....	150
4.1	工艺对象 SSI_Absolute_Encoder.....	150
4.2	组态步骤概述.....	151
4.3	添加工艺对象.....	152
4.4	组态 SSI_Absolute_Encoder.....	154
4.4.1	使用组态对话框.....	154
4.4.2	基本参数.....	155
4.4.3	SSI 绝对编码器.....	156
4.4.4	DI 的特性 (SSI_Absolute_Encoder).....	160
4.4.5	DQ 的特性 (SSI_Absolute_Encoder).....	162
4.4.6	指定测量值 (SSI_Absolute_Encoder).....	167
4.4.7	帧格式的示例.....	170
4.5	编程 SSI_Absolute_Encoder.....	173
4.5.1	指令 SSI_Absolute_Encoder.....	173
4.5.2	在用户程序中调用指令.....	174
4.5.3	SSI_Absolute_Encoder 说明.....	175
4.5.4	输入参数 SSI_Absolute_Encoder.....	179
4.5.5	输出参数 SSI_Absolute_Encoder.....	180
4.5.6	参数的错误代码 ErrorID.....	182
4.5.7	静态变量 SSI_Absolute_Encoder.....	183
4.6	调试 SSI_Absolute_Encoder.....	185
4.6.1	调试工艺对象.....	185
4.7	SSI_Absolute_Encoder 诊断.....	187
4.7.1	监视计数器值、测量值、DI 和 DQ.....	187

5	使用模块	189
5.1	使用工艺模块	189
5.1.1	约定	189
5.1.2	组态模块	189
5.1.2.1	在硬件配置中添加工艺模块 (TM Count 和 TM PosInput)	189
5.1.2.2	在硬件配置中添加工艺模块 (紧凑型 CPU)	190
5.1.2.3	参数分配选项	192
5.1.2.4	基本参数	193
5.1.2.5	紧凑型 CPU 的其它参数	202
5.1.3	模块的参数分配	205
5.1.3.1	参数设置 (硬件配置) 打开 (TM Count 和 TM PosInput)	205
5.1.3.2	参数设置 (硬件配置) 打开 (紧凑型 CPU)	205
5.1.4	在线和诊断模块	206
5.1.4.1	显示和评估诊断	206
5.1.5	控制和反馈接口 (TM Count, TM PosInput)	207
5.1.5.1	控制接口的分配	207
5.1.5.2	反馈接口的分配	210
5.2	使用数字量输入模块	215
5.2.1	组态模块并为其分配参数	215
5.2.1.1	将模块添加到硬件组态中	215
5.2.1.2	打开硬件配置	216
5.2.1.3	计数工作模式	217
5.2.2	在线和诊断模块	222
5.2.2.1	显示和评估诊断	222
A	服务与支持	223
	索引	227

SIMATIC S7-1500 自动化系统、基于 SIMATIC S7-1500 的 CPU 1516pro-2 PN 和分布式 I/O 系统 SIMATIC ET 200MP、ET 200SP 与 ET 200AL 的文档分为 3 个部分。这样，用户可以根据具体需求快速访问自己所需的特定信息。



基本信息

在系统手册和入门指南中，对 SIMATIC S7-1500、ET 200MP、ET 200SP 和 ET 200AL 系统的组态、安装、接线和调试进行了详细介绍。对于 CPU 1516pro-2 PN，可参见相应的操作说明。STEP 7 在线帮助则为用户提供有关组态和编程方面的技术支持。

设备信息

产品手册中包含模块特定信息的简洁描述，如特性、端子图、功能特性、技术数据。

常规信息

功能手册中包含有关常规主题的详细介绍，如诊断、通信、运动控制、Web 服务器、OPC UA 等等。

相关文档，可从 Internet (<http://w3.siemens.com/mcms/industrial-automation-systems-simatic/en/manual-overview/Pages/Default.aspx>) 免费下载。

产品信息数据表中记录了对这些手册的更改和补充。

有关产品信息，敬请访问 Internet:

- S7-1500/ET 200MP
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/68052815>)
- ET 200SP (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/73021864>)
- ET 200AL (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/99494757>)

手册集

手册集中包含系统的完整文档，这些文档收集在一个文件中。

可以在 Internet 上找到手册集:

- S7-1500/ET 200MP
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/86140384>)
- ET 200SP (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/84133942>)
- ET 200AL (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/95242965>)

“我的技术支持”

通过“我的技术支持”（我的个人工作区），“工业在线技术支持”的应用将更为方便快捷。

在“我的技术支持”中，用户可以保存过滤器、收藏夹和标签，请求 CAx 数据以及编译“文档”区内的个人数据库。此外，支持申请页面还支持用户资料自动填写。用户可随时查看当前的所申请的支持请求。

要使用“我的技术支持”中的所有功能，必须先进行注册。

有关“我的技术支持”，敬请访问 Internet
(<https://support.industry.siemens.com/My/ww/zh>)。

“我的技术支持” - 文档

在“我的技术支持”中的“文档”区域，用户可以使用整个手册或部分手册生成自己的手册。也可以将手册导出为 PDF 文件或后期可编辑的其它格式。

有关“我的技术支持” - 文档，敬请访问 Internet
(<http://support.industry.siemens.com/My/ww/zh/documentation>)。

“我的技术支持” - CAx 数据

在“我的技术支持”中的 CAx 数据区域，可以访问 CAx 或 CAe 系统的最新产品数据。

仅需轻击几次，用户即可组态自己的下载包。

在此，用户可选择：

- 产品图片、二维码、3D 模型、内部电路图、EPLAN 宏文件
- 手册、功能特性、操作手册、证书
- 产品主数据

有关“我的技术支持” - CAx 数据，敬请访问 Internet

(<http://support.industry.siemens.com/my/ww/zh/CAxOnline>)。

应用示例

应用示例中包含有各种工具的技术支持和各种自动化任务应用示例。自动化系统中的多个组件完美协作，可组合成各种不同的解决方案，用户无需再关注各个单独的产品。

有关应用示例，敬请访问 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/sc/ww/zh/sc/2054>)。

TIA Selection Tool

通过 TIA Selection Tool，用户可选择、组态和订购全集成自动化 (TIA) 中的设备。

该工具是 SIMATIC Selection Tool 的新一代产品，在一个工具中完美集成自动化技术的各种已知组态程序。

通过 TIA Selection Tool，用户可以根据产品选择或产品组态生成一个完整的订购列表。

TIA Selection Tool 可从 Internet (<http://w3.siemens.com/mcmts/topics/en/simatic/tia-selection-tool>) 上下载。

SIMATIC Automation Tool

通过 SIMATIC Automation Tool，可同时对不同的 SIMATIC S7 站进行系统调试和维护操作，而无需打开 TIA Portal 系统。

SIMATIC Automation Tool 支持以下各种功能：

- 扫描 PROFINET/以太网工厂网络，识别所有连接的 CPU
- 为 CPU 分配地址（IP、子网、网关）和站名称（PROFINET 设备）
- 将日期和已转换为 UTC 时间的 PG/PC 时间传送到模块中
- 将程序下载到 CPU 中
- 切换操作模式 RUN/STOP
- 通过 LED 指示灯闪烁确定 CPU 状态
- 读取 CPU 错误信息
- 读取 CPU 诊断缓冲区
- 复位为出厂设置
- 更新 CPU 和所连模块的固件版本

SIMATIC Automation Tool 可从 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/98161300>) 上下载。

PRONETA

SIEMENS PRONETA（PROFINET 网络分析服务）用于在调试过程中快速分析工厂网络的具体状况。PRONETA 具有以下两大核心功能：

- 拓扑总览功能，分别扫描 PROFINET 和连接的所有组件。
- IO 检查，快速测试工厂接线和模块组态。

SIEMENS PRONETA 可从 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/67460624>) 上下载。

SINETPLAN

SINETPLAN 是西门子公司推出的一种网络规划工具，用于对基于 PROFINET 的自动化系统和网络进行规划设计。使用该工具时，在规划阶段即可对 PROFINET 网络进行预测型的专业设计。此外，SINETPLAN 还可用于对网络进行优化，检测网络资源并合理规划资源预留。这将有助于在早期的规划操作阶段，有效防止发生调试问题或生产故障，从而大幅提升工厂的生产力水平和生产运行的安全性。

优势概览：

- 端口特定的网络负载计算方式，显著优化网络性能
- 优异的现有系统在线扫描和验证功能，生产力水平大幅提升
- 通过导入与仿真现有的 STEP 7 系统，极大提高调试前的数据透明度
- 通过实现长期投资安全和资源的合理应用，显著提高生产效率

SINETPLAN 可从 Internet (<https://www.siemens.com/sinetplan>) 上下载。

计数、测量和位置检测的基本知识

2.1 模块和属性概述

适用于 S7-1500 和 ET 200MP 系统的模块

下表汇总了用于计数、测量和定位输入（针对 S7-1500 与 ET 200MP 系统）的模块的性能特点。

属性	S7-1500 / ET 200MP				
	工艺模块			数字量输入模块	紧凑型 CPU
	TM Count 2x24V	TM PosInput 2	TM Timer DIDQ 16x24V	DI 32x24VDC HF, DI 16x24VDC HF	CPU 1511C-1 PN, CPU 1512C-1 PN
计数器数量	2	2	4 ¹	2	6
可激活/取消激活计数器的使用	—	—	X	X	X
最大信号频率	200 kHz	1 MHz	50 kHz	1 kHz	100 kHz
带四重评估 (页 80) 的增量编码器的最大计数频率	800 kHz	4 MHz	200 kHz	—	400 kHz
最大计数范围	32 位 (页 26)	32 位 (页 26)	32 位 (页 85)	32 位 (页 90)	32 位 (页 26)
最大位置值范围 (页 28)	—	31 位	—	—	—
RS422/TTL 增量 和脉冲编码器 (页 77)连接	—	X	—	—	—
24 V 增量编码器连接	X (页 74)	—	X (页 87)	—	X (页 74)
24 V 脉冲编码器连接	X (页 74)	—	X (页 87)	X (页 99)	X (页 74)

属性	S7-1500 / ET 200MP				
	工艺模块			数字量输入模块	紧凑型 CPU
	TM Count 2x24V	TM PosInput 2	TM Timer DIDQ 16x24V	DI 32x24VDC HF, DI 16x24VDC HF	CPU 1511C-1 PN, CPU 1512C-1 PN
SSI 绝对编码器 (页 79)连接	—	X	—	—	—
运动控制的定位输入 (页 73)	X	X	—	—	X
5 V 编码器电源	—	X	—	—	—
24 V 编码器电源	X	X	X	—	X
每个计数器的附加 数字量输入位数	3	2	—	—	2
每个计数器的物理 数字量输出数	2	2	—	—	1
每个计数器的逻辑 数字量输出数	2	2	—	1	2
滞后 (页 68)	X	X	—	—	X
软件门	X (页 31)	X (页 31)	—	X (页 93)	X (页 31)
硬件门	X (页 31)	X (页 31)	—	—	X (页 31)
捕获功能 (锁存) (页 34)	X	X	—	—	X
同步 (页 39)	X	X	—	—	X
比较功能	X (页 47)	X (页 47)	—	X (页 96)	X (页 47)
频率、速度和周期 时间测量 (页 60)	X	X	—	—	X
支持 PROFINET 的等时模式	X (页 83)	X (页 83)	X (页 88)	X (页 100)	—
支持传感器信号的 诊断中断	X (页 73)	X (页 73)	—	—	X (页 73)

2.1 模块和属性概述

属性	S7-1500 / ET 200MP				
	工艺模块			数字量输入模块	紧凑型 CPU
	TM Count 2x24V	TM PosInput 2	TM Timer DIDQ 16x24V	DI 32x24VDC HF, DI 16x24VDC HF	CPU 1511C-1 PN, CPU 1512C-1 PN
硬件中断支持	X (页 73)	X (页 73)	—	X (页 98)	X (页 73)
用于计数信号和数字量输入的可组态滤波器	X	X	—	X	X

- ¹ 可用计数器数目取决于通道组态。要使用四个计数器，必须在通道组态中选择使用八个输入。如果选择使用三个输入，则可使用一个计数器。其它通道组态不允许使用任何计数器。

适用于 ET 200SP 系统的模块

下表简要给出了用于计数、测量和定位输入（针对 ET 200SP 系统）的模块的性能特点。

属性	ET 200SP			
	工艺模块			数字量输入模块
	TM Count 1x24V	TM PosInput 1	TM Timer DIDQ 10x24V	DI 8x24VDC HS
计数器数量	1	1	3 ¹	4
可激活/取消激活计数器的使用	—	—	X	X
最大信号频率	200 kHz	1 MHz	50 kHz	10 kHz
带四重评估 (页 80)的增量编码器的最大计数频率	800 kHz	4 MHz	200 kHz	—
最大计数范围	32 位 (页 26)	32 位 (页 26)	32 位 (页 85)	32 位 (页 90)
最大位置值范围 (页 28)	—	31 位	—	—
RS422/TTL 增量和脉冲编码器 (页 77)连接	—	X	—	—
24 V 增量编码器连接	X (页 74)	—	X (页 87)	—
24 V 脉冲编码器连接	X (页 74)	—	X (页 87)	X (页 99)
SSI 绝对编码器 (页 79)连接	—	X	—	—
运动控制的定位输入 (页 73)	X	X	—	—
5 V 编码器电源	—	—	—	—
24 V 编码器电源	X	X	X	X
每个计数器的附加数字量输入位数	3	2	—	1
每个计数器的物理数字量输出数	2	2	—	—
每个计数器的逻辑数字量输出数	2	2	—	1

2.1 模块和属性概述

属性	ET 200SP			
	工艺模块			数字量输入模块
	TM Count 1x24V	TM PosInput 1	TM Timer DIDQ 10x24V	DI 8x24VDC HS
滞后	X	X	—	—
软件门	X (页 31)	X (页 31)	—	X (页 93)
硬件门	X (页 31)	X (页 31)	—	X (页 94)
捕获功能 (锁存) (页 34)	X	X	—	—
同步 (页 39)	X	X	—	—
比较功能	X (页 47)	X (页 47)	—	X (页 96)
频率、速度和周期时间测量 (页 60)	X	X	—	—
支持 PROFINET 的等时模式	X (页 83)	X (页 83)	X (页 88)	X (页 100)
支持传感器信号的诊断中断	X (页 73)	X (页 73)	—	—
硬件中断支持	X (页 73)	X (页 73)	—	—
用于计数信号和数字量输入的可组态滤波器	X	X	—	X

1 一个计数器用于增量编码器 (A、B 相移)，两个计数器用于脉冲编码器

2.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

2.2.1 约定

工艺模块: 在本文档中, 我们使用术语“工艺模块”表示紧凑型 CPU 的工艺元件以及工艺模块 TM Count 和 TM PosInput。

2.2.2 应用概述

简介

使用组态软件组态工艺模块并为其分配参数。

通过用户程序控制和监视工艺模块功能。

TM 计数和 TM PosInput 的系统环境

工艺模块可以在下列系统环境中使用：

应用情况	所需组件	组态软件	在用户程序中
S7-1500 CPU 或 ET 200SP CPU 的集中式操作	<ul style="list-style-type: none"> • S7-1500 自动化系统或 ET 200SP 分布式 I/O 系统 • 工艺模块 	STEP 7 (TIA Portal): 使用“计数和测量”工艺对象操作 <ul style="list-style-type: none"> • 使用硬件配置进行设备组态 • 使用工艺对象进行参数设置 	计数和测量功能： 工艺对象的 High_Speed_Counter 指令 采用 SSI 绝对编码器的定位输入： 工艺对象的 SSI_Absolute_Encoder 指令
		STEP 7 (TIA Portal): “运动控制”工艺对象的定位输入 <ul style="list-style-type: none"> • 使用硬件配置进行设备组态 • 使用轴工艺对象进行参数设置 	“Motion Control”工艺对象的指令
		STEP 7 (TIA Portal): 手动操作（无工艺对象） <ul style="list-style-type: none"> • 使用硬件配置进行设备组态和参数设置 	在 I/O 数据中直接访问工艺模块的控制和反馈接口。

2.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

应用情况	所需组件	组态软件	在用户程序中
S7-1500 CPU 的分布式操作	<ul style="list-style-type: none"> • S7-1500 自动化系统 • ET 200 分布式 I/O 系统 • 工艺模块 	STEP 7 (TIA Portal): 使用“计数和测量”工艺对象操作 <ul style="list-style-type: none"> • 使用硬件配置进行设备组态 • 使用工艺对象进行参数设置 	计数与测量功能: 工艺对象的 High_Speed_Counter 指令 采用 SSI 绝对编码器的定位输入: 工艺对象的 SSI_Absolute_Encoder 指令
		STEP 7 (TIA Portal): “运动控制”工艺对象的定位输入 <ul style="list-style-type: none"> • 使用硬件配置进行设备组态 • 使用轴工艺对象进行参数设置 	“Motion Control”工艺对象的指令
		STEP 7 (TIA Portal): 手动操作 (无工艺对象) <ul style="list-style-type: none"> • 使用硬件配置进行设备组态和参数设置 	直接访问 I/O 数据中的工艺模块的控制和反馈接口
CPU S7-300/400 或 S7-1200 的分布式操作	<ul style="list-style-type: none"> • S7-300/400 自动化系统 • ET 200 分布式 I/O 系统 • 工艺模块 	STEP 7 (TIA Portal): 使用硬件配置进行设备组态和参数设置 STEP 7: 使用 HSP 进行设备组态和参数设置	直接访问 I/O 数据中的工艺模块的控制和反馈接口
第三方系统中的分布式运行	<ul style="list-style-type: none"> • 第三方自动化系统 • ET 200 分布式 I/O 系统 • 工艺模块 	第三方组态软件: 使用 GSD 文件进行设备配置和参数设置	直接访问 I/O 数据中的工艺模块的控制和反馈接口

适用于紧凑型 CPU 的系统环境

紧凑型 CPU 可以在下列系统环境中使用：

应用情况	所需组件	组态软件	在用户程序中
S7-1500 紧凑型 CPU 的集中式操作	<ul style="list-style-type: none"> • S7-1500 自动化系统 • 紧凑型 CPU 	STEP 7 (TIA Portal): 使用“计数和测量”工艺对象操作 <ul style="list-style-type: none"> • 使用硬件配置进行设备组态 • 使用 High_Speed_Counter 工艺对象进行参数设置 	计数与测量功能： 工艺对象的 High_Speed_Counter 指令
		STEP 7 (TIA Portal): “运动控制”工艺对象的定位输入 <ul style="list-style-type: none"> • 使用硬件配置进行设备组态 • 使用轴工艺对象进行参数设置 	“Motion Control”工艺对象的指令
		STEP 7 (TIA Portal): 手动操作（无工艺对象） <ul style="list-style-type: none"> • 使用硬件配置进行设备组态和参数设置 	在 I/O 数据中直接访问工艺模块的控制和反馈接口。

参数分配选项

在 S7-1500 系统中，具有两个用于参数分配和控制工艺模块功能的选项：

- 使用工艺对象进行组态并使用相应的指令进行控制
使用工艺对象访问工艺模块的控制和反馈接口。
- 通过硬件配置进行参数设置
通过直接访问 I/O 数据来访问工艺模块的控制和反馈接口。

通过工艺对象组态

对于集中式和分布式应用，建议使用工艺对象在图形辅助下进行简单的组态。可在 **High_Speed_Counter** 工艺对象 (页 101)或 **AUTOHOTSPOT** 部分找到这种组态的详细说明。

可在工艺模块的设备组态中指定“使用‘计数和测量’工艺对象操作”：请参见工作模式 (页 195)部分。

可在工艺对象的基本参数中分配工艺模块和计数通道：请参见基本参数 (页 107)部分。

通过硬件配置进行参数设置

可在工艺模块的设备组态中指定“手动操作（无工艺对象）”：请参见工作模式 (页 195)部分。

STEP 7 (TIA Portal) 中各参数的上下文相关帮助中提供了有关通过硬件配置进行参数设置的更多支持信息。以下部分提供控制与反馈接口的说明：

控制接口的分配 (页 207)

反馈接口的分配 (页 210)

2.2.3 计数信号的记录

2.2.3.1 用增量编码器或脉冲编码器计数

计数是指对事件进行记录和统计。工艺模块的计数器捕获并评估脉冲信号和增量信号。可以使用编码器或脉冲信号或通过用户程序指定计数方向。

可以通过工艺模块的数字量输入控制计数过程。可在定义的计数器值处准确切换数字量输出，与用户程序无关。

可使用下述功能组态计数器的响应。

计数器限值

计数器限值用于定义使用的计数器值范围。计数器限值可以组态，并且可在运行期间通过用户程序进行修改。

可设置的计数器上限为 2147483647 ($2^{31}-1$)。可设置的计数器下限为 -2147483648 (-2^{31})。

可组态计数器在达到计数器限值时的响应：

- 超出计数器限值时继续或停止计数（自动门停止）
- 超出计数器限值时将计数器值设置为起始值或相反的计数器限值

起始值

可在计数器限值内组态起始值。运行期间可以通过用户程序修改起始值。

根据组态，工艺模块可在同步时、**Capture** 功能激活时、超出计数器限值时或打开门时将当前计数器值设置为起始值。

门控制

硬件门和软件门的开关决定了执行计数信号捕获的时间段。

通过工艺模块的数字量输入在外部对硬件门进行控制。通过用户程序控制软件门。可通过参数分配启用硬件门。不能禁用软件门（循环 I/O 数据控制接口中的位）。

Capture (Latch)

可通过组态使外部基准信号沿触发保存操作，从而将当前计数器值或位置值作为 Capture 值加以保存。以下外部信号可触发 Capture 功能：

- 数字量输入的上升沿或下降沿
- 数字量输入的两种沿
- 编码器输入上信号 N 的上升沿

使用数字量输入时，可指定在执行 Capture 功能后是从当前计数器值还是从起始值继续计数。

同步

可组态外部基准信号沿以使用指定的起始值装载计数器。以下外部信号可使用起始值装载计数器：

- 数字量输入的上升沿或下降沿
- 编码器输入上信号 N 的上升沿
- 取决于已分配数字量输入电平的编码器输入上的信号 N 的上升沿

滞后

可指定比较值滞后，在此范围内可防止重新切换数字量输出。编码器可能稳定在特定位置上，且轻微运动可使计数器值围绕此位置波动。在比较值或计数限值介于此波动范围内时，如未使用滞后，则在相应频率下将接通和切断相应的数字量输出。滞后可防止这些不必要的切换操作。

2.2.3.2 采用 SSI 绝对编码器的定位输入

说明

可使用 TM PosInput 工艺模块与 SSI 绝对编码器实现位置检测。工艺模块通过 SSI 绝对编码器的同步串行接口读取位置值，然后将其用于控制器。

可在定义的位置值处准确切换工艺模块的数字量输出，与用户程序无关。采用 SSI 绝对编码器的定位输入并不涉及门控制。由于系统限制，SSI 绝对编码器不能实现同步。

格雷码-二进制码转换

支持格雷码和二进制码 SSI 绝对编码器。

Capture (Latch)

可将数字量输入的一个沿或全部两个沿都组态为将当前位置值保存为 Capture 值。

滞后

可指定比较值滞后，在此范围内可防止重新切换数字量输出。编码器可能稳定在特定位置上，且轻微运动可使位置值围绕此位置波动。如果比较值或限值介于此波动范围内，在未使用滞后的情况下，将以相应频率接通和切断相应的数字量输出。滞后可防止这些不必要的切换操作。

位置值范围

可为 SSI 绝对值编码器指定 10 位到 40 位的帧长度。帧中位置值的 LSB 和 MSB 位的可组态位数决定了值范围。工艺模块可读取最长 31 位的位置值并将其传送至控制器。该位置值被视作无符号正值，取值范围介于“0”和“ $2^{(\text{MSB}-\text{LSB}+1)-1}$ ”之间。

完整 SSI 帧

可以不返回测量变量，而是选择返回当前未处理的 SSI 帧的 32 个最低有效位。因此还可在位置值之外向用户提供编码器特定的其它位，例如错误位。如果 SSI 帧短于 32 位，则在反馈接口中以右对齐的方式返回完整 SSI 帧，未使用的高位则返回为“0”。

2.2.4 计数限值处的特性

超出计数限值

当前计数器值等于计数上限且接收到另一个向上计数脉冲时，超出计数上限。当前计数器值等于计数器下限且接收到另一个向下计数脉冲时，超出计数器下限。

超出限值时，在反馈接口中置位相应的状态位：

超出计数限值	状态位
计数上限	置位 EVENT_OFLW
计数下限	置位 EVENT_UFLW

可通过 RES_EVENT 复位状态位。

可组态超出计数限值后是否继续计数以及从哪个计数器值继续计数。

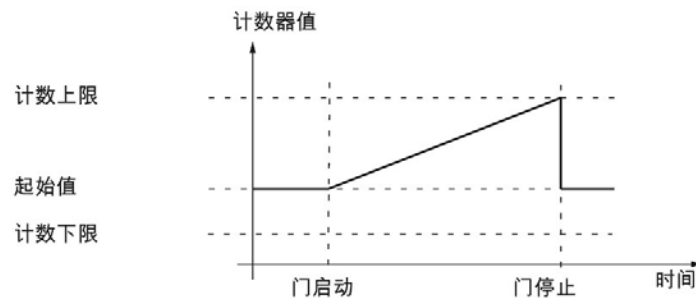
说明

计数上限以及起始值定义了计数器的值范围：

计数器的值范围 = (上限 - 起始值) + 1

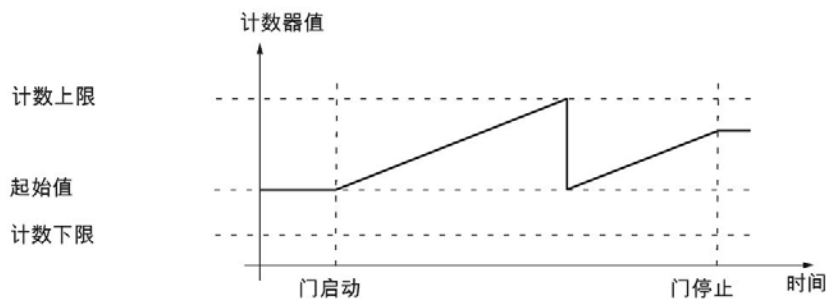
示例

下图显示了在出现上溢现象并将计数器设置为起始值之后终止计数过程（自动门停止）的示例：

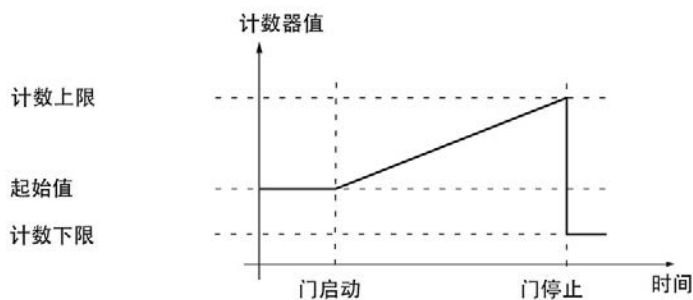


2.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

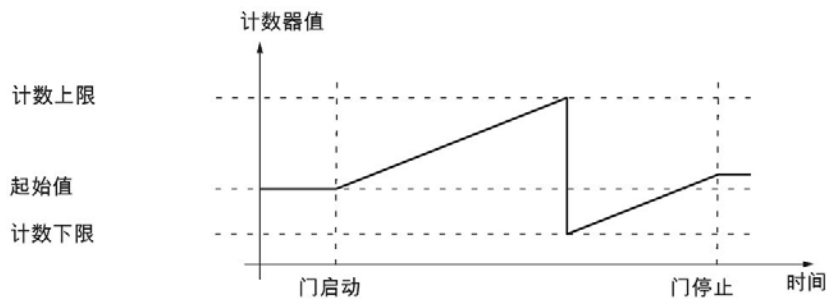
下图显示了在出现上溢现象并将计数器设置为起始值之后继续计数过程的示例：



下图显示了出现上溢并将计数器设置为相反的计数限值后终止计数的示例：



下图显示了在出现上溢现象并将计数器设置为相反的计数限值之后继续计数过程的示例：



2.2.5 增量编码器或脉冲编码器的门控制

许多应用要求根据其它事件启动或停止计数过程。在这种情况下，使用门功能启动和停止计数。

工艺模块针对每个通道具有两个门。以下门定义生成的内部门：

- 软件门
- 硬件门

2.2.5.1 软件门

通过控制位 (页 207) SW_GATE 打开和关闭通道的软件门。通过反馈位 (页 210) STS_SW_GATE 指示软件门的状态。

2.2.5.2 硬件门

软件门是可选的。通过所组态的通道数字量输入上的信号打开和关闭硬件门。

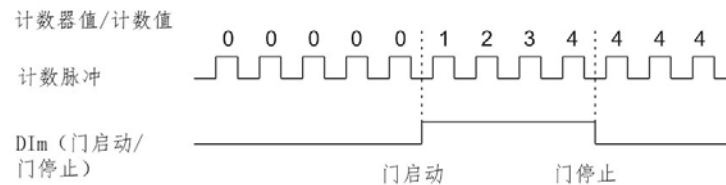
说明

组态的输入滤波器会延迟数字量输入的控制信号。

通过相应的反馈位 (页 210) STS_DIm 指示 DIm 数字量输入的状态。

通过数字量输入进行电平触发的硬件门的打开和关闭

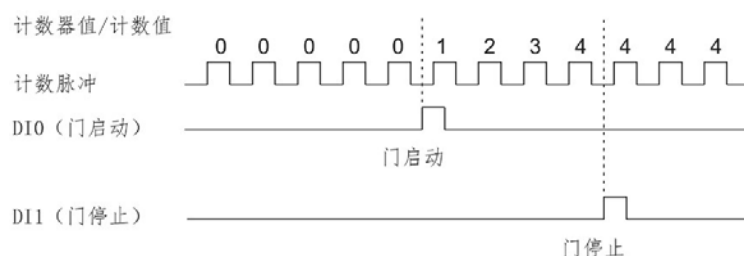
下图显示了通过数字量输入进行电平触发的硬件门打开和关闭的示例。数字量输入组态为通过高电平激活：



该数字量输入激活后，将打开硬件门并对计数脉冲进行计数。该数字量输入进入未激活状态时，硬件门关闭。计数器值保持恒定并忽略任何其它计数脉冲。

通过两个数字量输入进行沿触发的硬件门的打开和关闭

下图显示了通过两个数字量输入进行的硬件门打开和关闭的示例。对两个数字量输入进行组态以使硬件门的上升沿打开：



硬件门将在数字量输入上出现为打开而组态的组态沿时打开。硬件门将在数字量输入上出现为关闭而组态的组态沿时关闭。

2.2.5.3 内部门

内部门

软件门打开且硬件门打开或尚未组态时，内部门打开。通过反馈位 (页 210) STS_GATE 指示内部门的状态。

如果内部门打开，则启动计数。如果内部门关闭，则忽略所有其它计数脉冲并停止计数。

如果要仅使用硬件门控制计数过程，则必须打开软件门。如果没有组态硬件门，则会将硬件门视为始终打开。在这种情况下，只使用软件门打开和关闭内部门。

硬件门	软件门	内部门
打开/未组态	打开	打开
打开/未组态	关闭	关闭
关闭	打开	关闭
关闭	关闭	关闭

组态计数器特性时，可指定内部门打开时是从起始值还是当前计数器值开始计数过程。超出计数限值时，内部门也可自动关闭。然后必须关闭软件门或硬件门，并重新打开以继续计数。

2.2.5.4 门启动时的计数器特性

您具有下列组态选项，针对门启动时的计数器特性：

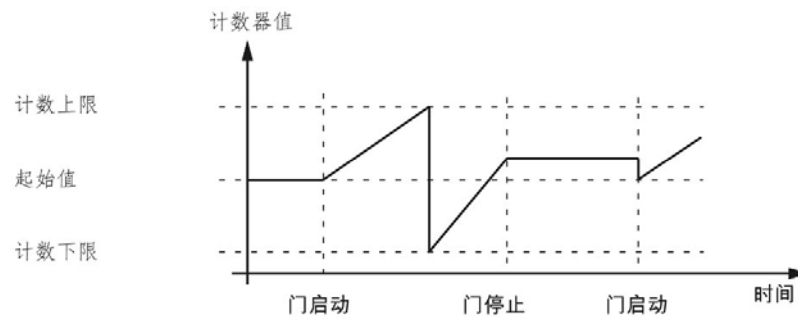
- 将计数器设置为起始值
- 以当前计数器值继续

将计数器设置为起始值

该组态的计数器特性如下：

打开内部门时，将以起始值启动各计数过程。

下图显示了将计数器设置为起始值后继续计数的示例：

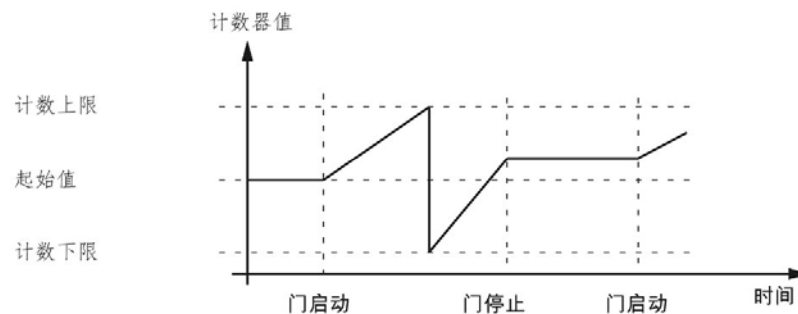


以当前计数器值继续

该组态的计数器特性如下：

重新打开内部门后，将以当前计数器值启动各计数过程。

下表显示了以当前计数器值继续计数的示例：



2.2.6 Capture (Latch)

2.2.6.1 增量编码器或脉冲编码器的 Capture

说明

“Capture”功能用于保存外部基准信号的当前计数器值。可为以下基准信号组态

Capture 功能:

- 数字量输入上的上升沿或下降沿
- 数字量输入上的上升沿和下降沿
- 编码器输入上信号 N 的上升沿

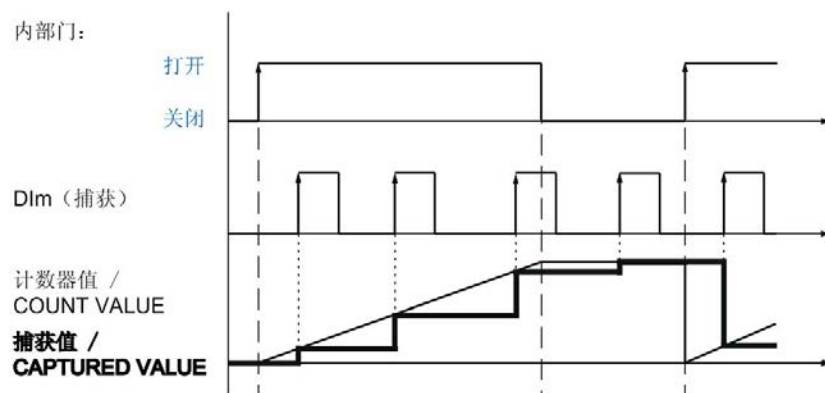
功能原理

Capture 值始终是出现相关沿时准确的计数器值（延迟组态的输入滤波时间）。

Capture 功能始终有效，无论内部门的状态如何。门关闭时，将按原样保存该计数器值。

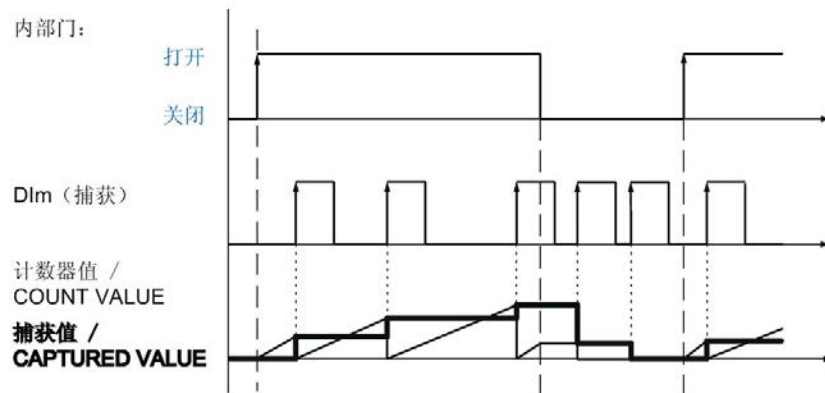
下图显示了具有以下组态的 Capture 功能的一个示例:

- 起始值 = 0
- 已组态的数字量输入上出现上升沿时的 Capture 事件
- 门启动时将计数器设置为起始值
- Capture 事件后继续计数



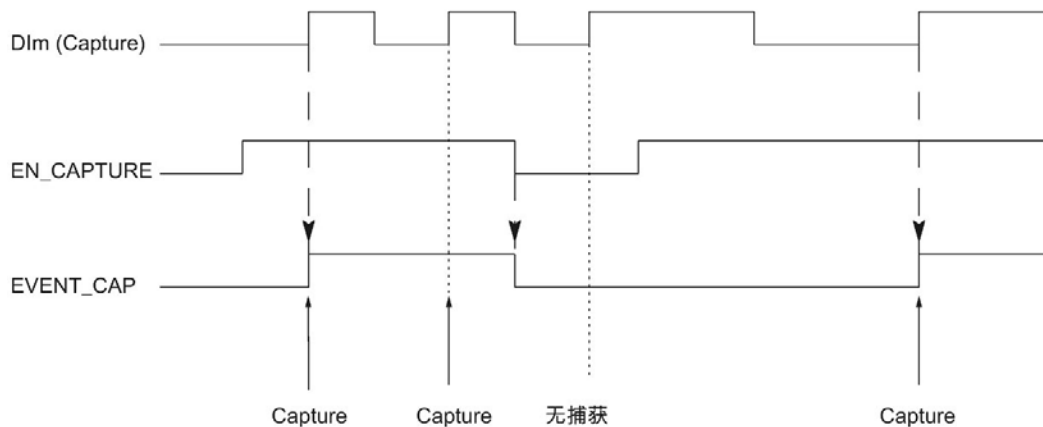
下图显示了具有以下组态的 Capture 功能的另一个示例：

- 起始值 = 0
- 已组态的数字量输入上出现上升沿时的 Capture 事件
- 门启动时将计数器设置为起始值
- Capture 事件后将计数器值复位为起始值并继续计数。



控制位 (页 207) EN_CAPTURE 用于启用 Capture 功能。反馈位 (页 210) EVENT_CAP 在反馈接口中指示计数器值已保存为 Capture。如果复位 EN_CAPTURE，则 EVENT_CAP 也复位。数字量输入的状态由相应的反馈位 (页 210) STS_DIm 指示。

下图显示了 EN_CAPTURE 和 EVENT_CAP 位的示例，该示例通过数字量输入上的上升沿触发 Capture 功能：



说明

组态的输入滤波器延迟相应数字量输入的控制信号。

Capture 功能对于反馈位 STS_CNT 和 LED UP 以及 DN 没有影响。

硬件中断

可为 Capture 功能组态硬件中断。如果硬件中断速率大于系统确认速率，则个别硬件中断可能丢失。可用诊断中断指示丢失的硬件中断。

2.2.6.2 SSI 绝对编码器的 Capture

说明

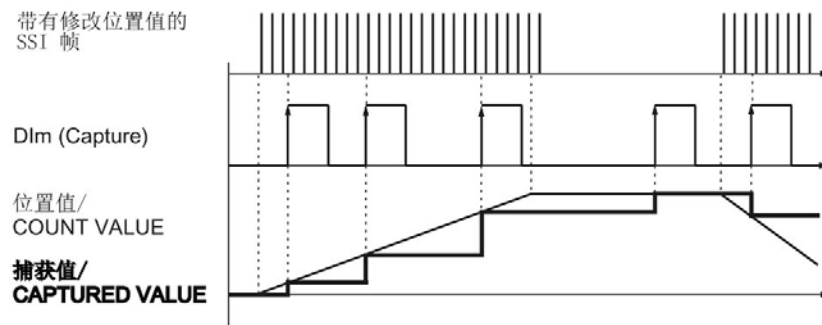
“Capture”功能用于保存外部基准信号的当前位置值。可为以下基准信号组态 Capture 功能：

- 数字量输入上的上升沿或下降沿
- 数字量输入上的上升沿和下降沿

功能原理

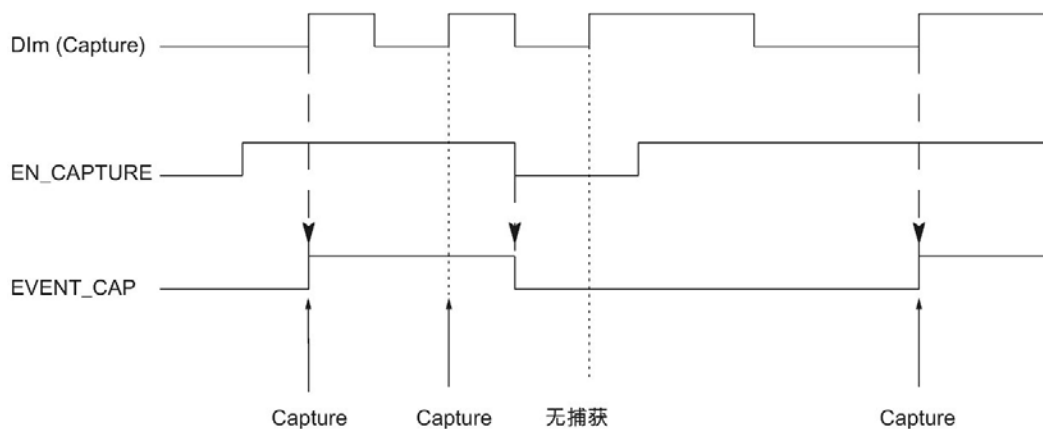
每次出现边沿时，都会将上一个有效 SSI 帧的位置值存储在 Capture 值中。

下图显示了由组态的数字量输入上的上升沿触发 Capture 事件的示例：



控制位 (页 207) EN_CAPTURE 用于启用 Capture 功能。反馈位 (页 210) EVENT_CAP 在反馈接口中指示位置值已保存为 Capture 值。如果复位 EN_CAPTURE，则 EVENT_CAP 也复位。数字量输入的状态由相应的反馈位 (页 210) STS_DIm 指示。

下图显示了 EN_CAPTURE 和 EVENT_CAP 位的示例，该示例通过数字量输入上的上升沿触发 Capture 功能：



说明

组态的输入滤波器延迟相应数字量输入的控制信号。

硬件中断

可为 Capture 功能组态硬件中断。如果硬件中断速率大于系统确认速率，则个别硬件中断可能丢失。可用诊断中断指示丢失的硬件中断。

2.2.7 同步

说明

通过外部基准信号，可使用“同步”功能，将计数器设置为预定义的起始值。可为以下基准信号组态同步：

- 数字量输入上的上升沿或下降沿
- 编码器输入上信号 N 的上升沿
- 由数字量输入的电平定义的编码器输入上信号 N 的上升沿

功能原理

总是在基准信号出现的时刻进行同步。同步始终有效，无论内部门的状态如何。

使用控制位 (页 207) EN_SYNC_UP 启动向上方向的计数同步。使用控制位 (页 207) EN_SYNC_DN 启用向下计数的同步。反馈位 (页 210) EVENT_SYNC 指示同步已执行。复位 EN_SYNC_UP 或 EN_SYNC_DN 时也会复位 EVENT_SYNC。

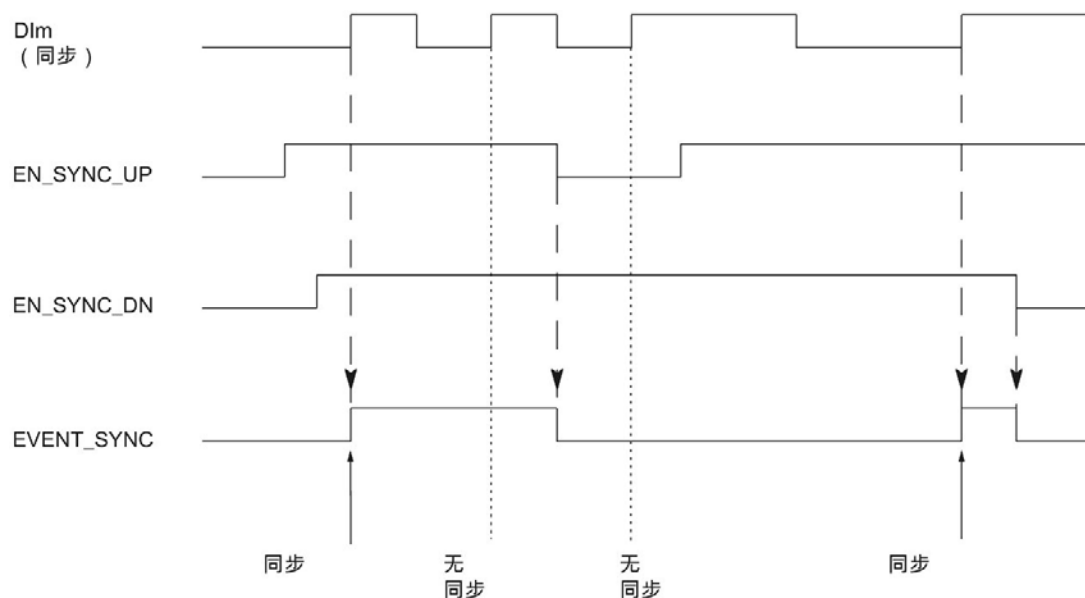
说明

组态的输入滤波器延迟相应数字量输入的控制信号。

同步对于反馈位 (页 210) STS_CNT 和 UP 和 DN LED 没有影响。

单次同步

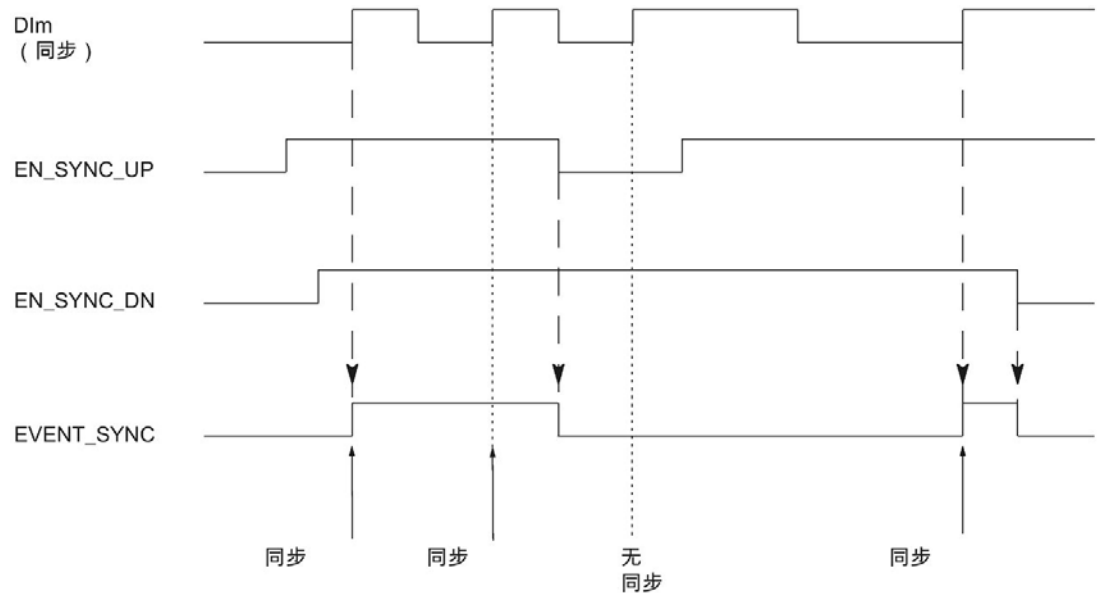
下图显示了 EN_SYNC_UP、EN_SYNC_DN 和 EVENT_SYNC 位的示例，其中通过数字量输入上的沿触发一次同步以在向上方向对脉冲进行计数：



启动向上方向的计数同步后，计数器将在已配置的数字量输入上出现第一个上升沿时被同步。复位并再次置位控制位 (页 207) EN_SYNC_UP 之后，才可再次同步计数器。

周期性同步

下图显示了 EN_SYNC_UP、EN_SYNC_DN 和 EVENT_SYNC 位的示例，其中通过数字量输入上的沿触发周期性同步以在向上方向对脉冲进行计数：



启动向上方向的计数同步后，计数器将在已配置的数字量输入上出现每个上升沿时都被同步。

硬件中断

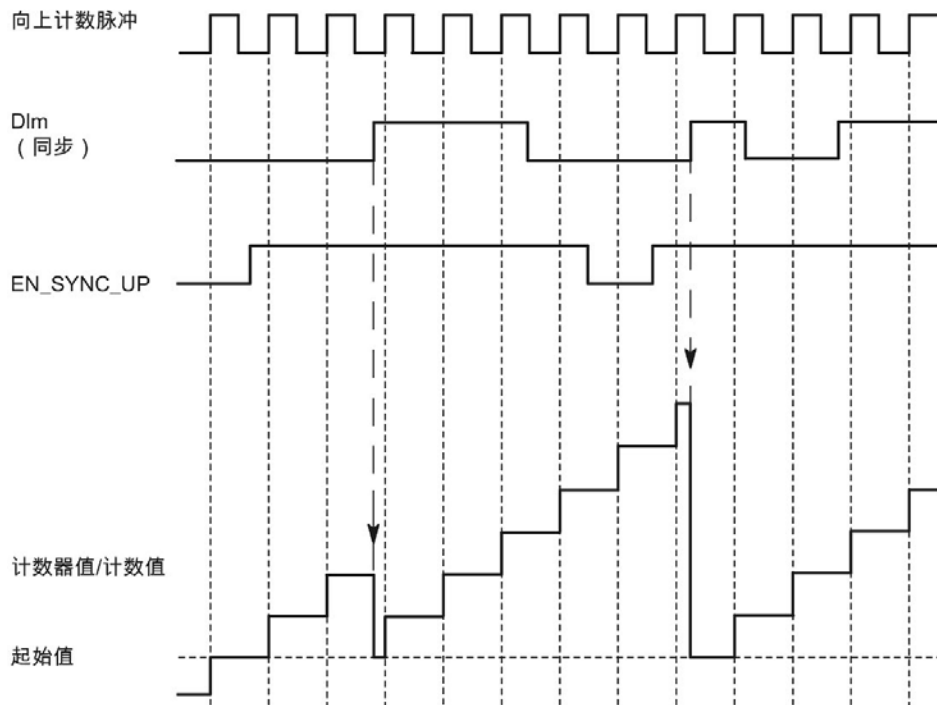
可为同步组态硬件中断。如果中断速率高于系统确认速率，则硬件中断将丢失。可用诊断中断指示丢失的硬件中断。

2.2.7.1 通过数字量输入实现同步

可通过数字量输入上的沿触发同步。

单次同步

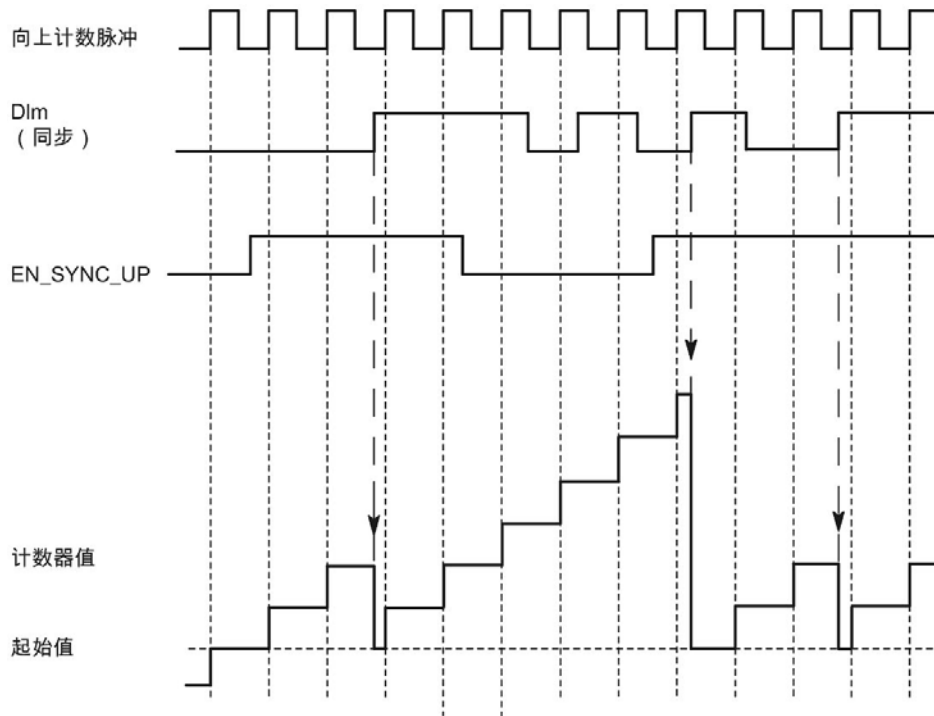
下图显示了通过数字量输入上的沿触发单次同步的示例：



启动向上方向的计数同步后，计数器将在已配置的数字量输入上出现第一个上升沿时被同步。直到控制位 (页 207) EN_SYNC_UP 复位并重新置位时，才会忽略数字量输出上的任何其它上升沿。然后才能再次对计数器进行同步。

周期性同步

下图显示了通过数字量输入上的沿触发周期性同步的示例：



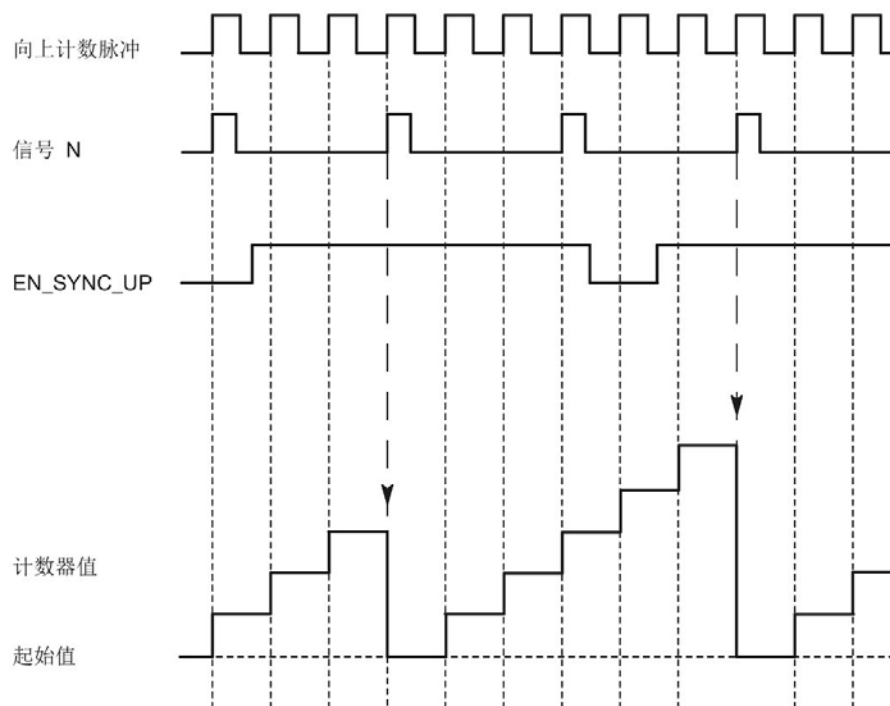
启动向上方向的计数同步后，计数器将在已配置的数字量输入上出现每个上升沿时都被同步。

2.2.7.2 在信号 N 出现时同步

可在编码器输入上出现信号 N 时直接触发同步，或根据数字量输入的状态触发同步。

单次同步

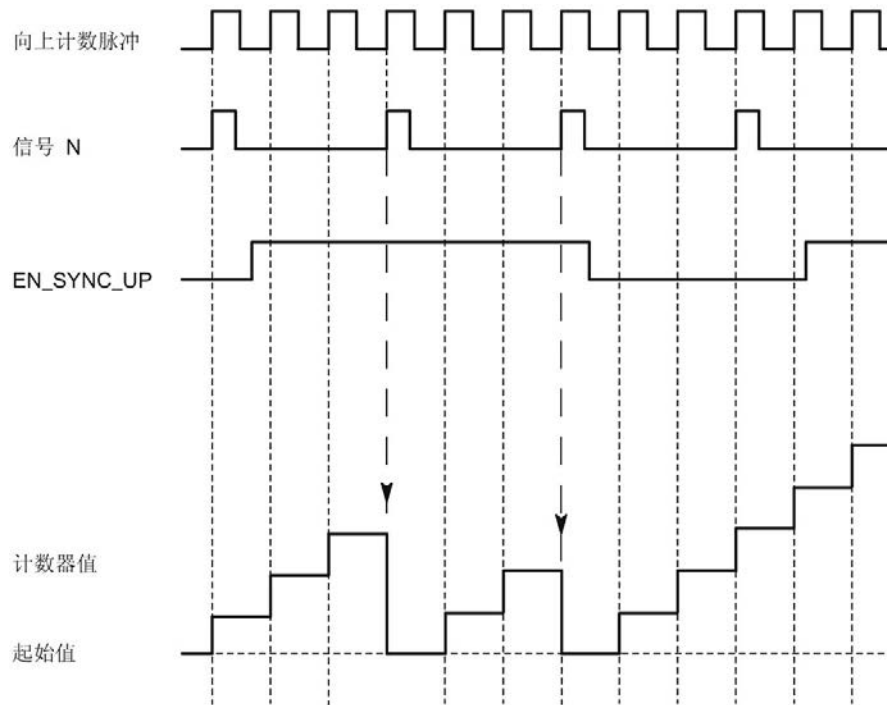
下图显示了通过信号 N 触发单次同步的示例（与数字量输入无关）：



启动向上方向的计数同步后，将在出现第一个信号 N 时同步计数器。再次复位和置位控制位 (页 207) EN_SYNC_UP 后，可再次同步计数器。

周期性同步

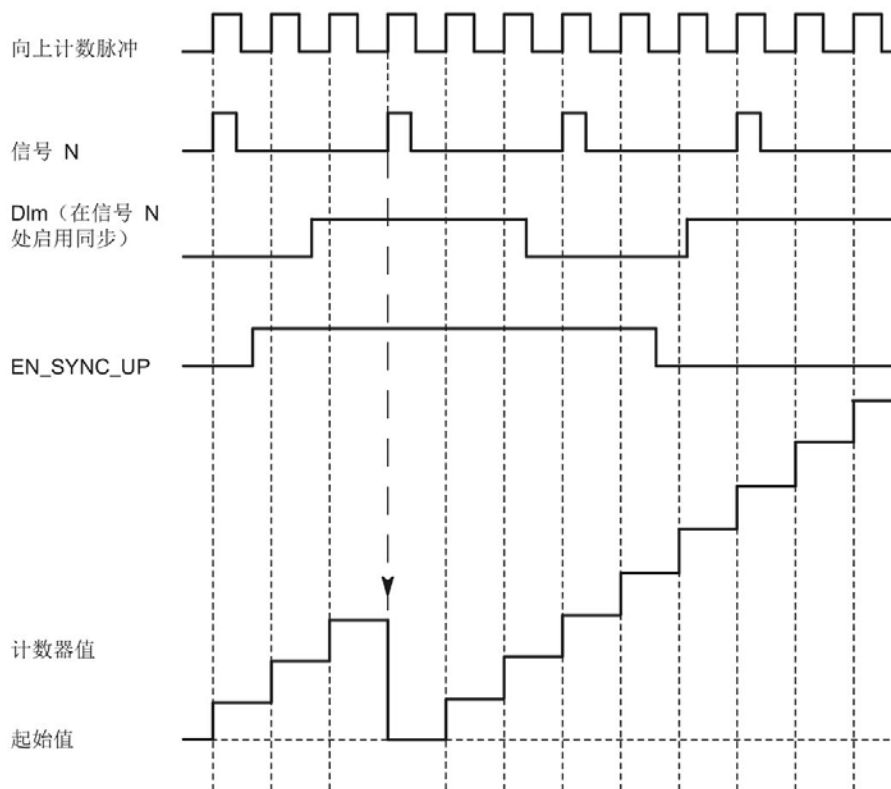
下图显示了在信号 N 出现时进行周期性同步的示例：



启动向上方向的计数同步后，将在每次出现信号 N 时都同步计数器。

通过数字量输入启动

下图显示了在信号 N 出现时根据数字量输入的状态触发周期性同步的示例：



只要启用向上计数的同步且相应数字量输入处于激活状态，则每次出现信号 N 时都会同步计数器。如果其中一个条件未满足，则不会在信号 N 处同步计数器。

2.2.8 比较值

2.2.8.1 比较值和输出

说明

可在用户程序之外通过指定两个比较值来控制通道的两个数字量输出：

- 比较值 0 分配给数字量输出 DQ0
- 比较值 1 分配给数字量输出 DQ1

根据所使用的操作模式和编码器，将两个位置值、计数器值或测量值定义为比较值。比较值 1 必须大于比较值 0。比较值可以组态，并且可在运行期间通过用户程序进行修改。

说明

紧凑型 CPU 计数器的 DQ0

使用紧凑型 CPU 时，可以通过反馈接口使用相应的数字量输出 DQ0，但此时 DQ0 不能作为物理输出。

通过用户程序切换数字量输出

控制位 (页 207) TM_CTRL_DQ0 和 TM_CTRL_DQ1 用于控制数字量输出的使用。

如果将 TM_CTRL_DQm 设置为 0，则无论组态的工艺功能如何，都可以通过控制位 SET_DQm 从用户程序控制相关的数字量输出。如果 TM_CTRL_DQm 设置为 1，则会启用相应数字量输出的控制器的工艺功能。

数字量输出的状态由相应的 STS_DQm 反馈位指示。

2.2.8.2 计数器值作为参考时在比较值处进行切换

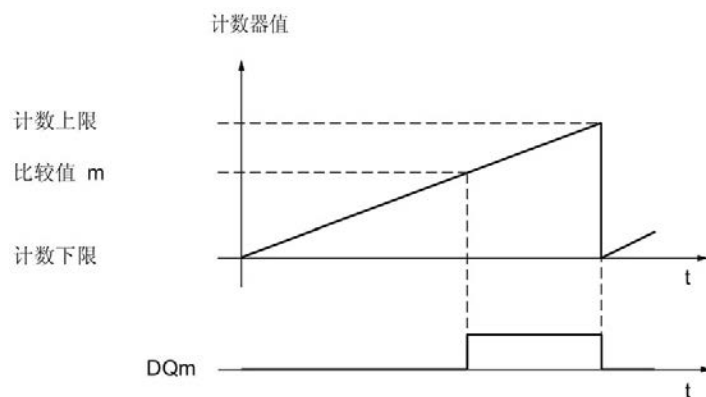
比较值与当前计数器值进行比较。如果计数器值满足指定比较条件并且已启用相应数字量输出的工艺功能，则会置位数字量输出。如果为数字量输出 DQ1 分配“在比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1)，则两个比较值均会影响 DQ1。

数字量输出的切换可根据以下比较事件进行：

在比较值和计数上限之间进行设置

如果符合以下条件，则将数字量输出设置为 1：

比较值 \leq 计数器值 \leq 计数上限

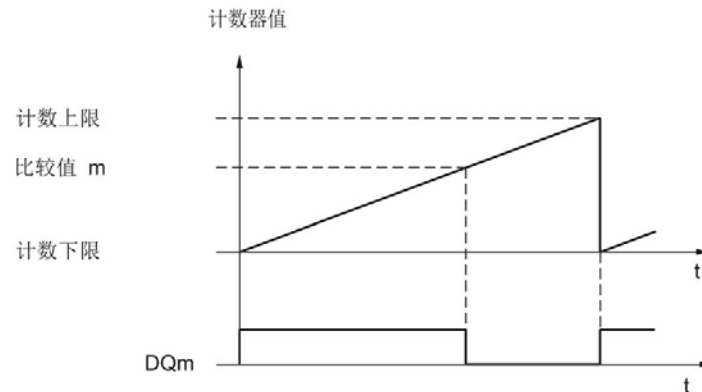


比较事件与计数方向无关。

在比较值和下限之间进行设置

如果符合以下条件，则将数字量输出设置为 1：

计数下限 \leq 计数器值 \leq 比较值



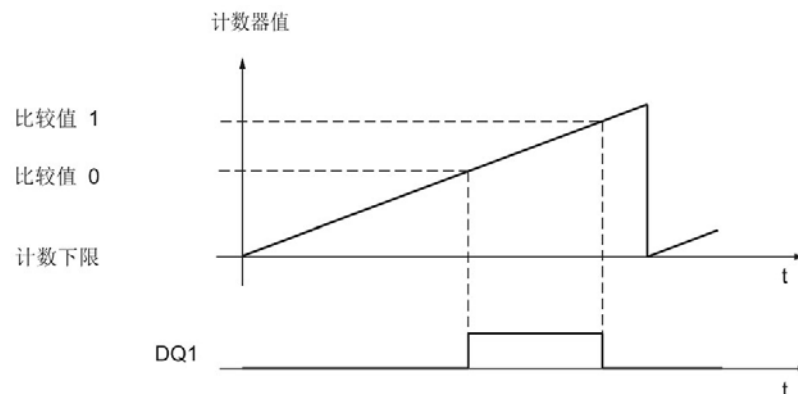
比较事件与计数方向无关。

在比较值 0 和比较值 1 之间置位

如果已为数字量输出 DQ0 组态“由用户程序使用”，则可为数字量输出 DQ1 组态比较事件。

如果符合以下条件，则将 DQ1 设置为 1：

比较值 0 \leq 计数器值 \leq 比较值 1



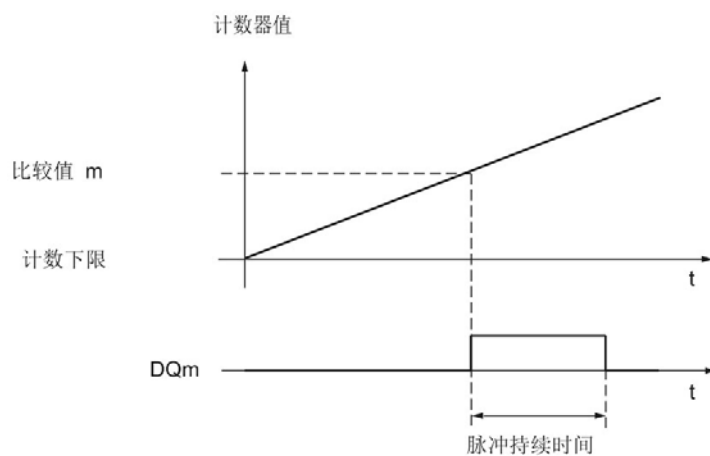
比较事件与计数方向无关。

在达到比较值时设置并持续一个脉宽时间

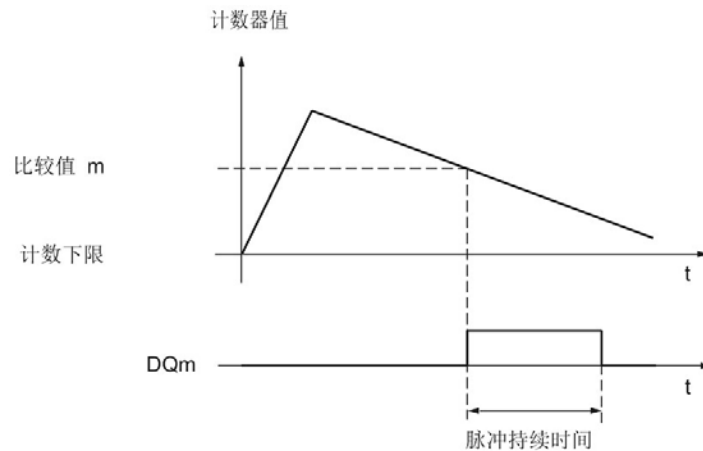
当满足以下条件时，将数字量输出设置为 1 并持续指定的一段时间：

- 计数器值 = 比较值
- 当前计数方向 = 比较事件的已组态计数方向

下图显示了进行向上方向计数时比较事件的示例：

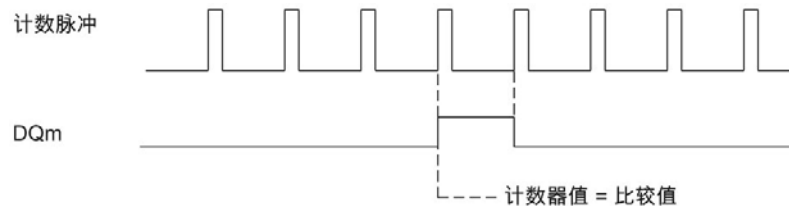


下图显示了进行向下方向计数时比较事件的示例：



要重复比较事件，计数器值必须更改并重新与相应的比较值相对应。

如果脉冲持续时间已定义为“0”且计数器值等于比较值，则将数字量输出设置为 1，直至下一个计数脉冲：



说明

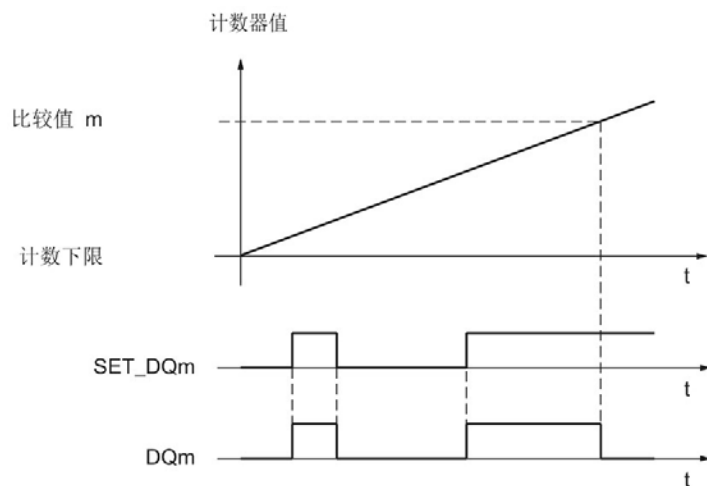
当计数脉冲达到比较值时，此比较事件会切换相关的数字量输出。通过同步等操作设置计数器值时，数字量输出不会切换。

通过用户程序设置，直到比较值

可通过设置控制位 (页 207) SET_DQm 将相应数字量输出设置为 1 (边沿)。以下任意事件均会将相应数字量输出设置为 0:

- 在已组态的比较事件方向上，计数器值和比较值相匹配
- 复位相应的 SET_DQm 控制位。

下图显示了进行向上方向计数时比较事件的示例:



通过将控制位 SET_DQm 设置为 0，可在计数器值达到比较值之前禁用数字量输出。

说明

如果在组态的计数方向上达到了比较值，则无论控制位 SET_DQm 的状态如何，反馈位 EVENT_CMPm 都将置位。

当计数脉冲达到对应的比较值时，此比较事件会切换数字量输出。通过同步等操作设置计数器值时，数字量输出不会切换。

2.2.8.3 位置值 (SSI 绝对值) 作为参考时在比较值处进行切换

比较值与当前位置值进行比较。如果位置值满足指定比较条件并且已启用相应数字量输出的工艺功能，则会置位数字量输出。如果为数字量输出 DQ1 分配“在比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1)，则两个比较值均会影响 DQ1。

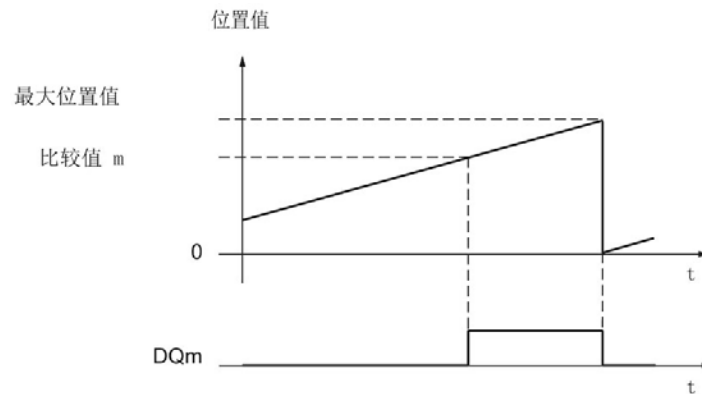
可根据以下比较事件之一对数字量输出进行切换：

在比较值和上限之间设置

上限对应于最大位置值。

如果符合以下条件，则将数字量输出设置为 1：

比较值 \leq 位置值 \leq 最大位置值



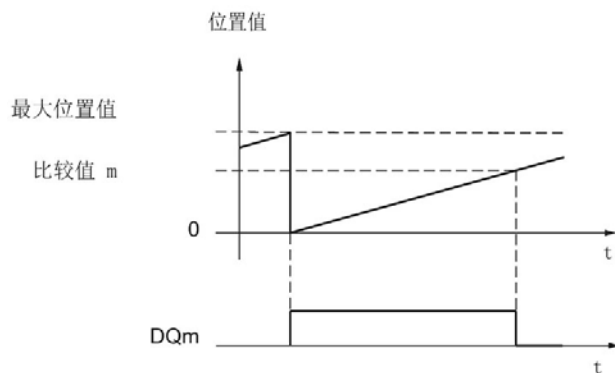
比较事件与位置值变化的方向无关。最大位置值取决于 SSI 绝对编码器的分辨率。

在比较值和下限之间设置

下限对应于位置值“0”。

如果符合以下条件，则将数字量输出设置为 1：

$$0 \leq \text{位置值} \leq \text{比较值}$$



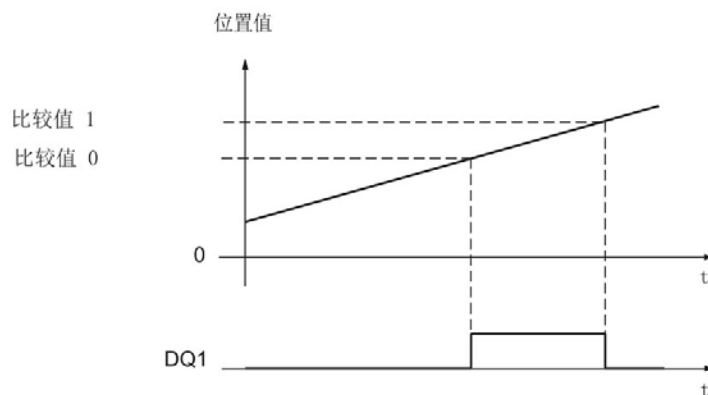
比较事件与位置值变化的方向无关。

在比较值 0 和 1 之间设置

如果已为数字量输出 DQ0 组态“由用户程序使用”，则可为数字量输出 DQ1 组态比较事件。

如果符合以下条件，则将 DQ1 设置为 1：

$$\text{比较值 } 0 \leq \text{位置值} \leq \text{比较值 } 1$$



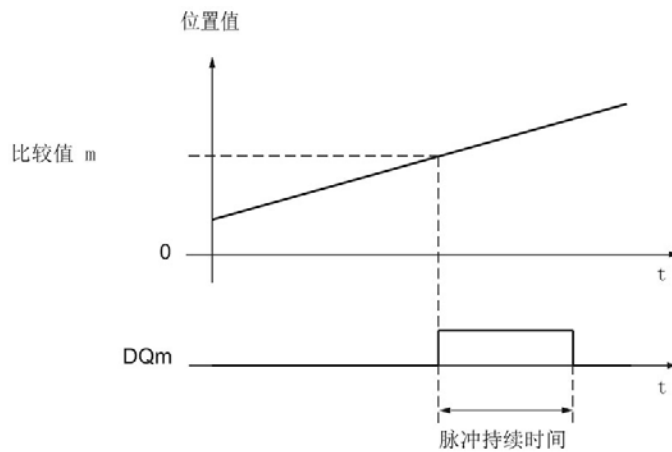
比较事件与位置值变化的方向无关。

在达到比较值时设置并持续一个脉宽时间

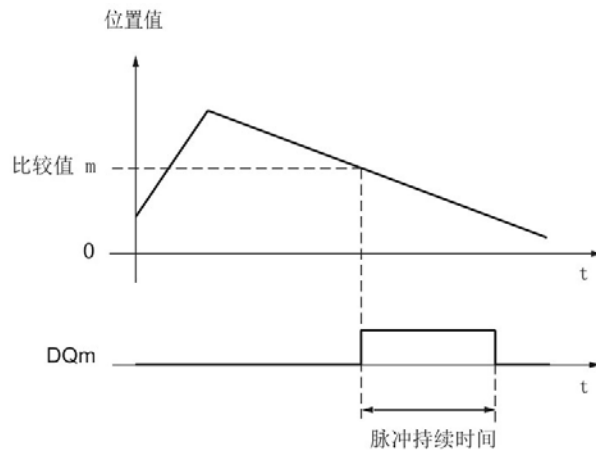
当满足以下条件时，将数字量输出设置为 1 并持续指定的一段时间：

- 位置值和比较值匹配或超出比较值
- 位置值变化的当前方向 = 比较事件的已分配方向

下图显示了向上计数时比较事件的示例：



下图显示了向下计数时比较事件的示例：



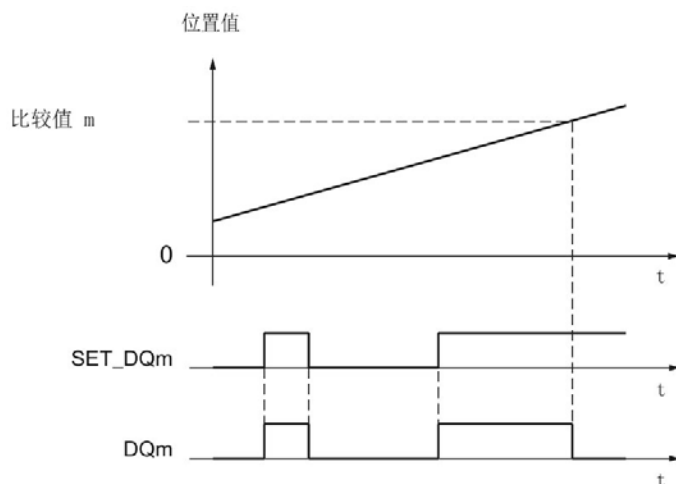
要重复此比较事件，位置值必须更改并重新等于或超出相应的比较值。

通过用户程序设置，直到比较值

可通过设置控制位 (页 207) SET_DQm 将各个数字量输出设置为 1 (边沿)。以下任意事件均会将相应数字量输出设置为 0:

- 在比较事件的组态方向上，位置值和比较值匹配或者超出比较值
- 复位 SET_DQm 控制位。

下图显示了向上计数时比较事件的示例:



通过将控制位 SET_DQm 设置为 0，可在位置值等于或超出比较值之前禁用数字量输出。

说明

如果在分配的方向上达到或超出比较值，则无论控制位 SET_DQm 的状态如何，反馈位 EVENT_CMPm 都将置位。

2.2.8.4 测量值作为参考时在比较值处进行切换

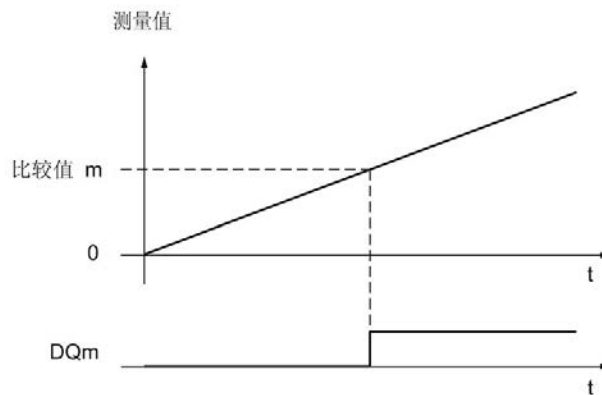
比较值将与当前测量值进行比较。如果测量值满足组态的比较条件，并且已启用相应数字量输出的工艺功能，则会置位数字量输出。如果为数字量输出 DQ1 组态“在比较值 0 和 1 之间”或“不在比较值 0 和 1 之间”，则两个比较值均会影响 DQ1。

数字量输出的切换可根据以下比较事件进行：

高于比较值时的设置

如果符合以下条件，则将数字量输出设置为 1：

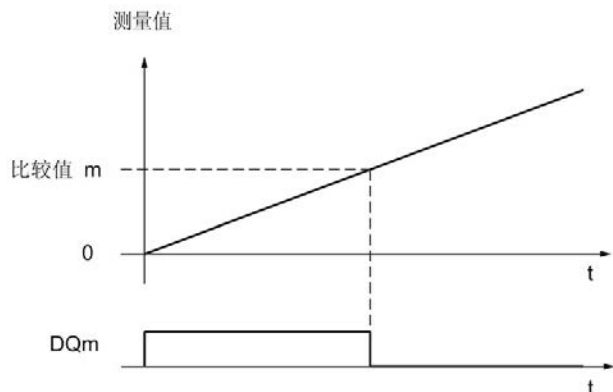
测量值 \geq 比较值



低于比较值时的设置

如果符合以下条件，则将数字量输出设置为 1：

测量值 \leq 比较值

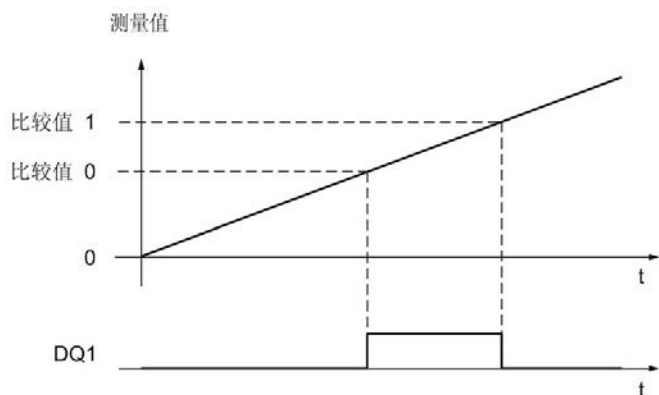


在比较值 0 和比较值 1 之间置位

如果已为数字量输出 DQ0 组态“由用户程序使用”，则可为数字量输出 DQ1 组态比较事件。

如果符合以下条件，则将 DQ1 设置为 1：

比较值 0 \leq 测量值 \leq 比较值 1

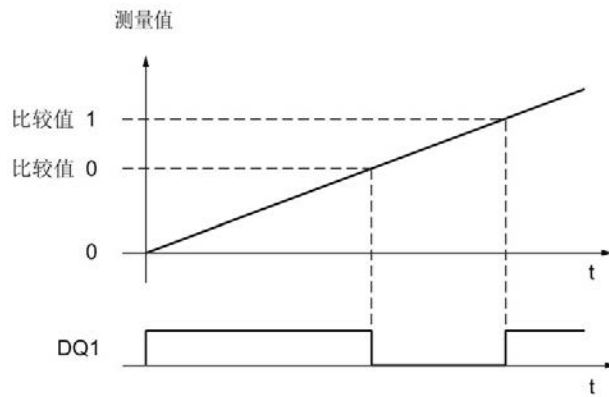


不在比较值 0 和 1 之间设置

如果已为数字量输出 DQ0 组态“由用户程序使用”，则可为数字量输出 DQ1 组态比较事件。

如果符合以下条件，则将 DQ1 设置为 1：

比较值 1 \leq 测量值 \leq 比较值 0



2.2.9 测量值测定

2.2.9.1 测量功能概述

可以使用下列测量功能：

测量类型 (页 61)	说明
频率测量	平均频率将根据计数脉冲或位置值变化的时间曲线以设置的测量间隔计算得出，并采用赫兹单位以浮点数形式返回。
周期测量	平均周期持续时间每隔所设置的测量间隔计算一次，计算将以计数脉冲或位置值变化的时间曲线为基础，并将返回为以秒为单位的浮点数。
速度测量	平均速度将根据计数脉冲或位置值变化的时间曲线和其它参数以设置的测量间隔计算得出，并以组态的测量单位返回。

测量值和计数器值在反馈接口中同时可用。

更新时间

您可以将工艺模块循环更新测量值的时间间隔组态为更新时间。设置较长的更新时间可以使不均匀的测量变量趋于平滑并提高测量精度。

增量编码器和脉冲编码器的门控制

内部门的开关定义了计数脉冲的捕获时间周期。。更新时间与门的打开异步，即当门打开时并不启动更新时间。关闭内部门后，仍返回最后捕获的测量值。

2.2.9.2 增量编码器或脉冲编码器的测量值测定

测量范围 (TM Count 和 TM PosInput)

测量功能具有以下测量限值:

测量类型	测量范围下限	测量范围上限
频率测量	0.04 Hz	800 kHz* / 4 MHz**
周期测量	1.25 μ s*/0.25 μ s**	25 s
速度测量	取决于“每个单位的增量数”和“速度测量的时间基数”的组态数字	

* 适用于 24 V 增量编码器和“四重”信号评估。

** 适用于 RS422 增量编码器和“四重”信号评估。

所有测量值都返回为有符号的值。通过符号指示相关时段内计数器值是增加还是减少。

测量范围 (紧凑型 CPU)

测量功能具有以下测量范围限值:

测量类型	测量范围下限	测量范围上限
频率测量	0.04 Hz	400 kHz*
周期测量	2.5 μ s*	25 s
速度测量	取决于“每个单位的增量数”和“速度测量的时间基数”的组态数字	

* 适用于 24 V 增量编码器和“四重”信号评估。

所有测量值都以有符号值的形式返回。通过符号指示相关时段内计数器值是增加还是减少。

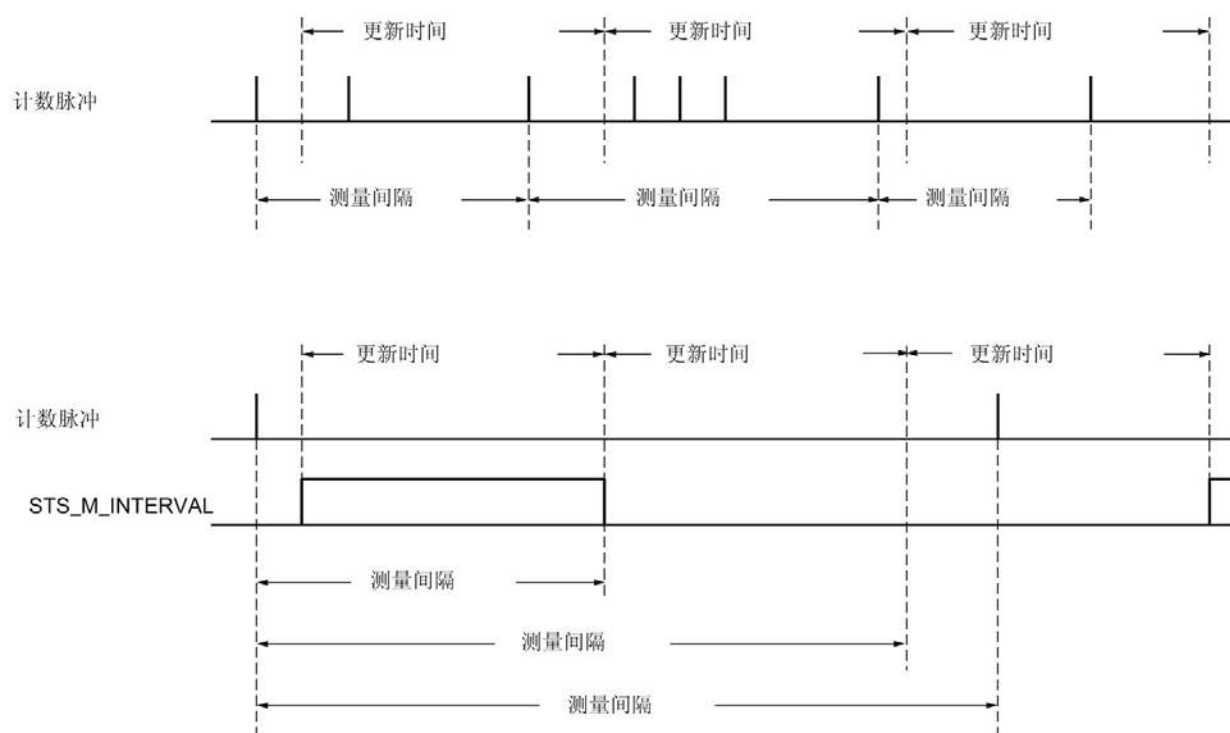
测量原理

工艺模块为每个计数脉冲分配一个时间值。将测量间隔定义为前一个更新时间期间以及之前的每一个上个计数脉冲之间的时间。通过评估测量间隔和测量间隔中的脉冲数来计算测量变量。

如果某一更新时间内没有计数脉冲，测量间隔将动态调整。这种情况下，便在更新时间结尾假定一个脉冲，测量间隔则作为该点与最后一个出现的脉冲之间的时间值计算而得。脉冲数即为 1。

反馈位 **STS_M_INTERVAL** 指示上一个测量间隔中是否出现了计数脉冲。这需要考考虑假设的计数脉冲与实际的计数脉冲之间的区别。

下图显示了测量原理以及测量间隔的动态调整：



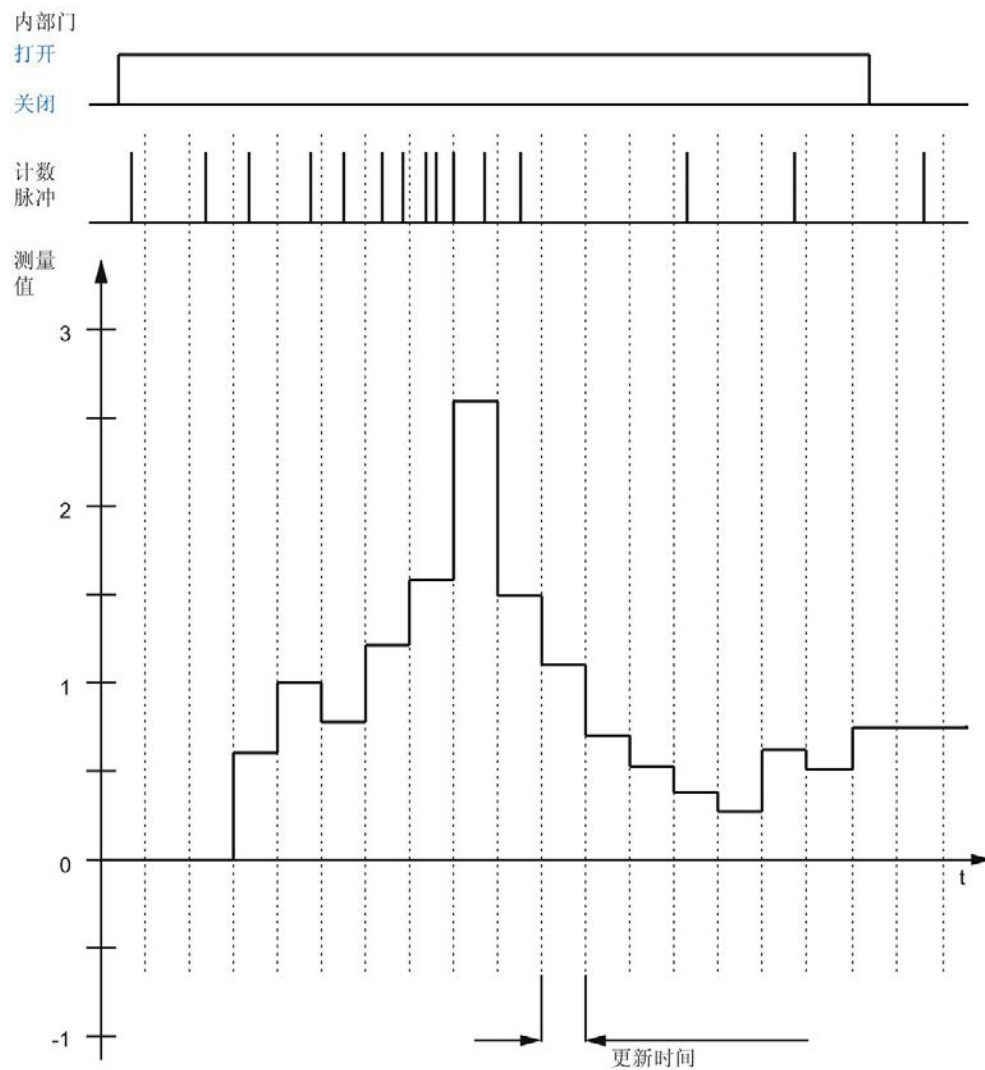
频率测量

在第一个测量值可用之前，始终返回值“0”。

在打开内部门之后检测到第一个脉冲时，将启动测量过程。第一个测量值最早可在第二个脉冲之后计算。

每段更新时间结束时，测量值都会在反馈接口 (页 210) 中更新。如果内部门关闭，测量将停止且测量值不再更新。

下图显示了更新时间为 1 s 的频率测量示例：



周期测量

频率的倒数作为周期测量的测量值输出。

在第一个测量值可用之前，始终返回值“25 s”。

速度测量

规一化频率作为速度测量的测量值输出。可使用时间基数来组态标定，也可组态编码器在每个时间单位内传送的增量数。

示例：

编码器每米传送 4000 个增量。应以每分钟米数为单位测量速度。

这种情况下，需要组态 4000 每单位增量数以及每分钟的时间基数。

2.2.9.3 SSI 绝对编码器的测量值测定

SSI 绝对编码器测量范围

测量功能具有以下测量限值：

测量类型	测量范围下限	测量范围上限
频率测量	0,04 Hz	4 MHz
周期测量	0,25 μ s	25 s
速度测量	取决于“每个单位的增量数”和“速度测量的时间基数”的组态数字	

所有测量值都返回为有符号的值。通过符号指示相关时段内位置值是增加还是减少。

测量原理

工艺模块为每个 SSI 帧分配一个时间值。测量间隔定义为，有位置值变化的 SSI 帧在前一个更新时间之前或期间最后出现的间隔时间。通过评估测量间隔和测量间隔内的位置值变化总量来计算测量变量。测量间隔内发生的位置值变化总量对应于该测量间隔内编码器的增量个数。

如果某一更新时间内没有位置值变化，测量间隔将动态调整。这种情况下，会假定在更新时间结束时发生位置值变化，测量间隔将按照该时间点与出现最后一个有位置值变化的 SSI 帧之间的时间来计算。从而，位置变化值为 1。

反馈位 STS_M_INTERVAL 指示上一个测量间隔中是否发生了位置值变化。如此便可区分假定的位置值变化与实际的位置值变化。如果工艺模块因超出测量范围限值而无法计算任何测量值，则反馈位 STS_M_INTERVAL 将不会置位。

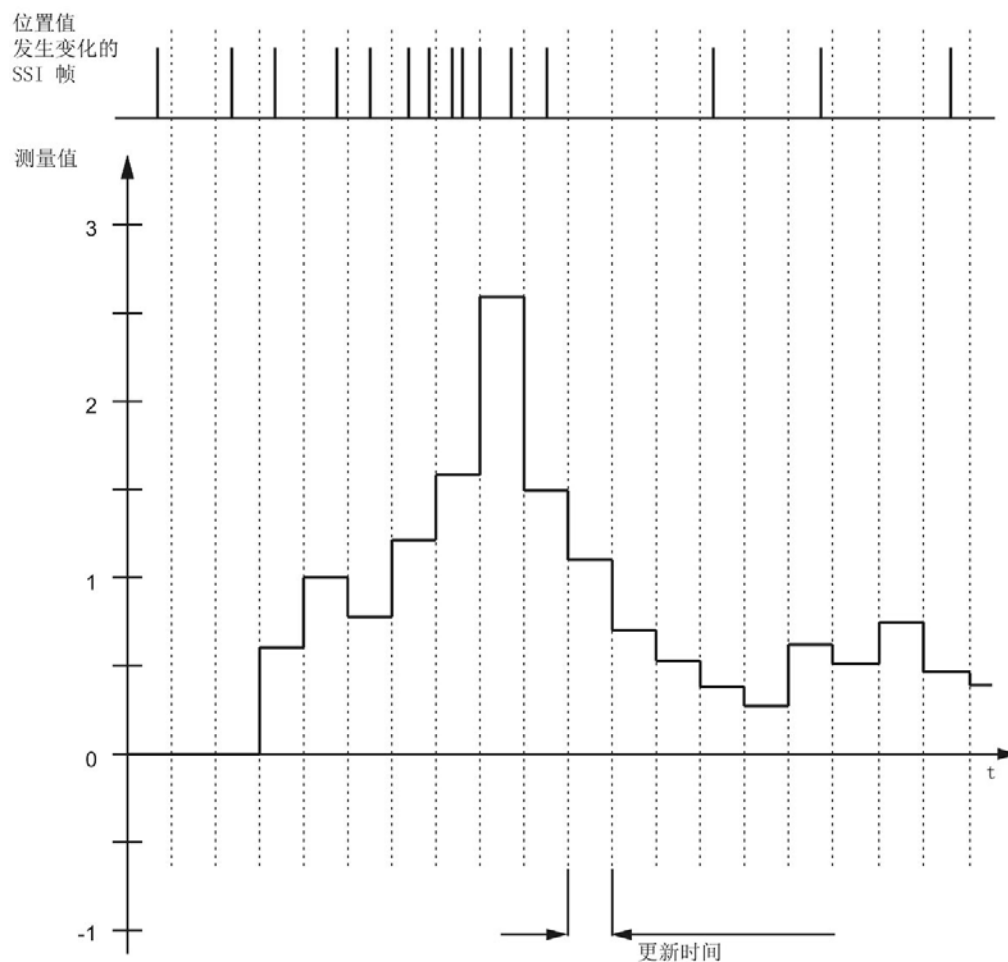
频率测量

得到第一个可用测量值之前，报告的值为“0.0”。

从首次检出位置值变化时开始测量。最早在检测到第二次位置值变化后，才可对第一个测量值进行计算。

每段更新时间结束时，测量值都会在反馈接口 (页 210) 中更新。

下图显示了更新时间为 1 s 的频率测量示例：



周期测量

频率的倒数作为周期测量的测量值输出。

在第一个测量值可用之前，始终返回值“25 s”。

速度测量

规一化频率作为速度测量的测量值输出。可使用时间基数来组态标定，也可组态编码器在每个时间单位内传送的增量数。

示例：

SSI 绝对编码器以每转 12 位的分辨率工作并且每转执行的增量数为 4096。应以每分钟转数为单位测量速度。

这种情况下，需要组态 4096 每单位增量数以及每分钟的时间基数。

2.2.10 滞后

2.2.10.1 增量编码器或脉冲编码器的滞后

说明

滞后允许您指定围绕比较值的范围，在该范围内数字量输出将不再次切换，直至计数器值超出此范围。

编码器的轻微运动可导致计数器值围绕某个值波动。如果比较值或计数限值介于此波动范围内，在未使用滞后的情况下，将以相应频率接通和切断相应的数字量输出。滞后可以在发生比较事件时防止出现组态的硬件中断以及防止发生上述意外切换。

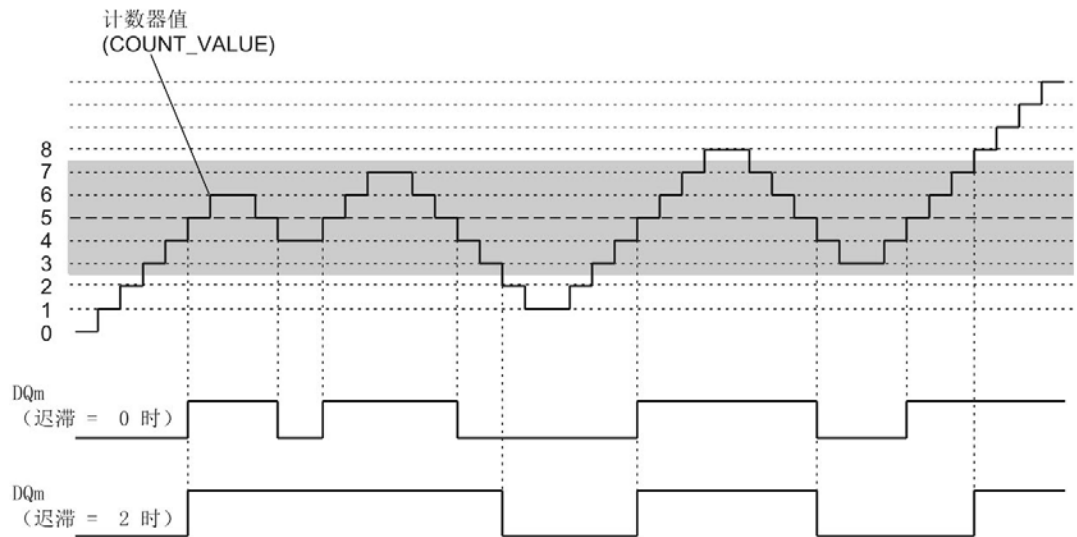
当计数脉冲达到相应的比较值时，滞后变为活动状态。如果在滞后处于激活状态时将计数器值设为起始值，滞后将变为未激活状态。

无论滞后值是多少，滞后范围都在达到计数上/下限时结束。

功能原理

下图显示了具有以下组态的滞后示例：

- 在比较值和计数上限之间设置数字量输出
- 比较值 = 5
- 滞后 = 0 或 2（灰色背景）

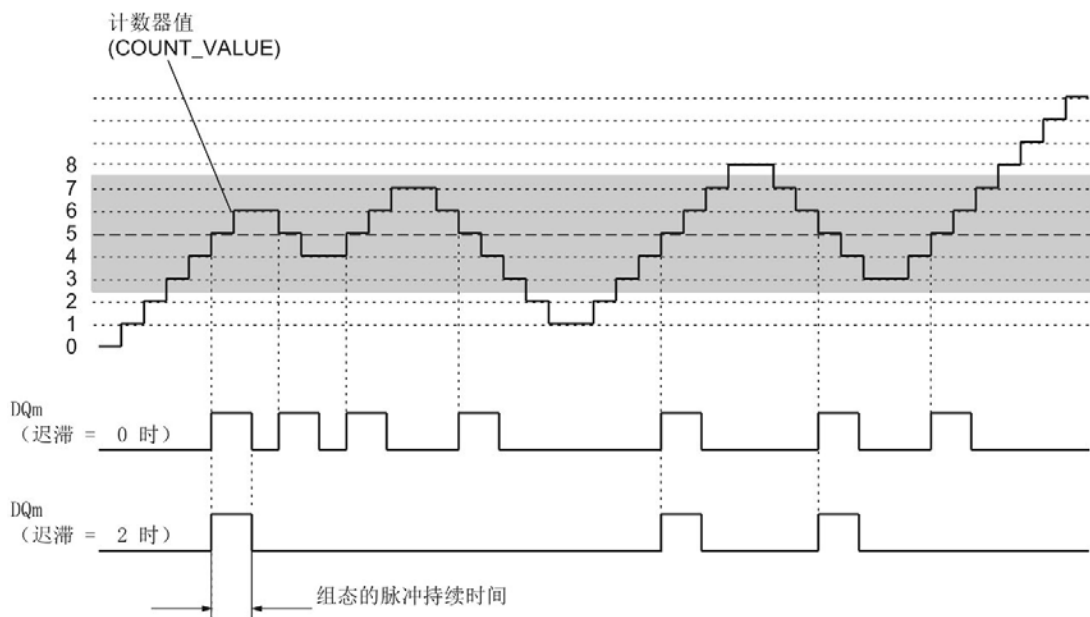


达到计数器值 5 时，启用滞后。滞后处于激活状态时，比较结果保持不变。达到计数器值 2 或 8 时，禁用滞后。

2.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

下图显示了具有以下组态的滞后示例：

- 在达到比较值时设置并持续一个脉宽时间
- 比较值 = 5
- 两个计数方向均比较
- 滞后 = 0 或 2 (灰色背景)



2.2.10.2 SSI 绝对编码器的滞后

说明

滞后允许您指定围绕比较值的范围，在该范围内数字量输出将不再次切换，直至位置值超出此范围。

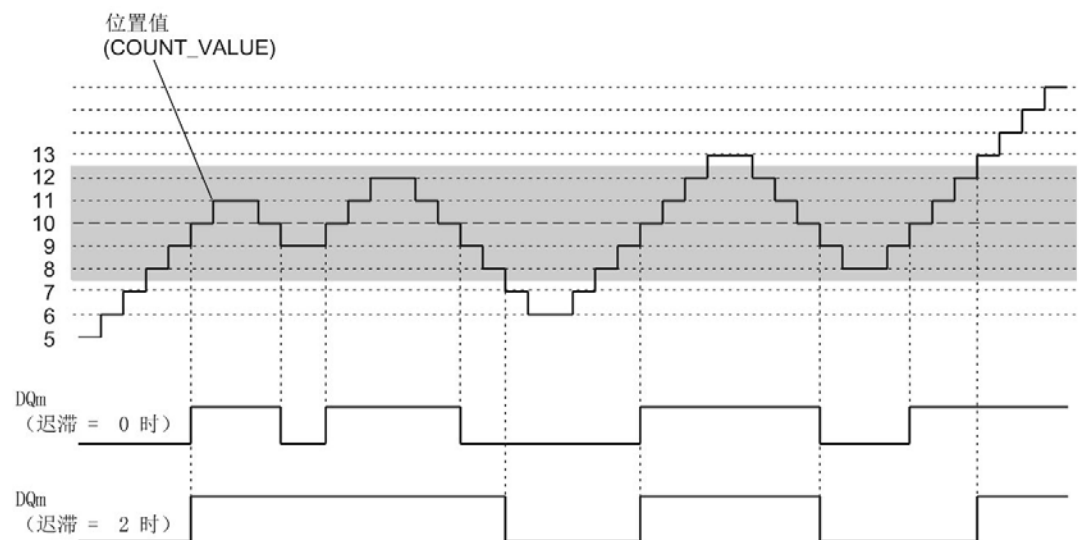
编码器的轻微运动可导致位置值围绕某个值波动。如果比较值“0”或相应的最大位置值介于此波动范围内，在未使用滞后的情况下，将以相应频率接通和切断相应的数字量输出。滞后可以防止发生此类意外切换，在发生比较事件时防止出现组态的硬件中断。

无论滞后值是多少，滞后范围都在达到“0”或相应的最大位置值时结束。

功能原理

下图显示了具有以下参数分配的滞后的示例：

- 在比较值和上限之间设置数字量输出
- 比较值 = 10
- 滞后 = 0 或 2（灰色背景）

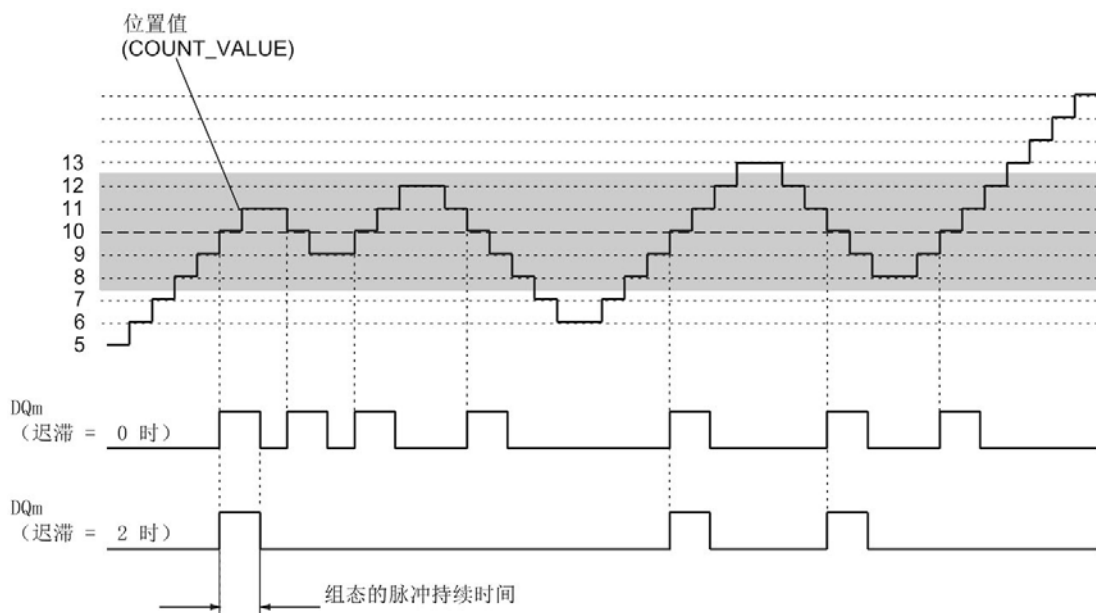


达到位置值 10 时，启用滞后。滞后处于激活状态时，比较结果保持不变。达到位置值 7 或 13 时，禁用滞后。

2.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

下图显示了具有以下参数分配的滞后的示例：

- 在达到比较值时设置并持续一个脉宽时间
- 比较值 = 10
- 在位置值变化的两个方向上比较
- 滞后 = 0 或 2（灰色背景）



2.2.11 中断

硬件中断

例如，如果发生比较事件，在出现上溢或下溢、计数器过零和/或计数方向改变（反向）的情况下，工艺模块可以在 CPU 中触发硬件中断。可以指定运行期间哪些事件将触发硬件中断。

诊断中断

工艺模块可以在出现错误时触发诊断中断。在设备组态期间，可以为某些错误启用诊断中断。若要了解哪些事件能够在运行期间触发诊断中断，请参见工艺模块的设备手册。

2.2.12 运动控制的位置检测

说明

可使用带 S7-1500 Motion Control 的工艺模块进行位置检测。

在 STEP 7 (TIA Portal) 的工艺模块的设备组态中，选择“运动控制”工艺对象的定位输入”。这可减少必要参数的组态选项。对于 TM Count 或 TM PosInput，该模式将自动应用于工艺模块的所有通道。对于紧凑型 CPU，该模式将自动应用于相应的通道。

使用增量编码器或脉冲编码器时，基于工艺模块的计数功能进行定位输入。使用 SSI 绝对编码器时，绝对值可通过同步串行接口进行读取并根据参数分配进行准备以及应用于 S7-1500 Motion Control。

有关其余组态步骤的信息，请参见 S7-1500 Motion Control 的轴工艺对象的帮助。

2.2.13 编码器信号

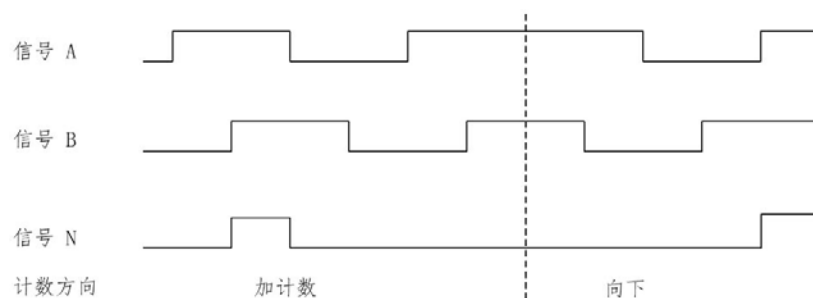
2.2.13.1 24 V 和 TTL 计数信号

24 V 和 TTL 增量编码器计数信号

24 V 增量编码器将向工艺模块返回 24 V 信号 A、B 和 N。信号 A 和 B 是通过将相位移位 90° 得到的。您还可以连接不带信号 N 的增量编码器。

24 V 增量编码器使用信号 A 和 B 来计数。如果进行相应的组态，信号 N 可用于将计数器设置为起始值或将当前计数器值保存为 Capture 值。

下图显示了 24 V 增量编码器的信号时间曲线示例：



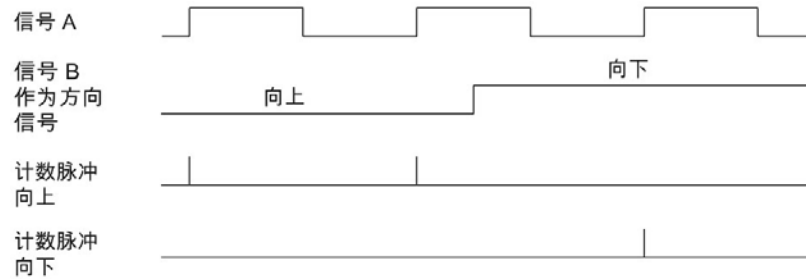
工艺模块通过评估信号 A 和 B 的沿序列检测计数方向。可指定计数方向的反转。

不带/带方向信号的 24 V 和 TTL 脉冲编码器计数信号

例如启动器 (BERO) 或光栅这样的编码器仅返回一个连接至计数器端子 A 的计数信号。

此外，还可将方向检测信号连接到计数器的端子 B。如果编码器没有返回相应的信号，则可通过用户程序使用控制接口指定计数方向。

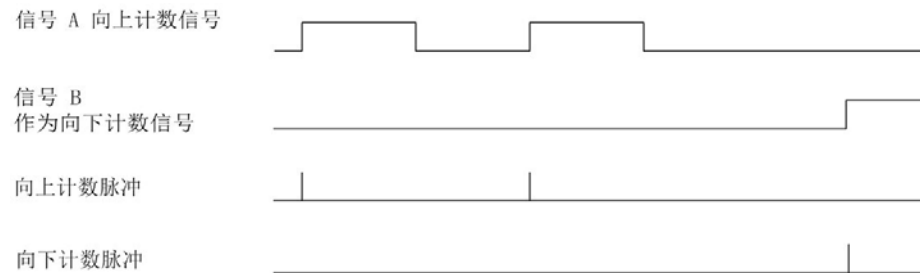
下图显示了带方向信号的 24 V 脉冲编码器的信号时间曲线，以及所生成的计数脉冲的示例：



带向上/向下计数信号的 24 V 和 TTL 脉冲编码器计数信号

向上计数信号连接到端子 A。向下计数信号连接到端子 B。

下图显示了带向上/向下计数信号的脉冲编码器的信号时间曲线，以及所生成的计数脉冲的示例：



24 V 计数器信号 (TM Count) 的源型输出/漏型输出

可将下列编码器/传感器连接到计数器输入：

- 源型输出：
输入 A、B 和 N 连至 24VDC 。
- 漏型输出：
输入 A、B 和 N 连至地 M 。
- 推挽（源型和漏型输出）：
输入 A、B 和 N 交替连至 24VDC 和地 M 。

24 V 计数器信号（紧凑型 CPU）的源型输出

可将源型输出和推挽编码器/传感器连接到计数器输入。

监视编码器信号 (TM Count 和 TM PosInput)

工艺模块会监视 24 V 推挽传感器的信号，据此判断是否断线。工艺模块还会监视 TTL 信号以判断是否有偏移。

如果在设备组态期间启用了诊断中断，则工艺模块将在编码器信号发生错误时触发诊断中断。

2.2.13.2 RS422 计数信号

RS422 增量编码器计数信号

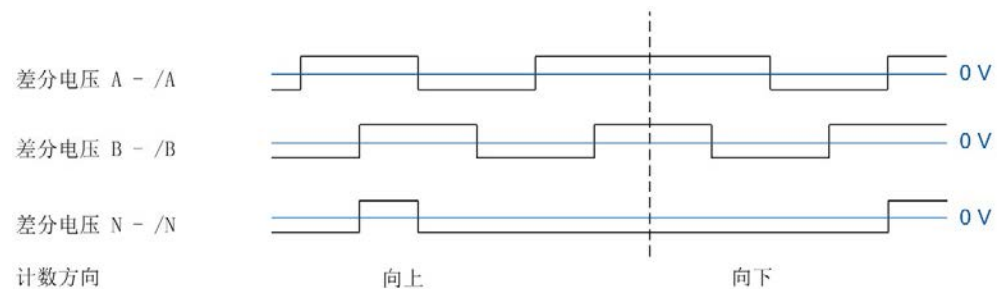
RS422 增量编码器将以下差分信号发送至工艺模块：

- A 和 /A
- B 和 /B
- N 和 /N

RS422 信号的信号信息被编码为 A 与 /A、B 与 /B 之间或 N 与 /N 之间的差分电压。信号 A 和 B 相移了 90°。您还可以连接不带信号 N 的增量编码器。

RS422 增量编码器使用信号 A 和 B 来计数。如果进行相应的组态，信号 N 可用于将计数器设置为起始值或将当前计数器值保存为 Capture 值。

下图显示了 RS422 增量编码器的信号时间曲线示例：



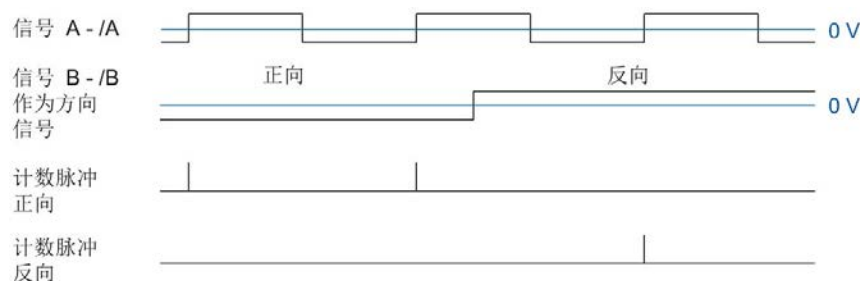
工艺模块通过评估信号 A 和 B 的沿序列检测计数方向。可指定计数方向的反转。

不带/带方向信号的 RS422 脉冲编码器的计数信号

诸如光栅这样的编码器仅返回一个连接至端子 A 的计数信号。

也可以将信号连接至端子 B 实现位置检测。如果编码器没有返回相应的信号，则可通过用户程序使用控制接口指定计数方向。

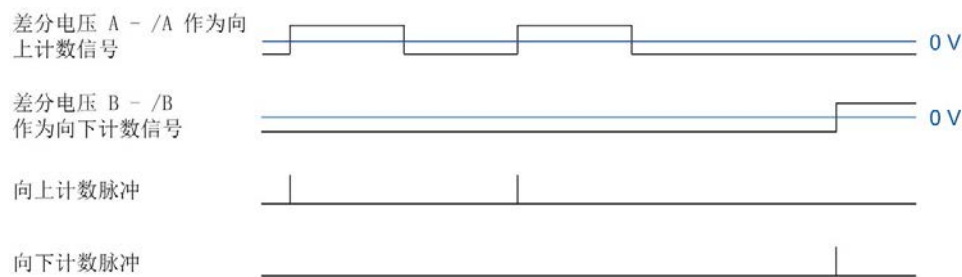
下图显示了带方向信号的 RS422 脉冲编码器的信号时间曲线，以及所生成的计数脉冲的示例：



带向上/向下计数信号的 RS422 脉冲编码器的计数信号

向上计数信号将连接至端子 A。向下计数信号将连接至端子 B。

下图显示了带向上/向下计数信号的 RS422 脉冲编码器的信号时间曲线，以及所生成的计数脉冲的示例：



监视编码器信号

工艺模块监视 RS422 信号以判断是否存在断线、短路和偏移电压。

如果在设备组态期间启用了诊断中断，则工艺模块将在编码器信号发生错误时触发诊断中断。

2.2.13.3 SSI 信号

来自 SSI 绝对编码器的信号

SSI 绝对编码器和工艺模块通过 SSI 数据信号 DAT 和 /DAT (D) 以及 SSI 时钟信号 CLK 和 /CLK (C) 进行通信。SSI 采用 RS422 信号标准。该信号信息以 C 和 /C 之间以及 D 和 /D 之间的相应差分电压编码。

监视编码器信号和 SSI 帧

工艺模块监视 SSI 绝对编码器的信号以判断是否存在断线、短路和偏移电压。工艺模块还监视 SSI 帧以判断是否存在错误。

如果在设备组态中启用了诊断中断，则工艺模块将在编码器信号或 SSI 帧发生错误时触发诊断中断。

2.2.14 增量信号的信号评估

2.2.14.1 概述

工艺模块计数器对编码器信号 A 和 B 的边沿进行计数。对于具有相移信号 A 和 B 的增量编码器，可以选择单重或多重评估来提高分辨率。

可组态以下信号评估：

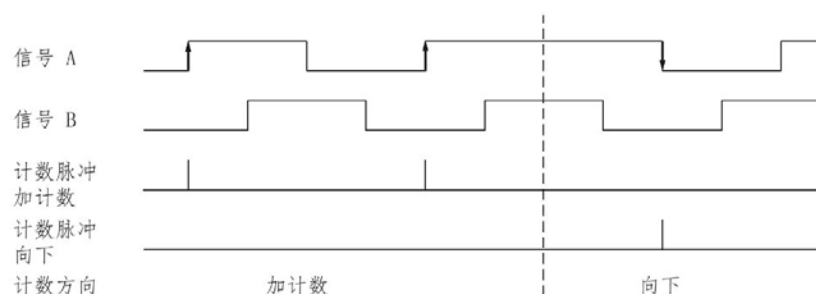
- 单重评估 (页 80)
- 双重评估 (页 81)
- 四重评估 (页 82)

2.2.14.2 单重评估

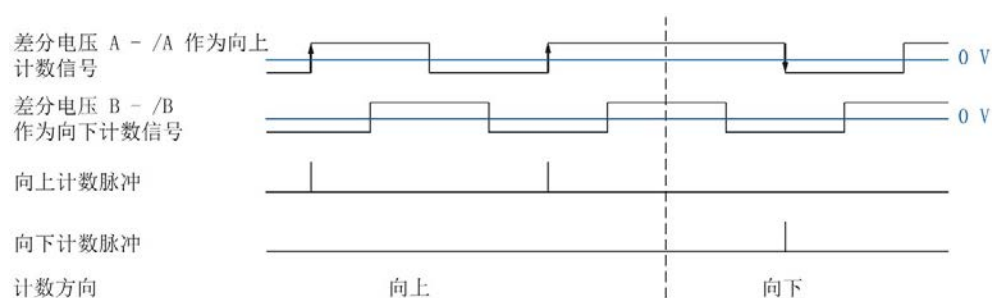
单重评估在信号 B 处于低电平时评估信号 A 的上升沿和下降沿。

在信号 B 处于低电平期间，若信号 A 出现上升沿，则生成向上方向的计数脉冲。在信号 B 处于低电平期间，若信号 A 出现下降沿，则生成向下方向的计数脉冲。

下图显示了 24 V 和 TTL 计数信号的单重评估示例：



下图显示了 RS422 计数信号的单重评估示例：

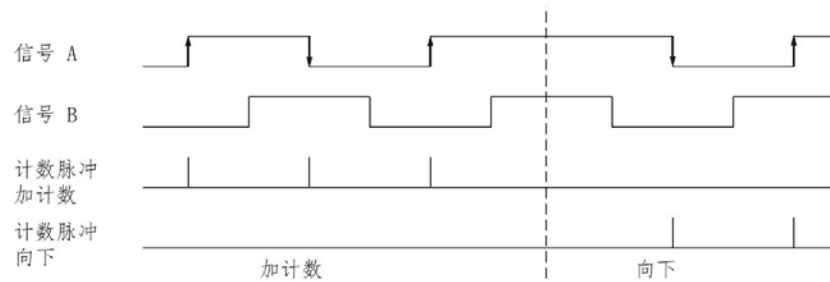


2.2.14.3 双重评估

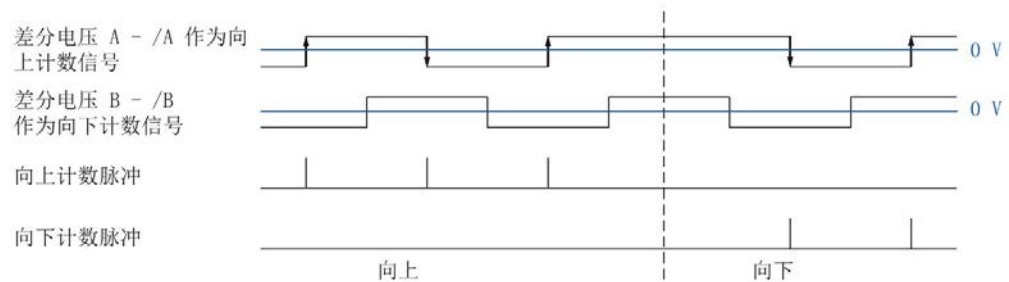
双重评估将评估信号 A 的上升沿和下降沿。

信号 A 的沿方向和信号 B 的电平共同决定是生成向上方向还是向下方向的计数脉冲。

下图显示了 24 V 和 TTL 计数信号的双重评估示例：



下图显示了 RS422 计数信号的双重评估示例：

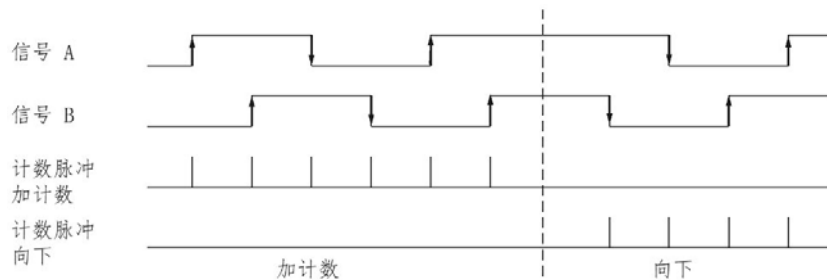


2.2.14.4 四重评估

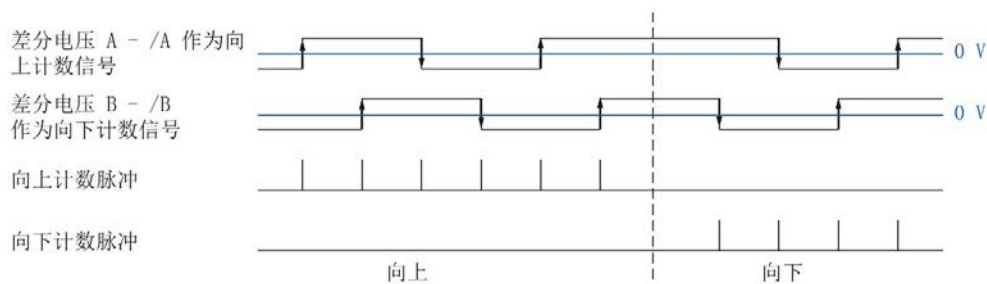
四重评估将评估信号 A 和 B 的上升沿与下降沿。

一个信号的沿方向和另一个信号的电平共同决定是生成向上方向还是向下方向的计数脉冲。

下图显示了 24 V 和 TTL 计数信号的四重评估示例：



下图显示了 RS422 计数信号的四重评估示例：



2.2.15 时钟同步 (TM Count 和 TM PosInput)

工艺模块在分布模式下支持“等时模式”系统功能。此系统功能允许在定义的系统周期内记录位置值、计数值和测量值。

在等时模式中，用户程序的周期、输入和输出数据的传输以及在模块中的处理都将相互同步。如果满足相关的比较条件，则输出信号将立即切换。数字量输入的状态改变会立即影响工艺模块的计划响应，并更改反馈接口中数字量输入的状态位。

数据处理

在当前总线周期中通过控制接口传送至工艺模块的数据将在内部工艺模块周期中处理时生效。T_i时将捕获位置值或计数器值，还会捕获测量值以及状态位，这些信息可以在反馈接口中提供以便在当前总线周期中进行检索。

更多信息

有关等时模式的详细说明，请参见使用 STEP 7 组态 PROFINET 功能手册，该手册可从 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>) 下载。

2.3 计数的基础知识 (TM Timer DIDQ)

2.3.1 应用概述

简介

使用组态软件组态 TM Timer DIDQ 并分配其参数。

通过用户程序控制和监视模块功能。

系统环境

相应模块可以在下列系统环境中使用：

应用	所需组件	组态软件	在用户程序中
S7-1500 CPU 或 ET 200SP CPU 的集中式操作	<ul style="list-style-type: none"> • S7-1500 自动化系统或 ET 200SP 分布式 I/O 系统 • TM Timer DIDQ 	STEP 7 (TIA Portal) 和 STEP 7: 使用硬件配置进行设备组态和参数设置	在 I/O 数据中直接访问工艺模块的反馈接口。
S7-1500 CPU 的分布式操作	<ul style="list-style-type: none"> • S7-1500 自动化系统 • ET 200 分布式 I/O 系统 • TM Timer DIDQ 		
S7-300/400 CPU 的分布式操作	<ul style="list-style-type: none"> • S7-300/400 自动化系统 • ET 200 分布式 I/O 系统 • TM Timer DIDQ 		
第三方系统中的分布式运行	<ul style="list-style-type: none"> • 第三方自动化系统 • ET 200 分布式 I/O 系统 • TM Timer DIDQ 	第三方组态软件： 使用 GSD 文件进行设备配置和参数设置	

说明

TM Timer DIDQ 的设备手册对控制和反馈接口进行了介绍。

2.3.2 使用增量编码器进行计数

借助增量编码器，可以通过 TM Timer DIDQ 的几个通道进行简单计数任务。计数是指对事件进行记录和统计。被组态为计数器的通道每次会采集两个增量信号，并会相应地对其进行评估。

计数方向

工艺模块可通过增量编码器进行向上计数和向下计数。通过反转更改计数方向。

计数限值

计数限值定义了使用的计数器值范围。

最小计数器值为 -2147483648 (-2^{31})。最大计数器值为 2147483647 ($2^{31}-1$)。相应计数器连续计数。发生上溢时，计数器会跳转到每种情况下的另一个计数限值并继续计数。

计数器值不会受到用户程序的影响。

参数分配

要对某个增量编码器使用一个计数器，可以结合使用各个通道组的两个数字量输入。为此，在相应组的通道参数中选择组态“增量编码器（A、B 相移）”(Incremental encoder (A, B phase-shifted))。

说明

TM Timer DIDQ 16x24V 的计数器

TM Timer DIDQ 16x24V 的可用计数器数目取决于通道组态。要使用 4 个计数器，必须在通道组态中选择使用 8 个输入。如果选择使用 3 个输入，则可使用 1 个计数器。其它通道组态不允许使用任何计数器。

计数器值反馈

在 TEC_IN 值 (DIm) 的反馈接口中显示当前计数器值。DIm 对应于每种情况下两个同组数字量输入的的第一个输入。对于第二个数字量输入，在值 TEC_IN (DIm+1) 中返回“0”。

2.3.3 通过脉冲编码器进行计数

借助脉冲编码器，可以通过 TM Timer DIDQ 的几个通道进行简单计数任务。计数是指对事件进行记录和统计。被组态为计数器的通道每次会采集一个脉冲信号，并会相应地对其进行评估。

计数方向

工艺模块可通过脉冲编码器进行向上计数和向下计数。

计数限值

计数限值定义了使用的计数器值范围。

最小计数器值为 -2147483648 (-2^{31})。最大计数器值为 2147483647 ($2^{31}-1$)。相应计数器连续计数。发生上溢时，计数器会跳转到每种情况下的另一个计数限值并继续计数。

计数器值不会受到用户程序的影响。

参数分配

要对某个脉冲编码器使用一个计数器，请在相应组的通道参数中选择组态“单独使用输入”(Use inputs individually) 或“单独使用输入/输出”(Use input/output individually)。可将某个组的第一个数字量输入组态为计数器。

说明

TM Timer DIDQ 16x24V 的计数器

TM Timer DIDQ 16x24V 的可用计数器数目取决于通道组态。要使用 4 个计数器，必须在通道组态中选择使用 8 个输入。如果选择使用 3 个输入，则可使用 1 个计数器。其它通道组态不允许使用任何计数器。

计数器值反馈

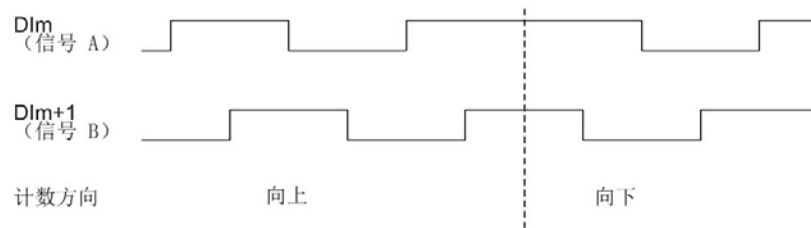
在 TEC_IN 值 (DI_m) 的反馈接口中显示当前计数器值。DI_m 对应于相应的数字量输入。

2.3.4 24 V 计数信号

24 V 增量编码器的计数信号

24 V 增量编码器会向工艺模块返回 24 V 信号 A 和 B。信号 A 和 B 是通过将相位移位 90° 得到的。

下图显示了 24 V 增量编码器的信号时间曲线示例：



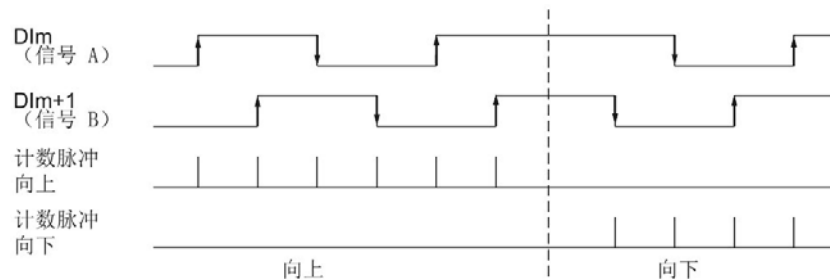
工艺模块通过评估信号 A 和 B 的沿序列检测计数方向。可指定计数方向的反转。

信号评估

将评估四次增量编码器的两个相移信号。通过四重评估，对信号 A 和信号 B 的上升沿与下降沿进行了评估。

向上生成计数脉冲还是向下生成计数脉冲由一个信号的边沿方向和另一个信号的电平共同决定。

下图所示为 24 V 计数信号的四重评估示例：



24 V 脉冲编码器的计数信号

编码器（例如接近开关 (BERO) 或光栅）仅返回一个连接至计数器数字量输入的计数信号。

可以对信号的上升沿或下降沿进行计数。

2.3.5 等时模式

TM Timer DIDQ 支持在分散操作中实现“等时模式”系统功能。此系统功能允许以定义的系统周期采集计数器值。

在等时模式中，用户程序的周期、输入和输出数据的传输以及在模块中的处理都将相互同步。

数据处理

在当前总线循环中通过控制接口传送至模块的数据将在模块的内部循环中处理时生效。计数器值和状态位在 T_i 时间内被检测到，并用于反馈接口，以便在当前总线循环中进行检索。

更多信息

有关等时模式的详细说明，请参见使用 STEP 7 组态 PROFINET 功能手册，该手册可从 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>) 下载。

2.4 计数的基本知识（数字量输入模块）

2.4.1 应用概述

简介

使用组态软件组态数字量输入模块并为其分配参数。

通过用户程序控制和监视模块功能。

系统环境

相应模块可以在下列系统环境中使用：

应用	所需组件	组态软件	在用户程序中
S7-1500 CPU 或 ET 200SP CPU 的集中式操作	<ul style="list-style-type: none"> • S7-1500 自动化系统或 ET 200SP 分布式 I/O 系统 • 数字量输入模块 	STEP 7 (TIA Portal) 和 STEP 7: 使用硬件配置进行设备组态和参数设置	直接访问 I/O 数据中的工艺模块的控制和反馈接口
S7-1500 CPU 的分布式操作	<ul style="list-style-type: none"> • S7-1500 自动化系统 • ET 200 分布式 I/O 系统 • 数字量输入模块 		
S7-300/400 CPU 的分布式操作	<ul style="list-style-type: none"> • S7-300/400 自动化系统 • ET 200 分布式 I/O 系统 • 数字量输入模块 		
第三方系统中的分布式运行	<ul style="list-style-type: none"> • 第三方自动化系统 • ET 200 分布式 I/O 系统 • 数字量输入模块 	第三方组态软件： 使用 GSD 文件进行设备配置和参数设置	

说明

数字量输入模块设备手册的控制与反馈接口说明。

2.4.2 用脉冲编码器计数

计数是指对事件数量进行检测和求和。模块的计数器能够记录并评估脉冲信号。可以使用编码器或脉冲信号或通过组态指定计数方向。

可使用反馈位在定义的计数器值处准确切换数字量输出模块的数字量输出，而与用户程序无关。

可使用下述功能组态计数器的特性。

计数器限值

计数器限值用于定义使用的计数器值范围。计数器限值可以组态，并且可在运行期间通过用户程序进行修改。有关可组态的最大和最小计数器限值的信息，请参见模块的设备手册。

可组态超出计数器限值后终止还是继续计数过程（自动门停止）。

起始值

可在计数器限值内组态起始值。运行期间可以通过用户程序修改起始值。

门控制

硬件门和软件门的开关决定了执行计数信号记录的时间段。

通过工艺模块的数字量输入在外部对硬件门进行控制。可通过参数分配启用硬件门。通过用户程序控制软件门。数字量输入模块设备手册的控制与反馈接口说明。

2.4.3 计数限值处的特性

超出计数限值

当前计数器值等于计数上限且接收到另一个向上计数脉冲时，超出计数上限。当前计数器值等于计数器下限且接收到另一个向下计数脉冲时，超出计数器下限。

对于 ET 200SP 的数字量输入模块，超出限值时，将置位反馈接口中的相应事件位。可以使用相应的控制位复位事件位：

超出计数限值	事件位	复位位
计数上限	EVENT_OFLW	RES_EVENT_OFLW
计数下限	EVENT_UFLW	RES_EVENT_UFLW

说明

数字量输入模块设备手册的控制与反馈接口说明。

可以配置是否在超出计数限值后继续根据其他计数器限值计数。

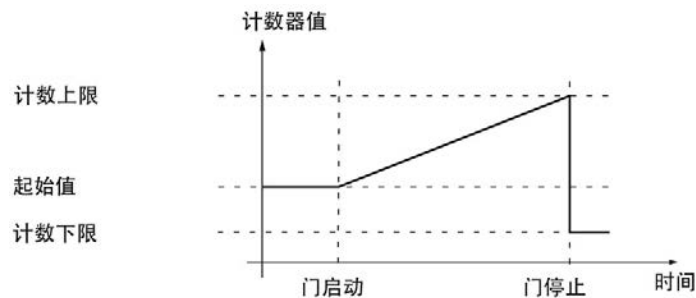
说明

计数上限以及起始值定义了计数器的值范围：

计数器的值范围 = (上限 - 起始值) + 1

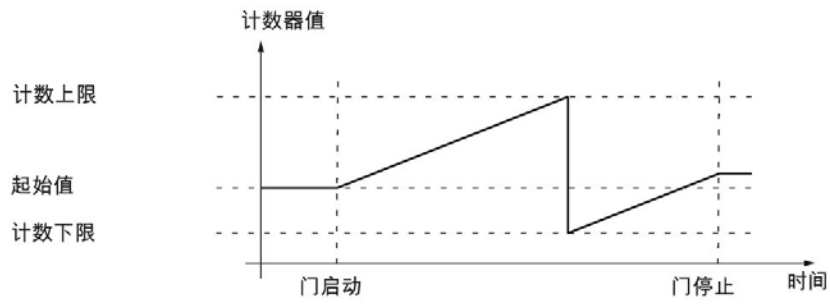
示例

下图显示了出现上溢并将计数器设置为相反的计数限值后终止计数的示例：



2.4 计数的基本知识（数字量输入模块）

下图显示了在出现上溢现象并将计数器设置为相反的计数限值之后继续计数过程的示例：



2.4.4 门控制

许多应用要求根据其它事件启动或停止计数过程。在这种情况下，使用门功能启动和停止计数。

数字量输入模块针对每个计数通道设有两个门。以下门定义生成的内部门：

- 软件门
 - 硬件门
-

说明

所有的数字量输入模块的硬件门都不可组态。

2.4.4.1 软件门

通过 `SW_GATE` 控制位打开和关闭通道的软件门。

有关控制和反馈接口的设计信息，请参见模块的设备手册。

2.4.4.2 硬件门

软件门是可选的。通过相应数字量输入上的信号打开和关闭硬件门。

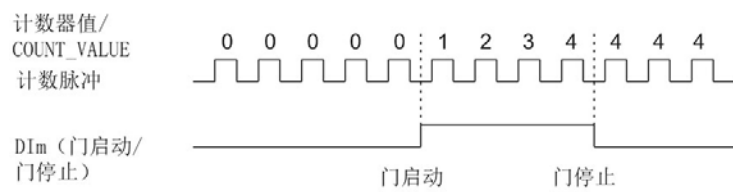
说明

可组态输入延时会延迟数字量输入的控制信号。

通过相应的 STS_DI_m 反馈位指示 DI_m 数字量输入的状态。数字量输入模块设备手册的控制与反馈接口说明。

打开和关闭硬件门

下图显示了通过一个数字量输入进行的硬件门打开和关闭的示例：



置位数字量输入后，将打开硬件门并对计数脉冲进行计数。复位数字量输入后，硬件门将关闭。计数器值保持恒定并忽略任何其它计数脉冲。

2.4.4.3 内部门

内部门

软件门打开且硬件门打开或尚未组态时，内部门打开。内部门的状态由 STS_GATE 反馈位指示。有关控制和反馈接口的设计信息，请参见模块的设备手册。

如果内部门打开，则启动计数。如果内部门关闭，则忽略所有其它计数脉冲并停止计数。

如果要仅使用硬件门控制计数过程，则必须打开软件门。如果没有组态硬件门，则会将硬件门视为始终打开。在这种情况下，只使用软件门打开和关闭内部门。

硬件门	软件门	内部门
打开/未组态	打开	打开
打开/未组态	关闭	关闭
关闭	打开	关闭
关闭	关闭	关闭

超出计数限值时，内部门也可自动关闭。然后必须关闭软件门或硬件门，并重新打开以继续计数。

2.4.5 比较值

根据模块，至多可定义两个比较值，这两个值可控制独立于用户程序的通道复位位。

存在两个比较值时，比较值 1 必须大于比较值 0。可组态上述两个比较值并在运行期间通过用户程序对其进行更改。

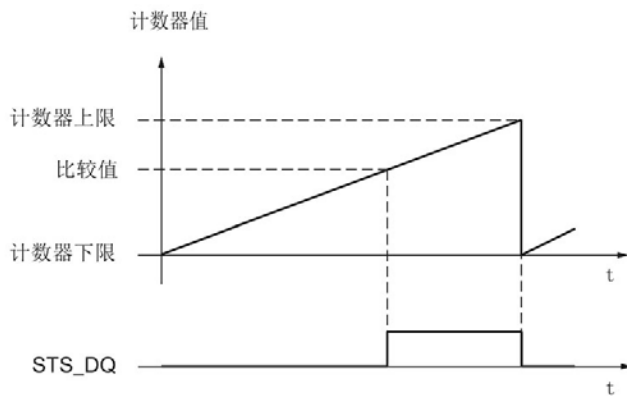
比较值将与当前计数器值进行比较。如果计数器值符合组态的比较条件，则可以置位相应的 STS_DQ 复位位。

相应的复位位可用于切换数字量输出模块的数字量输出。可根据以下比较事件对相应 STS_DQ 复位位进行置位。请参见工艺模块的设备手册，找出哪些为可组态的比较事件。

在比较值和计数器上限之间设置

以下情况下，相应的 STS_DQ 反馈位将置 1：

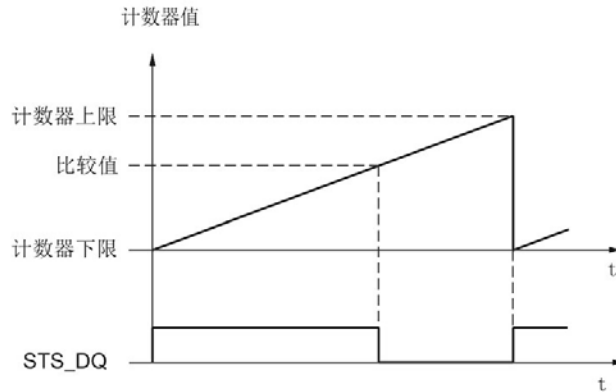
比较值 \leq 计数器值 \leq 计数器上限



在比较值和计数器下限之间设置

以下情况下，相应的 STS_DQ 反馈位将置 1:

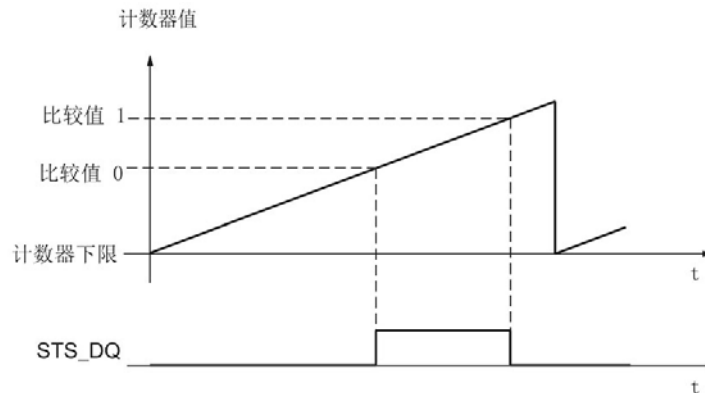
计数器下限 \leq 计数器值 \leq 比较值



在比较值 0 和比较值 1 之间置位

以下情况下，相应的 STS_DQ 反馈位将置 1:

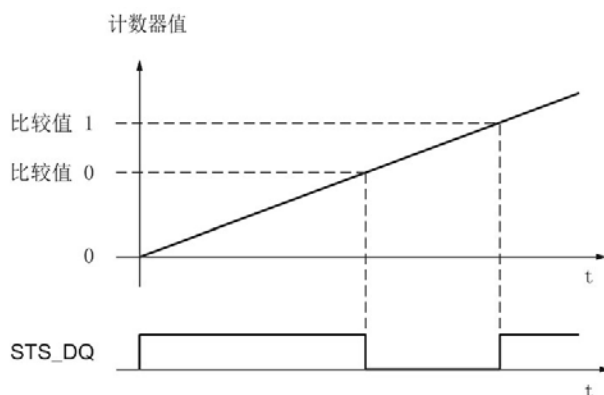
比较值 0 \leq 计数器值 \leq 比较值 1



不在比较值 0 和 1 之间设置

以下情况下，相应的 STS_DQ 反馈位将置 1：

比较值 0 \leq 计数器值 \leq 比较值 1



2.4.6 中断

硬件中断

此模块可以在特定事件操作过程中通过 CPU 触发硬件中断。可在组态时启用硬件中断。有关哪些事件能够在运行期间触发硬件中断的信息，请参见模块的设备手册。

说明

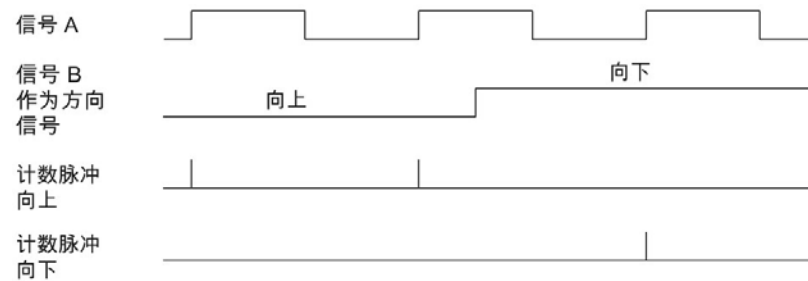
所有数字量输入模块的计数硬件中断都不可组态。

2.4.7 24 V 计数信号

24 V 脉冲编码器计数信号

例如启动器 (BERO) 或光栅这样的编码器将返回一个连接至计数器端子（信号 A）的计数信号。也可以连接方向检测信号（信号 B）。

下图显示了带方向信号的 24 V 脉冲编码器的信号时间曲线，以及所生成的计数脉冲的示例：



说明

并非所有数字量输入模块都能够连接方向检测信号。

监视编码器信号

如果在设备组态期间启用了相应的诊断中断，则模块将在编码器信号发生错误时触发诊断中断。

2.4 计数的基本知识（数字量输入模块）

2.4.8 等时模式

数字量输入模块在分布模式下支持“等时模式”系统功能。此系统功能允许以定义的系统周期采集计数器值。

在等时模式中，用户程序的周期、输入和输出数据的传输以及在模块中的处理都将相互同步。

数据处理

在当前总线循环中通过控制接口传送至模块的数据将在模块的内部循环中处理时生效。计数器值和状态位在 T_i 时间内被检测到，并用于反馈接口，以便在当前总线循环中进行检索。

更多信息

有关等时模式的详细说明，请参见使用 STEP 7 组态 PROFINET 功能手册，该手册可从 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>) 下载。

使用 High_Speed_Counter 工艺对象

3.1 约定

工艺模块：在本文档中，我们使用术语“工艺模块”表示紧凑型 CPU 的工艺元件以及工艺模块 TM Count 和 TM PosInput 。

3.2 High_Speed_Counter 工艺对象

STEP 7 (TIA Portal) 支持通过“工艺对象”(Technology objects) 功能，对以下工艺模块的计数和测量功能进行组态、调试和诊断：

- 在 STEP 7 (TIA 门户) 中使用计数功能和测量功能的设置来组态 High_Speed_Counter 工艺对象。
- 相应的 High_Speed_Counter 指令在用户程序中编写。该指令提供工艺模块的控制和反馈接口。

High_Speed_Counter 工艺对象与 High_Speed_Counter 指令的背景数据块相对应。计数和测量功能的组态保存在工艺对象中。工艺对象位于文件夹“PLC > 工艺对象”(PLC > Technology objects) 中。

High_Speed_Counter 工艺对象可用于 S7-1500 和 ET 200SP 这两个系统的工艺模块。

工作模式

为使用工艺对象分配工艺模块参数，请在工艺模块的硬件配置中指定操作模式 (页 195)“使用‘计数和测量’工艺对象操作”。已预设此项选择。

3.3 组态步骤概述

3.3 组态步骤概述

简介

以下概述说明了使用 High_Speed_Counter 工艺对象组态工艺模块计数和测量功能的基本步骤。

要求 (TM Count 和 TM PosInput)

必须先在 STEP 7 (TIA Portal) 中创建包含 S7-1500 CPU 或 ET 200SP CPU 的项目, 然后才能使用 High_Speed_Counter 工艺对象。

要求 (紧凑型 CPU)

要使用 High_Speed_Counter 工艺对象, 必须先在 STEP 7 (TIA Portal) 中创建具有紧凑型 CPU S7-1500 的项目。

步骤

请按如下建议的顺序操作:

步骤	说明
1	组态工艺模块 (页 189)
2	添加工艺对象 (页 103)
3	根据您的应用组态工艺对象 (页 105)
4	在用户程序中调用指令 (页 130)
5	加载到 CPU
6	调试工艺对象 (页 146)
7	工艺对象的诊断 (页 148)

3.4 添加工艺对象

在项目浏览器中添加工艺对象

添加工艺对象时，会为该工艺对象的指令创建一个背景 DB。工艺对象的组态存储在该背景数据块中。

要求 (TM Count 和 TM PosInput)

已创建具有 CPU S7-1500 的项目。

要求 (紧凑型 CPU)

已创建具有紧凑型 CPU S7-1500 的项目。

步骤

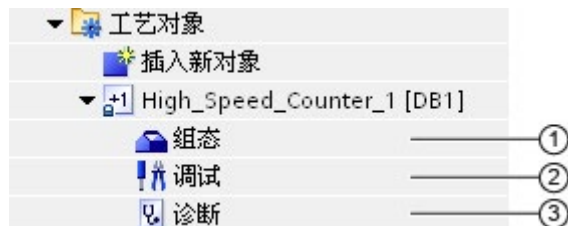
要添加工艺对象，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开 CPU 文件夹。
2. 打开“工艺对象”(Technology objects) 文件夹。
3. 双击“添加新对象”(Add new object)。
将打开“添加新对象”(Add new object) 对话框。
4. 选择“计数和测量”(Counting and measurement) 工艺。
5. 选择“High_Speed_Counter”对象。
6. 在“名称”(Name) 文本框中输入该工艺对象的专用名称。
7. 如果要为该工艺对象添加用户信息，请单击“附加信息”(Additional information)。
8. 单击“确定”(OK) 进行确认。

3.4 添加工艺对象

结果

新工艺对象已创建，并存储在项目树的“工艺对象”(Technology objects) 文件夹中。



	对象	说明
①	组态 (页 105)	在组态对话框中： <ul style="list-style-type: none"> • 分配工艺模块和通道 • 计数和测量功能的工艺对象参数设置 更改工艺对象的组态时，必须将工艺对象和硬件组态下载到 CPU 中。
②	调试 (页 146)	工艺对象的调试和功能测试： 仿真 High_Speed_Counter 指令的参数并监视效果
③	诊断 (页 148)	监视计数功能和测量功能

3.5 组态 High_Speed_Counter

3.5.1 使用组态对话框

在组态窗口中，组态工艺对象的属性。要打开工艺对象的组态窗口，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开“工艺对象”(Technology objects) 文件夹。
2. 在项目树中打开该工艺对象。
3. 双击“组态”(Configuration) 对象。

组态分为以下几类：

- **基本参数**

基本参数包括工艺模块的选择和要为其组态工艺对象的计数通道的编号。

- **扩展参数**

扩展参数包括用于调整计数和测量功能以及用于设置数字量输入和输出特性的参数。

ProjectTO31072012 ▶ PLC_1 [CPU 1516F-3 PN/DP] ▶ 工艺对象 ▶ High_Speed_Counter_1 [DB1]

达到限值 and 门启动时的计数器特性

计数器值 计数器脉冲

计数上限: 2147483647

起始值: 0

计数下限: -2147483648

▶ 启动
■ 停止
■ 自动停止

对违反计数限值的响应: 继续计数

违反计数限值后重置: 为其它计数限值

对门启动的响应: 以当前值继续

组态窗口图标

组态的区域导航中的图标显示有关组态情况的详细信息：

✔	组态包含默认值且已完成。 组态仅包含默认值。使用这些默认值即可使用工艺对象，无需另做更改。
✔	组态包含用户设置的值或自动调整的值且已完成 组态的所有文本框均包含有效值，且至少有一个默认值被更改。
✘	组态未完成或不正确 至少一个文本框或下拉列表包含无效值。相应字段或下拉列表以红色背景显示。单击弹出错误消息可找出错误原因。

3.5.2 基本参数

可以在“基本参数”下建立 High_Speed_Counter 工艺对象与工艺模块之间的连接。

模块 (TM Count 和 TM PosInput)

在随后出现的对话框中选择工艺模块。S7-1500 CPU 或 ET 200SP CPU 下所有组态为与“计数和测量”工艺对象搭配使用的工艺模块 (集中式或分布式) 均可供选择。

选择工艺模块后, 可单击“设备组态”(Device configuration) 按钮, 打开与工艺模块关联的设备组态。

使用工艺对象所需的工艺模块参数设置位于该工艺对象的“扩展参数”中。

模块 (紧凑型 CPU)

可在随后的对话框中为紧凑型 CPU 选择高速计数器。可从“计数和测量”中选择任何已启用并已组态的高速计数器, 与工艺对象配合使用。

选择高速计数器后, 可单击“设备组态”(Device configuration) 按钮, 打开与紧凑型 CPU 关联的设备组态。

使用工艺对象所需的高速计数器参数设置在工艺对象的“扩展参数”中进行。

通道

对于有多个计数通道的工艺模块, 还可选择对 High_Speed_Counter 工艺对象有效的计数通道的编号。

说明

每个通道只能分配给一个工艺对象。将不再可选择已分配给工艺对象的通道。

参数值同步

将通道分配给工艺对象后, 如果“参数”(Parameters) 下的参数值与工艺对象中的参数值不一致, 则会显示一个相应的查询按钮。如果单击此按钮, “参数”(Parameters) 下的参数值将被 STEP 7 (TIA Portal) 中工艺对象的参数值覆盖。工艺对象的当前参数值显示在“参数”(Parameters) 下。

3.5.3 计数器输入 (High_Speed_Counter)

信号类型

可以从以下信号类型 (页 74)中选择:

符号	信号类型	含义	其它选项特定的参数
	增量编码器 (A、B 相移)	已连接带有 A 和 B 相移信号的增量编码器。	<ul style="list-style-type: none"> • 反转方向 • 信号评估 • 滤波频率 • 传感器类型或接口标准
	增量编码器 (A、B、N)	已连接带有 A 和 B 相移信号以及零信号 N 的增量编码器。	<ul style="list-style-type: none"> • 反转方向 • 信号评估 • 滤波频率 • 传感器类型或接口标准 • 对信号 N 的响应 • 频率
	脉冲 (A) 和方向 (B)	已连接带有方向信号 (信号 B) 的脉冲编码器 (信号 A)。	<ul style="list-style-type: none"> • 滤波频率 • 传感器类型或接口标准
	脉冲 (A)	已连接不带方向信号的脉冲编码器 (信号 A)。可以通过控制接口 (页 207)指定计数方向。	<ul style="list-style-type: none"> • 滤波频率 • 传感器类型或接口标准
	向上计数 (A), 向下计数 (B)	已连接向上计数 (信号 A) 和向下计数 (信号 B) 的信号。	<ul style="list-style-type: none"> • 滤波频率 • 传感器类型或接口标准

反转方向

可以反转计数方向以适应过程。

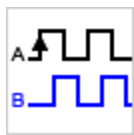
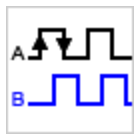
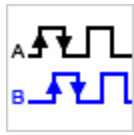
针对以下信号类型，方向反转功能可组态并处于激活状态：

- 增量编码器（A、B 相移）
- 增量编码器（A、B、N）

信号评估

通过组态信号评估 (页 80)，可以指定对哪些信号沿进行计数。

可以选择下列选项：

符号	信号评估	含义
	单重 (页 80) (默认)	在信号 B 处于低电平期间评估信号 A 的沿。
	双重 (页 81)	评估信号 A 的每种沿。
	四重 (页 82)	评估信号 A 和信号 B 的每种沿。

可使用以下信号类型分配参数：

- 增量编码器（A、B 相移）
- 增量编码器（A、B、N）

3.5 组态 High_Speed_Counter

滤波频率

通过组态滤波频率，可以抑制计数输入 A、B 和 N 处的干扰。

选定的滤波频率以介于约 40:60 与 60:40 之间的脉冲/中断比为基础。这将生成特定的最短脉冲/中断时间。将抑制宽度短于最短脉冲时间/中断时间的信号变化。

可以选择下列滤波器频率：

滤波频率	最短脉冲时间/中断时间
100 Hz	4.0 ms
200 Hz	2.0 ms
500 Hz	800 μ s
1 kHz	400 μ s
2 kHz	200 μ s
5 kHz	80 μ s
10 kHz	40 μ s
20 kHz	20 μ s
50 kHz	8.0 μ s
100 kHz（针对紧凑型 CPU 预设）	4.0 μ s
200 kHz**（针对 TM Count 预设）	2.0 μ s
500 kHz*	0.8 μ s
1 MHz*（TM PosInput 的默认值）	0.4 μ s

* 仅适用于 TM PosInput

** * 仅适用于 TM Count 和 TM PosInput

传感器类型 (TM Count)

通过组态传感器类型，可以为 TM Count 指定计数器输入的切换方式。

可以选择下列选项：

传感器类型	含义
源型输出 (默认)	编码器/传感器将输入 A、B 和 N 切换为 24VDC。
漏型输出	编码器/传感器将输入 A、B 和 N 切换为 M。
推挽 (漏型和源型输出)	编码器/传感器将输入 A、B 和 N 交替切换为 M 和 24VDC。

使用增量编码器时通常选择“推挽”类型的传感器。使用光栅、接近开关等 2 线制传感器时，需要选择相应的接线，即“源型输出”或“漏型输出”。

要确定您的增量编码器是否为推挽编码器，可查看编码器的数据表。

说明

如果使用推挽编码器且组态的传感器类型为“推挽 (漏型和源型输出)”，则可以监视编码器信号以判断是否断线。

传感器类型 (紧凑型 CPU)

“源型输出”传感器类型针对 Compact CPU 设置且不能更改。编码器/传感器将输入 A、B 和 N 切换为 24V DC。

在紧凑型 CPU 中，可对源型输出编码器和推挽编码器进行操作。有关传感器类型的更多信息，请参见编码器数据表。

接口标准 (TM PosInput)

使用该参数为 TM PosInput 指定编码器输出对称 (RS422) 信号还是非对称 (TTL) 信号。

可以选择下列选项：

接口标准	含义
RS422, 对称 (默认)	编码器输出符合 RS422 标准 (页 77) 的对称信号。
TTL (5 V), 不对称	编码器输出符合 TTL 标准 (页 74) 的非对称 5 V 信号。

说明

RS422 标准提供的抗干扰度高于 TTL 标准。如果您的增量编码器或脉冲编码器同时支持 RS422 标准和 TTL 标准，建议您使用 RS422 标准。

对信号 N 的响应

此参数用于指定出现信号 N 时触发哪种响应。

可以选择下列选项：

可选方法	含义
对信号 N 无响应 (默认)	计数器不受信号 N 的影响。
在信号 N 处同步 (页 44)	计数器在信号 N 处设置为起始值。 如果为数字量输入选择“在信号 N 处启用同步”功能，则同步取决于数字量输入上的电平。
在信号 N 处捕获 (页 34)	计数器值存储在信号 N 的 Capture 值中。

说明

只有在选择了信号类型“增量编码器 (A、B、N)”(Incremental encoder (A, B, N))，才能选择出现信号 N 时的响应。

说明

如果选择了“在信号 N 出现时同步”，则可以为数字量输入 (页 116)选择功能“在信号 N 处启用同步”。

说明

对于版本为 V3.0 及更高版本的 High_Speed_Counter，以下内容适用：

只能在工作模式“将计数值作为参考”下选择“在信号 N 处捕获”(Capture at signal N):

频率

此参数用于定义以下事件的频率：

- 在信号 N 处同步
- 作为数字量输入功能的同步

可以选择下列选项：

可选方法	含义
一次 (默认)	仅在第一个信号 N 出现或数字量输入的组态沿出现时设置计数器。
周期性	信号 N 或数字量输入的组态沿每次出现时都设置计数器。

3.5 组态 High_Speed_Counter

3.5.4 计数器特性

3.5.4.1 计数限值和起始值

计数上限

通过设置计数上限来限制计数范围。可输入一个最大为 2147483647 ($2^{31}-1$) 的值。

必须输入一个大于计数下限的值。

默认设置为“2147483647”。

计数下限

通过设置计数下限来限制计数范围。可输入一个最小为 -2147483648 (-2^{31}) 的值。

必须输入一个小于计数上限的值。

默认设置为“-2147483648”。

起始值

通过组态起始值，指定计数开始时的值以及在发生指定的事件时继续计数用的值。必须输入一个介于计数限值之间或等于计数限值的值。

默认设置为“0”。

附加信息

有关详细信息，请参见计数限值处的特性 (页 29)和门启动时的计数器特性 (页 33)。

3.5.4.2 达到限值 and 门启动时的计数器特性

对超出计数限值的响应

可为超出计数限值 (页 29)组态以下特性:

响应	含义
停止计数	如果超出计数限值, 则停止计数并关闭内部门。要重新开始计数, 还必须关闭并重新打开软件/硬件门。
继续计数 (默认)	根据其它参数分配, 以起始值或相反的计数限值继续计数。

超出计数限值时重置

超出计数限值时, 可将计数器重置为以下值:

重置值	含义
为起始值	将计数器值设置为起始值。
为相反的计数限值 (默认)	将计数器值设置为相反的计数限值。

对门启动的响应

可设置以下对门启动的响应 (页 33):

响应	含义
设为起始值	门打开时, 将计数器值设置为起始值。
以当前值继续 (默认)	门打开时, 使用上次的计数器值继续计数。

3.5.5 DI 的特性 (High_Speed_Counter)

设置 DI 的功能

通过组态数字量输入，指定切换时数字量输入触发哪些功能。

可以选择下列选项：

数字量输入的功能	含义	其它选项特定的参数
门启动/停止（电平触发）	相应数字量输入上的电平打开或关闭硬件门 (页 31)。	<ul style="list-style-type: none"> 输入延时 选择电平
门启动（沿触发）	相应数字量输入上出现组态沿时打开硬件门 (页 31)。	<ul style="list-style-type: none"> 输入延时 边沿选择
门停止（沿触发）	相应数字量输入上出现组态沿时关闭硬件门 (页 31)。	<ul style="list-style-type: none"> 输入延时 边沿选择
同步 (页 39)	相应数字量输入上出现组态沿时将计数器设置为起始值。 工艺对象指示是否在输出参数 SyncStatus 处进行了同步。	<ul style="list-style-type: none"> 输入延时 边沿选择
在信号 N 处启用同步	相应数字量输入上出现有效电平时，将启用在信号 N 处同步计数器 (页 44) 功能。	<ul style="list-style-type: none"> 输入延时 选择电平
Capture	在相应数字量输入的已组态信号沿处将当前计数器值作为 (页 34) Capture 值进行保存。 工艺对象在输出参数 CapturedValue 中显示 Capture 值。	<ul style="list-style-type: none"> 输入延时 边沿选择 Capture 后的计数器值特性
无功能的数字量输入	没有为相应的数字量输入分配任何工艺功能。 可通过工艺对象的相应静态变量读取数字量输入的信号状态： <ul style="list-style-type: none"> UserStatusFlags.StatusDI0 UserStatusFlags.StatusDI1 UserStatusFlags.StatusDI2 	<ul style="list-style-type: none"> 输入延时

说明

除“无功能的数字量输入”外，其它每个功能都只能针对各个计数器使用一次，并且当相关功能已用于某一数字量输入时，对其它输入不再可用。

说明

对于版本为 V3.0 及更高版本的 High_Speed_Counter，以下内容适用：

只能在工作模式“将计数值作为参考”下选择“Capture”功能。

输入延时 (TM Count 和 TM PosInput)

此参数用于抑制数字量输入中的信号干扰。仅在信号保持稳定的时间大于所配置的输入延时时间时，才能检测到该更改。

可以从以下输入延时中进行选择：

- 无
 - 0.05 ms
 - 0.1 ms (默认值)
 - 0.4 ms
 - 0.8 ms
 - 1.6 ms
 - 3.2 ms
 - 12.8 ms
 - 20 ms
-

说明

如果选择“无”或“0.05 ms”选项，则必须使用屏蔽电缆来连接数字量输入。

说明

在“DI0 特性”(Behavior of DI0) 下一并组态所有数字量输入的输入延时。输入延时还显示在“DI1 特性”(Behavior of DI1) 下。

3.5 组态 High_Speed_Counter

输入延时（紧凑型 CPU）

此参数用于抑制 DI_n 信号的数字量输入中的干扰。仅在信号保持稳定的时间大于所配置的输入延时时间时，才能检测到该更改。

可在设备组态的巡视窗口中，在“属性 > DI 16/DQ 16 > 输入 > 通道 n”(Properties > DI 16/DQ 16 > Inputs > Channel n) 下组态紧凑型 CPU 数字量输入的输入延时。

可以从以下输入延时中进行选择：

- 无
- 0.05 ms
- 0.1 ms
- 0.4 ms
- 1.6 ms
- 3.2 ms（默认值）
- 12.8 ms
- 20 ms

说明

如果选择“无”或“0.05 ms”选项，则必须使用屏蔽电缆来连接数字量输入。

选择电平

此参数用于指定激活数字量输入的电平。

可以选择下列选项：

电平	含义
高电平激活 (Active with high level) (默认值)	相应数字量输入在置位时激活。
低电平激活 (Active with low level)	相应数字量输入在未置位时激活。

可为数字量输入的以下功能设置此参数：

- “门启动/停止（电平触发）”(Gate start/stop (level-triggered))
- “在信号 N 处启用同步”(Enable synchronization at signal N)

边沿选择

此参数用于指定触发组态功能的数字量输入的边沿类型。

根据所选功能的不同，可能有以下选项可供选择：

- “上升沿”(At rising edge)（默认）
- “下降沿”(At falling edge)
- “上升沿和下降沿”(At rising and falling edge)

可为数字量输入的以下功能设置此参数：

- “门启动（边沿触发）”(Gate start (edge-triggered))
- “门停止（边沿触发）”(Gate stop (edge-triggered))
- “同步”(Synchronization)
- Capture

说明

只能为“Capture”功能组态“在上升沿和下降沿”(At rising and falling edge)。

Capture 后的计数器值特性

捕获事件 (页 34)后，可以组态计数器的下列特性：

响应	含义
继续计数 (Continue counting) (默认)	将当前计数器值另存为 Capture 值后，计数不受影响并继续进行。
设为起始值并继续计数 (Set to start value and continue counting)	将当前计数器值另存为 Capture 值后，用起始值继续计数。

说明

只能为“Capture”功能分配该参数。

参见

反馈接口的分配 (页 210)

3.5.6 DQ 的特性 (High_Speed_Counter)

工作模式 (High_Speed_Counter V3.0 或更高版本)

工作模式用于确定哪些数值比较功能起作用。

工作模式	含义
将计数值作为参考 (默认)	比较事件的比较功能和硬件中断与计数器值配合使用。 该功能对应于版本低于 V3.0 的 High_Speed_Counter 功能。
将测量值作为参考	比较功能和比较事件的硬件中断与测量值配合使用。

说明

在“DQ0 特性”(Behavior of DQ0) 下一并组态两个数字量输出的工作模式。该工作模式还显示在“DQ1 特性”(Behavior of DQ1) 下。

设置输出

通过数字量输出的参数分配，可以指定数字量输出的切换条件。

可以选择下列选项：

在工作模式“将计数值作为参考”下的数字量输出的功能 (页 48)	含义	其它选项特定的参数
比较值和上限之间 (默认)	如果比较值 \leq 计数器值 \leq 计数上限， 则相应的数字量输出激活	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1 • 滞后 (采用增量的形式)
在比较值和下限之间	如果： 计数下限 \leq 计数器值 \leq 比较值，则激活 相应的数字量输出	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1 • 滞后 (采用增量的形式)

3.5 组态 High_Speed_Counter

在工作模式“将计数值作为参考”下的数字量输出的功能 (页 48)	含义	其它选项特定的参数
比较值 0 和 1 之间	如果比较值 0 \leq 计数器值 \leq 比较值 1, 则数字量输出 DQ1 激活	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1 • 滞后 (采用增量的形式)
在比较值持续一个脉宽时间	计数器值达到比较值时, 相应数字量输出会在组态的时间内以及在计数方向上处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1 • 计数方向 • 脉冲持续时间 • 滞后 (采用增量的形式)
在 CPU 发出置位命令后, 达到比较值之前	从 CPU 发出置位命令时, 相应数字量输出激活, 直到计数器值等于比较值为止。	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1 • 计数方向 • 滞后 (采用增量的形式)
由用户程序使用	CPU 可通过控制接口 (页 47) 切换相应数字量输出。	—

说明**紧凑型 CPU 计数器的 DQ0**

使用紧凑型 CPU 时, 可以通过反馈接口使用相应的数字量输出 DQ0, 但此时 DQ0 不能作为物理输出。

说明

只有为数字量输出 DQ0 选择了“由用户程序使用”(Use by user program) 功能, 才能为数字量输出 DQ1 选择“比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1) 功能。

说明

“在比较值持续一个脉宽时间”和“从 CPU 置位命令之后, 达到比较值之前”功能只在计数脉冲达到比较值时切换相关数字量输出。通过同步等操作设置计数器值时, 数字量输出不会切换。

在工作模式“将测量值作为参考”下的数字量输出的功能 (页 57)	含义	其它选项特定的参数
测量值 >= 比较值 (默认)	如果测量值大于等于比较值, 则相应数字量输出处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1
测量值 <= 比较值	如果测量值小于等于比较值, 则相应数字量输出处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1
比较值 0 和 1 之间	如果比较值 0 <= 测量值 <= 比较值 1, 则数字量输出 DQ1 处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1
不在比较值 0 和 1 之间	如果比较值 1 <= 测量值 <= 比较值 0, 则数字量输出 DQ1 处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1
由用户程序使用	CPU 可通过控制接口 (页 47) 切换相应数字量输出。	—

说明

只能针对数字量输出 DQ1 并仅在为数字量输出 DQ0 选择了“由用户程序使用”(Use by user program) 功能的情况下, 选择“比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1) 和“不在比较值 0 和 1 之间”(Not between comparison value 0 and 1) 功能。

比较值 0 (TM Count 和 TM PosInput)

工作模式“将计数值作为参考”

通过比较值 (页 48) 的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ0 因所选比较事件而切换的计数器值。

必须输入一个大于等于计数下限且小于比较值 1 的整数 (DINT)。默认设置为“0”。

工作模式“将测量值作为参考”

通过比较值 (页 57) 的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ0 因所选比较事件而切换的测量值。

必须输入一个小于比较值 1 的浮点数 (REAL)。最小值为 -7.922816×10^{28} 。默认设置为“0.0”。比较值的单位取决于测量变量。

比较值 0 (紧凑型 CPU)

工作模式“将计数值作为参考”

通过比较值 (页 48)的参数分配, 可以指定反馈接口中将 STS_DQ0 位置位的计数器值。在紧凑型 CPU 中, 数字量输出 DQ0 不能用作物理输出。

必须输入一个大于等于计数下限且小于比较值 1 的整数 (DINT)。默认设置为“0”。

工作模式“将测量值作为参考”

通过比较值 (页 57)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ0 因所选比较事件而切换的测量值。

必须输入一个小于比较值 1 的浮点数 (REAL)。最小值为 -7.922816×10^{28} 。默认设置为“0.0”。比较值的单位取决于测量变量。

比较值 1

工作模式“将计数值作为参考”

通过比较值 (页 48)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ1 因所选比较事件而切换的计数器值。

必须输入一个大于比较值 0 且小于等于计数上限的整数 (DINT)。默认设置为“10”。

工作模式“将测量值作为参考”

通过比较值 (页 57)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ1 因所选比较事件而切换的测量值。

必须输入一个大于比较值 0 的浮点数 (REAL)。最大值为 7.922816×10^{28} 。默认设置为“10.0”。比较值的单位取决于测量变量。

计数方向

使用此参数指定所选功能有效时的计数方向。

可以选择下列选项：

计数方向	含义
在两个方向上 (默认)	各数字量输出的比较和切换与计数方向无关。
向上	只有计数器向上计数时，才会进行相应数字量输出的比较和切换。
向下	只有计数器向下计数时，才会进行相应数字量输出的比较和切换。

可为以下功能组态参数：

- 在比较值持续一个脉宽时间
- 在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前

脉冲持续时间

通过组态“在比较值持续一个脉宽时间”功能的脉冲宽度，可以指定相应数字量输出处于激活状态的毫秒数。

如果输入“0”且计数器值与比较值相等，则数字量输出在下一个计数脉冲出现之前一直激活。

可输入一个介于 0.0 和 6553.5 之间的值。

默认设置为“500.0”，相当于 0.5 s 的脉冲持续时间。

3.5 组态 High_Speed_Counter

滞后（采用增量的形式）

通过组态滞后 (页 68)，可以定义比较值前后的范围。在滞后范围内，数字量输出无法重新切换，直到计数器值超出该范围。

无论滞后值是多少，滞后范围都在达到计数上/下限时结束。如果输入“0”，则禁用滞后。可输入一个介于 0 和 255 之间的值。默认设置为“0”。

说明

对于版本为 V3.0 及更高版本的 High_Speed_Counter，以下内容适用：

在“DQ0 特性”(Behavior of DQ0) 下并组态两个数字量输出的滞后。该滞后还显示在“DQ1 特性”(Behavior of DQ1) 下。

滞后只适用于工作模式“将计数值作为参考”。

3.5.7 指定测量值 (High_Speed_Counter)

测量变量

此参数用来指定由工艺模块提供的测量变量 (页 61)。工艺对象在输出参数 **MeasuredValue** 中显示测量值。

可以选择下列选项：

测量变量	含义	其它选项特定的参数
频率 (默认)	测量变量显示每秒的增量数。该值为浮点数 (REAL)。单位为 Hz。	<ul style="list-style-type: none"> 更新时间
周期	测量变量即为两个增量间的平均周期。该值为整数 (DINT)。单位为 s。	<ul style="list-style-type: none"> 更新时间
速度	测量变量是速度值。 有关速度测量示例，请参见“每单位增量数”(Increments per unit) 参数的说明。	<ul style="list-style-type: none"> 更新时间 速度测量的时间基数 每单位增量数

更新时间

以毫秒组态更新时间 (页 61)，可指定两次测量值更新的时间间隔。

更新时间和信号类型会影响测量的精度。如果更新时间至少为 100 ms，则可忽略信号类型的影响。

如果更新时间小于 100 ms，可使用以下信号类型获取最大测量精度：

- 增量编码器 (A、B 相移)，采用信号评估“单重”
- 增量编码器 (A、B、N)，采用信号评估“单重”
- 脉冲 (A) 和方向 (B)
- 脉冲 (A)

对于其它信号类型，测量精度取决于使用的编码器和电缆。

如果输入“0”，则测量值可在每个模块内部周期更新一次。最多可输入三个小数位。允许介于 0.0 到 25000.0 之间的值。默认设置为“10.0”。

速度测量的时间基数

该参数定义速度将返回的时间基数。

可以选择下列选项：

- 1 ms
- 10 ms
- 100 ms
- 1 s
- 60 s/1 min

默认设置为“60 s/1 min”。

每单位增量数

该参数定义每个相关单位由增量或绝对值编码器提供给速度测量的计数脉冲数。

计数脉冲数取决于组态的信号评估。可输入一个介于 1 和 65535 之间的值。

示例 1:

行程 1 米，编码器相应地传送 4000 个计数脉冲。应以每秒米数为单位测量速度。“信号评估”组态为“双重”。

这种情况下，需指定以下参数：

- 每单位增量数：8000
- 速度测量的时基：1 s

示例 2:

编码器每转传送 4096 个计数脉冲。应以每分钟转数为单位测量速度。“信号评估”(signal evaluation) 组态为“单重”(Single)。

这种情况下，需指定以下参数：

- 每单位增量数：4096
- 速度测量的时基：60 s/1 min

3.6 编译 *High_Speed_Counter*

3.6.1 *High_Speed_Counter* 指令

High_Speed_Counter

High_Speed_Counter 指令属于 *High_Speed_Counter* 工艺对象的一部分。该指令提供工艺模块的控制和反馈接口。

因此，*High_Speed_Counter* 指令形成了用户程序与工艺模块之间的软件接口。为同步输入和输出数据，该指令必须从用户程序中循环调用。

High_Speed_Counter 指令对 S7-1500 和 ET 200SP 的工艺模块均适用。可集中和分散使用模块。在每种情况下该指令都适用于已分配给相关工艺对象的工艺模块的通道。

更多信息

[High_Speed_Counter 描述 \(页 131\)](#)

[High_Speed_Counter 输入参数 \(页 137\)](#)

[High_Speed_Counter 输出参数 \(页 139\)](#)

[参数的错误代码 ErrorID \(页 141\)](#)

[High_Speed_Counter 静态变量 \(页 143\)](#)

3.6.2 在用户程序中调用指令

在循环或时间控制的程序中可对每个计数器调用一次 High_Speed_Counter 指令。不允许在事件控制的中断程序中调用。

步骤

要在用户程序中调用指令，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开 CPU 文件夹。
2. 打开“程序块”(Program blocks) 文件夹。
3. 双击用于循环程序执行的 OB。
该块将在工作区中打开。
4. 在“指令”(Instructions) 窗口中，打开“工艺”(Technology) 组和“计数和测量”(Counting and measurement) 文件夹。
这些指令位于该文件夹中。
5. 选择一个指令，并将其拖动到 OB 中。
“调用选项”(Call options) 对话框随之打开。
6. 从“名称”(Name) 列表中选择工艺对象或输入新工艺对象的名称。
7. 单击“确定”(OK) 进行确认。

结果

如果工艺对象尚不存在，则会添加工艺对象。该指令已添加到 OB 中。已将工艺对象分配给该指令的此调用。

说明

如果单击指令用户界面中的“组态”(Configuration)、“调试”(Commissioning) 或“诊断”(Diagnostics) 按钮之一，则会打开相应的编辑器。

3.6.3 High_Speed_Counter 描述

说明

High_Speed_Counter 指令用于通过用户程序控制工艺模块计数和测量功能。

调用

必须以循环方式或在时间控制的程序中，对每个计数器调用一次 High_Speed_Counter 指令。不允许在事件控制的中断程序中调用。

工作原理

计数器值：计数器值在输出参数 **CountValue** 中提供。每次调用 High_Speed_Counter 指令都将更新该计数器值。

测量值：工艺模块基于组态的更新时间将测量值异步更新到指令调用。每次调用该指令，都会在输出参数 **MeasuredValue** 中更新工艺模块最后确定的测量值。

测量值和计数器值在反馈接口中可并行提供。

Capture：输出参数 **CaptureStatus = TRUE** 表示在输出参数 **CapturedValue** 中存在有效的 **Capture** 值。

- 在以下条件下捕获 **Capture** 值：
 - 数字量输入具有参数分配“**Capture**”
 - **CaptureEnable = TRUE**
 - 具有 **Capture** 功能的数字量输入沿
- 输出参数 **CaptureStatus** 在输入参数 **CaptureEnable** 的下降沿复位。

同步：输出参数 SyncStatus = TRUE 表示已发生同步。

- 计数器值在以下条件下同步：
 - 对数字量输入分配了参数“同步”(Synchronization)，或者对增量编码器分配了参数“在信号 N 出现时同步”(Synchronization at signal N)
 - SyncEnable = TRUE
 - SyncUpDirection（或 SyncDownDirection）= TRUE
 - 在具有同步功能的数字量输入的信号沿或在编码器输入信号 N 的上升沿
- 输出参数 SyncStatus 在以下部分的下降沿复位
 - 输入参数 SyncEnable 或
 - 静态变量 SyncDownDirection 或
 - 静态变量 SyncUpDirection

通过用户程序更改参数

使用用户程序按如下方式修改参数：

1. 根据相应 Set 变量进行检查，以确定工艺对象是否已准备好进行参数更改（Set 变量 = FALSE），或确定更改作业是否仍在运行（Set 变量 = TRUE）
为此，工艺对象背景 DB 的静态变量中提供了 UserCmdFlags 的下列 Set 变量：
 - SetReferenceValue0
 - SetReferenceValue1
 - SetUpperLimit
 - SetLowerLimit
 - SetCountValue
 - SetStartValue
 - SetNewDirection

2. 如果工艺对象已准备好进行参数更改，请修改相关静态变量。

为此，可使用工艺对象背景 DB 的以下静态变量：

- NewReferenceValue0 / NewReferenceValue0_M（用于 SetReferenceValue0）
- NewReferenceValue1 / NewReferenceValue1_M（用于 SetReferenceValue1）
- NewUpperLimit
- NewLowerLimit
- NewCountValue
- NewStartValue
- NewDirection

3. 设置相关 Set 变量以执行更改命令。

4. 使用输出参数 Error 检查是否出现错误。

如果未出现错误且工艺对象已自动复位 Set 变量，则参数更改成功。

说明

已更改计数限值

如果新的计数上限小于当前计数器值，则会根据参数分配将该计数器值设为计数下限或起始值。如果新的计数下限大于当前计数器值，则会根据参数分配将该计数器值设为计数上限或起始值。

工作模式 (High_Speed_Counter V3.0 或更高版本)

在工艺对象的“DQ0 特性”(Behavior of DQ0) 下组态工作模式。

工作模式由输出参数 CompareMeasuredValue 进行指示：

状态	说明
FALSE	<p>工作模式“将计数值作为参考”： 比较功能与计数器值配合使用。以下静态变量专用于该工作模式：</p> <ul style="list-style-type: none"> • NewReferenceValue0 • NewReferenceValue1 • CurReferenceValue0 • CurReferenceValue1 <p>工作模式“将测量值作为参考”的这四个特定静态变量被忽略。</p>
TRUE	<p>工作模式“将测量值作为参考”： 比较功能与测量值配合使用。以下静态变量专用于该工作模式：</p> <ul style="list-style-type: none"> • NewReferenceValue0_M • NewReferenceValue1_M • CurReferenceValue0_M • CurReferenceValue1_M <p>工作模式“将计数值作为参考”的这四个特定静态变量被忽略。</p>

确认事件

可通过输入参数 EventAck 的上升沿确认指示的事件。在工艺对象复位计数通道的以下事件的状态位之前，EventAck 必须保持置位状态：

- CompResult0
- CompResult1
- ZeroStatus
- PosOverflow
- NegOverflow

数字量输入的状态 (TM Count 和 TM PosInput)

可通过静态变量 StatusDI0、StatusDI1 或 StatusDI2 获得数字量输入的状态。

数字量输入的状态 (紧凑型 CPU)

可通过静态变量 StatusDI0 和 StatusDI1 获得数字量输入的状态。当紧凑型 CPU 的数字量输入未用于计数器时，可以通过用户程序使用此数字量输入。

通过用户程序使用数字量输出 (TM Count 和 TM PosInput)

使用 High_Speed_Counter 指令可设置数字量输出，

- 如果对“置位输出”(Set output) 组态了“由用户程序使用”(Use by user program) 设置。
- 如果对“置位输出”(Set output) 组态了“在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前”(After set command from CPU until comparison value) 设置。
- 如果设置相应的静态变量 ManualCtrlDQm (临时覆盖)。

静态变量 SetDQ0 和 SetDQ1 仅在以上情况下有效。在第一种和第三种情况下，DQm 跟随 SetDQm 的值。在第二种情况下，DQm 在 SetDQm 的上升沿置位。在计数器值对应于比较值时或在 SetDQm 的下降沿，DQm 将复位。

通过用户程序使用数字量输出 (紧凑型 CPU)

可使用 High_Speed_Counter 指令将 DQ1 数字量输出置位。

- 如果对“置位输出”组态了“通过用户程序使用”设置。
- 如果对“置位输出”组态了“在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前”设置。
- 如果已设置相应的静态变量 ManualCtrlDQ1 (临时覆盖)。

3.6 编译 High_Speed_Counter

静态变量 **SetDQ1** 仅在以上情况下有效。在第一种和第三种情况下，**DQ1** 跟随 **SetDQ1** 的值。在第二种情况下，**DQ1** 在 **SetDQ1** 的上升沿置位，并在计数器值对应于比较值时或在 **SetDQ1** 的下降沿复位。

说明

要通过 **High_Speed_Counter** 指令将紧凑型 CPU 的物理数字量输出置位，必须先将 **DQ1** 信号分配到所需的数字量输出。

可使用 **High_Speed_Counter** 指令和静态变量 **StatusDQ0** 将 **DQ0** 信号置位。

- 如果对“置位输出”组态了“通过用户程序使用”设置。
- 如果对“置位输出”组态了“在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前”设置。
- 如果已设置静态变量 **ManualCtrlDQ0**（临时覆盖）。

静态变量 **SetDQ0** 仅在以上情况下有效。在第一种和第三种情况下，**DQ0** 跟随 **SetDQ0** 的值。在第二种情况下，**StatusDQ0** 在 **SetDQ0** 的上升沿置位，并在计数器值对应于比较值时或在相应的下降沿复位。

说明

数字量输出 **DQ0** 不能用作物理输出。

对错误的响应

如果调用指令期间发生错误或在工艺模块中出现错误，则会设置 **Error** 输出参数。可以在输出参数 **ErrorID** 中读取更多详细错误信息。

消除错误原因并通过设置输入参数 **ErrorAck** 确认错误消息。如果没有更多的未决错误，工艺对象将复位输出参数 **Error**。在确认上一个错误之前不会再报告新错误。

改变计数方向

仅当将“脉冲 (A)”组态为信号类型时，才能通过用户程序更改计数方向。除此之外，计数方向取决于工艺模块的输入信号。计数方向由静态变量 **NewDirection** 控制：

- +1：向上计数方向
- -1：向下计数方向

要执行更改命令，需要设置变量 **SetNewDirection = TRUE**。

3.6.4 High_Speed_Counter 输入参数

参数	声明	数据类型	默认值	说明
SwGate	INPUT	BOOL	FALSE	控制软件门： <ul style="list-style-type: none"> • 上升沿：软件门打开 • 下降沿：软件门关闭 SwGate 与硬件门一起启用内部门。
SetCount-Value	INOUT	BOOL	FALSE	在上升沿开始将静态变量 NewCountValue 中的新计数器值传送到工艺模块。完成传送后计数器值立即生效。
Capture-Enable	INPUT	BOOL	FALSE	启用 Capture 功能 启用后，会在相关数字量输入的下一个组态沿处发生 Capture 事件。将在 CaptureEnable 的下降沿复位输出参数 CaptureStatus 。即使未发生 Capture 事件，也会在 CaptureEnable 的下降沿复位启用功能。 无论 CaptureEnable 为何值，在出现下一个 Capture 事件之前，上一个值都将保留在输出参数 CapturedValue 中。
SyncEnable	INPUT	BOOL	FALSE	启用同步 同步方向在静态变量 SyncUpDirection 和 SyncDownDirection 中指示。将在 SyncEnable 的下降沿复位输出参数 SyncStatus 。

3.6 编译 High_Speed_Counter

参数	声明	数据类型	默认值	说明
ErrorAck	INPUT	BOOL	FALSE	截至 V3.0 的 High_Speed_Counter: 在上升沿确认报告的状态。 自 V3.1 起的 High_Speed_Counter: 由上层确认报告的错误状态。
EventAck	INPUT	BOOL	FALSE	在上升沿复位以下输出参数: <ul style="list-style-type: none"> • CompResult0 • CompResult1 • ZeroStatus • PosOverflow • NegOverflow

3.6.5 High_Speed_Counter 输出参数

参数	声明	数据类型	默认值	说明
StatusHW	OUTPUT	BOOL	FALSE	工艺模块状态位：模块已组态并准备好运行。模块数据有效。
StatusGate	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：如果设置该参数，将释放内部门
StatusUp	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：上个计数脉冲已使计数器递增，并且是在不超过 0.5 s 的时间内完成的
StatusDown	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：上个计数脉冲已使计数器递减，并且是在不超过 0.5 s 的时间内完成的
Comp-Result0	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：基于所选比较条件，比较发生的 DQ0 事件（状态变化）。 如果在工作模式“将计数值作为参考”下将计数器值设为起始值，则不会置位 CompResult0。 可使用输入参数 EventAck 的上升沿复位 CompResult0。
Comp-Result1	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：根据所选比较条件，比较发生的 DQ1 事件（状态变化）。 如果在工作模式“将计数值作为参考”下将计数器值设为起始值，则不会置位 CompResult1。 可使用输入参数 EventAck 的上升沿复位 CompResult1。
SyncStatus	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：发生了同步事件 如果输入参数 SyncEnable 置位，则在相应数字量输入处出现组态的信号沿时会将状态位 SyncStatus 置位。 SyncStatus 在以下部分的下沿复位 <ul style="list-style-type: none"> • SyncEnable（输入参数）或 • SyncUpDirection（静态变量）或 • SyncDownDirection（静态变量）

3.6 编译 High_Speed_Counter

参数	声明	数据类型	默认值	说明
Capture-Status	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：发生 Capture 事件后，输出参数 CapturedValue 将具备一个有效的 Capture 值 如果已设置输入参数 CaptureEnable，在相应数字量输入上出现组态的沿时设置状态位 CaptureStatus。 可在输入参数 CaptureEnable 的下降沿复位 CaptureStatus。
ZeroStatus	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：无论计数方向为何，CountValue 均已达到值“0” 在输入参数 EventAck 的上升沿复位 ZeroStatus。
PosOverflow	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：CountValue 在正方向上超过了计数上限 在输入参数 EventAck 的上升沿复位 PosOverflow。
NegOverflow	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：CountValue 在负方向上低于计数下限 在输入参数 EventAck 的上升沿复位 NegOverflow。
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	发生错误。有关出错的原因，请参考输出参数 ErrorID。
ErrorID	OUTPUT	WORD	0	ErrorID (页 141) 参数显示错误消息的编号。 ErrorID = 0000H: 没有任何错误。
CountValue	OUTPUT	DINT	0	当前计数器值
Captured-Value	OUTPUT	DINT	0	最后采集的 Capture 值。无论输入参数 CaptureEnable 为何值，在出现下一个 Capture 事件之前，该值都会保留。 如果发生了新的 Capture 事件，CaptureStatus 将置位，可在输入参数 CaptureEnable 的下降沿对其进行复位。
Measured-Value	OUTPUT	REAL	0.0	频率、周期或速度（具体取决于组态）的当前测量值
Compare-Measured-Value ¹	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位： FALSE: 工作模式“将计数值作为参考”；比较功能与计数器值配合使用 TRUE: 工作模式“将测量值作为参考”；比较功能与测量值配合使用

¹ 适用于 High_Speed_Counter 版本 V3.0 或更高版本

3.6.6 参数的错误代码 ErrorID

错误代码 (W#16#...)	说明
0000	无错误
来自工艺模块的错误信息	
80A1	反馈接口的 POWER_ERROR: 电源电压 L+ 不正确
80A2	反馈接口的 ENC_ERROR: 编码器信号不正确
80A3	反馈接口的 LD_ERROR: 通过控制接口装载时出错
指令 High_Speed_Counter 的错误消息	
80B1	计数方向无效
80B4	<p>对于工作模式“将计数值作为参考”，以下内容适用： 新计数下限不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 计数下限 < 计数上限 • 计数下限 <= 比较值/起始值 <p>对于工作模式“将测量值作为参考”，以下内容适用： 新计数下限不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 计数下限 < 计数上限 • 计数下限 <= 起始值
80B5	<p>对于工作模式“将计数值作为参考”，以下内容适用： 新计数上限不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 计数下限 < 计数上限 • 计数上限 >= 比较值/起始值 <p>对于工作模式“将测量值作为参考”，以下内容适用： 新计数上限不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 计数下限 < 计数上限 • 计数上限 >= 起始值
80B6	<p>新启动值不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 计数下限 <= 启动值 <= 计数上限
80B7	<p>新计数器值不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 计数下限 <= 计数器值 <= 计数器上限

3.6 编译 High_Speed_Counter

错误代码 (W#16#...)	说明
80B8	<p>对于工作模式“将计数值作为参考”，以下内容适用： 新比较值 0 不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 计数下限 \leq 比较值 0 \leq 计数上限 • 比较值 0 < 比较值 1 <p>对于工作模式“将测量值作为参考”，以下内容适用： 新比较值 0 不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 < 比较值 1
80B9	<p>对于工作模式“将计数值作为参考”，以下内容适用： 新比较值 1 不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 计数下限 \leq 比较值 1 \leq 计数上限 • 比较值 0 < 比较值 1 <p>对于工作模式“将测量值作为参考”，以下内容适用： 新比较值 1 不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 < 比较值 1
80C0	指令 High_Speed_Counter 使用同一个背景（数据块）多次调用。
80C1	与工艺模块通信失败（读取数据记录）：静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 RDREC 的错误信息
80C2	与工艺模块通信失败（写入数据记录）：静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 WRREC 的错误信息
80C3	访问输入数据（反馈接口）失败：静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 GETIO_PART 的错误信息
80C4	访问输出数据（控制接口）失败：静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 SETIO_PART 的错误信息
80C5	读取 OB 的当前启动信息失败：静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 RD_SINFO 的错误信息
80C6	获取工艺模块的 I/O 地址失败：静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 RD_ADDR 的错误信息
80C7	模块未插入或电源电压 L+ 缺失

3.6.7 High_Speed_Counter 静态变量

变量	数据类型	默认值	访问	说明
NewCountValue	DINT	L#0	写入	新计数器值
NewReferenceValue0	DINT	L#0	写入	新比较值 0
NewReferenceValue1	DINT	L#10	写入	新比较值 1
NewReferenceValue0_M1	REAL	L#0.0	写入	测量模式下的新比较值 0
NewReferenceValue1_M1	REAL	L#10.0	写入	测量模式下的新比较值 1
NewUpperLimit	DINT	L#2147483647	写入	新计数上限
NewLowerLimit	DINT	L#-2147483648	写入	新计数下限
NewStartValue	DINT	L#0	写入	新启动值
CurReferenceValue0	DINT	L#0	读取	当前比较值 0
CurReferenceValue1	DINT	L#10	读取	当前比较值 1
CurReferenceValue0_M1	REAL	L#0.0	读取	测量模式下的当前比较值 0
CurReferenceValue1_M1	REAL	L#10.0	读取	测量模式下的当前比较值 1
CurUpperLimit	DINT	L#2147483647	读取	当前计数上限
CurLowerLimit	DINT	L#-2147483648	读取	当前计数下限
CurStartValue	DINT	L#0	读取	当前启动值
NewDirection	INT	0	写入	新计数方向： +1: 向上计数方向 -1: 向下计数方向
AdditionalErrorID	DWORD	W#16#0000	读取	内部指令（如 RDREC）的错误信息
UserCmdFlags	STRUCT	-		

3.6 编译 High_Speed_Counter

变量	数据类型	默认值	访问	说明
SetNewDirection	BOOL	FALSE	写入	设置新计数方向
SetUpperLimit	BOOL	FALSE	写入	设置计数上限
SetLowerLimit	BOOL	FALSE	写入	设置计数下限
SetReference-Value0	BOOL	FALSE	写入	设置比较值 0
SetReference-Value1	BOOL	FALSE	写入	设置比较值 1
SetCountValue	BOOL	FALSE	写入	设置新计数器值
SetStartValue	BOOL	FALSE	写入	设置起始值
SyncDown-Direction	BOOL	TRUE	写入	在向下计数方向启用同步
SyncUpDirection	BOOL	TRUE	写入	在向上计数方向启用同步
SetDQ0	BOOL	FALSE	写入	设置数字量输出 DQ0
SetDQ1	BOOL	FALSE	写入	设置数字量输出 DQ1
ManualCtrlDQ0	BOOL	FALSE	写入	启用数字量输出 DQ0 的设置： TRUE: <ul style="list-style-type: none"> • SetDQ0 置位 DQ0 • 控制位 TM_CTRL_DQ0 = FALSE FALSE: <ul style="list-style-type: none"> • 设置未启用 • 控制位 TM_CTRL_DQ0 = TRUE
ManualCtrlDQ1	BOOL	FALSE	写入	启用数字量输出 DQ1 的设置： TRUE: <ul style="list-style-type: none"> • SetDQ1 置位 DQ1 • 控制位 TM_CTRL_DQ1 = FALSE FALSE: <ul style="list-style-type: none"> • 设置未启用 • 控制位 TM_CTRL_DQ1 = TRUE

变量	数据类型	默认值	访问	说明
UserStatusFlags	STRUCT	-		
StatusDI0	BOOL	FALSE	读取	数字量输入 DI0 的当前状态
StatusDI1	BOOL	FALSE	读取	数字量输入 DI1 的当前状态
StatusDI2	BOOL	FALSE	读取	数字量输入 DI2 的当前状态
StatusDQ0	BOOL	FALSE	读取	数字量输出 DQ0 的当前状态
StatusDQ1	BOOL	FALSE	读取	数字量输出 DQ1 的当前状态

¹ 适用于 High_Speed_Counter 版本 V3.0 或更高版本

3.7 调试 High_Speed_Counter

3.7.1 调试工艺对象

调试编辑器中块的图形显示画面可帮助您对工艺对象进行调试和功能测试。可以在 CPU/IM 在线模式下更改 High_Speed_Counter 指令的特定参数并监视其效果。

要求

- STEP 7 (TIA 门户) 和 CPU 之间已建立在线连接。
- CPU 处于 RUN 状态。
- 相应的 High_Speed_Counter 指令从用户程序中循环调用。
- 工艺对象的参数不会被用户程序覆盖。

步骤

要打开工艺对象的调试编辑器以及对参数值更改进行仿真，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开“工艺对象”(Technology objects) 文件夹。
2. 在项目树中打开 High_Speed_Counter 工艺对象。
3. 双击“调试”(Commissioning) 对象。
将显示用于调试 High_Speed_Counter 工艺对象的功能。
4. 在调试对话框中，单击“监控所有”(Monitor all) 按钮。
将加载并显示 High_Speed_Counter 工艺对象的参数（在线值）。
5. 如果要更改的参数含有文本框，请在其中输入一个新值。
6. 选中此参数的复选框。
新参数值随即生效，同时会对更改的影响进行仿真。

在线模式

在在线模式中，您可以通过修改以下参数来测试工艺对象功能：

- 新计数器值 (NewCountValue)
- 新计数上限 (NewUpperLimit)
- 新计数下限 (NewLowerLimit)
- 新比较值 0 (NewReferenceValue0 或 NewReferenceValue0_M)
- 新比较值 1 (NewReferenceValue1 或 NewReferenceValue1_M)
- 新起始值 (NewStartValue)
- 启动和停止计数器 (SwGate)
- 启用 Capture (CaptureEnable)
- 启用同步 (SyncEnable)
- 确认信号错误状态 (ErrorAck)
- 复位状态标志 (EventAck)

3.8 High_Speed_Counter 诊断

3.8.1 监视计数器值、测量值、DI 和 DQ

使用诊断功能监视计数功能和测量功能。

要求

- STEP 7 (TIA 门户) 和 CPU 之间已建立在线连接。
- CPU 处于 RUN 状态。

步骤

要打开诊断功能的显示编辑器，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开“工艺对象”(Technology objects) 文件夹。
2. 在项目树中打开 High_Speed_Counter 工艺对象。
3. 双击“诊断”(Diagnostics) 对象。

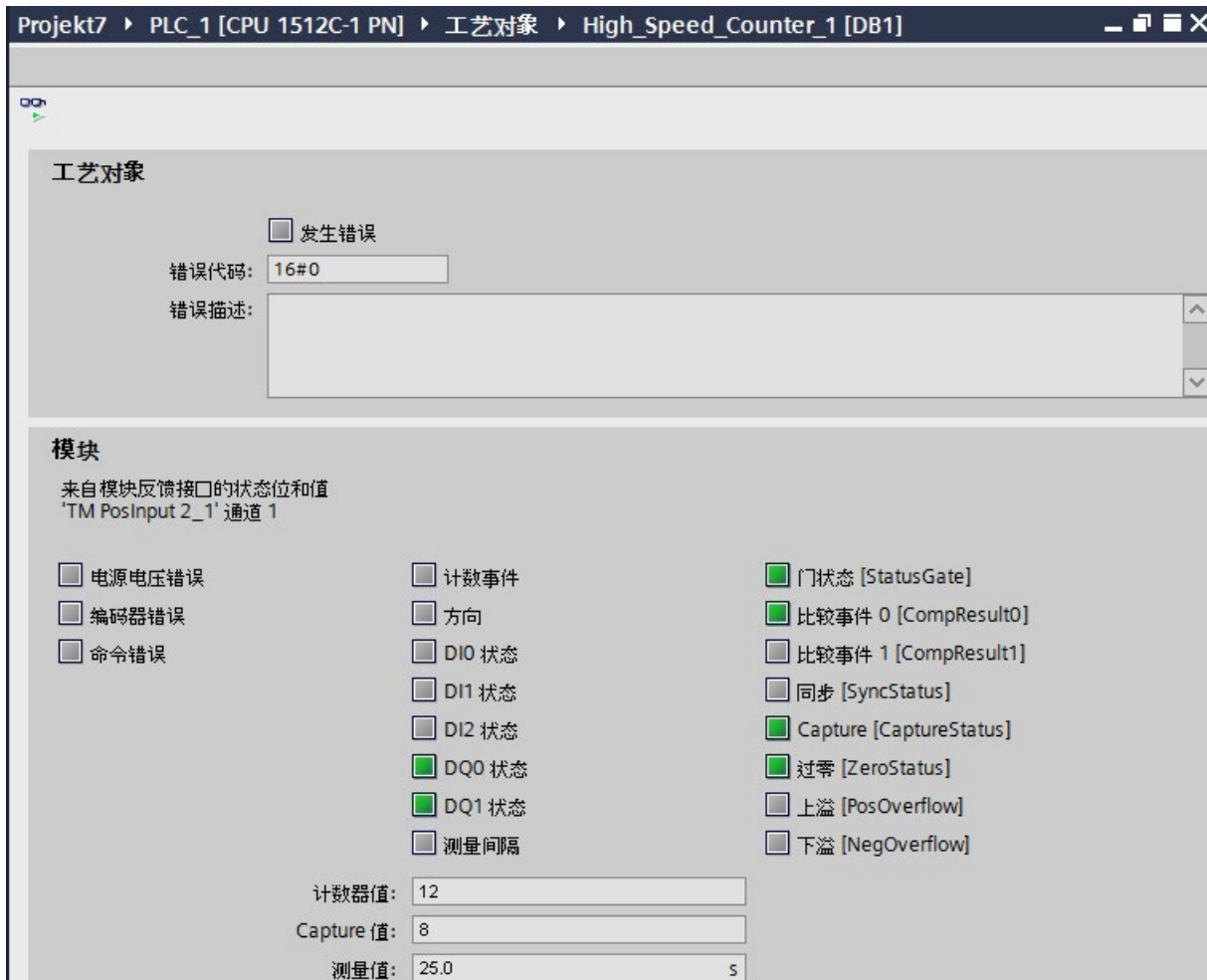
显示

下列值由工艺对象通过反馈接口进行读取，并会进行显示：

- 事件显示/诊断信息
- 数字量输入和数字量输出的信号状态
- 计数器值
- Capture 值
- 测量值

有关状态显示的更多信息，请参见 STEP 7（TIA 门户）中各事件的上下文帮助。

CPU 处于 STOP 模式时，不会更新该状态显示。



使用 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象

4.1 工艺对象 SSI_Absolute_Encoder

STEP 7 (TIA Portal) 支持通过“工艺对象”(Technology objects) 功能，对工艺模块 TM PosInput: 的计数和测量功能进行组态、调试和诊断

- 在 STEP 7 (TIA Portal) 中，可通过采用 SSI 绝对编码器的位置输入设置组态 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象。
- 相应的 SSI_Absolute_Encoder 指令在用户程序中编写。该指令提供工艺模块的控制和反馈接口。

SSI_Absolute_Encoder 工艺对象与 SSI_Absolute_Encoder 指令的背景数据块相对应。位置输入和测量功能的组态保存在工艺对象中。工艺对象位于文件夹“PLC > 工艺对象”(PLC > Technology objects) 中。

SSI_Absolute_Encoder 工艺对象可用于 S7-1500 和 ET 200SP 这两个系统的 TM PosInput。

工作模式

为使用 TM PosInput 分配工艺模块参数，请在 TM PosInput 的硬件配置中指定操作模式 (页 195)“使用‘计数和测量’工艺对象操作”。已预设此项选择。

4.2 组态步骤概述

简介

以下概述说明了使用 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象组态工艺模块位置输入和测量功能的基本步骤。

要求

必须先在 STEP 7 (TIA Portal) 中创建一个含 S7-1500 CPU 或 ET 200SP CPU 的项目，然后才能使用此工艺对象。

步骤

请按如下建议的顺序操作：

步骤	说明
1	组态工艺模块 (页 189)
2	添加工艺对象 (页 152)
3	根据您的应用组态工艺对象 (页 154)
4	在用户程序中调用指令 (页 174)
5	加载到 CPU
6	调试工艺对象 (页 185)
7	工艺对象的诊断 (页 187)

4.3 添加工艺对象

4.3 添加工艺对象

在项目浏览器中添加工艺对象

添加工艺对象时，会为该工艺对象的指令创建一个背景 DB。工艺对象的组态存储在该背景数据块中。

要求

已创建具有 CPU S7-1500 的项目。

步骤

要添加工艺对象，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开 CPU 文件夹。
2. 打开“工艺对象”(Technology objects) 文件夹。
3. 双击“添加新对象”(Add new object)。
将打开“添加新对象”(Add new object) 对话框。
4. 选择“计数和测量”(Counting and measurement) 工艺。
5. 选择“SSI_Absolute_Encoder”对象。
6. 在“名称”(Name) 文本框中输入该工艺对象的专用名称。
7. 如果要为该工艺对象添加用户信息，请单击“附加信息”(Additional information)。
8. 单击“确定”(OK) 进行确认。

结果

新工艺对象已创建，并存储在项目树的“工艺对象”(Technology objects) 文件夹中。



	对象	说明
①	组态 (页 154)	在组态对话框中： <ul style="list-style-type: none"> • 分配工艺模块和通道 • 位置输入和测量功能的工艺对象参数设置 更改工艺对象的组态时，必须将工艺对象和硬件组态下载到 CPU 中。
②	调试 (页 185)	工艺对象的调试和功能测试： 仿真 SSI_Absolute_Encoder 指令的参数并监视效果
③	诊断 (页 187)	监视位置输入和测量功能

4.4 组态 SSI_Absolute_Encoder

4.4.1 使用组态对话框

在组态窗口中，组态工艺对象的属性。要打开工艺对象的组态窗口，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开“工艺对象”(Technology objects) 文件夹。
2. 在项目树中打开该工艺对象。
3. 双击“组态”(Configuration) 对象。

组态分为以下几类：

- **基本参数**




基本参数包括工艺模块的选择以及要组态工艺对象的通道编号。

- **扩展参数**

扩展参数包含的参数用于调整位置输入和测量功能以及用于设置数字量输入和数字量输出特性的参数。

组态窗口图标

组态的区域导航中的图标显示有关组态情况的详细信息：

	组态包含默认值且已完成。 组态仅包含默认值。使用这些默认值即可使用工艺对象，无需另做更改。
	组态包含用户设置的值或自动调整的值且已完成 组态的所有文本框均包含有效值，且至少有一个默认值被更改。
	组态未完成或不正确 至少一个文本框或下拉列表包含无效值。相应字段或下拉列表以红色背景显示。单击弹出错误消息可找出错误原因。

4.4.2 基本参数

在“基本参数”(Basic parameters) 下，建立工艺对象与 TM PosInput 工艺模块之间的连接。

模块

在随后出现的对话框中选择工艺模块。S7-1500 CPU 或 ET 200SP CPU 下所有组态为与“计数和测量”工艺对象搭配使用的 TM PosInput 工艺模块（集中式或分布式）均可供选择。

选择工艺模块后，可单击“设备组态”(Device configuration) 按钮，打开与工艺模块关联的设备组态。

使用工艺对象所需的工艺模块参数设置位于该工艺对象的“扩展参数”中。

通道

对于有多个通道的工艺模块，可选择工艺对象有效的通道的编号。

说明

每个通道只能分配给一个工艺对象。将不再可选择已分配给工艺对象的通道。

参数值同步

将通道分配给工艺对象后，如果“参数”(Parameters) 下的参数值与工艺对象中的参数值不一致，则会显示一个相应的查询按钮。如果单击此按钮，“参数”(Parameters) 下的参数值将被 STEP 7 (TIA Portal) 中工艺对象的参数值覆盖。工艺对象的当前参数值显示在“参数”(Parameters) 下。

4.4.3 SSI 绝对编码器

帧长度

通过帧长度的参数分配，可以指定所使用的 SSI 绝对编码器 (页 28) 的 SSI 帧位数。可在 SSI 绝对编码器的数据手册中找到此编码器的帧长度。帧长度中还包含了特殊位。奇偶校验位不在帧长度中计数。

允许 10 位到 40 位之间的帧长度。默认设置为“13 Bit”。

有关 SSI 帧格式的两个示例，请参见帧格式的示例 (页 170)。

代码类型

可使用代码类型的参数分配指定编码器提供二进制码还是格雷码。

可以选择下列选项：

代码类型	含义
格雷码 (默认)	将 SSI 绝对编码器返回的格雷码形式的位置值转换为二进制码。
二进制码	SSI 绝对编码器返回的值不进行转换。

传输率

通过传输速率的参数分配，可以指定工艺模块与 SSI 绝对编码器之间的数据传输速率。可以从 125 kHz 和 2 MHz 之间的多个选项中进行选择。默认设置为“125 kHz”。

最大传输速率取决于电缆长度和 SSI 绝对编码器的技术规范。更多相关信息，请参见 TM PosInput 产品手册和编码器说明。

单稳态触发器时间

通过单稳态触发器时间的参数分配，可以指定两个 SSI 帧之间的空闲时间。

组态的单稳态触发器时间必须大于或等于所使用的 SSI 绝对值编码器的单稳态触发器时间。在 SSI 绝对编码器的技术规范中可找到该值。

可以选择下列选项：

- “自动”(Automatically) (默认)
- 16 μ s
- 32 μ s
- 48 μ s
- 64 μ s

说明

如果选择了“自动”(Automatic) 选项，单稳态触发器时间将自动适应所用的编码器。

在等时模式下，“自动”(Automatic) 选项对应于单稳态触发器时间 64 μ s。如果所用 SSI 绝对值编码器的单稳态触发器时间小于 64 μ s，您可通过选择具体编码器值来实现更快的同步时间。

奇偶校验

通过奇偶校验的参数分配，可以指定 SSI 绝对编码器是否传送一个奇偶校验位。

举例来说，如果已分配具有奇偶校验功能的 25 位编码器，则工艺模块将读取 26 位。SSI 帧中 LSB（最低有效位）之后的位将评估为奇偶校验位。通过位 ENC_ERROR 在反馈接口 (页 210)中报告奇偶校验错误。

4.4 组态 SSI_Absolute_Encoder

位置值的 LSB 位号

此参数用于在 SSI 绝对编码器的帧中指定位置值的 LSB（最低有效位）位号。这样就可以限制提供位置值的帧的范围。

该值必须小于位置值的 MSB 位号。位置值的 MSB 和 LSB 位的位号差必须小于 31。

默认设置为“0”。

说明

如果已选择代码类型“格雷码”(Gray)，则只将位置值的 LSB 与 MSB 范围内的值转换为二进制码。

位置值的 MSB 位号

此参数用于在 SSI 绝对编码器的帧中指定位置值的 MSB（最高有效位）位号。这样就可以限制提供位置值的帧的范围。

该值必须小于帧长度并大于位置值的 LSB 位号。位置值的 MSB 和 LSB 位的位号差必须小于 31。

默认设置为“12”。

说明

如果已选择代码类型“格雷码”(Gray)，则只将位置值的 LSB 与 MSB 范围内的值转换为二进制码。

反向

您可以使用该参数反转 SSI 绝对编码器提供的值，从而可使检测到的编码器方向适应电机旋转方向。

说明

此参数仅对帧中位置值的 LSB 与 MSB 范围内的值有效。

SSI 帧

您还可以通过拖放操作设定下表中的参数：

- 帧长度
- 位置值的 LSB 位号
- 位置值的 MSB 位号

完整 SSI 帧

如果选择了“完整 SSI 帧”(Complete SSI frame) 测量变量，模块将返回未经处理的当前 SSI 帧的 32 位最低有效位。下表显示了提供位的对应含义。使用了以下缩写：

V	Value: 以位置值作为格雷码或二进制码
S	Special: 特殊位
P	Parity: 奇偶校验位 组态奇偶校验位后，模块将返回 SSI 帧的 31 个最低有效位和奇偶校验位。

4.4.4 DI 的特性 (SSI_Absolute_Encoder)

设置 DI 的功能

通过组态数字量输入，指定切换时数字量输入触发哪些功能。

可以选择下列选项：

数字量输入的功能	含义	其它选项特定的参数
捕获 (页 37)	相应数字量输入上出现组态沿时将当前的位置值作为 Capture 值保存。工艺对象在输出参数 CapturedValue 中显示 Capture 值。 此功能仅适用于两个数字量输入之一。	<ul style="list-style-type: none"> • 输入延迟 • 边沿选择
无功能的数字量输入	没有为相应的数字量输入分配任何工艺功能。 可通过工艺对象的相应静态变量 (页 183) 读取数字量输入的信号状态： <ul style="list-style-type: none"> • UserStatusFlags.StatusDI0 • UserStatusFlags.StatusDI1 	<ul style="list-style-type: none"> • 输入延迟

说明

只能在工作模式“将位置值 (SSI 绝对值) 作为参考”下选择“Capture”功能。

输入延迟

通过组态输入延迟，可以抑制数字量输入上的干扰。脉冲宽度比组态的输入延迟更短的信号被抑制。

可以从以下输入延迟中进行选择：

- 无
- 0.05 ms
- 0.1 ms (默认值)
- 0.4 ms

- 0.8 ms
- 1.6 ms
- 3.2 ms
- 12.8 ms
- 20 ms

说明

如果选择“无”或“0.05 ms”选项，则必须使用屏蔽电缆来连接数字量输入。

说明

在“DI0 特性”(Behavior of DI0) 下一并组态所有数字量输入的输入延迟。输入延迟还显示在“DI1 特性”(Behavior of DI1) 下。

边沿选择

此参数用于为“捕获”(Capture) 功能指定触发已组态功能的数字量输入边沿类型。

您可以从以下选项中选择：

- “上升沿”(At rising edge) (默认)
- “下降沿”(At falling edge)
- “上升沿和下降沿”(At rising and falling edge)

4.4.5 DQ 的特性 (SSI_Absolute_Encoder)

工作模式

通过此工作模式，可指定比较功能使用的参考值。

工作模式	含义
将位置值（SSI 绝对值）作为参考 (默认)	比较事件的比较功能和硬件中断与位置值配合使用。
将测量值作为参考	比较功能和比较事件的硬件中断与测量值配合使用。

说明

在“DQ0 特性”(Behavior of DQ0) 下并组态两个数字量输出的工作模式。该工作模式还显示在“DQ1 特性”(Behavior of DQ1) 下。

设置输出

通过数字量输出的参数分配，可以指定数字量输出的切换条件。

可根据工作模式选择下列选项：

在工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”下的数字量输出的功能 (页 53)	含义	其它选项特定的参数
比较值和上限之间 (默认)	如果比较值 \leq 位置值 \leq 最大位置值， 则相应数字量输出激活	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1 • 滞后（采用增量的形式）
在比较值和下限之间	如果 $0 \leq$ 位置值 \leq 比较值， 则相应数字量输出激活	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1 • 滞后（采用增量的形式）
比较值 0 和 1 之间	如果比较值 $0 \leq$ 位置值 \leq 比较值 1， 则数字量输出 DQ1 激活	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1 • 滞后（采用增量的形式）

在工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”下的数字量输出的功能 (页 53)	含义	其它选项特定的参数
在比较值持续一个脉宽时间	当位置值等于、小于或大于比较值时，相应数字量输出将在所分配的脉宽时间内和位置值变化方向上处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1 • 计数方向 • 脉冲持续时间 • 滞后（采用增量的形式）
在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前	当 CPU 发出置位命令时，相应数字量输出将在所分配的位置值变化方向上处于激活状态，直到位置值等于、小于或大于比较值。	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1 • 计数方向 • 滞后（采用增量的形式）
由用户程序使用	CPU 可通过控制接口 (页 47) 切换相应数字量输出。	—

说明

只有为数字量输出 DQ0 选择了“由用户程序使用”(Use by user program) 功能，才能为数字量输出 DQ1 选择“比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1) 功能。

在工作模式“将测量值作为参考”下的数字量输出的功能 (页 57)	含义	其它选项特定的参数
测量值 >= 比较值 (默认)	如果测量值大于等于比较值, 则相应数字量输出处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1
测量值 <= 比较值	如果测量值小于等于比较值, 则相应数字量输出处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1
比较值 0 和 1 之间	如果比较值 0 <= 测量值 <= 比较值 1, 则数字量输出 DQ1 处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1
不在比较值 0 和 1 之间	如果比较值 1 <= 测量值 <= 比较值 0, 则数字量输出 DQ1 处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> • 比较值 0 • 比较值 1
由用户程序使用	CPU 可通过控制接口 (页 47) 切换相应数字量输出。	—

说明

只能针对数字量输出 DQ1 并仅在为数字量输出 DQ0 选择了“由用户程序使用”(Use by user program) 功能的情况下, 选择“比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1) 和“不在比较值 0 和 1 之间”(Not between comparison value 0 and 1) 功能。

比较值 0

工作模式“将位置值 (SSI 绝对值) 作为参考”

通过比较值 (页 53) 的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ0 因所选比较事件而切换的位置值。

必须输入一个小于比较值 1 的正整数 (DINT)。默认设置为“0”。

工作模式“将测量值作为参考”

通过比较值 (页 57) 的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ0 因所选比较事件而切换的测量值。

必须输入一个小于比较值 1 的浮点数 (REAL)。最小值为 -7.922816×10^{28} 。默认设置为“0.0”。比较值的单位取决于测量变量。

比较值 1

工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”

通过比较值 (页 53)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ1 因所选比较事件而切换的位置值。

必须输入一个大于比较值 0 且小于等于计数上限 (最大位置值) 的整数 (DINT)。默认设置为“10”。

工作模式“将测量值作为参考”

通过比较值 (页 57)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ1 因所选比较事件而切换的测量值。

必须输入一个大于比较值 0 的浮点数 (REAL)。最大值为 7.922816×10^{28} 。默认设置为“10.0”。比较值的单位取决于测量变量。

计数方向

使用此参数指定所选功能有效时的位置值变化方向。

可以选择下列选项:

位置值变化方向	含义
在两个方向上 (默认)	无论位置值增加还是降低, 都执行相应数字量输出的比较和切换。
向上	只有位置值增加时, 才会执行相应数字量输出的比较和切换。
向下	只有位置值降低时, 才会执行相应数字量输出的比较和切换。

可为以下功能组态参数:

- 在比较值持续一个脉宽时间
- 在 CPU 发出置位命令后, 达到比较值之前

4.4 组态 SSI_Absolute_Encoder

脉冲持续时间

通过组态“在比较值持续一个脉宽时间”功能的脉冲宽度，可以指定相应数字量输出处于激活状态的毫秒数。

允许介于 0.1 到 6553.5 ms 之间的值。

默认设置为“500.0”，相当于 0.5 s 的脉冲持续时间。

滞后（采用增量的形式）

通过组态滞后 (页 71)，可以定义比较值前后的范围。在滞后范围内，数字量输出无法重新切换，直到位置值离开该范围一次为止。

如果输入“0”，则禁用滞后。可输入一个介于 0 和 255 之间的值。默认设置为“0”。

说明

在“DQ0 特性”(Behavior of DQ0) 下一并组态两个数字量输出的滞后。该滞后还显示在“DQ1 特性”(Behavior of DQ1) 下。

说明

滞后只适用于工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”。

4.4.6 指定测量值 (SSI_Absolute_Encoder)

测量变量

该参数指定了工艺模块是提供一个确定的测量变量 (页 65)还是完整的 SSI 帧。

可以选择下列选项：

选项	含义	其它选项特定的参数
频率 (默认)	测量变量显示了每秒的增量数，其中的每次增量均对应于一次位置值变化。该值为浮点数 (REAL)。单位为 Hz。 工艺对象在输出参数 MeasuredValue 中显示测量值。	<ul style="list-style-type: none"> 更新时间
周期	测量变量即为位置值的两个增量间的平均周期。该值为整数 (DINT)。单位为 s。 工艺对象在输出参数 MeasuredValue 中显示测量值。	<ul style="list-style-type: none"> 更新时间
速度	测量变量是速度值。 有关速度测量示例，请参见“每单位增量数”(Increments per unit) 参数的说明。 工艺对象在输出参数 MeasuredValue 中显示测量值。	<ul style="list-style-type: none"> 更新时间 速度测量的时间基数 每单位增量数
完整 SSI 帧	将返回 SSI 帧的前 32 位 (位 0 到位 31)，而不是测量变量。在这种情况下，还将提供不属于位置信息的特殊位。还会忽略已组态的方向反转。 工艺对象在输出参数 CompleteSSIframe 中显示相关值。 相关示例，请参见帧格式的示例 (页 170)。此选项仅在工作模式“将位置值 (SSI 绝对值) 作为参考”下可用。	—

说明

如果测量值计算需要每转增量，则通过参数化的报文长度作为 2 的幂次方自动计算得出，例如每转 8192 个增量的报文长度为 13 位。如果使用 SSI 绝对编码器，其每转增量不对应于 2 的幂次方，则计算的测量值可能会暂时不正确。

更新时间

以毫秒组态更新时间 (页 65)，可指定两次测量值更新的时间间隔。通过较长的更新时间可平滑不稳定的测量变量。

如果输入“0”，则测量值可在每个模块内部周期更新一次。最多可输入三个小数位。允许介于 0.0 到 25000.0 之间的值。默认设置为“10.0”。

速度测量的时间基数

该参数定义速度将返回的时间基数。

可以选择下列选项：

- 1 ms
- 10 ms
- 100 ms
- 1 s
- 60 s/1 min

默认设置为“60 s/1 min”。

每单位增量数

该参数定义了每个相关单位的增量数（由 SSI 绝对编码器提供，用于速度测量）。

可输入一个介于 1 和 65535 之间的值。

示例 1：

绝对编码器以每转 12 位的分辨率工作并且每转执行的增量数为 4096。应以每分钟转数为单位测量速度。

这种情况下，需指定以下参数：

- 每单位增量数：4096
- 速度测量的时基：60 s/1 min

示例 2:

行程 1 米，编码器相应地传送 10000 个增量。应以每秒米数为单位测量速度。

这种情况下，需指定以下参数：

- 每单位增量数：10000
- 速度测量的时基：1 s

4.4 组态 SSI_Absolute_Encoder

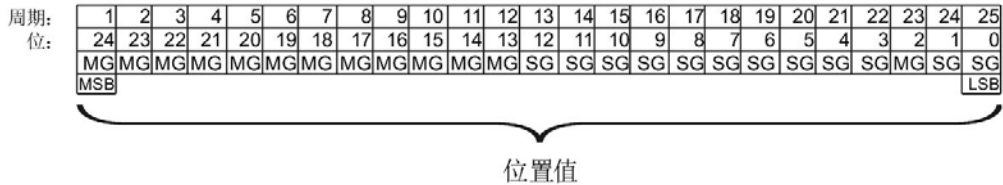
4.4.7 帧格式的示例

示例 1

此示例中 SSI 绝对编码器的设定如下：

- 编码器的分辨率为 13 位/转，数值范围为 12 位/转。SSI 帧的长度为 25 位。
- 位置值的 MSB 为位 24。
- 位置值的 LSB 为位 0。
- 该位置值为 Gray 编码。
- 无奇偶校验位。

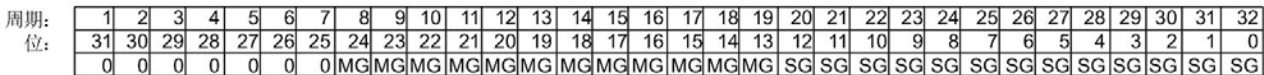
该帧具有以下格式：



MG Gray 代码形式的 Multiturn 位
 SG Gray 代码形式的 Singleturn 位

完整 SSI 帧

如果组态“完整 SSI 帧”(Complete SSI frame)，则工艺模块会在返回接口以右对齐方式返回未处理的 SSI 帧：



MG Gray 代码形式的 Multiturn 位
 SG Gray 代码形式的 Singleturn 位

位置值反馈值

Gray 代码形式的位置值由工艺模块转换为二进制代码，并在反馈接口中以右对齐的方式返回：

周期:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
位:	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	0	0	0	0	0	0	0	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD

MD 二进制代码形式的 Multiturn 位

SD 二进制代码形式的 Singleturn 位

示例 2

此示例中 SSI 绝对编码器的设定如下：

- 编码器的分辨率为 17 位/转，数值范围为 11 位/转。SSI 帧的长度为 34 位。
- 位置值的 MSB 为位 33。
- 位置值的 LSB 为位 6。
- 该位置值为 Gray 编码。
- SSI 帧有六个特殊位。
- 有一个奇偶校验位。但不计算在帧长度中。

该帧具有以下格式：

时钟:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
位:	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	*	3	2	1	0
	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	S1	S2	P	S3	S4	S5	S6	
	MSB																										LSB								

位置值

MG Gray 代码形式的 Multiturn 位

SG Gray 代码形式的 Singleturn 位

Sn 特殊位 n

P 奇偶校验位

4.4 组态 SSI_Absolute_Encoder

完整 SSI 帧

如果组态“完整 SSI 帧”(Complete SSI frame)，则工艺模块会将 SSI 帧的 32 位最低有效位作为未处理位字符串返回。工艺模块会将 LSB 后的位返回为奇偶校验位。因此在此示例中，工艺模块只会返回 SSI 帧的 31 位最低有效位。可使用完整的 SSI 帧，评估应用中的其它特殊位。

返回的位字符串结构如下：

时钟:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
位:	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	P	S1	S2	S3	S4	S5	S6

- MG Gray 代码形式的 Multiturn 位
- SG Gray 代码形式的 Singleturn 位
- Sn 特殊位 n
- P 奇偶校验位

位置值

Gray 代码形式的位置值由工艺模块转换为二进制代码，并在反馈接口中以右对齐的方式返回：这种情况下会忽略特殊位。奇偶校验位会被评估，但不会随位置值返回：

周期:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
位:	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	0	0	0	0	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD

- MD 二进制代码形式的 Multiturn 位
- SD 二进制代码形式的 Singleturn 位

4.5 编程 SSI_Absolute_Encoder

4.5.1 指令 SSI_Absolute_Encoder

SSI_Absolute_Encoder

SSI_Absolute_Encoder 指令属于 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象的一部分。该指令提供 TM PosInput 工艺模块的控制和反馈接口。

因此，SSI_Absolute_Encoder 指令形成了用户程序与工艺模块之间的软件接口。为同步输入和输出数据，该指令必须从用户程序中循环调用。

SSI_Absolute_Encoder 指令可用于 S7-1500 和 ET 200SP 这两个系统的 TM PosInput。可集中和分散使用 TM PosInput 模块。在每种情况下该指令都适用于已分配给相关工艺对象的工艺模块的通道。

更多信息

SSI_Absolute_Encoder 说明 (页 175)

输入参数 SSI_Absolute_Encoder (页 179)

输出参数 SSI_Absolute_Encoder (页 180)

参数的错误代码 ErrorID (页 182)

静态变量 SSI_Absolute_Encoder (页 183)

4.5.2 在用户程序中调用指令

必须以循环方式或在时间控制的程序中，对每个通道调用一次 SSI_Absolute_Encoder 指令。不允许在事件控制的中断程序中调用。

步骤

要在用户程序中调用指令，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开 CPU 文件夹。
2. 打开“程序块”(Program blocks) 文件夹。
3. 双击用于循环程序执行的 OB。
该块将在工作区中打开。
4. 在“指令”(Instructions) 窗口中，打开“工艺”(Technology) 组和“计数和测量”(Counting and measurement) 文件夹。
这些指令位于该文件夹中。
5. 选择一个指令，并将其拖动到 OB 中。
“调用选项”(Call options) 对话框随之打开。
6. 从“名称”(Name) 列表中选择工艺对象或输入新工艺对象的名称。
7. 单击“确定”(OK) 进行确认。

结果

如果工艺对象尚不存在，则会添加工艺对象。该指令已添加到 OB 中。已将工艺对象分配给该指定的此调用

说明

如果单击指令用户界面中的“组态”(Configuration)、“调试”(Commissioning) 或“诊断”(Diagnostics) 按钮之一，则会打开相应的编辑器。

4.5.3 SSI_Absolute_Encoder 说明

说明

SSI_Absolute_Encoder 指令用于通过用户程序控制工艺模块 TM PosInput 的定位输入和测量功能。

调用

必须以循环方式或在时间控制的程序中，对每个通道调用一次该指令。不允许在事件控制的中断程序中调用。

工作原理

位置值：位置值在输出参数 **PositionValue** 中提供。每次调用此指令时都会更新位置值。

测量值：工艺模块基于组态的更新时间将测量值异步更新到指令调用。每次调用该指令，都会在输出参数 **MeasuredValue** 中更新工艺模块最后确定的测量值。

测量值和位置值作为输出参数并行提供。

将在输出参数 **CompleteSSIFrame** 中返回完整 SSI 帧，而非测量值。

MeasuredValue 或 **CompleteSSIFrame** 将有效，具体取决于参数分配。

Capture：输出参数 **CaptureStatus = TRUE** 表示在输出参数 **CapturedValue** 中存在有效的 **Capture** 值。

- 在以下条件下捕获 **Capture** 值：
 - 数字量输入具有参数分配“**Capture**”
 - **CaptureEnable = TRUE**
 - 具有 **Capture** 功能的数字量输入沿
- 输出参数 **CaptureStatus** 在输入参数 **CaptureEnable** 的下降沿复位。

通过用户程序更改参数

使用用户程序按如下方式修改参数：

1. 检查相关 **Set** 变量，以确定工艺对象是否准备好进行参数更改（**Set** 变量 = **FALSE**）或更改作业是否仍在运行（**Set** 变量 = **TRUE**）。

为此，工艺对象背景 **DB** 的静态变量中提供了 **UserCmdFlags** 的以下 **Set** 变量：

- **SetReferenceValue0**
- **SetReferenceValue1**

2. 如果工艺对象已准备好进行参数更改，请修改相关静态变量。

为此，可使用工艺对象背景 **DB** 的以下静态变量：

- **NewReferenceValue0 / NewReferenceValue0_M**（用于 **SetReferenceValue0**）
- **NewReferenceValue1 / NewReferenceValue1_M**（用于 **SetReferenceValue1**）

3. 设置相关 **Set** 变量以执行更改作业。

4. 使用输出参数 **Error** 检查是否出现错误。

如果未出现错误且工艺对象已自动复位 **Set** 变量，则参数更改成功。

工作模式

在工艺对象的“DQ0 特性”(Behavior of DQ0) 下组态工作模式。

工作模式由输出参数 CompareMeasuredValue 进行指示：

状态	说明
FALSE	<p>工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”： 比较功能与位置值配合使用。以下静态变量专用于该工作模式：</p> <ul style="list-style-type: none"> • NewReferenceValue0 • NewReferenceValue1 • CurReferenceValue0 • CurReferenceValue1 <p>工作模式“将测量值作为参考”的这四个特定静态变量被忽略。</p>
TRUE	<p>工作模式“将测量值作为参考”： 比较功能与测量值配合使用。以下静态变量专用于该工作模式：</p> <ul style="list-style-type: none"> • NewReferenceValue0_M • NewReferenceValue1_M • CurReferenceValue0_M • CurReferenceValue1_M <p>工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”的这四个特定静态变量被忽略。</p>

确认事件

可通过输入参数 EventAck 的上升沿确认指示的事件。在工艺对象复位计数通道的以下事件的状态位之前，EventAck 必须保持置位状态：

- CompResult0
- CompResult1
- ZeroStatus
- PosOverflow
- NegOverflow

数字量输入的状态

可通过静态变量 **StatusDI0** 和 **StatusDI1** 获得数字量输入的状态。

将数字量输出与用户程序结合使用

在以下情况下，可以通过指令置位数字量输出：

情况	说明
对“置位输出”(Set output) 组态了“由用户程序使用”(Use by user program) 设置。	相应的数字量输出 DQM 跟随 SetDQm 的值。
对“置位输出”(Set output) 组态了“在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前”(After set command from CPU until comp. value) 设置。	相应数字量输出 DQm 在 SetDQm 的下降沿置位。位置值对应于比较值时或在 SetDQm 的下降沿，DQm 将复位。
设置相应的静态变量 ManualCtrlDQm (临时覆盖)。	相应的数字量输出 DQM 跟随 SetDQm 的值。

对错误的响应

如果调用指令期间发生错误或在工艺模块中出现错误，则会设置 **Error** 输出参数。可以在输出参数 **ErrorID** (页 182) 中读取更多详细错误信息。

消除错误原因并通过设置输入参数 **ErrorAck** 确认错误消息。如果没有更多的未决错误，工艺对象将复位输出参数 **Error**。在确认上一个错误之前不会再报告新错误。

4.5.4 输入参数 SSI_Absolute_Encoder

参数	声明	数据类型	默认值	说明
Capture-Enable	INPUT	BOOL	FALSE	<p>启用 Capture 功能</p> <p>启用后，会在相关数字量输入的下一个组态沿处发生 Capture 事件。将在 CaptureEnable 的下降沿复位输出参数 CaptureStatus。即使未发生 Capture 事件，也会在 CaptureEnable 的下降沿复位启用功能。</p> <p>无论 CaptureEnable 为何值，在出现下一个 Capture 事件之前，上一个值都将保留在输出参数 CapturedValue 中。</p>
ErrorAck	INPUT	BOOL	FALSE	<p>SSI_Absolute_Encoder V1.0: 在上升沿确认报告的错误状态。</p> <p>自 V2.0 起的 SSI_Absolute_Encoder: 由上层确认报告的错误状态。</p>
EventAck	INPUT	BOOL	FALSE	<p>在上升沿复位以下输出参数:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CompResult0 • CompResult1 • ZeroStatus • PosOverflow • NegOverflow

4.5.5 输出参数 SSI_Absolute_Encoder

参数	声明	数据类型	默认值	说明
StatusHW	OUTPUT	BOOL	FALSE	工艺模块状态位：模块已组态并准备好运行。模块数据有效。
StatusUp	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：上一个位置值在正方向上发生了更改，并且是在不超过 0.5 s 的时间内完成的。
StatusDown	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：上一个位置值在负方向上发生了更改，并且是在不超过 0.5 s 的时间内完成的。
Comp-Result0	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：因所选比较条件发生 DQ0（状态变化）比较事件。 可使用输入参数 EventAck 的上升沿复位 CompResult0。
Comp-Result1	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：因所选比较条件发生 DQ1（状态变化）比较事件。 可使用输入参数 EventAck 的上升沿复位 CompResult1。
Capture-Status	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：发生 Capture 事件后，输出参数 CapturedValue 将具备一个有效的 Capture 值 如果已设置输入参数 CaptureEnable，在相应数字量输入上出现组态的沿时设置状态位 CaptureStatus。 可在输入参数 CaptureEnable 的下降沿复位 CaptureStatus。
ZeroStatus	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：无论计数方向为何，PositionValue 均已达到或超出值“0”。 在输入参数 EventAck 的上升沿复位 ZeroStatus。
PosOverflow	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：PositionValue 在正方向上超出了编码器位置值范围的上限。 在输入参数 EventAck 的上升沿复位 PosOverflow。
NegOverflow	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：PositionValue 在负方向上低于编码器位置值范围的下限。 在输入参数 EventAck 的上升沿复位 NegOverflow。
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	发生错误。有关出错的原因，请参考输出参数 ErrorID。

参数	声明	数据类型	默认值	说明
ErrorID	OUTPUT	WORD	0	ErrorID (页 182) 参数显示错误消息的编号。 ErrorID = 0000 _H : 没有任何错误。
Position-Value	OUTPUT	DINT	0	当前位置值
Captured-Value	OUTPUT	DINT	0	最后采集的 Capture 值。无论输入参数 CaptureEnable 为何值, 在出现下一个 Capture 事件之前, 该值都会保留。 如果发生了新的 Capture 事件, CaptureStatus 将置位, 可在输入参数 CaptureEnable 的下降沿对其进行复位。
Measured-Value	OUTPUT	REAL	0.0	频率、周期或速度 (具体取决于组态) 的当前测量值 MeasuredValue 或 CompleteSSIFrame 将有效, 具体取决于在工艺对象的“测量值”(Measured value) 下进行的参数分配。
Complete-SSIFrame	OUTPUT	DWORD	0	最后接收到的完整 SSI 帧 (32 位最低有效位) MeasuredValue 或 CompleteSSIFrame 将有效, 具体取决于在工艺对象的“测量值”(Measured value) 下进行的参数分配。
Compare-Measured-Value	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位: FALSE: 工作模式“将位置值 (SSI 绝对值) 作为参考”; 将位置值作为参考 TRUE: 工作模式“将测量值作为参考”; 将测量值作为参考

4.5.6 参数的错误代码 ErrorID

错误代码 (W#16#...)	说明
0000	无错误
来自工艺模块的错误信息	
80A1	反馈接口的 POWER_ERROR: 电源电压 L+ 不正确
80A2	反馈接口的 ENC_ERROR: 编码器信号不正确
80A3	反馈接口的 LD_ERROR: 通过控制接口装载时出错
指令 SSI_Absolute_Encoder 的错误消息	
80B8	新比较值 0 不满足以下条件: <ul style="list-style-type: none"> 计数下限 \leq 比较值 0 \leq 计数上限 比较值 0 < 比较值 1
80B9	新比较值 1 不满足以下条件: <ul style="list-style-type: none"> 计数下限 \leq 比较值 1 \leq 计数上限 比较值 0 < 比较值 1
80C0	该指令使用同一个实例 (DB) 多次调用
80C1	与工艺模块通信失败 (读取数据记录): 静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 RDREC 的错误信息
80C2	与工艺模块通信失败 (写入数据记录): 静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 WRREC 的错误信息
80C5	读取 OB 的当前启动信息失败: 静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 RD_SINFO 的错误信息
80C6	获取工艺模块的 I/O 地址失败: 静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 RD_ADDR 的错误信息
80C7	模块未插入或电源电压 L+ 缺失

4.5.7 静态变量 SSI_Absolute_Encoder

变量	数据类型	默认值	访问	说明
NewReferenceValue0	DINT	L#0	写入	工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”中的新比较值 0
NewReferenceValue1	DINT	L#10	写入	工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”中的新比较值 1
NewReferenceValue0_M	REAL	L#0.0	写入	工作模式“将测量值作为参考”中的新比较值 0
NewReferenceValue1_M	REAL	L#10.0	写入	工作模式“将测量值作为参考”中的新比较值 1
CurReferenceValue0	DINT	L#0	读取	工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”中的当前比较值 0
CurReferenceValue1	DINT	L#10	读取	工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”中的当前比较值 1
CurReferenceValue0_M	REAL	L#0.0	读取	工作模式“将测量值作为参考”中的当前比较值 0
CurReferenceValue1_M	REAL	L#10.0	读取	工作模式“将测量值作为参考”中的当前比较值 1
AdditionalErrorID	DWORD	W#16#0000	读取	内部指令（如 RDREC）的错误信息
UserCmdFlags	STRUCT	-		
SetReference-Value0	BOOL	FALSE	写入	设置比较值 0
SetReference-Value1	BOOL	FALSE	写入	设置比较值 1
SetDQ0	BOOL	FALSE	写入	设置数字量输出 DQ0
SetDQ1	BOOL	FALSE	写入	设置数字量输出 DQ1
ManualCtrlDQ0	BOOL	FALSE	写入	启用数字量输出 DQ0 的设置。 TRUE: SetDQ0 置位 DQ0 ¹ FALSE: 设置未启用
ManualCtrlDQ1	BOOL	FALSE	写入	启用数字量输出 DQ1 的设置： TRUE: SetDQ1 置位 DQ1 ¹ FALSE: 设置未启用

4.5 编程 SSI_Absolute_Encoder

变量	数据类型	默认值	访问	说明
UserStatusFlags	STRUCT	-		
StatusDI0	BOOL	FALSE	读取	数字量输入 DI0 的当前状态
StatusDI1	BOOL	FALSE	读取	数字量输入 DI1 的当前状态
StatusDQ0	BOOL	FALSE	读取	数字量输出 DQ0 的当前状态
StatusDQ1	BOOL	FALSE	读取	数字量输出 DQ1 的当前状态

¹ 相应指令会在模块的控制接口中将 TM_CTRL_DQm 位置为 FALSE.静态变量 SetDQm 作用于 SET_DQm 控制位。

4.6 调试 SSI_Absolute_Encoder

4.6.1 调试工艺对象

调试编辑器中块的图形显示画面可帮助您对工艺对象进行调试和功能测试。可以在 CPU/IM 在线模式下更改 SSI_Absolute_Encoder 指令的特定参数并监视其效果。

要求

- STEP 7 (TIA 门户) 和 CPU 之间已建立在线连接。
- CPU 处于 RUN 状态。
- 相应的 SSI_Absolute_Encoder 指令从用户程序中循环调用。
- 工艺对象的参数不会被用户程序覆盖。

步骤

要打开工艺对象的调试编辑器以及对参数值更改进行仿真，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开“工艺对象”(Technology objects) 文件夹。
2. 打开项目树中的 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象。
3. 双击“调试”(Commissioning) 对象。
将显示用于调试 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象的功能。
4. 在调试对话框中，单击“监控所有”(Monitor all) 按钮。
将加载并显示 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象的参数（在线值）。
5. 如果要更改的参数含有文本框，请在其中输入一个新值。
6. 选中此参数的复选框。
新参数值随即生效，同时会对更改的影响进行仿真。

4.6 调试 SSI_Absolute_Encoder

在线模式

在在线模式中，您可以通过修改以下参数来测试工艺对象功能：

- 新比较值 0 (NewReferenceValue0 或 NewReferenceValue0_M)
- 新比较值 1 (NewReferenceValue1 或 NewReferenceValue1_M)
- 启用 Capture (CaptureEnable)
- 确认信号错误状态 (ErrorAck)
- 复位状态标志 (EventAck)

4.7 SSI_Absolute_Encoder 诊断

4.7.1 监视计数器值、测量值、DI 和 DQ

诊断功能用于监视位置输入和测量功能。

要求

- STEP 7 (TIA 门户) 和 CPU 之间已建立在线连接。
- CPU 处于 RUN 状态。

步骤

要打开诊断功能的显示编辑器，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开“工艺对象”(Technology objects) 文件夹。
2. 打开项目树中的 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象。
3. 双击“诊断”(Diagnostics) 对象。

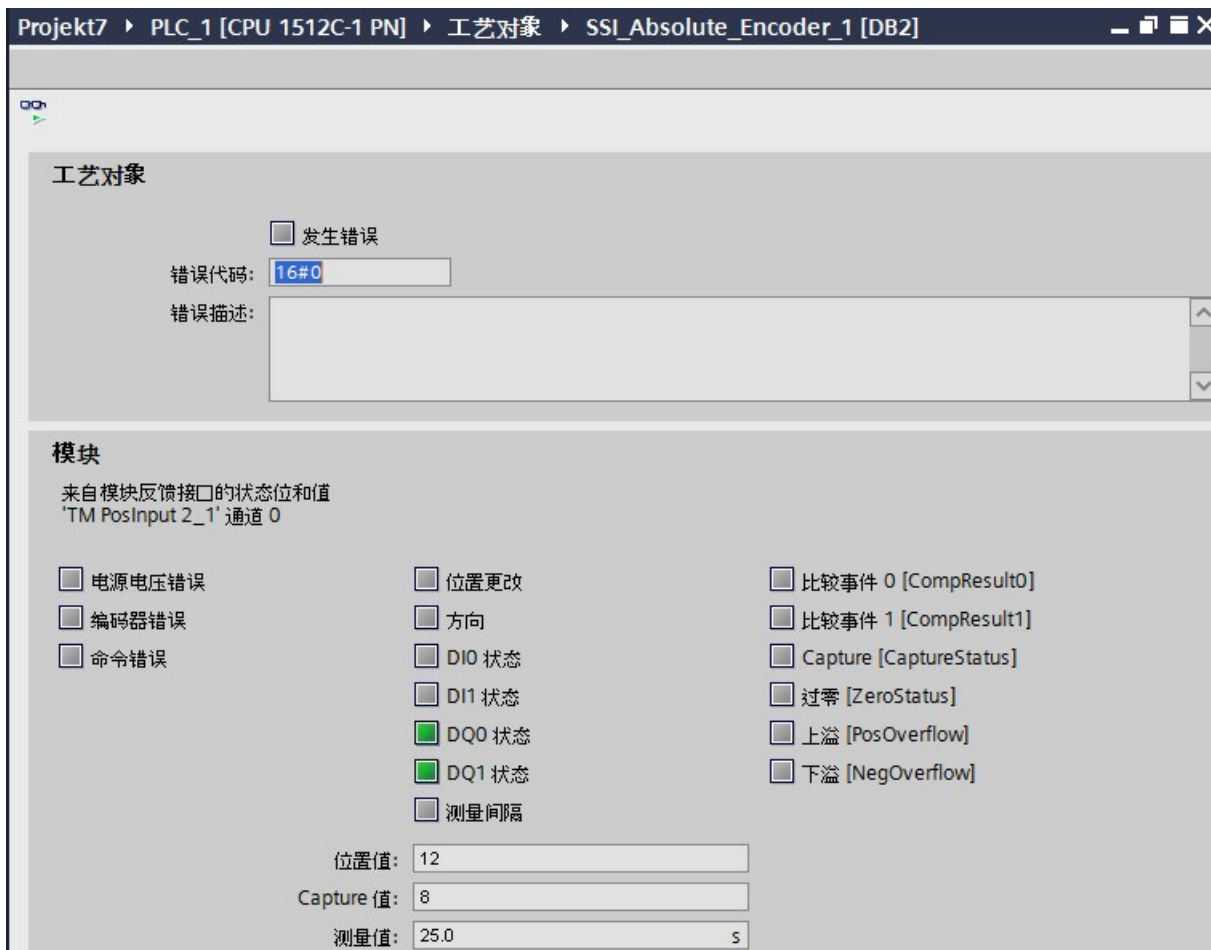
显示

下列值由工艺对象通过反馈接口进行读取，并会进行显示：

- 事件显示/诊断信息
- 数字量输入和数字量输出的信号状态
- 位置值
- Capture 值
- 测量值

4.7 SSI_Absolute_Encoder 诊断

有关状态显示的更多信息，请参见 STEP 7（TIA 门户）中各事件的上下文帮助。
CPU 处于 STOP 模式时，不会更新该状态显示。



使用模块

5.1 使用工艺模块

5.1.1 约定

工艺模块：在本文档中，我们使用术语“工艺模块”表示紧凑型 CPU 的工艺元件以及工艺模块 TM Count 和 TM PosInput 。

5.1.2 组态模块

5.1.2.1 在硬件配置中添加工艺模块（TM Count 和 TM PosInput）

要求

- 项目已创建。
- CPU S7-1500 已创建。
- ET 200 分布式 I/O 已创建。

操作步骤

要在硬件配置中添加工艺模块，请按以下步骤操作：

1. 打开 CPU 或 IM 的设备配置。
2. 选择模块机架。
3. 从模块目录中选择工艺模块：
“工艺模块 > 计数/位置输入 > 工艺模块 > 订货号”(Technology module > Counting/Position input > Technology module > Article number)
4. 将工艺模块拖动到模块机架中的所需插槽。

结果

新工艺模块此时在项目树的“本地模块”(Local modules) 或“分布式 I/O”(Distributed I/O) 下显示，并包含下列对象。双击，打开硬件配置。

5.1 使用工艺模块

5.1.2.2 在硬件配置中添加工艺模块（紧凑型 CPU）

要求

项目已创建。

操作步骤

要在项目树中添加紧凑型 CPU，请按以下步骤操作：

1. 双击“添加新设备”(Add new device)。
将打开“添加新对象”(Add new object) 对话框。
2. 选择“控制器”(Controller)。
3. 选择紧凑型 CPU：
“SIMATIC S7-1500 > CPU > 紧凑型 CPU > 部件号”(SIMATIC S7-1500 > CPU > Compact CPU > Article number)
4. 单击“确定”(OK) 进行确认。

结果

新的紧凑型 CPU 会在项目树中显示，并包含下列对象。双击打开所需编辑器。



	对象	说明
①	设备配置 (页 193)	在巡视窗口中（按通道）： <ul style="list-style-type: none"> • 激活计数器 (页 202) • 将信号分配给输入和输出 (页 203) • 选择对 CPU STOP 的响应 (页 193) • 启用诊断中断 (页 195) • 设置操作模式 (页 195) • 启用硬件中断 (页 199) • 设置模块地址
②	在线和诊断 (页 206)	<ul style="list-style-type: none"> • 硬件诊断 • 获取关于紧凑型 CPU 的信息 • 运行固件更新

参见

模块的参数分配 (页 205)

5.1.2.3 参数分配选项

计数、测量和通过 SSI 绝对编码器进行的定位输入

对于计数和测量功能以及通过 SSI 绝对编码器实现的定位输入，可通过两种方式来实现工艺模块的参数分配和控制：

- 工艺对象的组态以及通过相关指令实现的控制：

使用增量编码器或脉冲编码器时，建议采用通过 `High_Speed_Counter` 工艺对象来支持图形的简单组态。有关这种组态的详细说明，请参见下文和“`High_Speed_Counter` 工艺对象 (页 101)”部分。

使用 SSI 绝对值编码器时，建议采用通过 `SSI_Absolute_Encoder` 工艺对象来支持图形的简单组态。有关这种组态的详细说明，请参见下文和“工艺对象 `SSI_Absolute_Encoder` (页 150)”部分。

如需组态一个工艺对象，请选择操作模式 (页 195)“使用‘计数和测量’工艺对象操作”。

- 通过硬件配置进行参数设置 (页 205)以及通过工艺模块的控制和反馈接口进行控制：

为此，选择操作模式 (页 195)“手动操作（无工艺对象）”。

以下部分介绍了 `TM Count` 和 `TM PosInput` 的控制与反馈接口：

控制接口的分配 (页 207)

反馈接口的分配 (页 210)

Motion Control 的位置输入

此外，还可将工艺模块用于 Motion Control 的位置输入。

在工艺模块的设备组态中，选择操作模式 (页 195)“运动控制”工艺对象的定位输入，并使用模块参数 (页 196)分配编码器参数。可使用 S7-1500 Motion Control 的轴工艺对象执行该应用程序的其它组态。

通过反馈接口返回工艺模块中的反馈。

5.1.2.4 基本参数

对 CPU STOP 模式的响应

对 CPU STOP 模式的响应

在设备组态的基本参数中，可为每个通道设置工艺模块对 CPU STOP 的响应。

选项	含义
继续工作	工艺模块仍具有全部功能。处理进入计数脉冲或读取实际位置。数字量输出根据参数分配继续进行切换。
输出替代值	工艺模块在数字量输出上输出组态的替代值，直到下一次 CPU STOP-RUN 切换。 发生 STOP-RUN 切换后，工艺模块返回到其启动状态：计数器值设置为起始值（适用于增量编码器或脉冲编码器），数字量输出根据参数分配进行切换。
保持上一个值	工艺模块在数字量输出上输出切换到 STOP 状态时有效的值，并保持该值，直到发生下一次 CPU STOP-RUN 切换为止。 如果在 CPU 停止时将具有“如果比较值持续一个脉冲宽度”功能的数字量输出置位，则经过一个脉冲宽度后此数字量输出复位。 发生 STOP-RUN 切换后，工艺模块返回到其启动状态：计数器值设置为起始值（适用于增量编码器或脉冲编码器），数字量输出根据参数分配进行切换。

DQ0 的替换值（TM Count 和 TM PosInput）

在“输出替代值”(Output substitute value) 下，您可以指定当 CPU 进入 STOP 模式时工艺模块向数字量输出 DQ0 输出哪个值。

说明

在“使用‘计数和测量’工艺对象操作”工作模式下，使用工艺对象分配该参数。

DQ0 的替换值（紧凑型 CPU）

该参数用于在“DQ0 的替换值”(Substitute value for DQ0) 下，指定当紧凑型 CPU 进入 STOP 模式时，在反馈接口中向 DQ0 输出的值。

说明

在“使用‘计数和测量’工艺对象操作”工作模式下，使用工艺对象分配该参数。

DQ1 的替代值

在“输出替代值”(Output substitute value) 下，您可以指定当 CPU 进入 STOP 模式时工艺模块向数字量输出 DQ1 输出哪个值。

说明

在“使用‘计数和测量’工艺对象操作”工作模式下，使用工艺对象分配该参数。

诊断中断（TM Count 和 TM PosInput）

在基本参数中启动诊断中断后，工艺模块可以触发附加的诊断中断。这些诊断中断在中断 OB 中进行处理。

启用断线诊断中断

使用该参数为以下编码器指定所使用信号发生断线时是否触发诊断中断：

- 推挽 24 V 编码器 (页 74)
 - RS422 编码器 (页 77)（还会监视是否存在短路或偏移电压）
 - SSI 绝对编码器 (页 79)（还监视是否存在短路或故障电压）
-

说明

如果使用具有不同传感器类型或接口标准的编码器，则无法检测是否存在断路。

启用附加诊断中断

使用该参数为附加错误指定是否将触发诊断中断。

请参见工艺模块的设备手册，以找出在运行期间哪些错误可触发诊断中断。

诊断中断（紧凑型 CPU）

启用诊断中断

如果已启用诊断中断，紧凑型 CPU 可针对特定故障触发诊断中断。这些诊断中断在中断 OB 中进行处理。

此参数用于确定当给定错误发生时，紧凑型 CPU 是否应触发诊断中断。

请参见紧凑型 CPU 的设备手册，找出在运行期间哪些错误可触发诊断中断。默认设置中不启用这些诊断中断。

工作模式

选择通道的操作模式

该设置定义了通道计数和测量功能的组态和控制方式。

操作模式	说明
使用“计数和测量”工艺对象操作	工艺对象用于通道的参数分配。 可通过用户程序中的相关指令对工艺模块的控制与反馈接口进行访问。 可在工艺对象的基本参数中指定工艺模块/通道和工艺对象之间的分配。
“Motion Control”工艺对象的定位输入	工艺模块用于更高级别 Motion Control 控制器的定位输入。 对于 TM Count 和 TM PosInput，该操作模式会影响工艺模块的所有通道。设置该操作模式，仅影响紧凑型 CPU 的指定通道。 通过工艺模块的设备组态实现参数分配。通过模块参数 (页 196)实现编码器信号的参数分配。
手动操作（无工艺对象）	使用工艺模块的参数设置（硬件配置）(页 205)组态通道。 您可以通过用户程序直接访问通道的控制和反馈接口。
快速模式	工艺模块用于非常快速地检测计数和位置值。没有控制接口可用。模块的参数设置（硬件配置）用于通道的参数分配。 并非所有工艺模块均支持该操作模式。

选择通道的操作模式

可以在“手动操作”下使用此参数来指定使用工艺模块通道的主要任务。这将定义“参数”(Parameters) (硬件配置) 下的设置选项。

操作模式	说明
计数 (页 26)/定位输入 (页 28)	通道的主要功能是计数或定位输入。比较功能和硬件中断与计数器值或位置值配合起作用。测量值同时可用。
测量 (页 60)	通道的主要功能是计数。比较功能 (页 57)和比较事件的硬件中断与测量值配合起作用。计数器值同时可用。

模块参数 (运动控制的定位输入)

在“运动控制”工艺对象的定位输入”工作模式下，在“模块参数”下分配通道编码器信号参数。这些参数取决于使用的编码器。

增量编码器和脉冲编码器的模块参数

如果使用增量编码器或脉冲编码器，则需要为通道的编码器信号组态下列参数。

- 信号类型
- 反转方向
- 信号评估
- 滤波频率
- 传感器类型 (适用于 TM Count)
- 接口标准 (用于 TM PosInput)
- 基准标记 0 的信号选择
- 步进/转和
- 参考转速

您可以在计数器输入 (High_Speed_Counter) (页 108)部分中找到前六个参数的说明。

SSI 绝对编码器的模块参数

如果使用 TM PosInput 和 SSI 绝对编码器，则需要为通道的编码器信号组态下列参数。

- 信号类型
- 反转方向
- 帧长度
- 代码类型
- 传输率
- 单稳态触发器时间
- 奇偶校验
- 位置值的 LSB 位号
- 位置值的 MSB 位号
- 步进/转和
- 参考转速

您可以在 SSI 绝对编码器 (页 156)部分中找到与前几个新参数有关的其它信息。

基准标记 0 的信号选择

此参数用于指定外部基准信号，基于此信号保存编码器位置新的基准标记。

可以选择下列选项：

可选方法	含义
无 ¹	未使用外部基准信号。
DI0 (针对 TM Count 和 TM PosInput 预设)	在 DI0 数字量输入出现上升沿时，当前计数器值被保存为新编码器位置基准标记。
增量编码器的信号 N (紧凑型 CPU ² 默认设置)	当增量编码器的信号 N 出现上升沿时，当前计数器值被保存为新编码器位置基准标记。

¹ 仅适用于紧凑型 CPU

² 例外：在 1511C 中以及 1512C 的兼容模式下，“DI0”是 HSC 3 和 HSC 6 的默认设置

步数/转

使用增量编码器或脉冲编码器时，可使用此参数指定编码器每转的计数脉冲数。使用 SSI 绝对编码器时，可使用此参数定义编码器每转传送的增量数。

计数脉冲数取决于组态的信号评估。可输入一个介于 1 和 65535 之间的值。

增量编码器或脉冲编码器示例：

增量或脉冲编码器每转传送 2048 个增量。根据具体的信号评估，在这种情况下需指定以下数值：

信号评估	每单位增量数
单重	2048
双重	4096
四重	8192

参考转速

编码器将发送以参考速度百分比表示的速度过程值。此参数以 rpm 为单位定义速度，对应于 100 % 值。参考速度必须与控制器中的设置相同。

可输入一个介于 6.00 和 210000.00 之间的值。默认设置为“3000.00”。

其它组态

可使用 S7-1500 Motion Control 的轴工艺对象执行其它组态。请参见 S7-1500 运动控制 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59381279>)功能手册，了解有关组态和调试定位输入的更多详细信息。

硬件中断

分配工艺模块的基本参数时，可以为每个通道设置工作期间触发硬件中断的事件。

在 S7-1500 系统中，为每个已启用的硬件中断输入一个匹配事件名称，然后为每个硬件中断分配一个对应的硬件中断 OB。触发硬件中断后，将启动对应的 OB 来评估硬件中断数据。

如果满足反馈接口中对应状态位或事件位变化的条件，则触发硬件中断。

丢失硬件中断

如果发生应触发硬件中断的事件，但前面的相同事件尚未得到处理，则将不触发其它硬件中断。该硬件中断已丢失。这可能会导致“硬件中断丢失”诊断发生中断，具体取决于参数分配。

可激活的硬件中断

硬件中断	在各编码器计数模式下的可用性		在各编码器测量模式下的可用性		在“运动控制”工艺对象的定位输入工作模式下可用	说明	Event Type 编号
	增量编码器或脉冲编码器	SSI 绝对编码器	增量编码器或脉冲编码器	SSI 绝对编码器			
新的 Capture 值可用	√	√	-	-	-	当前计数器值或位置值保存为 Capture 值时的硬件中断	8
通过外部信号同步计数器	√	-	√	-	-	通过信号 N 或 DI 沿同步计数器时的硬件中断	9
门启动	√	-	√	-	-	内部门打开时的硬件中断	1
门停止	√	-	√	-	-	内部门关闭时的硬件中断	2
上溢（超出计数上限）	根据计数器值	-	根据计数器值	-	-	计数器值超出计数上限时的硬件中断	3
下溢（低于计数下限）	根据计数器值	-	根据计数器值	-	-	计数器值低于计数下限时的硬件中断	4
反向*	根据计数器值	根据位置值	根据计数器值	根据位置值	-	计数器值或位置值更改方向时的硬件中断	10
过零点	根据计数器值	根据位置值	根据计数器值	根据位置值	-	计数器值或位置值过零点时的硬件中断	7
发生 DQ0 比较事件	根据计数器值	根据位置值	根据测量值	根据测量值	-	因所选比较条件发生 DQ0 比较事件时的硬件中断。 如果增量编码器或脉冲编码器的计数器值的变化不是由计数脉冲引起的，则不发生硬件中断	5

硬件中断	在各编码器计数模式下的可用性		在各编码器测量模式下的可用性		在“运动控制”工艺对象的定位输入工作模式下可用	说明	Event Type 编号
	增量编码器或脉冲编码器	SSI 绝对编码器	增量编码器或脉冲编码器	SSI 绝对编码器			
发生 DQ1 比较事件	根据计数器值	根据位置值	根据测量值	根据测量值	-	因所选比较条件发生 DQ1 比较事件时的硬件中断。 如果增量编码器或脉冲编码器的计数器值的变化不是由计数脉冲引起的，则不发生硬件中断	6

* 反馈位 STS_DIR 的默认值为“0”。工艺模块接通后，当计数器值或位置值第一次以向下方向立即变化时，不会触发硬件中断。

默认设置

默认设置下不启用硬件中断。

5.1.2.5 紧凑型 CPU 的其它参数

简介

使用紧凑型 CPU 时，高速计数器的信号还可使用以下参数。

1511C 兼容性（紧凑型 CPU 1512C-1 PN 的高速计数器）

前连接器分配与 CPU 1511C 的相同

此参数用于指定 CPU 1511C-1 PN 的前连接器引脚分配是否用于 CPU 1512C-1 PN 的高速计数器：

选项	含义
禁用（默认）	CPU 1512C-1 PN 使用板载前连接器的引脚分配。1512C-1 PN 支持将板载数字量 I/O 的两个前连接器连接用于高速计数器。CPU 1512C-1 PN 手册介绍了 HSC 通道的硬件输入和输出分配。
启用	CPU 1512C-1 PN 使用 CPU 1511C-1 PN 的前连接器引脚分配。1511C-1 PN 支持将板载数字量 I/O 的第一个前连接器连接用于高速计数器。CPU 1511C-1 PN 手册介绍了 HSC 通道的硬件输入和输出分配。

常规

激活此高速计数器

此参数用于指定是否使用相应的高速计数器：

选项	含义
禁用（默认）	不使用高速计数器。计数器不使用板载前连接器的连接，且无法触发中断。对其控制接口执行的写入操作会被忽略，其反馈接口返回零值。
启用	使用高速计数器。板载前连接器连接的 HSC 地址分配请参见紧凑型 CPU 的设备手册。

硬件输入/输出

时钟发生器输入 (A)/脉冲输入 (A)/时钟发生器正向 (A)

该参数用于指定相应计数器的编码器信号 A 所使用的输入。该值无法更改。

时钟发生器输入 (B)/脉冲输入 (B)/时钟发生器正向 (B)

若将编码器与相应计数器的多个信号配合使用，该参数用于指定编码器信号 B 所使用的输入。该值无法更改。

复位输入 (N)

如针对相应计数器使用增量编码器，该参数用于指定复位输入所使用的输入（编码器信号 N）。该值无法更改。

HSC DI0/HSC DI1

该参数用于确定将紧凑型 CPU 的哪个数字量输入用作计数器 DI_m。

说明

可在设备组态的巡视窗口中，在“属性 > DI 16/DQ 16 > 输入 > 通道 n”(Properties > DI 16/DQ 16 > Inputs > Channel n) 下组态数字量输入的输入延时。

HSC DQ0

可以通过反馈接口读取 DQ0 的状态。不能将 DQ0 分配给紧凑型 CPU 的物理数字量输出。

HSC DQ1

该参数用于确定将紧凑型 CPU 的哪个数字量输出用作 DQ1。可选择输出延时为 5 μs 或 500 μs 的输出。

有关所有数字量输出的输出延时概要信息，请参见紧凑型 CPU 的设备手册。

测量输入

该参数用于定义硬件输入，该硬件输入在保存编码器位置时用作外部测量输入。

可选择以下选项：

选项	含义
无 (默认)	不使用外部测量输入。
DI1	在 DI1 硬件输入的上升沿或下降沿，保存当前计数器值。

5.1.3 模块的参数分配

5.1.3.1 参数设置（硬件配置）打开（TM Count 和 TM PosInput）

请执行以下操作：

1. 打开 CPU 或 IM 的设备配置。
2. 选择“设备视图”(device view)。
3. 右键单击工艺模块并选择“参数”(Parameters)。

5.1.3.2 参数设置（硬件配置）打开（紧凑型 CPU）

请执行以下操作：

1. 打开紧凑型 CPU 的设备组态。
2. 选择“设备视图”(device view)。
3. 右键单击紧凑型 CPU 的 CPU 部分并选择“参数”(Parameters)。

5.1 使用工艺模块

5.1.4 在线和诊断模块

5.1.4.1 显示和评估诊断

在线和诊断视图允许硬件诊断。还可以

- 获得工艺模块的相关信息（如 **Firmware** 版本和序列号）
- 根据需要，执行固件更新

步骤（TM Count 和 TM PosInput）

要打开诊断功能的显示编辑器，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开“本地模块”(Local modules) 或“分布式 I/O”(Distributed I/O) 文件夹。
2. 在项目树中打开该工艺模块。
3. 双击“在线和诊断”(Online & diagnostics) 对象。
4. 在诊断导航中选择所需显示。

步骤（紧凑型 CPU）

要打开诊断功能的显示编辑器，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开紧凑型 CPU 文件夹。
2. 双击“在线和诊断”(Online & diagnostics) 对象。
3. 在诊断导航中选择所需显示。

更多信息

有关诊断报警的更多信息和可能的解决方法，请参见工艺模块设备手册。

说明

Motion Control 的定位输入

在“运动控制”工艺对象的定位输入”工作模式下，通道诊断不适用于工艺模块。

5.1.5 控制和反馈接口 (TM Count, TM PosInput)

可在应用选项概览 (页 21) 下获取控制和反馈接口使用方法的相关信息。

5.1.5.1 控制接口的分配

用户程序使用控制接口来影响工艺模块的行为。

每个通道的控制接口

下表显示了控制接口分配：

起始地址的字节偏移	参数	含义				
0 ... 3	Slot 0	DINT 或 REAL: 装载值 (在 LD_SLOT_0 中指定值的含义)				
4 ... 7	Slot 1	DINT 或 REAL: 装载值 (在 LD_SLOT_1 中指定值的含义)				
8	LD_SLOT_0*	在 Slot 0 中指定值的含义				
		位 3	位 2	位 1	位 0	
		0	0	0	0	无操作、空闲
		0	0	0	1	装载计数值 (适用于增量编码器或脉冲编码器)
		0	0	1	0	无效
		0	0	1	1	装载起始值 (适用于增量编码器或脉冲编码器)
		0	1	0	0	装载比较值 0
		0	1	0	1	装载比较值 1
		0	1	1	0	装载计数器下限 (适用于增量编码器或脉冲编码器)
		0	1	1	1	装载计数器上限 (适用于增量编码器或脉冲编码器)
		1	0	0	0	无效
到						
1	1	1	1			

起始地址的字节偏移	参数	含义	
8	LD_SLOT_1*	在 Slot 1 中指定值的含义	
		位 7 位 6 位 5 位 4	
		0 0 0 0	无操作、空闲
		0 0 0 1	装载计数值（适用于增量编码器或脉冲编码器）
		0 0 1 0	无效
		0 0 1 1	装载起始值（适用于增量编码器或脉冲编码器）
		0 1 0 0	装载比较值 0
		0 1 0 1	装载比较值 1
		0 1 1 0	装载计数下限（适用于增量编码器或脉冲编码器）
		0 1 1 1	装载计数上限（适用于增量编码器或脉冲编码器）
		1 0 0 0	无效
		到 1 1 1 1	
9	EN_CAPTURE	位 7: 启用 Capture 功能	
	EN_SYNC_DN	位 6: 启用向下同步（适用于增量编码器或脉冲编码器）	
	EN_SYNC_UP	位 5: 启用向上同步（适用于增量编码器或脉冲编码器）	
	SET_DQ1	位 4: 设置 DQ1	
	SET_DQ0	位 3: 设置 DQ0	
	TM_CTRL_DQ1	位 2: 启用工艺功能 DQ1	
	TM_CTRL_DQ0	位 1: 启用工艺功能 DQ0	
	SW_GATE	位 0: 软件门（适用于增量编码器或脉冲编码器）	
10	SET_DIR	位 7: 计数方向（适用于无方向信号的编码器）	
	–	位 2 到 6: 保留；位必须设置为 0	
	RES_EVENT	位 1: 复位保存的事件	
	RES_ERROR	位 0: 复位保存的错误状态	
11	–	位 0 到 7: 保留；位必须设置为 0	

* 如果同时通过 LD_SLOT_0 和 LD_SLOT_1 装载值，则将从 Slot 0 内部获取第一个值，然后从 Slot 1 获取值。这可能会导致意外的中间状态。

有关控制位的说明

控制位	备注
EN_CAPTURE	使用此位来启用 Capture 功能。复位此位会在反馈接口中复位设置 EVENT_CAP。
EN_SYNC_DN	使用增量编码器或脉冲编码器时，使用此位启用向下计数的计数器的同步。复位此位会在反馈接口中复位设置 EVENT_SYNC。
EN_SYNC_UP	使用增量编码器或脉冲编码器时，使用此位启用向上计数的计数器的同步。复位此位会在反馈接口中复位设置 EVENT_SYNC。
RES_EVENT	使用此位可触发复位 EVENT_ZERO, EVENT_OFLW, EVENT_UFLW, EVENT_CMP0, EVENT_CMP1 反馈位中保存的事件。
RES_ERROR	使用此位可触发已保存的错误状态 LD_ERROR 和 ENC_ERROR 的复位。
SET_DIR	使用此位可指定信号类型“脉冲 (A)”的计数方向。 0 表示：向上 1 表示：向下
SET_DQ0	使用此位可在 TM_CTRL_DQ0 置 0 时设置数字量输出 DQ0。 对于功能“从 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前”，只要计数器值不等于比较值，SET_DQ0 就会生效，无论 TM_CTRL_DQ0 如何。
SET_DQ1	使用此位可在 TM_CTRL_DQ1 置 0 时设置数字量输出 DQ1。 对于功能“从 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前”，只要计数器值不等于比较值，SET_DQ1 就会生效，无论 TM_CTRL_DQ1 如何。
SW_GATE	使用增量编码器或脉冲编码器时，使用此位可打开或关闭软件门。软件门和硬件门一起构成内部门。只有在内部门打开时工艺模块才会进行计数。 0 表示：软件门已关闭 1 表示：软件门已打开
TM_CTRL_DQ0	使用此位可启用数字量输出 DQ0 的工艺功能。 0 表示：SET_DQ0 定义 DQ0 的状态 1 表示：已分配功能定义 DQ0 的状态
TM_CTRL_DQ1	使用此位可启用数字量输出 DQ1 的工艺功能。 0 表示：SET_DQ1 定义 DQ1 的状态 1 表示：已分配功能定义 DQ1 的状态

5.1.5.2 反馈接口的分配

用户程序通过反馈接口从工艺模块中接收当前值和状态信息。

每个通道的反馈接口

下表显示了反馈接口的分配：

起始地址的字节偏移	参数	含义
0 ... 3	COUNT_VALUE	DINT: 当前计数器值或位置值
4 ... 7	CAPTURED_VALUE	DINT: 最后采集的 Capture 值
8 ... 11	MEASURED_VALUE	REAL: 当前测量值或 DWORD: 完整 SSI 帧
12	-	位 3 到 7: 保留; 设置为 0
	LD_ERROR	位 2: 通过控制接口装载时出错
	ENC_ERROR	位 1: 编码器信号或 SSI 帧错误
	POWER_ERROR	位 0: S7-1500 模块: 电源电压 L+ 不正确/ET 200SP 模块: 电源电压 L+ 过低
13	-	位 6 到 7: 保留; 设置为 0
	STS_SW_GATE	位 5: 软件门状态 (适用于增量编码器或脉冲编码器)
	STS_READY	位 4: 工艺模块已启动并组态
	LD_STS_SLOT_1	位 3: 检测到并执行 Slot 1 的装载请求 (切换)
	LD_STS_SLOT_0	位 2: 检测到并执行 Slot 0 的装载请求 (切换)
	RES_EVENT_ACK	位 1: 事件复位位激活
	-	位 0: 保留; 设置为 0

起始地址的字节偏移	参数	含义
14	STS_DI2	位 7: TM Count: 状态 DI2/TM PosInput, 紧凑型 CPU: 保留; 设置为 0
	STS_DI1	位 6: 状态 DI1
	STS_DI0	位 5: 状态 DI0
	STS_DQ1	位 4: 状态 DQ1
	STS_DQ0	位 3: 状态 DQ0
	STS_GATE	位 2: 内部门状态 (适用于增量编码器或脉冲编码器)
	STS_CNT	位 1: 上一个大约 0.5 s 内检测到的计数脉冲或位置值变化
	STS_DIR	位 0: 上一个计数器值或位置值变化的方向
15	STS_M_INTERVAL	位 7: 上一个测量间隔内检测到的计数脉冲或位置值变化
	EVENT_CAP	位 6: 发生了 Capture 事件
	EVENT_SYNC	位 5: 发生了同步 (适用于增量编码器或脉冲编码器)
	EVENT_CMP1	位 4: 发生了 DQ1 的比较事件
	EVENT_CMP0	位 3: 发生了 DQ0 的比较事件
	EVENT_OFLW	位 2: 发生了上溢
	EVENT_UFLW	位 1: 发生了下溢
	EVENT_ZERO	位 0: 发生了过零点

有关反馈位的说明

反馈位	备注
ENC_ERROR	<p>此位指示相应工艺模块的编码器信号（保持性）发生下列错误之一：</p> <p>TM Count:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 数字量输入 A、B 或 N 断线（适用于推挽编码器） • A/B 信号的转换无效（适用于增量编码器） <p>TM PosInput:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A/B 信号的转换无效（适用于增量编码器） • RS422/TTL 错误 • SSI 编码器错误或 SSI 帧错误（适用于 SSI 绝对编码器） <p>如果已启用诊断中断，则在编码器信号发生错误时会触发相应的诊断中断。有关诊断中断含义的信息，请参见相应工艺模块的手册。</p> <p>使用 RES_ERROR 确认错误后，该位立即复位。</p>
EVENT_CAP	<p>该位指示 Capture 事件已发生并且计数器值已保存到 CAPTURED_VALUE 中。可以通过复位 EN_CAPTURE 来复位状态。</p>
EVENT_CMP0	<p>该位指示已保存状态，基于所选比较条件表示数字量输出 DQ0 已发生比较事件（状态变更）。可以通过使用 RES_EVENT 确认来复位状态。</p> <p>如果在计数模式下将计数器值设为起始值，EVENT_CMP0 不会置位。</p>
EVENT_CMP1	<p>该位指示已保存状态，基于所选比较条件表示数字量输出 DQ1 已发生比较事件（状态变更）。可以通过使用 RES_EVENT 确认来复位状态。</p> <p>如果在计数模式下将计数器值设为起始值，EVENT_CMP1 不会置位。</p>
EVENT_OFLW	<p>该位指示保存的状态，该状态显示存在计数器值上溢。可以通过使用 RES_EVENT 确认来复位状态。</p>
EVENT_SYNC	<p>使用增量编码器或脉冲编码器时，该位用于指示保存的状态，即计数器已通过外部基准信号加载起始值（同步）。可以通过复位 EN_SYNC_UP 或 EN_SYNC_DN 来复位状态。</p>
EVENT_UFLW	<p>该位指示保存的状态，该状态显示存在计数器值下溢。可以通过使用 RES_EVENT 确认来复位状态。</p>
EVENT_ZERO	<p>该位用于指示保存的状态，即计数器值或位置值发生过零。可以通过使用 RES_EVENT 确认来复位状态。</p>

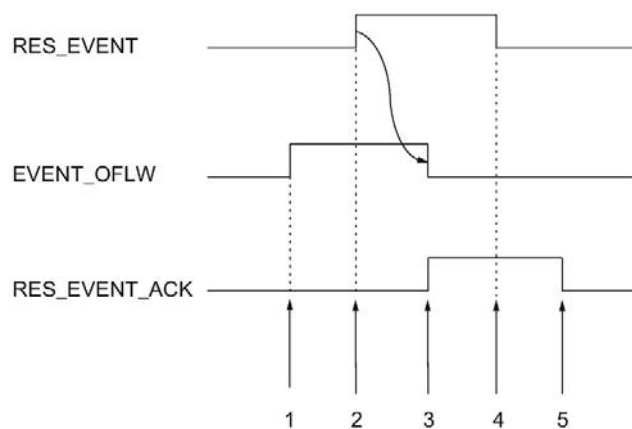
反馈位	备注
LD_ERROR	<p>该位指示通过控制接口加载时发生错误（锁存）。未应用装载的值。使用增量编码器或脉冲编码器时，未满足下列条件之一：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 计数下限 \leq 计数器值 \leq 计数器上限 • 计数下限 \leq 启动值 \leq 计数上限 • 计数下限 \leq 比较值 0/1 \leq 计数上限 • 比较值 0 < 比较值 1 <p>使用 SSI 绝对编码器时，未满足下列条件之一：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 \leq 位置值 \leq 最大位置值 • 0 \leq 比较值 0/1 \leq 最大位置值 • 比较值 0 < 比较值 1 <p>使用 RES_ERROR 确认错误后，该位立即复位。</p>
LD_STS_SLOT_0	该位通过状态变化（切换）指示已检测并执行 Slot 0 (LD_SLOT_0) 的装载请求。
LD_STS_SLOT_1	该位通过状态变化（切换）指示已检测并执行 Slot 1 (LD_SLOT_1) 的装载请求。
POWER_ERROR	<p>对于 S7-1500 工艺模块，该位指示电源电压 L+ 不可用或过低，或者前置插头没有插入。对于 ET 200SP 工艺模块，该位指示电源电压 L+ 过低。</p> <p>如果已启用诊断中断，则在电源电压发生错误时会触发相应的诊断中断。有关诊断中断及其所需纠正措施的详细信息，请参见相应工艺模块的设备手册。</p> <p>当电源电压 L+ 重新恢复到正常水平时，POWER_ERROR 会自动设置为 0。</p>
RES_EVENT_ACK	该位指示事件位 EVENT_SYNC, EVENT_CMP0, EVENT_CMP1, EVENT_OFLW, EVENT_UFLW, EVENT_ZERO 已激活复位。
STS_CNT	该位用于指示上一个大约 0.5 s 内发生了至少一次计数脉冲或位置值变化。
STS_DI0	该位指示数字量输入 DI0 的状态。
STS_DI1	该位指示数字量输入 DI1 的状态。
STS_DI2	该位指示 TM Count 的数字量输入 DI2 的状态。
STS_DIR	<p>该位指示上一个计数脉冲的计数方向或上一个位置值变化的方向。</p> <p>0 表示：向下</p> <p>1 表示：向上</p>
STS_DQ0	该位指示数字量输出 DQ0 的状态。
STS_DQ1	该位指示数字量输出 DQ1 的状态。

反馈位	备注
STS_GATE	使用增量编码器或脉冲编码器时，该位指示内部门的状态。 0 表示：门已关闭 1 表示：门已打开
STS_M_INTERVAL	该位指示上一个测量间隔内检测到至少一个计数脉冲或位置值变化。
STS_READY	该位表示工艺模块提供有效的用户数据。工艺模块已启动并组态。
STS_SW_GATE	该位指示软件门的状态。 0 表示：门已关闭 1 表示：门已打开

完整确认原则

根据完整确认原则确认保存位。

下图显示了发生上溢时完整确认原则的序列：



- ① 发生上溢时，EVENT_OFLW 反馈位作为保存事件置位。
- ② 设置 RES_EVENT 控制位以触发 EVENT_OFLW 复位。
- ③ 检测到 EVENT_OFLW 的复位时，RES_EVENT_ACK 反馈位置位。
- ④ 然后复位控制位 RES_EVENT。
- ⑤ 反馈位 RES_EVENT_ACK 复位。

5.2 使用数字量输入模块

5.2.1 组态模块并为其分配参数

5.2.1.1 将模块添加到硬件组态中

要求

- 已创建项目。
- 已创建 CPU。
- 已创建 ET 200 分布式 I/O。

步骤

1. 打开 CPU 或 IM 的设备配置。
2. 选择模块机架。
3. 从模块目录中选择数字量输入模块：
“DI > 数字量输入模块 > 产品编号”(DI > Digital input module > Article number)
4. 将模块拖拽至模块机架中的所需插槽。

结果

新模块在项目树的“本地模块”(Local modules) 或“分布式 I/O”(Distributed I/O) 下显示。

5.2 使用数字量输入模块

5.2.1.2 打开硬件配置

通过项目树打开

请执行以下操作：

1. 在项目树中打开“本地模块”(Local modules) 或“分布式 I/O”(Distributed I/O) 文件夹。
2. 在项目树中双击模块。

从设备视图中打开

请执行以下操作：

1. 打开 CPU 或 IM 的设备配置。
2. 选择“设备视图”(device view)。
3. 单击所需模块。

5.2.1.3 计数工作模式

在计数工作模式下，可为各通道设置以下参数。

说明

并非全部参数和选项均可用于所有数字量输入模块。相关参数和选项的信息，请参见模块的设备手册。

通道已启用

此参数可用于指定启用或禁用相应通道。

默认情况下，各通道均处于启用状态。

输入延时

通过组态输入延时，可以抑制数字量输入上的信号错误。仅在信号更改的持续暂挂时间大于所设置的输入延时时间时，才能检测到该更改。

至少有一个通道组态 0.05 ms 输入延时时间时，才能进行等时同步组态。等时同步模式下，在到达时间 T_i （读取输入数据的时间）时更新反馈接口。

您可以从以下选项中选择：

- 0.05 ms
- 0.1 ms
- 0.4 ms
- 0.8 ms
- 1.6 ms
- 3.2 ms（默认值）
- 12.8 ms
- 20 ms

说明

如果针对输入延时选择了“0.05 ms”选项，则必须使用屏蔽电缆来连接数字量输入。

对超出计数限值的响应

向上方向超出计数器上限或向下方向超出计数器下限 (页 91)时可组态以下行为:

响应	含义
停止计数 (默认)	超出计数限值后, 将关闭内部门(自动门停止)。进而计数过程停止, 并且模块将忽略任何其它计数信号。将计数器值设置为相反的计数限值。要重新开始计数, 必须关闭并重新打开软件/硬件门。
继续计数	超出计数限值后, 将计数器值设置为相反的计数限值并继续计数。

沿选择

此参数用于指定各自计数器将对哪些沿进行计数:

沿选择	含义
上升沿 (默认)	相应计数器对数字量输入的所有上升沿进行计数。
在下降沿	相应计数器对数字量输入的所有下降沿进行计数。
上升沿和下降沿	相应计数器对数字量输入的所有沿进行计数。

计数方向

使用此参数指定相应计数器的计数方向。

您可以从以下选项中选择:

- 向上
- 向下

说明

如果在“设置 DI 的功能”(Set function of DI) 中选择了“反向”(Invert direction) 选项, 则此参数不起作用。

设置输出

使用此参数指定控制 STS_DQ 反馈位的功能 (页 96)。STS_DQ 复位位可用于控制数字量输出模块的数字量输出。

您可以从以下选项中选择：

选项	含义
关闭 (DQ = 0)	无论计数器值是多少，均不会永久置位 STS_DQ。
关闭 (DQ = 1)	无论计数器值是多少，均将永久置位 STS_DQ。
比较值 0 和 1 之间	如果计数器值在比较值 0 和 1 之间，则置位 STS_DQ。
不在比较值 0 和 1 之间	如果计数器值在比较值 0 到 1 的范围之外，则置位 STS_DQ。
在比较值和计数器上限之间	如果计数器值在比较值和计数器上限值之间，则置位 STS_DQ。
比较值和计数器下限之间	如果计数器值在比较值和计数器下限之间，则置位 STS_DQ。

设置 DI 的功能

使用此参数指定相应数字量输入 DI_{n+4} 所触发的功能。

您可以从以下选项中选择：

选项	含义
无功能的数字量输入	没有为相应数字量输入 DI _{n+4} 指定任何功能。可使用反馈接口通过 CPU 读取 DI _{n+4} 的信号状态。
门启动/停止	设置相应数字量输入 DI _{n+4} 将打开 DI _n 的硬件门 (页 94)。复位相应数字量输入 DI _{n+4} 并关闭 DI _n 的硬件门。
反向	相应的 DI _{n+4} 数字量输入将反转 DI _n 的计数方向以使其适应过程。如果未置位 DI _{n+4} ，则 DI _n 将向上计数。如果已置位 DI _{n+4} ，则 DI _n 将向下计数。

说明

如果选择了“反向”(Invert direction) 并且过程中的计数方向发生变化，则将自动调整计数边沿 (相反边沿)。

计数上限

通过设置计数器上限来限制计数范围。计数器上限的最大值取决于模块：

计数上限	DI 8x24VDC HS	DI 32x24VDC HF, DI 16x24VDC HF
最大值	2147483647 ($2^{31}-1$)	4294967295 ($2^{32}-1$)
默认值	2147483647	4294967295

必须输入一个大于计数器下限的值。

计数器下限

通过设置计数器下限来限制计数范围。计数器下限的最小值取决于模块：

计数器下限	DI 8x24VDC HS	DI 32x24VDC HF, DI 16x24VDC HF
最小值	-2147483648 (-2^{31})	0 (不可组态)
默认值	-2147483648	0

必须输入一个小于计数器上限的值。

起始值

通过组态起始值，可以指定计数起始值。必须输入一个介于计数限值之间或等于计数限值的值。

默认设置为“0”。

比较值 0

组态比较值 (页 96)时，可以根据“置位输出”(Set output) 下所选的比较功能指定用于控制 STS_DQ 复位位的计数器值。

必须输入一个大于或等于计数器下限且小于比较值 1 的值。

默认设置为“0”。

比较值 1

组态第二个比较值 (页 96)时, 可以根据“置位输出”(Set output) 下所选的比较功能指定用于控制 STS_DQ 复位位的其它计数器值。

必须输入一个大于比较值 0 且小于或等于计数器上限的值。

默认设置为“10”。

硬件中断: 发生了 DQ 的比较事件

发生比较事件时, 此参数将根据“Set output”(Set output) 下所选的比较功能指定是否生成硬件中断。

默认设置中不启用硬件中断。

5.2 使用数字量输入模块

5.2.2 在线和诊断模块

5.2.2.1 显示和评估诊断

在线和诊断视图允许硬件诊断。还可以

- 获得模块的相关信息（如 **Firmware** 版本和序列号）
- 根据需要，执行固件更新

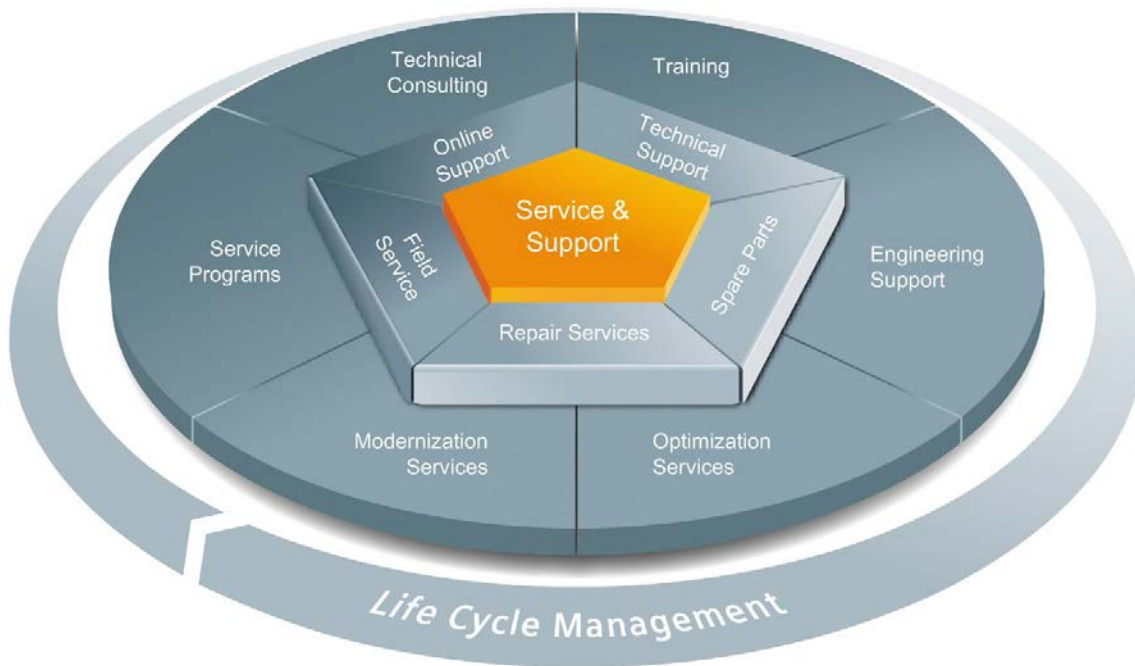
步骤

要打开诊断功能的显示编辑器，请按以下步骤操作：

1. 打开 CPU 或 IM 的设备配置。
2. 选择“设备视图”(device view)。
3. 右键单击模块并选择“在线和诊断”(Online & Diagnostics)。
4. 在诊断导航中选择所需显示。

更多信息

有关诊断报警的更多信息和可能的解决方法，请参见模块的设备手册。



整个生命周期内的全面非凡服务

对于设备制造商、解决方案供应商以及工厂操作员而言： 西门子工业自动化与驱动技术集团将为制造和加工行业内所有领域中的各种不同用户提供全面服务。

为了配合我们的产品和系统，我们提供有集成的结构化服务，以便在您设备或工厂生命周期的每个阶段都提供有高价值的服务和支持：从规划和实施到调试，以及维护和现代化改造，一应俱全。

我们的服务和支持时刻伴在您的左右，为您解决所有的西门子自动化和驱动技术问题。我们在 100 多个国家为设备和工厂生命周期的所有阶段都提供有现场支持。

在您的身边，将有一支由经验丰富的专家所组成的团队，为您提供积极的支持和专业技术。即使您与我们横跨多个大陆，我们的员工也将定期为您开展各种培训课程并与您保持密切的联系，以确保在各种领域为您提供可靠的服务。

在线支持

全面的在线信息平台，可以随时随地为您提供全面的服务与支持。

您可以在以下 Internet (<http://www.siemens.com/automation/service&support>) 地址上找到在线支持。

技术咨询

全面地为您的项目进行规划和设计：我们的规划和设计内涵盖了实际状态的详细分析、目标定义、产品和系统问题咨询，以及自动化解决方案的创建，无所不及。

技术支持

除了为客户提供有关技术问题的专家建议，我们还提供大量针对我们产品和系统的按需服务。

您可以在以下 Internet (<http://www.siemens.com/automation/support-request>) 地址上找到技术支持。

培训

我们为您提供的各种实践专业知识，助您在激烈的竞争中处于不败之地。

您可以在以下 Internet (<http://www.siemens.com/sitrain>) 地址上找到培训课程。

工程组态支持

在项目工程组态和开发阶段，我们将专门针对您的要求进行量身定制的服务支持，涵盖了从自动化项目组态到实施的所有阶段。

现场服务

我们的现场服务为您提供调试和维护服务，以确保您的设备和工厂始终处于运行状态。

备件

在全世界的每个行业中，持久的可靠性是工厂和系统在运作时的必要条件。我们通过遍布全球的网络和最优秀的物流链，从一开始就为您提供所需的支持，使工厂和系统运行通畅。

维修

停机会在工厂中导致各种问题的产生并由此引发不必要的成本。我们通过遍布全球的维修设施，可以帮助您将这两者的成本降至最低。

优化

在设备和工厂的服务寿命期间，通常有很大的空间来提高生产力或降低成本。为了帮助您实现这一终极目标，我们提供了全面的优化服务。

现代化改造

在需要现代化改造时，您也将得到我们的支持，我们将提供有从规划阶段直到调试完成的全面服务。

服务计划

我们的服务计划是针对自动化和驱动系统或产品组特选的各种服务包。各个服务之间相互协调以确保全面覆盖整个生命周期并对产品和系统的使用进行优化。

服务计划中的服务可以随时灵活更改并单独使用。

服务计划示例：

- 服务合同
- 工厂 IT 安全服务
- 驱动工程生命周期服务
- SIMATIC PCS 7 生命周期服务
- SINUMERIK 机床增效及制造信息化
- SIMATIC 远程支持服务

优势一览:

- 减少停机时间，提高生产力
- 量身定制各种服务，降低了维护成本
- 可预先计算并规划的成本
- 响应时间和备件交付时间有保障，服务十分可靠
- 客户服务人员将为额外任务提供支持以及解决方案
- 一站式全面服务，更少的联络，更多的专业技术

联系方式

在全球范围内就近为您提供各种服务：针对工业自动化和驱动技术集团提供的所有产品，我们都为您提供咨询、销售、培训、服务、支持、备件等服务。

有关人员联系方式，请访问 Internet (<http://www.siemens.com/automation/partner>) 上的联系方式数据库。

索引

C

Capture, 27

CPU-STOP, 193

E

ErrorID, 142, 182

H

High_Speed_Counter, 101, 131

工作原理, 131

诊断, 148

组态, 105

说明, 131

调用, 131

调试, 146

基本参数, 107

编程, 130

输入参数, 138

输出参数, 140

错误响应, 136

静态变量, 145

L

Latch, (Capture)

S

SSI 绝对编码器, 156

SSI_Absolute_Encoder, 150, 175

工作原理, 175

诊断, 187

组态, 154

说明, 175

调用, 175

调试, 185

基本参数, 155

编程, 174

输入参数, 179

输出参数, 181

错误响应, 178

静态变量, 184

SW_GATE, 31, 93

E

二进制码, 73

G

工艺对象

High_Speed_Counter, 101

SSI_Absolute_Encoder, 150

工艺模块

反馈接口, 210

在线和诊断, 206, 222

应用, 84

应用情况, 21

性能特点, 16, 19

参数分配, 192

项目树, 190

控制接口, 207

基本参数, 193

硬件配置, 189

工作原理

- High_Speed_Counter, 131
- SSI_Absolute_Encoder, 175

工作模式

- High_Speed_Counter, 121

M

- 门控制, 26, 31, 60, 90, 93, 116

B

- 比较值, 47, 121, 162

- 计数, 121
- 位置输入, 162
- 数字量输入模块, 96

F

- 反馈接口, 210

J

- 计数
 - 比较值, 121
- 计数功能, 26, 85, 86, 90
- 计数限值, 85, 86, 114
- 计数器限值, 26, 29, 90, 91, 220

D

- 对 CPU STOP 模式的响应, 193

T

- 同步, 27, 39, 116
 - 信号 N 出现时, 44, 116
 - 通过数字量输入, 42

C H

- 传感器类型, 110

G

- 更新时间, 60

W

- 位置输入
 - 比较值, 162

Q

- 启用
 - 诊断中断, 73
 - 硬件中断, 73, 98

Z H

- 诊断
 - High_Speed_Counter, 148
 - SSI_Absolute_Encoder, 187
 - 工艺模块, 206, 222
- 诊断中断, 73
 - 启用, 194, 195

R

- 软件门, 26, 31, 90, 93

Z H

- 周期测量, 60

D

定位输入

使用 SSI 绝对编码器, 28, 28

带运动控制, 73

C

参数

ErrorID, 142, 182

参数分配

工艺模块, 24, 192

紧凑型 CPU, 24

X

信号 N, 110

信号评估, 109

信号类型, 108

C

测量功能, 60

测量间隔, 62, 65

测量范围, 61, 61, 65

J

绝对编码器, 28

B

捕获, 28, 34, 37, 116, 160

Q

起始值, 26, 90, 114, 220

G

格雷码, 73

S

速度测量, 60

J

紧凑型 CPU

性能特点, 16, 19

紧凑型 CPU S7-1500, (????)

D

调用

High_Speed_Counter, 131

SSI_Absolute_Encoder, 175

调试

High_Speed_Counter, 146

SSI_Absolute_Encoder, 185

K

控制接口, 207

J

基本参数

High_Speed_Counter, 107

SSI_Absolute_Encoder, 155

工艺模块, 193

D

断线, 194

Y

硬件门, 26, 31, 90, 94, 116

硬件中断, 73, 98

 丢失, 199

 启用, 201

D

等时同步模式, 88, 100

等时模式, 83

Z H

滞后, 27, 28, 68, 71, 126, 166

S H

输入参数

 High_Speed_Counter, 138

 SSI_Absolute_Encoder, 179

输出参数

 High_Speed_Counter, 140

 SSI_Absolute_Encoder, 181

P

频率测量, 60

C

错误响应

 High_Speed_Counter, 136

 SSI_Absolute_Encoder, 178

S H

数字量输入

 功能, 116, 160

数字量输入模块

 应用, 89

 性能特点, 16, 19

 硬件配置, 215

数字量输出

 比较值, 47, 121, 162

 功能, 121, 162

Y

源型输出, 110

L

滤波频率, 110

J

静态变量

 High_Speed_Counter, 145

 SSI_Absolute_Encoder, 184

L

漏型输出, 110

C

操作模式, 195