

欧姆龙 Sysmac studio 环境下 EtherCAT 通讯控制 CMMT-EC (Festo PtP Library)



Wang Nevan

7/1/2021

关键词:

CMMT-AS-EC, Sysmac Studio, Omron

摘要:

文档介绍欧姆龙 Sysmac Studio 软件中使用 Festo 开发的 PtP 功能库控制 CMMT 驱动器完成寻零，点到点定位，力矩控制，参数读写等功能。CMMT-AS 伺服和 CMMS-ST 步进均适用。

目标群体:

本文仅针对有一定自动化设备调试基础的工程师，需要对 Festo 伺服以及 Sysmac Studio 有一定了解。

声明:

本文档为技术工程师根据官方资料和测试结果编写，旨在指导用户快速上手使用 Festo 产品，如果发现描述与官方正式出版物冲突，请以正式出版物为准。

我们尽量罗列了实验室测试的软、硬件环境，但现场设备型号可能不同，软件/固件版本可能有差异，请务必在理解文档内容和确保安全的前提下执行测试。

我们会持续更正和更新文档内容，恕不另行通知。

目录

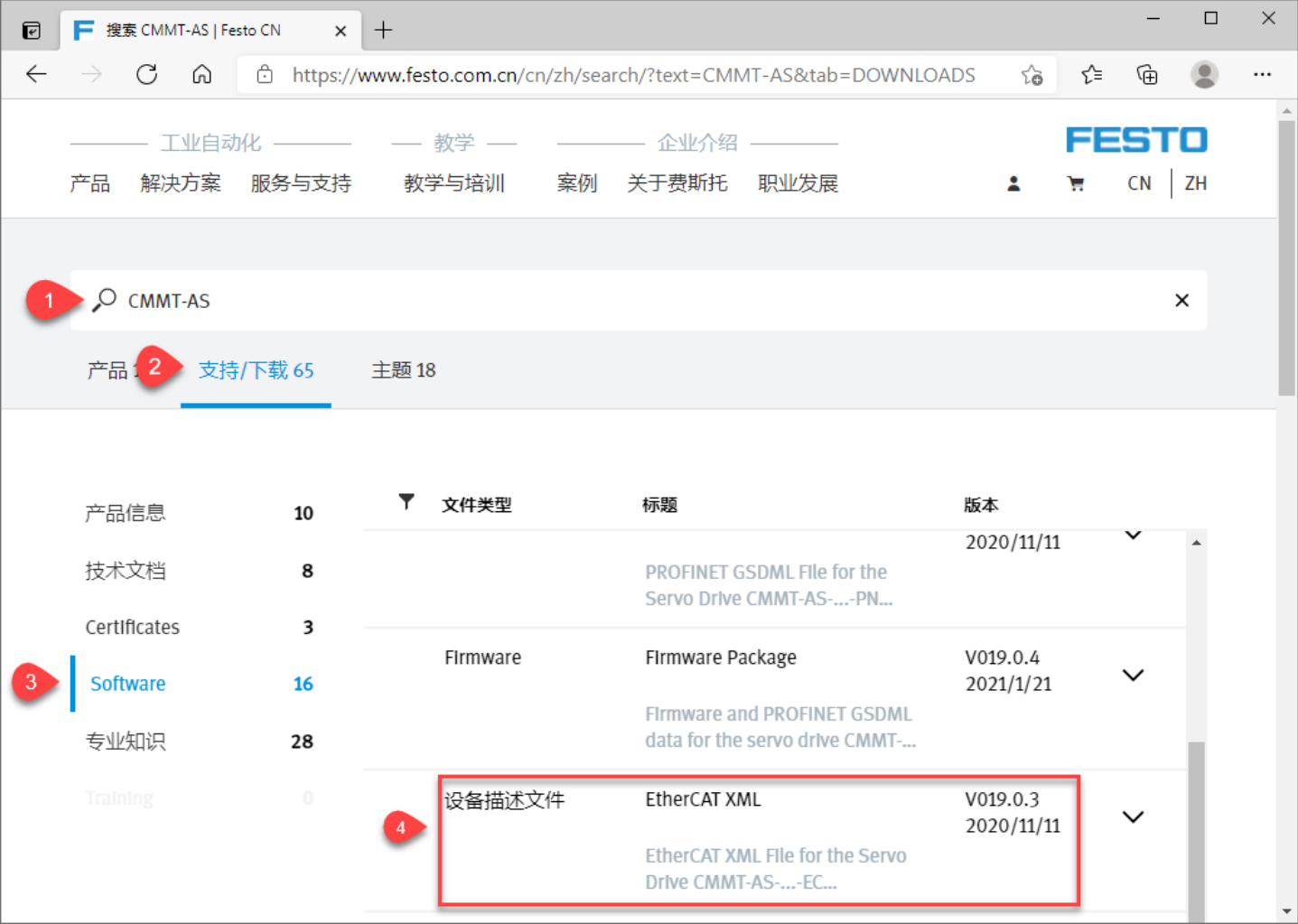
- 1 所用软/硬件..... 4
- 2 安装 XML 设备描述文件 4
- 3 EtherCAT 网络组态..... 6
- 4 I/O 数据映射 8
- 5 调用 Festo PtP 功能库..... 10
- 6 功能块使用示例..... 12
 - 6.1 轴状态读取..... 12
 - 6.2 故障复位和使能 14
 - 6.3 寻零 16
 - 6.4 点动 17
 - 6.5 绝对定位运动..... 18
 - 6.6 力矩模式..... 19
 - 6.7 记录表 19
 - 6.8 参数读写..... 20
 - 6.8.1 读写普通参数 20
 - 6.8.2 保存驱动器参数..... 22
 - 6.8.3 保存编码器零点偏移 22
 - 6.8.4 重启驱动器 23

1 所用软/硬件

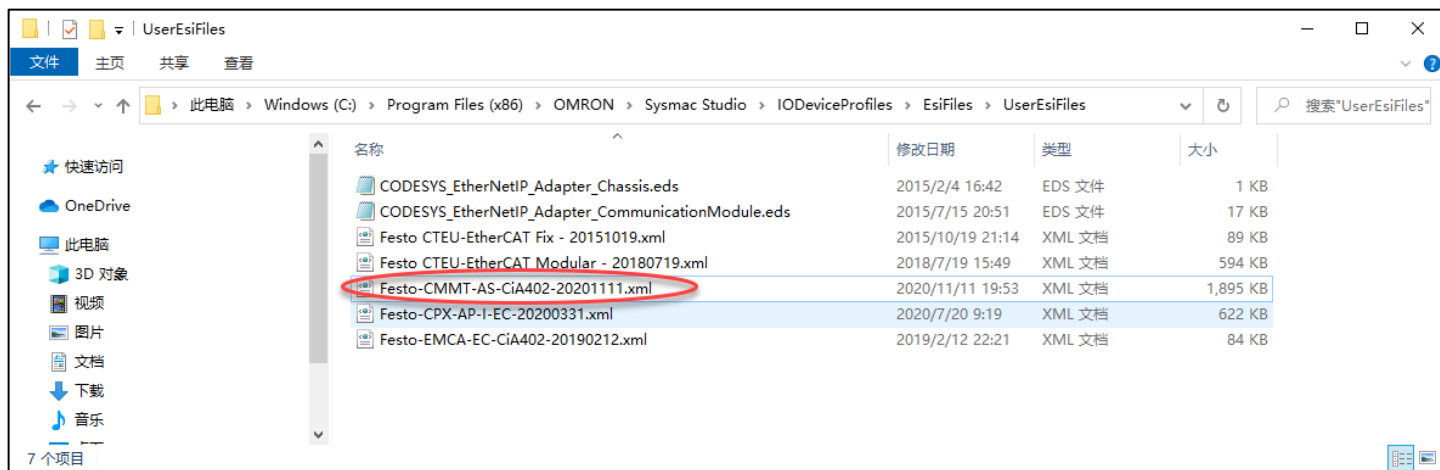
型号/名称	软件/固件版本
CMMT-AS-C4-3A-EC-S1	固件 V19.0.4.72_release
FESTO AUTOMATION SUITE	2.1.1.1
CMMT-AS PLUG-IN	2.1.2.1
欧姆龙 PLC NX1P2-1140DT	1.41
SYSMAC STUDIO	1.45.1

2 安装 XML 设备描述文件

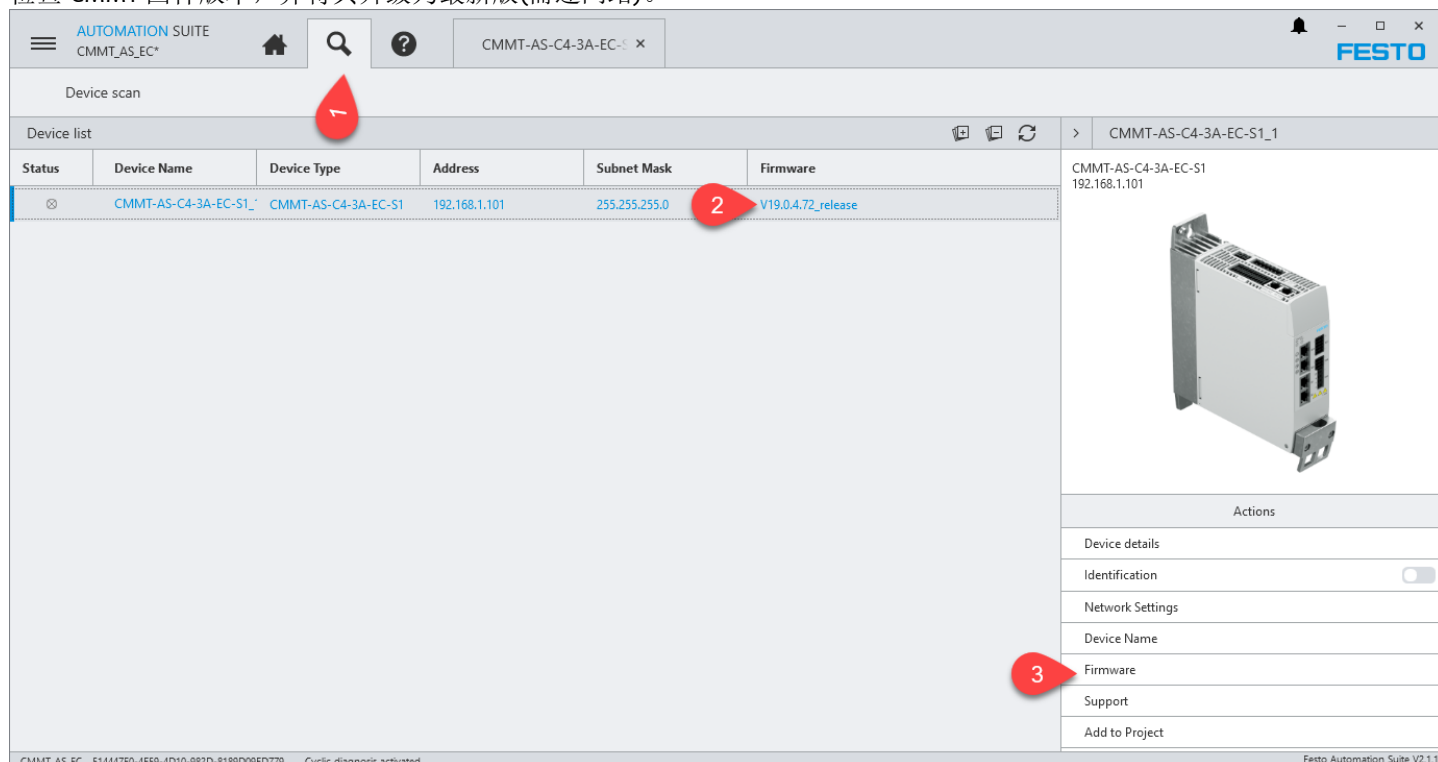
上 Festo 官网“支持和下载”页面下载设备最新的描述文件。
当前最新的 CMMT-AS-EC 伺服的设备描述文件链接：
https://www.festo.com.cn/net/zh-cn_cn/SupportPortal/Downloads/648087/708350/Festo-CMMT-AS-CiA402-20201111.zip



根据软件安装位置将 XML 文件存放在特定目录，比如：
C:\Program Files (x86)\OMRON\Sysmac Studio\IODeviceProfiles\EsiFiles\UserEsiFiles



检查 CMMT 固件版本，并将其升级为最新版(需连网络)。



我们推荐使用使用最新的 XML 文件和固件。如果不能使用最新的 XML 文件和固件，则必须根据当前实际固件版本搭配与之对应的 XML 文件。Festo 官网提供了固件包，其中 Archive 文件夹中有历史版本的固件和匹配的 XML 文件。

搜索 CMMT-AS | Festo CN

https://www.festo.com.cn/cn/zh/search/?text=CMMT-AS&tab=DOWNLOADS

工业自动化 教学 企业介绍

产品 解决方案 服务与支持 教学与培训 案例 关于费斯托 职业发展

1 搜索 CMMT-AS

2 支持/下载 65 产品 1 主题 18

产品信息	10	文件类型	标题	版本
技术文档	8	设备描述文件	EtherCAT XML	V019.0.3 2020/11/11
Certificates	3		EtherCAT XML File for the Servo Drive CMMT-AS-...-EC...	
3 Software	16	4 Firmware	Firmware Package	V019.0.4 2021/1/21
专业知识	28		Firmware and EtherCAT XML ESI data for the servo drive CMMT-...	
Training	0	功能块	Function blocks Beckhoff TwinCAT	3.5.15.32 2021/1/26
			CIA 402 library for motor	

Archive

文件 主页 共享 查看

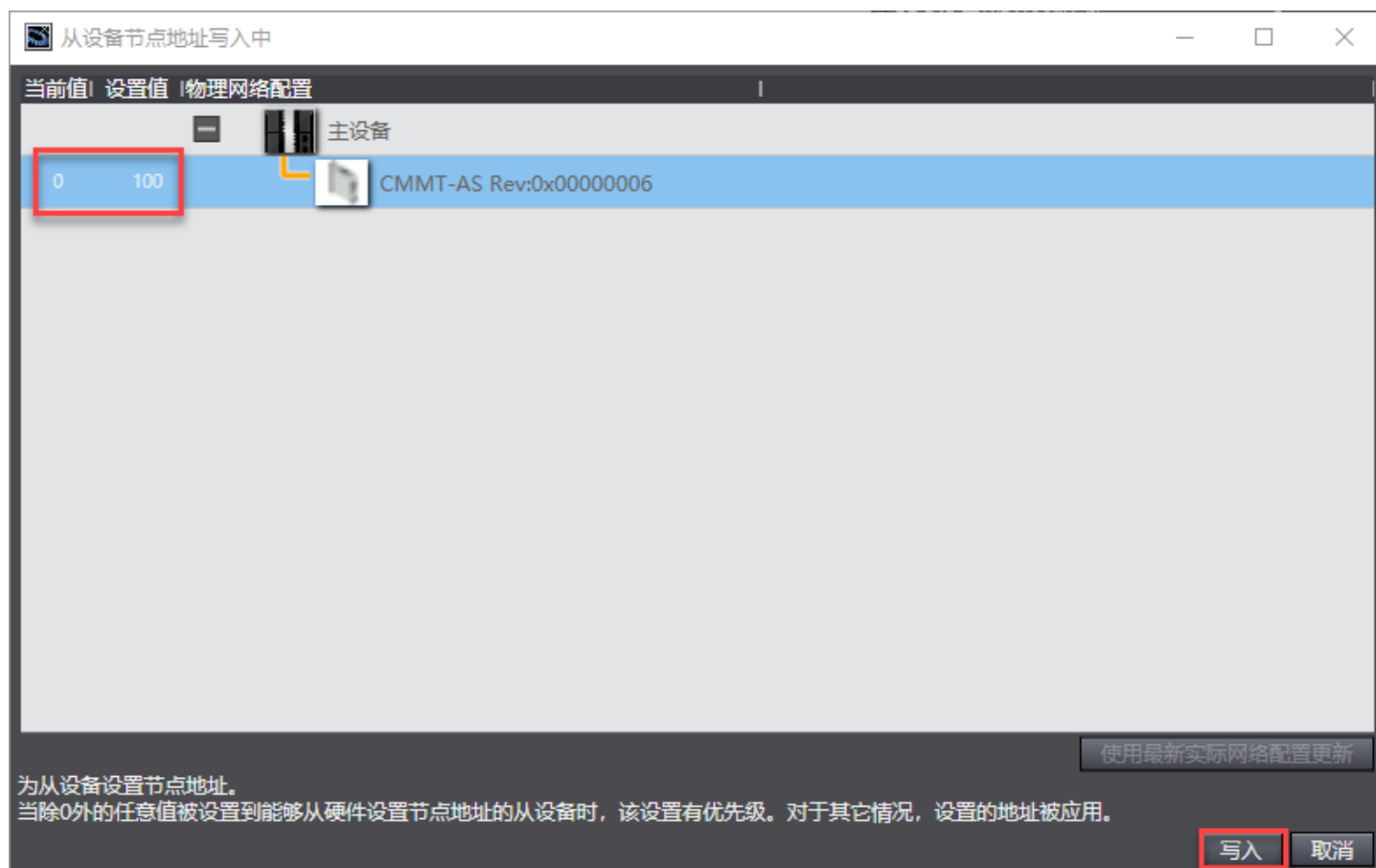
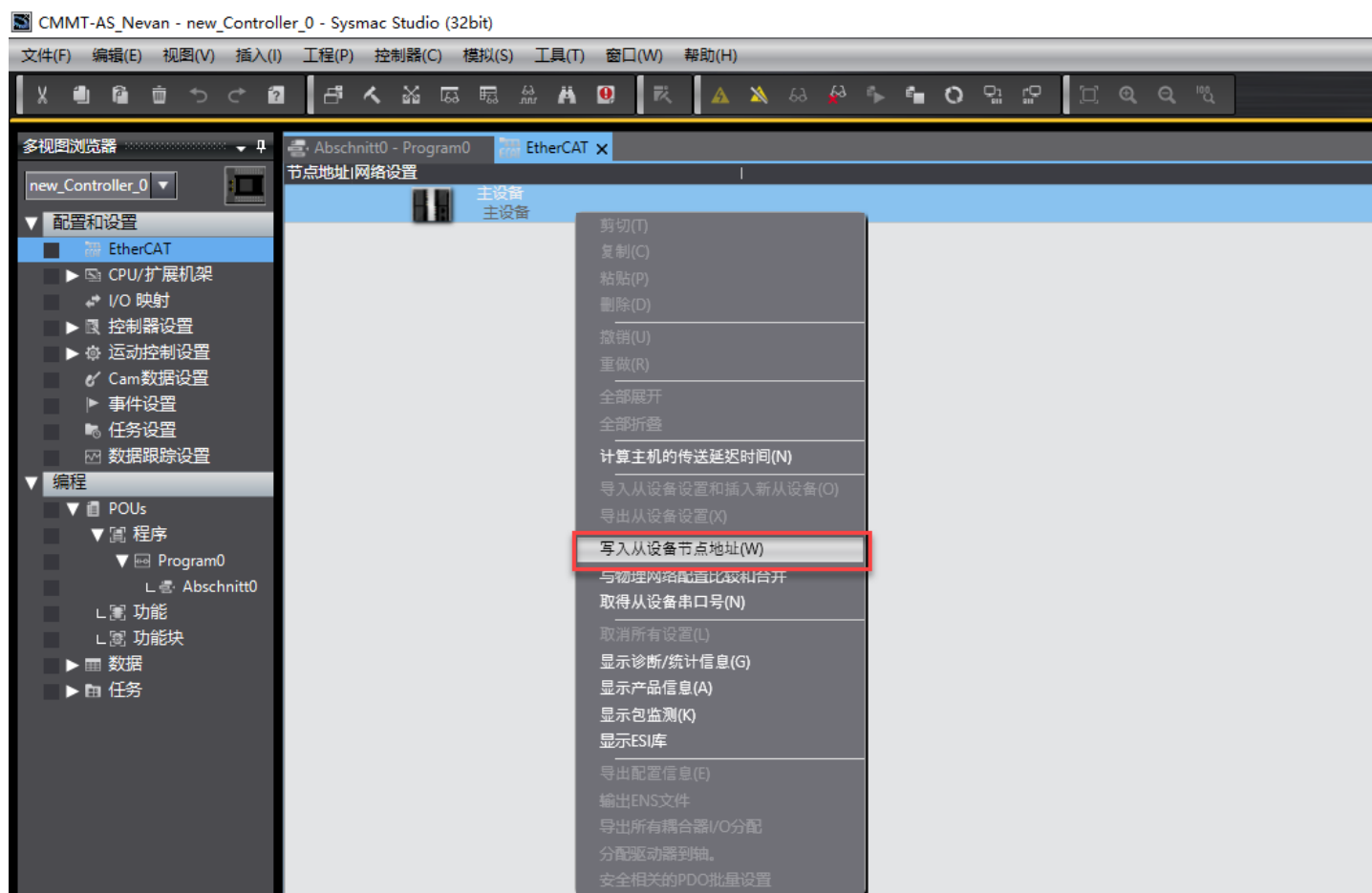
« CMMT-AS-EC FW V019.0.4 » CMMT-AS-EC FW V019.0.4 » Archive

搜索 "Archive"

名称	修改日期	类型	大小
CMMT-AS-EC FW V013.0.4	2021/1/21 15:56	文件夹	
CMMT-AS-EC FW V014.0.4	2021/1/21 15:57	文件夹	
CMMT-AS-EC FW V014.0.5	2021/1/21 15:57	文件夹	
CMMT-AS-EC FW V014.0.7	2021/1/21 15:57	文件夹	
CMMT-AS-EC FW V016.0.9	2021/1/21 15:57	文件夹	
CMMT-AS-EC FW V017.0.7	2021/1/21 15:57	文件夹	
CMMT-AS-EC FW V017.0.8	2021/1/21 15:57	文件夹	
CMMT-AS-EC FW V018.0.5	2021/1/21 15:57	文件夹	

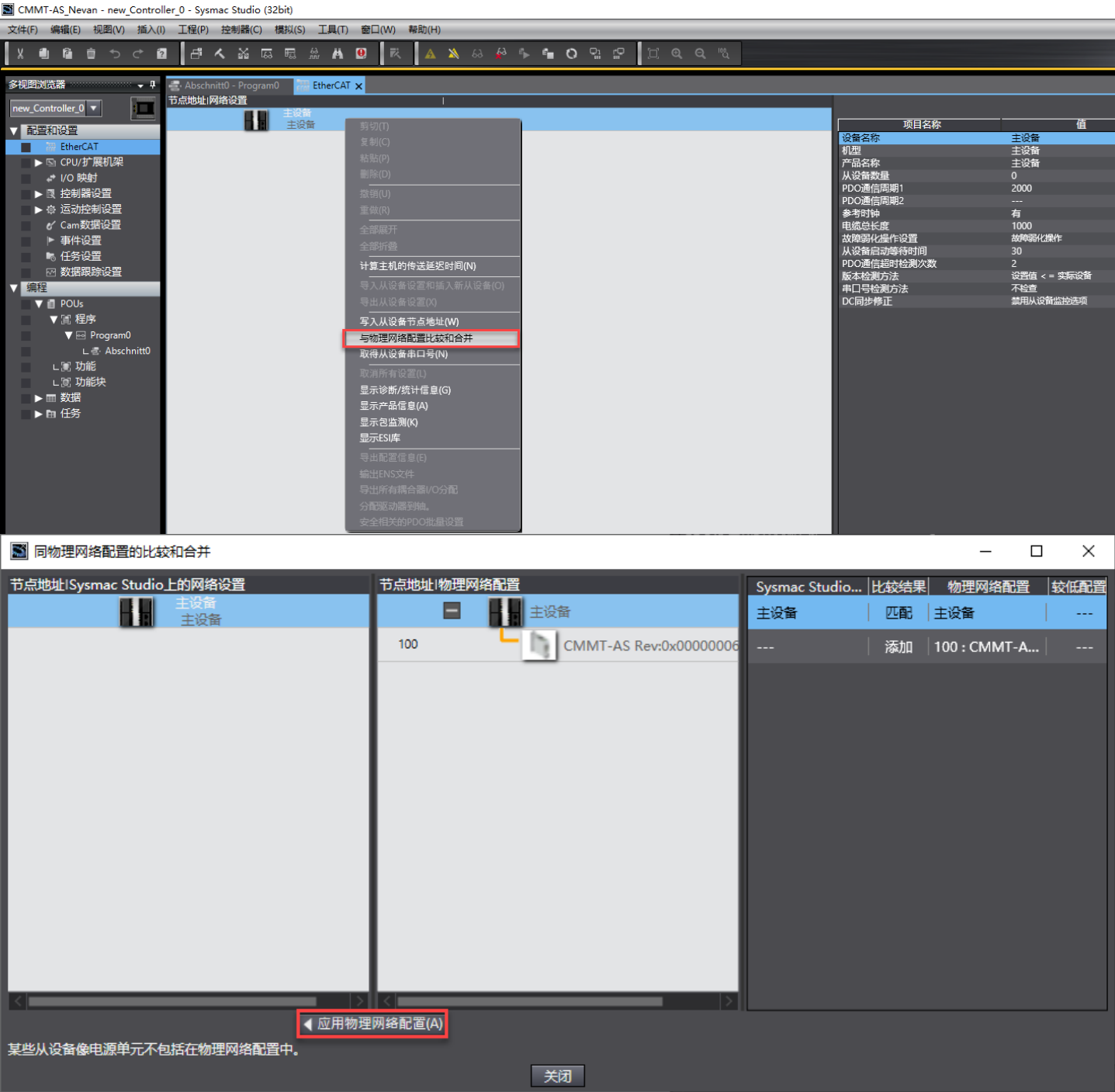
3 EtherCAT 网络组态

CMMT 出厂默认的节点地址为 0，PLC 在线状态为 CMMT 写入自定义节点地址。



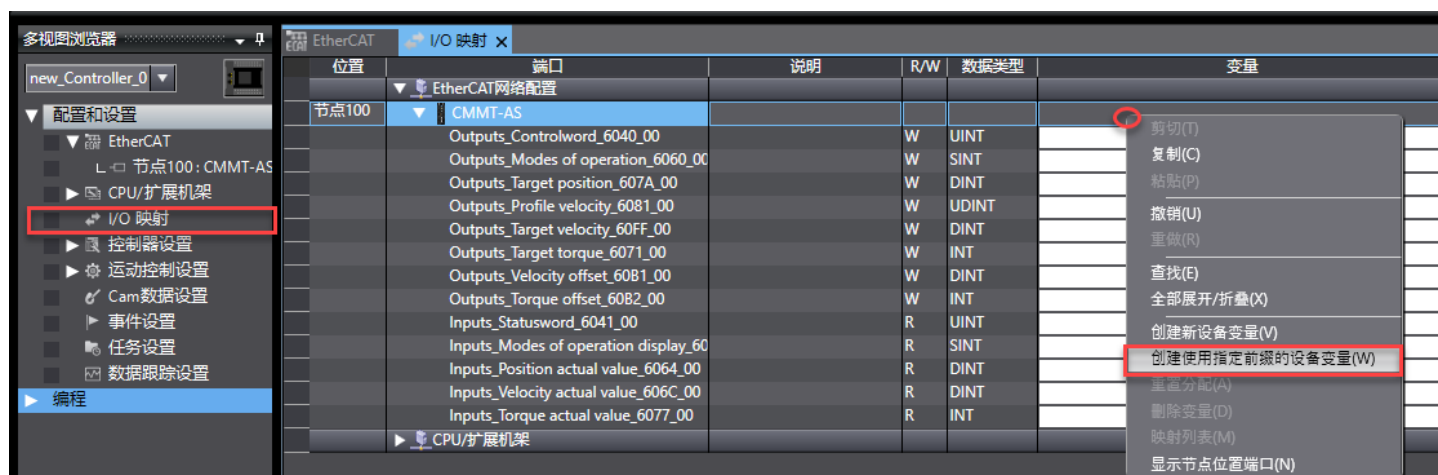
注意：写入的节点地址需要重启 CMMT 才能生效。

PLC 在线比较扫描 EtherCAT 设备，将 CMMT 加入组态，参数配置保持默认即可。

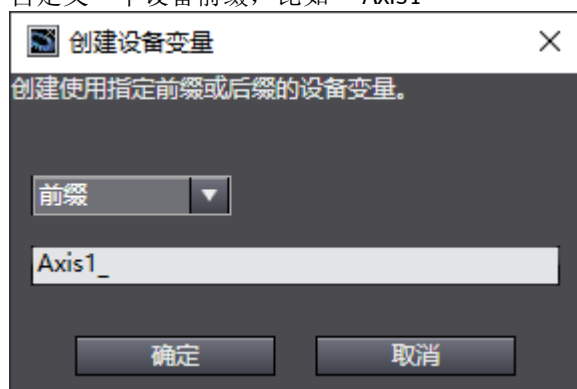


4 I/O 数据映射

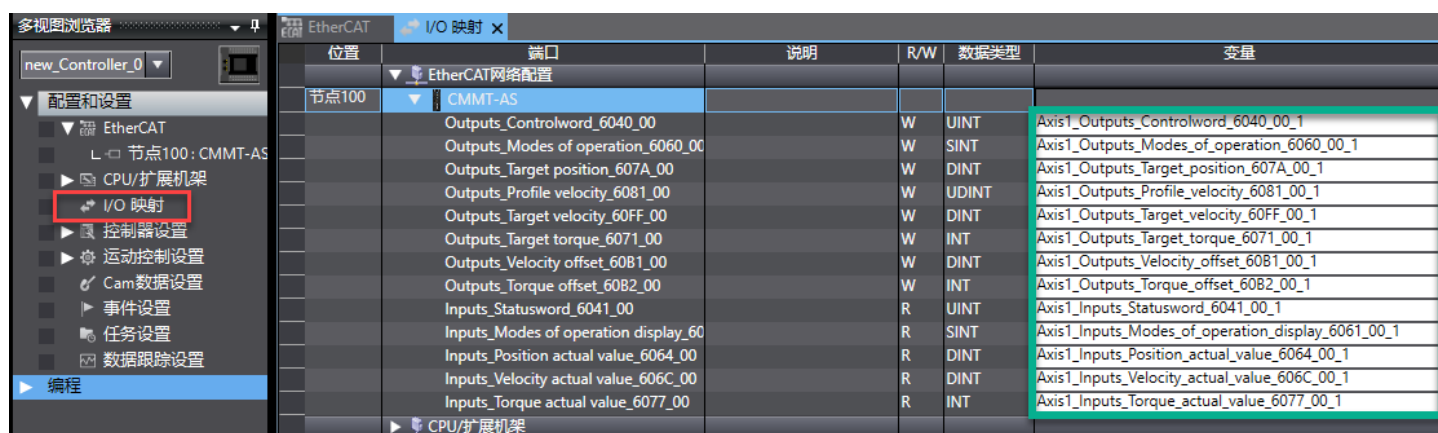
展开 I/O 映射表中 CMMT 节点，如下图，在“CMMT-AS”所在的第一行上右击，弹出菜单中选择“创建使用指定前缀的设备变量”



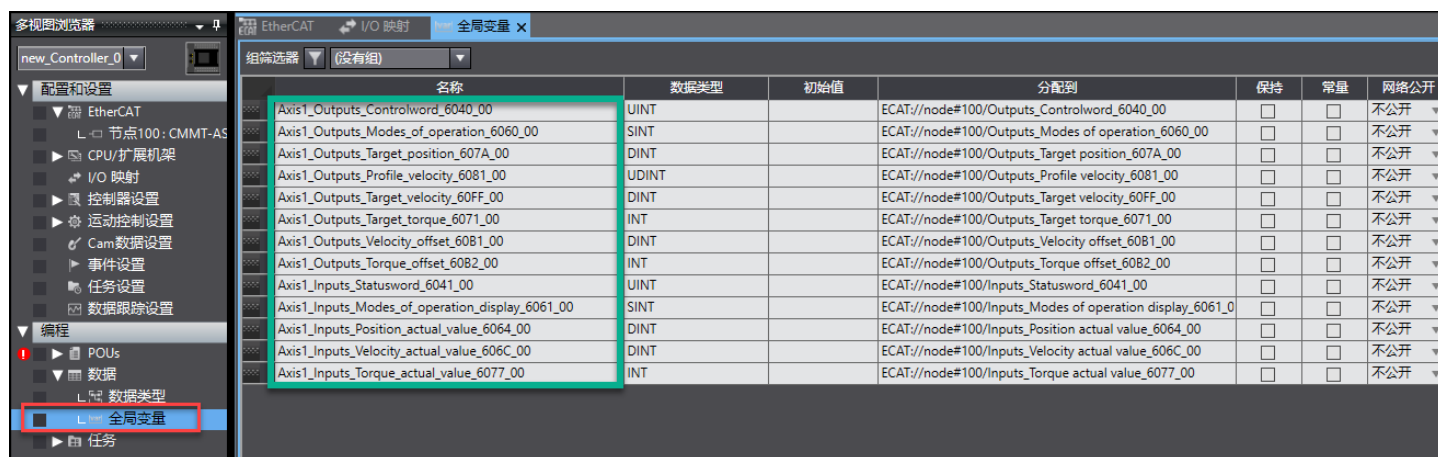
自定义一个设备前缀，比如 “Axis1”



点击“确定”之后系统自动为每个字段生成了带前缀的变量



这些变量自动生成到了全局变量列表里：

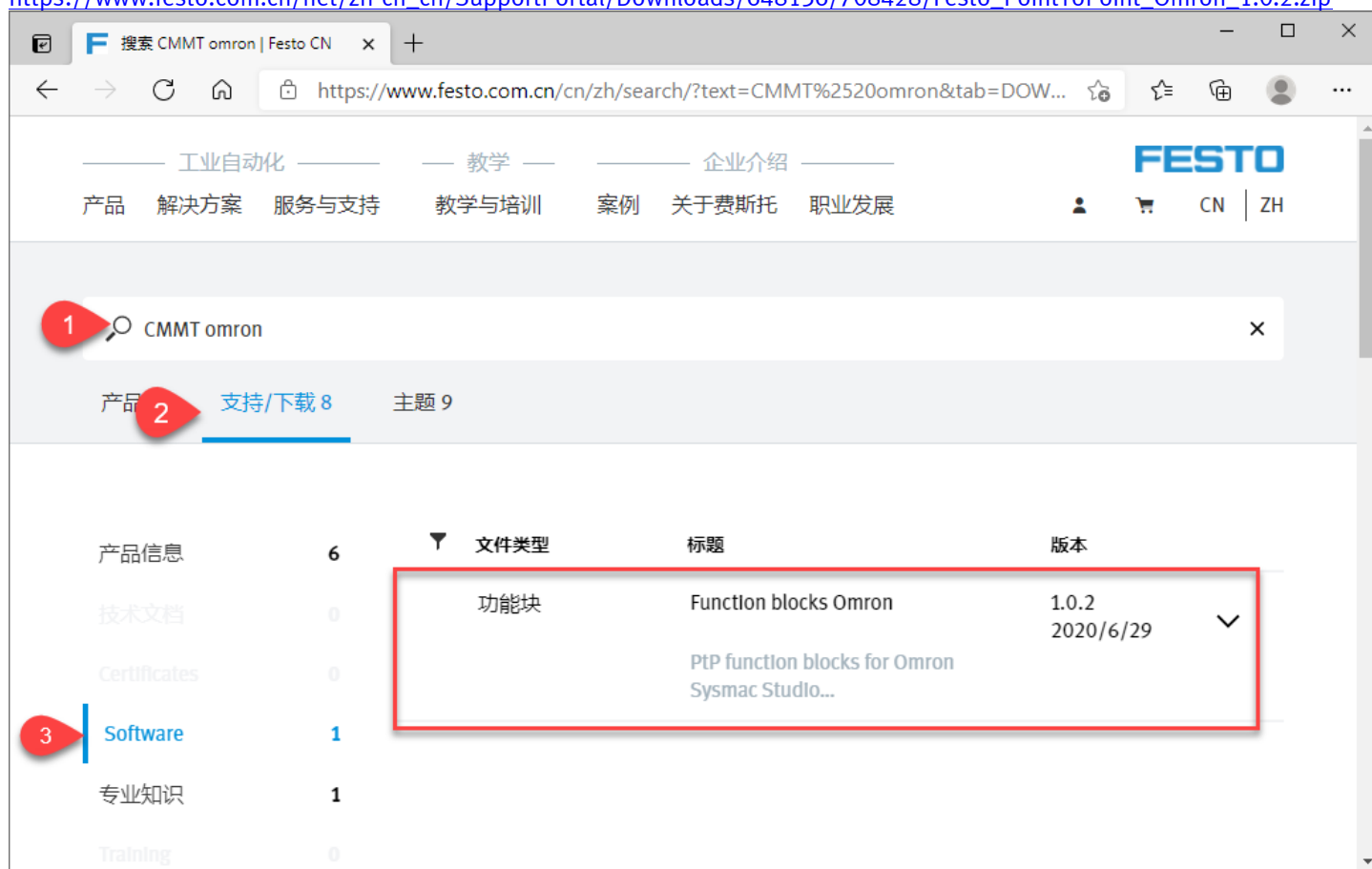


5 调用 Festo PtP 功能库

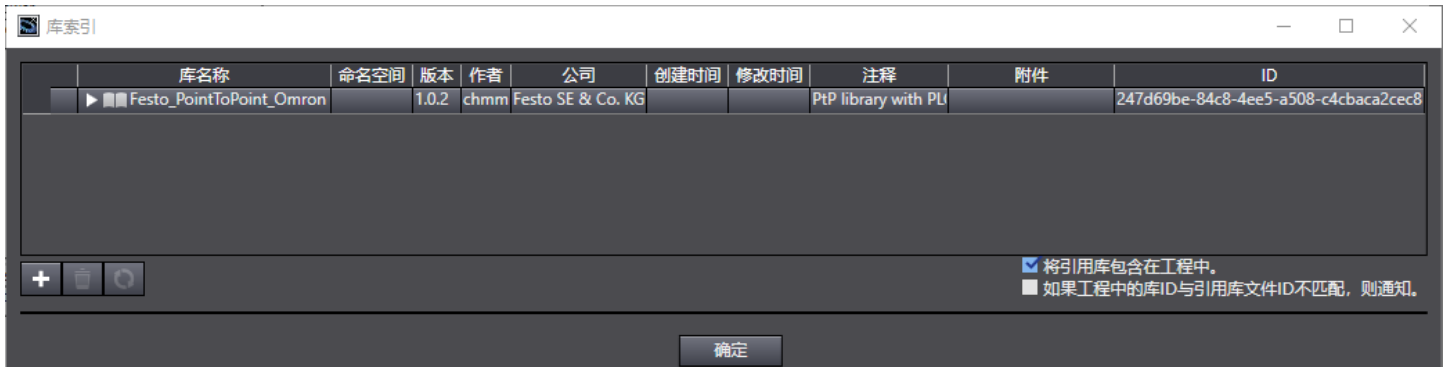
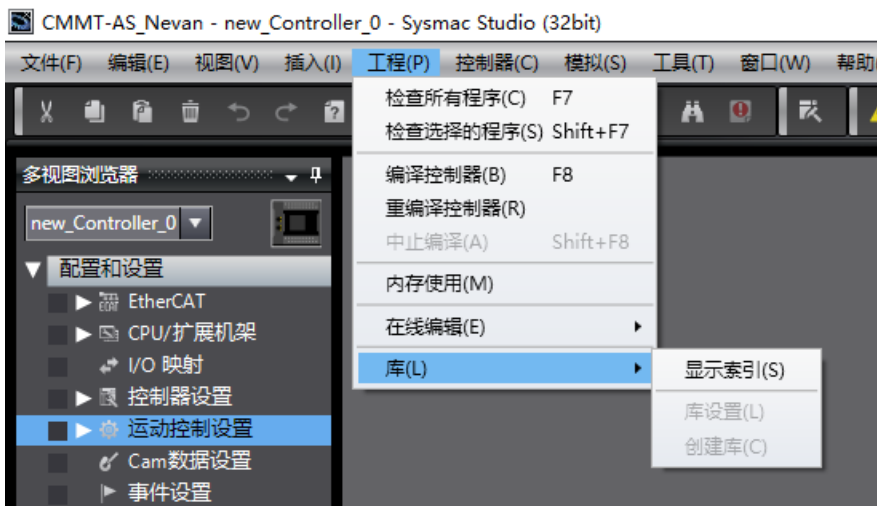
Festo 基于 PLCopen 框架开发了一些列 Point to Point 应用的功能块，其命名与功能和欧姆龙开发的相应功能块类似，但是将 Festo 的 CMMT-AS 伺服驱动器和 CMMT-ST 步进驱动器的功能更方便地集成到 PLC 中来控制。不过，此功能库仅限于单轴点对点控制。如果用户需要使用多轴协同，请使用欧姆龙的轴和轴组功能以及 motion control 功能块。

到 Festo 官网搜索 Festo PtP 功能块,当前最新版本为 V1.0.2:

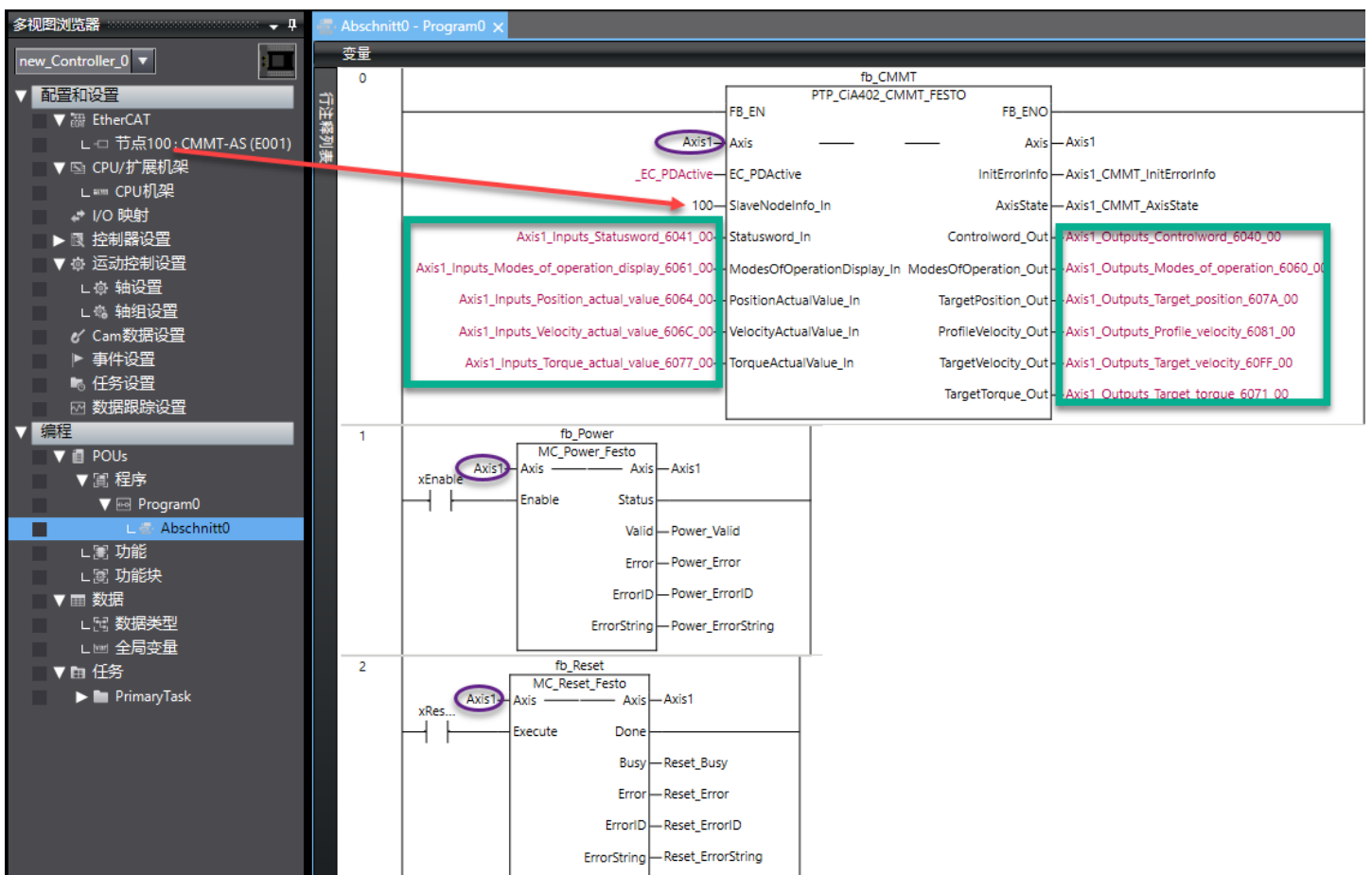
https://www.festo.com.cn/net/zh-cn_cn/SupportPortal/Downloads/648136/708428/Festo_PointToPoint_Omron_1.0.2.zip

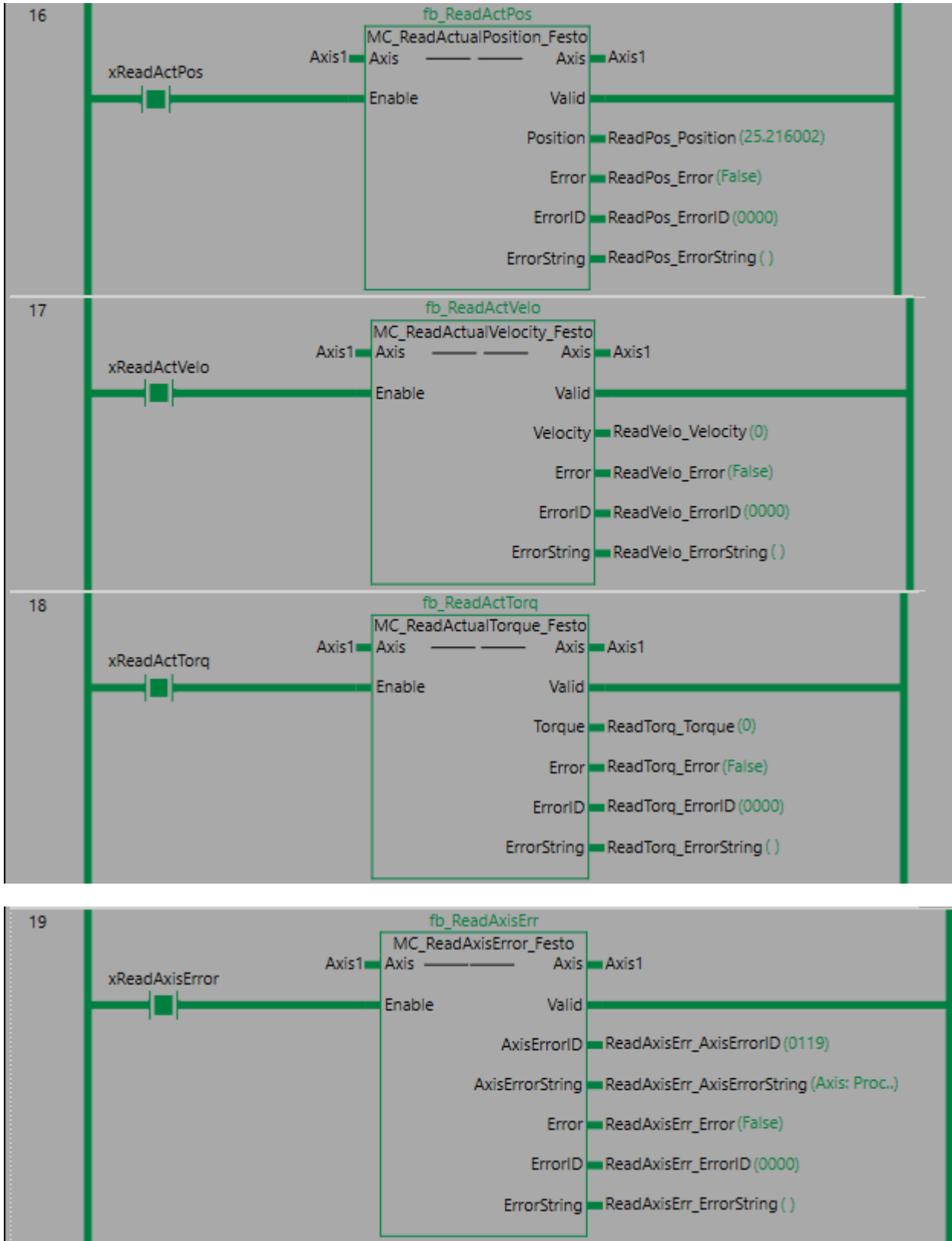


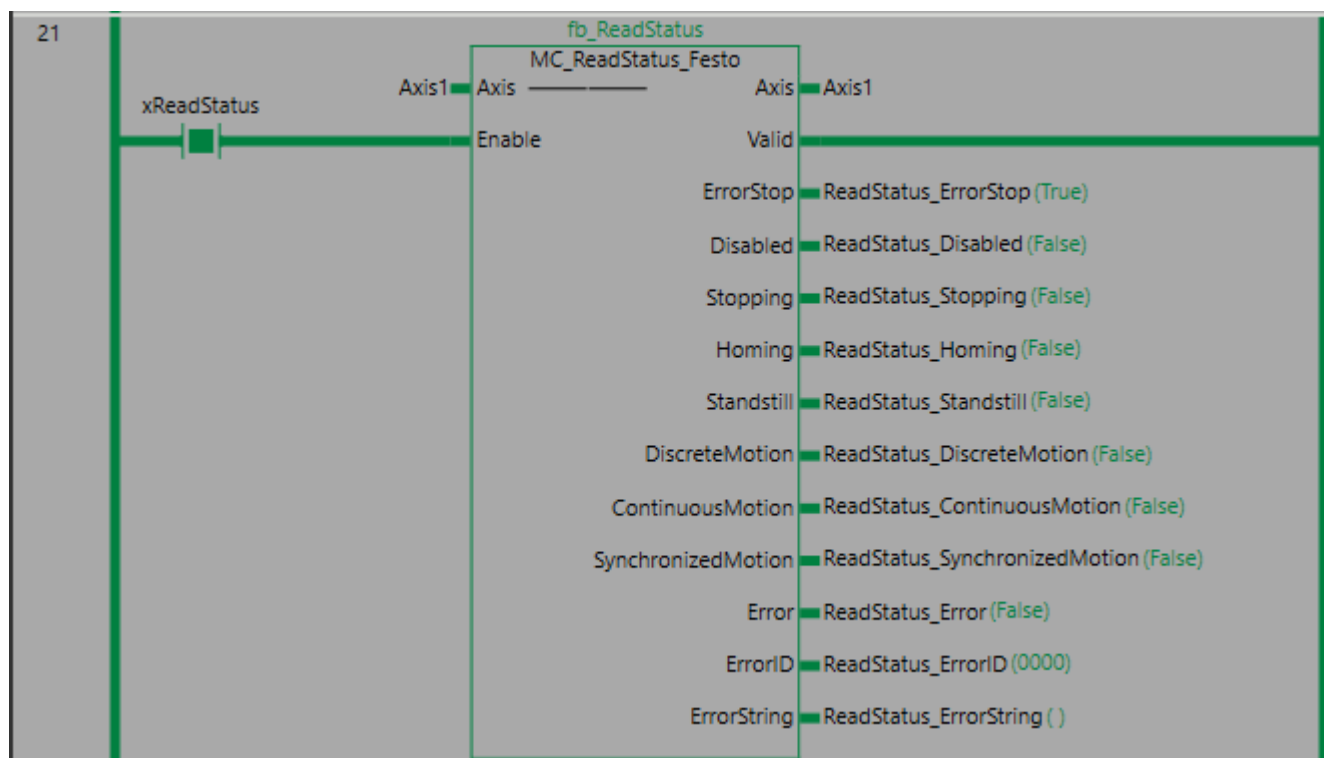
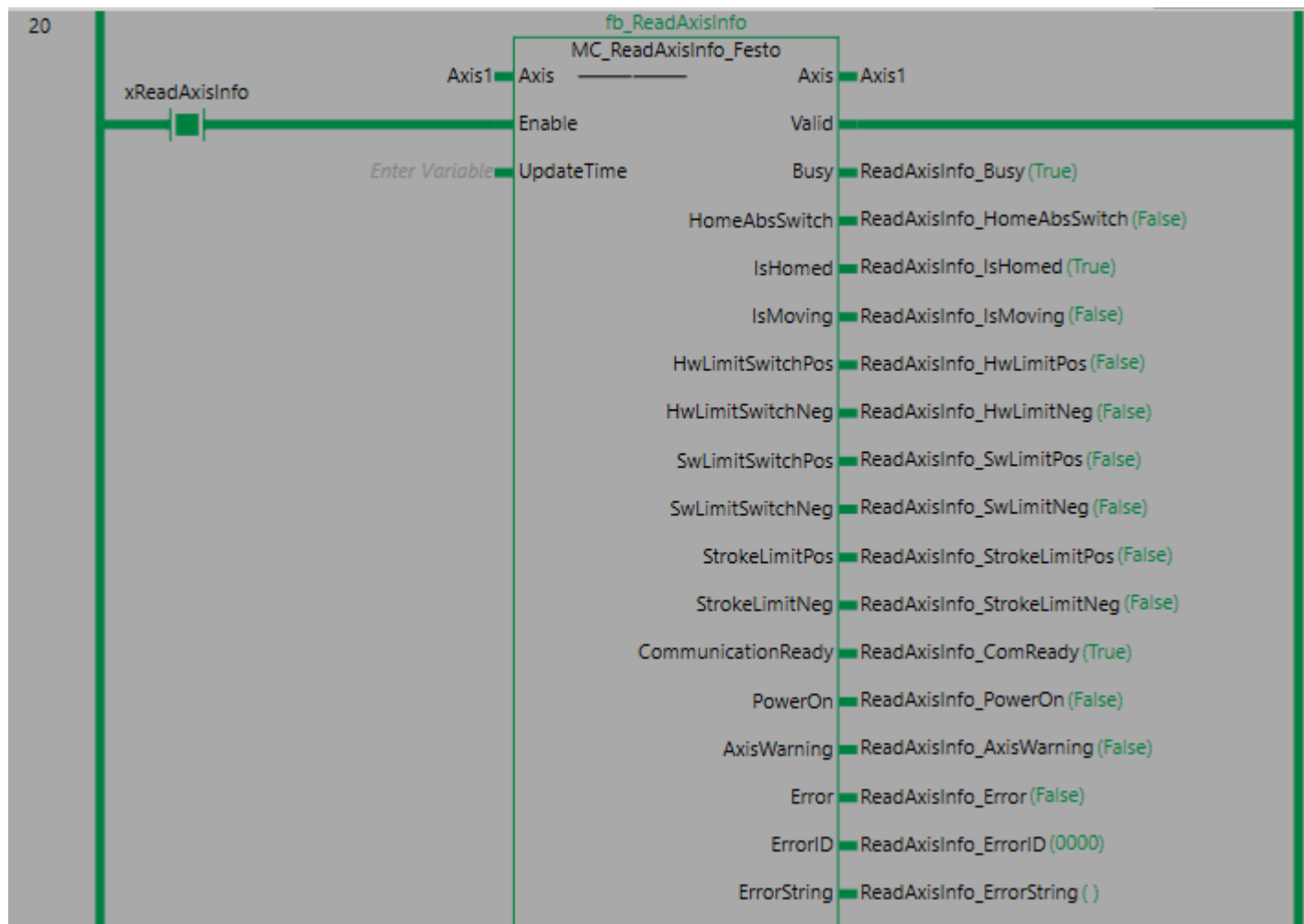
将功能库导入 Sysmac Studio



导入成功之后，编程时便可在 Toolbox 中找到 Festo PtP 功能块。

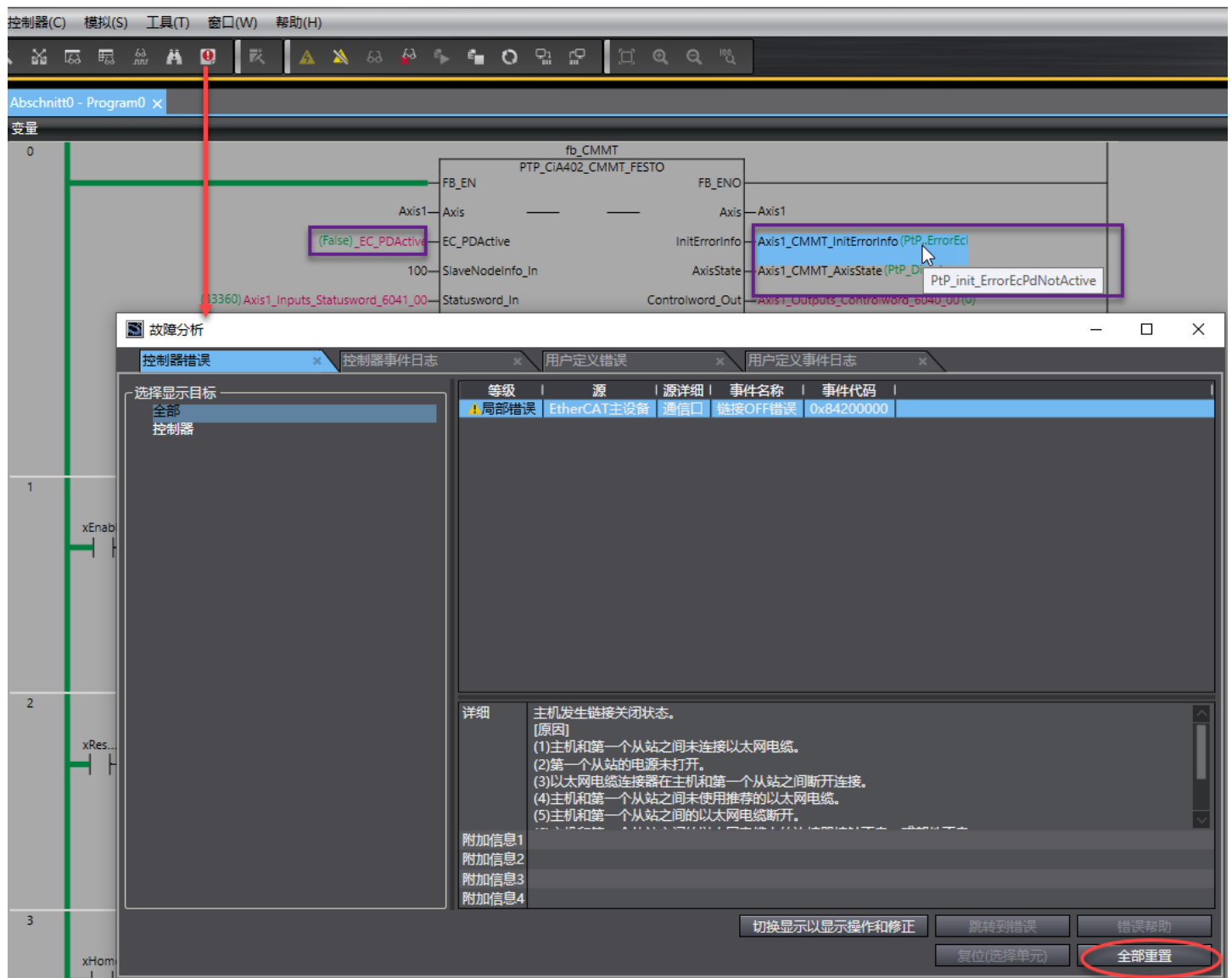




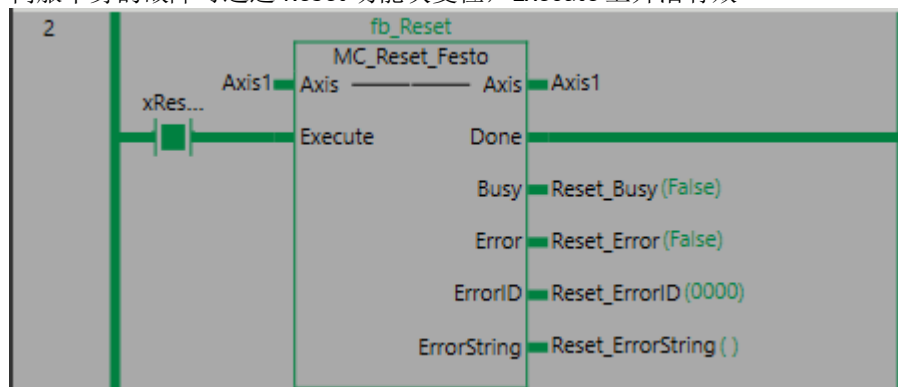


6.2 故障复位和使能

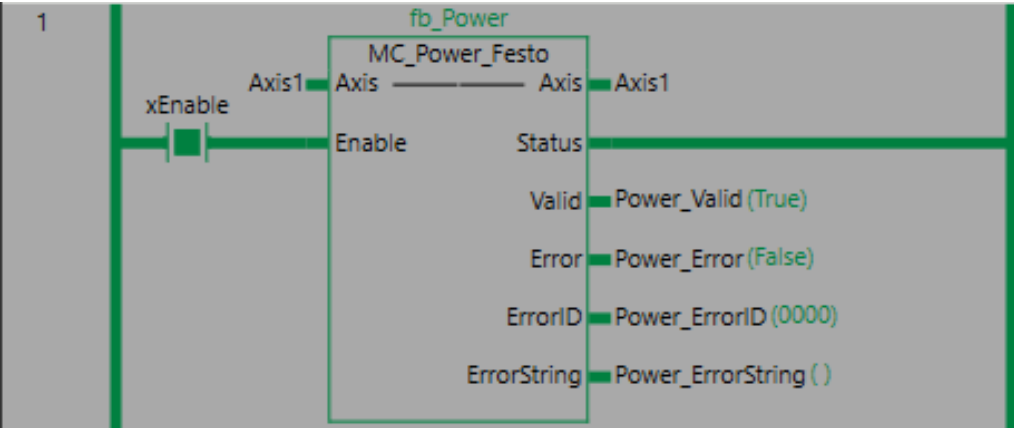
总线通讯故障，先通过 PLC 复位



伺服本身的故障可通过 Reset 功能块复位，Execute 上升沿有效



故障消除后才可使能，Enable=True 时上使能，Enable=False 时去使能。



6.3 寻零

缺功能块大图

功能块调用 CMMT 驱动器中定义的寻零配置，若有限位或寻零开关，需要街道 CMMT 驱动器。

此功能块不仅可以启动寻零，还可以直接指定寻零方式和轴零点。更多寻零参数则可以使用 Festo Automation suite 预先配置到 CMMT 设备中。

Execute 上升沿触发寻零过程。
当 HomingMethod=0 时，默认采取 CMMT 上配置的寻零方式和轴零点 Axis zero point offset。
当 HomingMethod>0 时，HomingMethod 和 Position 的值才会覆盖 CMMT 驱动器上的 HomingMethod 和 Axis zeropoint offset 执行寻零。

注意：通过此功能块执行的寻零，结果不会自动永久保存，伺服重启失效。若电机编码器为绝对值多圈编码器，可参照 6.8.2，手动保存零点。

Parameter pages

< Axis

Drive configuration

Device settings

Fieldbus

Digital I/O

Analogue I/O

Encoder interface

Axis 1

Motor

Gearbox

Axis

Record table

Monitoring functions

Closed loop

Auto tuning

Vibration compensation

Feed forward control

Cam controller

Touch probe

Master/slave

Joa mode

Homing method

Method

Negative stop (-17)

Move to axis zero point after homing

☒ Active

Homing parameters

	Velocity [m/s]	Accel. [m/s²]	Jerk [m/s³]
Crawl	0.005	1.00	100
Search	0.01	1.00	100
Running	0.05	1.00	100

Nominal current limit value scaling factor

0.30

Limit position detection time monitoring window

2.00 s

Homing timeout

60.00 s

Axis configuration

Reversing the direction of rotation

☐ Active

Axis zero point offset

3.00 mm

Software limit positions active

☐ Active

Negative software limit position

-3.00 mm

fb_Home

MC_Home_Festo

Axis1

Axis

Axis1

xHome

Execute

Done

Busy

Home_Busy(False)

Active

Home_Active(False)

CommandAborted

Home_CommandAborted(False)

Error

Home_Error(False)

ErrorID

Home_ErrorID(0000)

ErrorString

Home_ErrorString()

0:达到速度 1 后，持续 Slow motion time（默认 2s），之后以速度 2 点动。
1: 仅以速度 1 点动（下图标号 1）；
2: 仅以速度 2 点动（下图标号 2）；

Parameter pages

<

Jog mode

Encoder interface

Axis 1

Motor

Gearbox

Axis

Record table

Monitoring functions

Closed loop

Auto tuning

Vibration compensation

Feed forward control

Cam controller

Touch probe

Master/slave

Jog mode

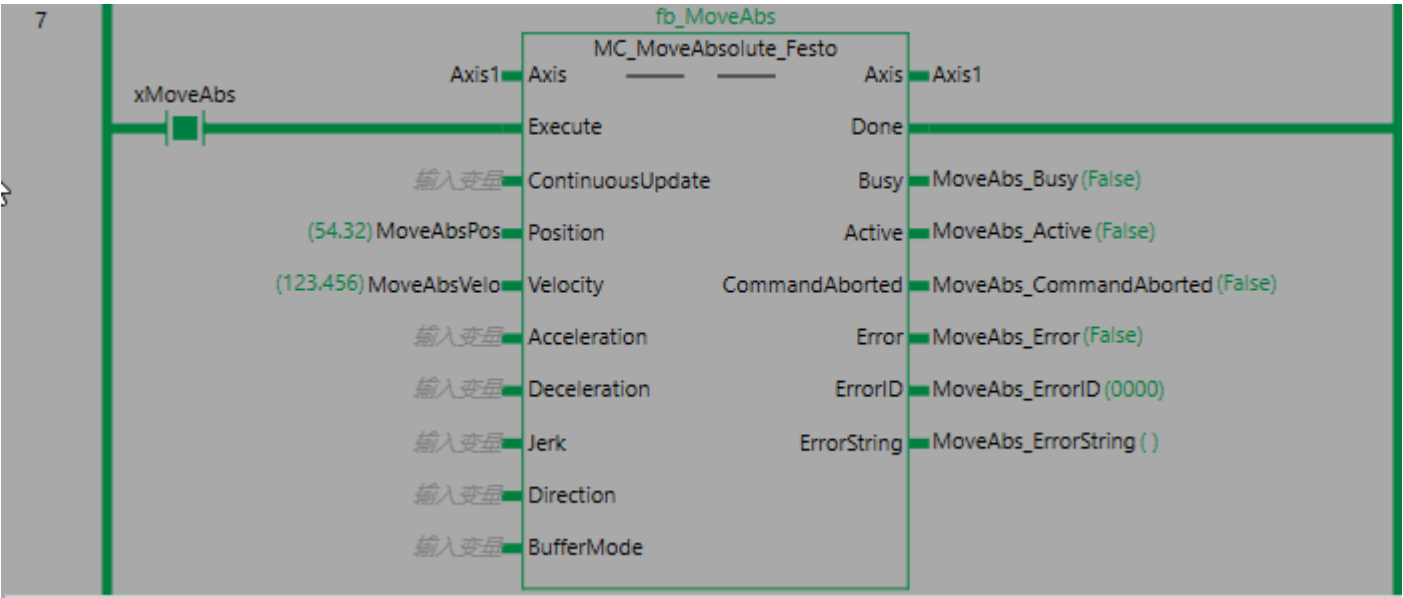
Operator unit

Movement parameters

	Slow motion time	2.00	s	
1	Velocity (slow)	0.02	m/s	
	Acceleration (slow)	1.00	m/s ²	
	Jerk (slow)	100.00	m/s ³	
2	Velocity	0.04	m/s	
	Acceleration	1.00	m/s ²	
	Jerk	100.00	m/s ³	

Velocity profile graph showing $v(t)$ vs t . The profile starts at v_{cr} , rises to v_{max} , and then falls back to v_{cr} . The time from the start of the rise to the start of the fall is t_{cr} .

6.5 绝对定位运动



功能块引脚输入数据，其单位与 CMMT 驱动器配置的单位 and 系数组有关。
下图为直线电缸的默认单位和系数设置， 则功能块上 position、Velocity、Acceleration 和 Jerk 单位分别为 mm， mm/s， mm/s²， mm/s³。

Parameter pages

<

Fieldbus

>

Watch window

Drive configuration

Device settings

Fieldbus2

Digital I/O

Analogue I/O

Encoder interface

Axis 111

Operator unit

Parameter list16

Factor group

Current user unitMetric [m, m/s, ...] (6)

Position

-6

Velocity

-3

Acceleration

-3

Jerk

-3

Active motion taskPosition (5)

Referencing statusDrive referenced (200)

Setpoint Position54.32 mm

Position actual value54.319939 mm

Setpoint value velocity controller0.000006 m/s

Velocity actual value (encoder 1)0.00 m/s

如果 Acceleration、Deceleration、Jerk 输入值为 0，则会启用默认值，若其值不为 0，则在下一次运动时，其值会覆盖默认值来执行运动。

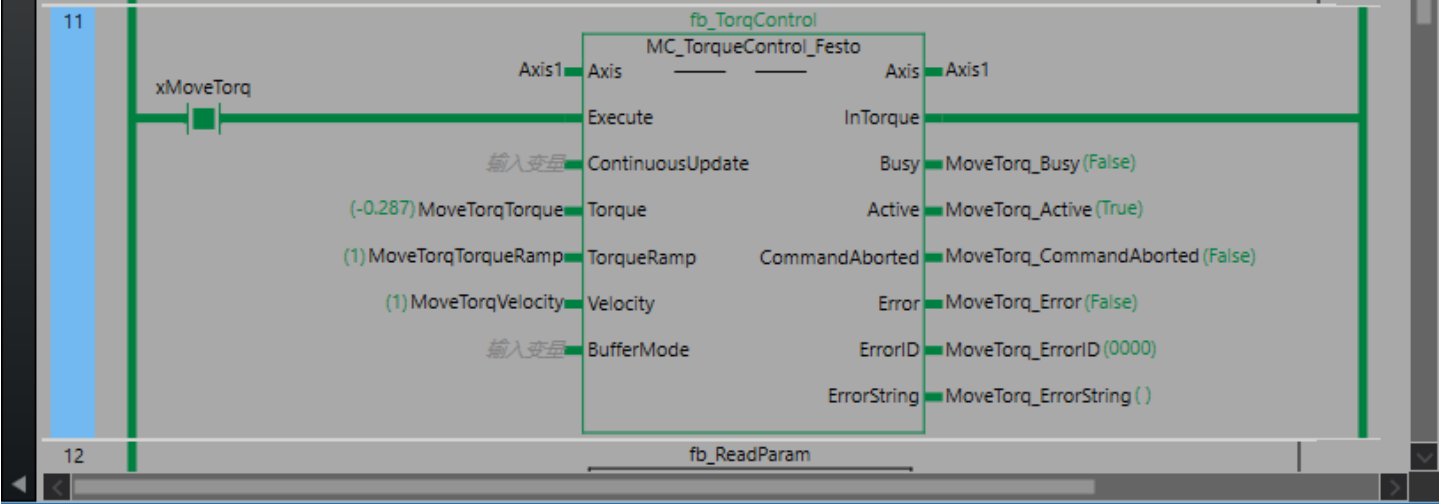
默认值可通过下图所示方法查看和修改。
注：通过功能块写入的 Acceleration、Deceleration、Jerk 值不会永久保存，CMMT 伺服重启后恢复为默认值。

Parameter pages		<	Parameter list				x profile			
		ID	Name	Value	Unit					
Drive configuration										
Device settings										
Fieldbus										
Digital I/O										
Analogue I/O										
Encoder interface										
Axis 1										
Operator unit										
Parameter list										

		/Axis1/CiA402 motion group[0] (30)			
2		/Axis1/CiA402 statemachine group[0] (11)			
		/Axis1/Profile factor group[0] (7)			
		/Axis1/Setpoints CiA402 group[0] (12)			
11		P1.8131.0.0	Profile velocity CiA402	0.033	m/s
		P1.8133.0.0	Profile acceleration CiA402	1.00	m/s²
		P1.8134.0.0	Profile deceleration CiA402	1.00	m/s²
16		P1.8136.0.0	Profile jerk CiA402	100.00	m/s³

6.6 力矩模式

力矩模式即 ProfileTorqueMode,持续输出扭矩，同时限制最大移动速度。
Torque 单位为 Nm，方向可正可负。
TorqueRamp 单位为 NM/s
Velocity 单位为用户定义单位，比如 mm/s，力矩模式下最大速度不会超过此值。



设备名称	名称	在线值	修改	注释	数据类型	分配到	显示
new_Controller_0	Program0.Axis1.Status.ActualTorque	-0.28986999			REAL		R

Parameter pages

Drive configuration

Device settings

Fieldbus

Digital I/O

Analogue I/O

Encoder interface

Axis 1

Motor

Gearbox

Axis

Record table

Monitoring functions

Closed loop

Auto tuning

Vibration compensation

Feed forward control

Motor

Motor (active configuration)

Current order code motor

EMMT-AS-60-S-LS-RMB

Current nominal motor voltage

325.00 V

Current maximum velocity

1.42 m/s

Current nominal velocity

0.60 m/s

Current maximum current

5.40 Arms

Current nominal current

1.40 Arms

Standstill current

1.60 Arms

Resulting maximum torque

2.214 Nm

Resulting nominal torque

0.574 Nm

EMF constant

0.40379 Vs/ra

Watch window

Active motion task

Torque (7)

Referencing status

Drive referenced (200)

Setpoint Position

0.00 mm

Position actual value

-2.8964073 mm

Setpoint value velocity controller

-0.001 m/s

Velocity actual value (encoder 1)

0.0000264 m/s

Active current setpoint

-0.70 Arms

Actual active current

-0.7141686 Arms

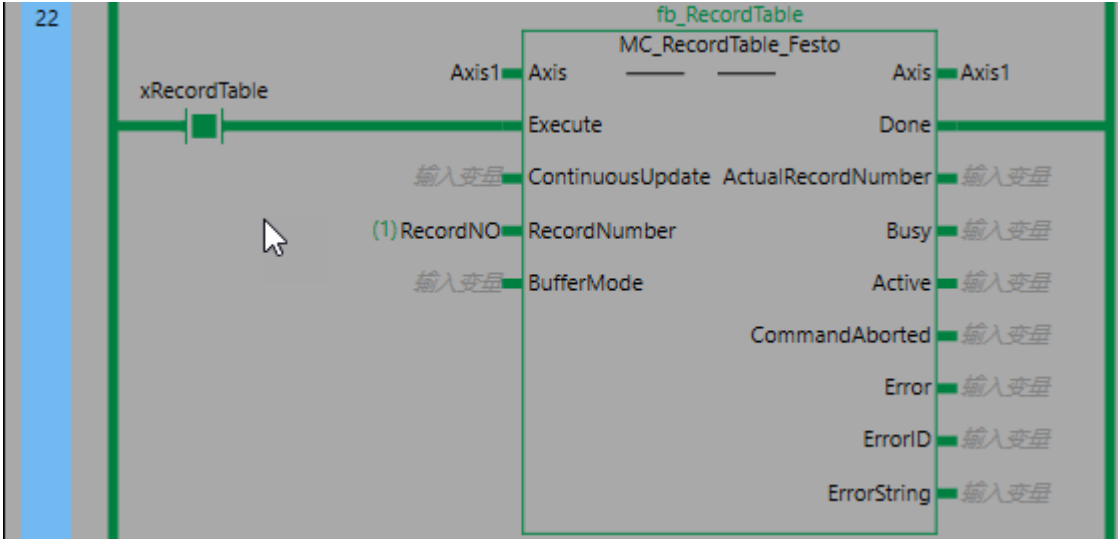
Actual value I²t monitoring mot...

Select...

电机的额定扭矩和额定电流可以在 Motor 面板查询到。
上图示例中，active motion 已经设定为 Torque 即力矩模式，设定输出电机 50%额定扭矩，即 0.574Nm*0.5=0.287Nm，实际持续电流约为额定电流的 50%：1.4A*0.5=0.7A。因为扭矩和电流成正比。

6.7 记录表

位置表功能块能够调用 CMMT 驱动器中配置的指令行，实现多种运行模式和逻辑。



Parameter pages < Record table Delete all

		Record type	Type	Target position	Profile velocity			
1	Untitled	Position (5)	Positioning absolute (0)	0.00 mm	0.40 m/s	▶	🔗	✎
2	Untitled	Position (5)	Positioning absolute (0)	50.00 mm	0.40 m/s	▶	🔗	✎

Add new record set

Parameter pages: Drive configuration, Device settings, Fieldbus (2), Digital I/O, Analogue I/O, Encoder interface, Axis 1 (11), Motor, Gearbox, Axis (10), **Record table**, Monitoring functions (1), Closed loop

6.8 参数读写

6.8.1 读写普通参数

以下举例：改写轴正向扭矩限制参数为 0.4Nm。

Parameter pages

<

Axis

>

Watch window

Drive configuration

Device settings

Fieldbus 2

Digital I/O

Analogue I/O

Encoder interface

Axis 1 10

Motor

Gearbox

Axis 9

Record table

Monitoring functions 1

Closed loop

Auto tuning

Vibration compensation

Feed forward control

Stop deceleration

Deceleration 20.00 m/s²

Jerk 1000.00 m/s³

User defined limits

Velocity: lower limit value -0.80 m/s

Velocity: upper limit value 20000000000000000000 m/s

Torque: lower limit value -10000000000000000000 Nm

Torque: upper limit value 0.40 Nm

Active current: lower limit value -10000000000000000000 Arms

Active current: upper limit value 10000000000000000000 Arms

Active motion task
Stop ramp (2)

Referencing status
Drive referenced (200)

Setpoint Position
-0.0001579 mm

Position actual value
-0.0001579 mm

Setpoint value velocity controll
0.00 m/s

Torque: upper limit value

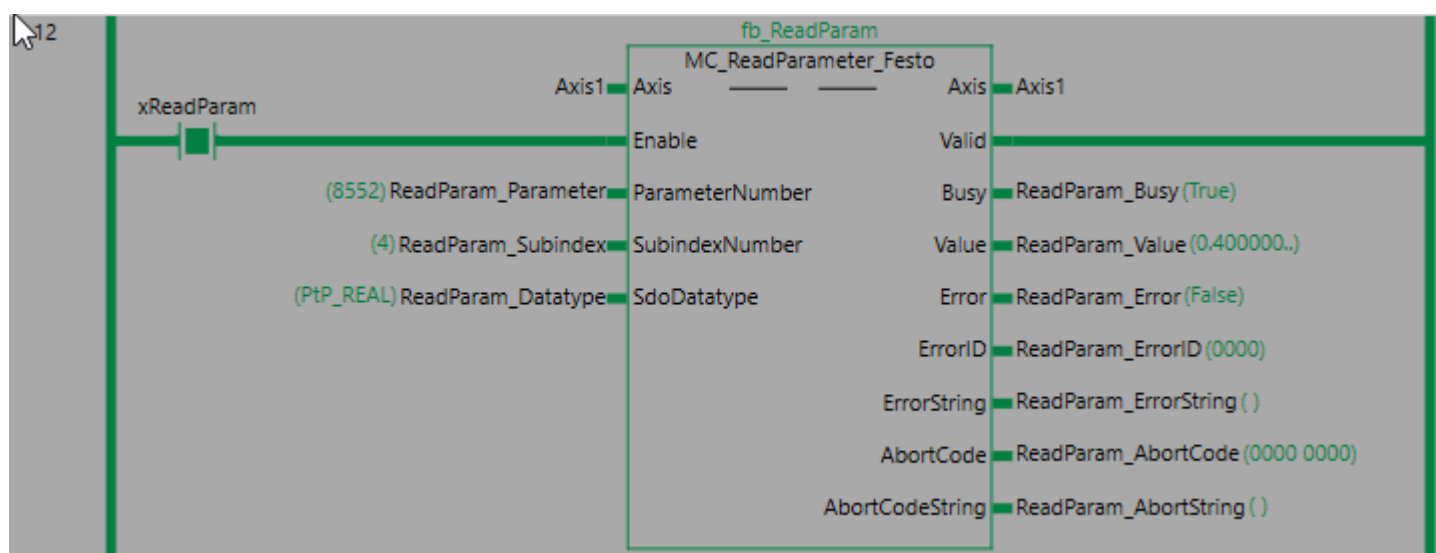
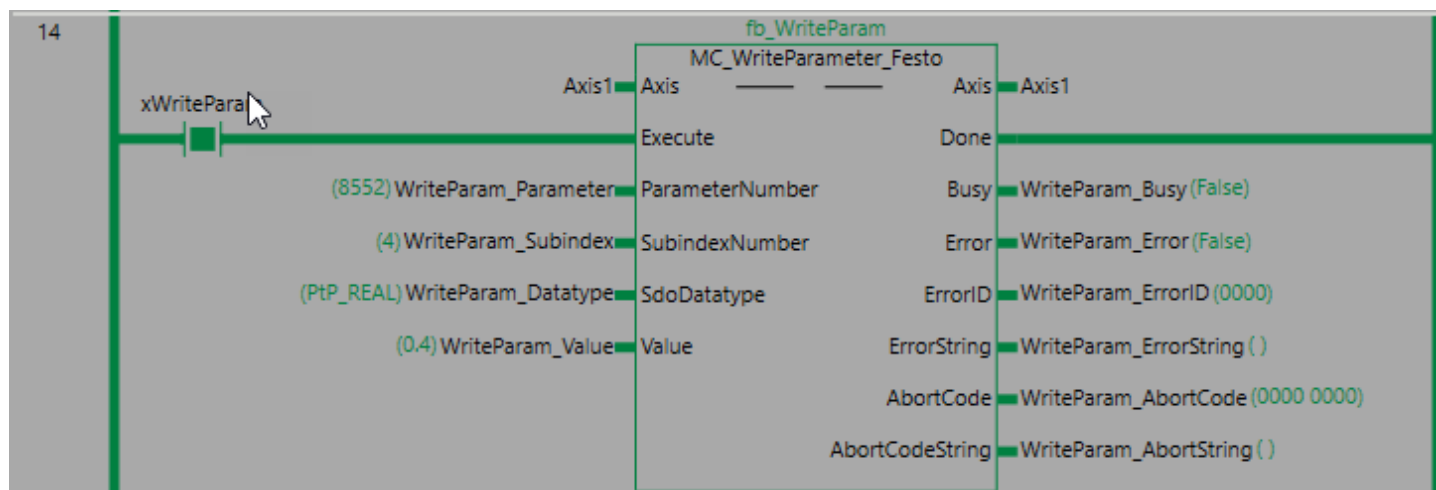
P1.853.0.0 (FLOAT32)

EtherCAT: CoE 0x60E0.0 (REAL)

CoE 0x2168.4 (REAL)

Specifies the dynamic limit value "Upper limit value of the torque" specified by the user.

Default 1E+37 Nm

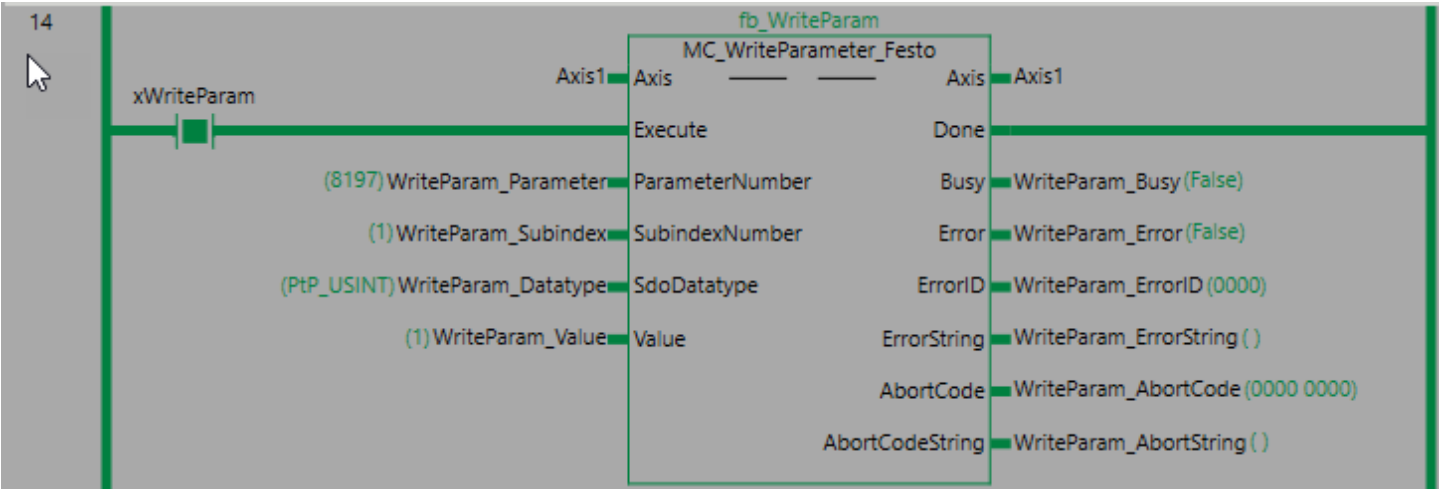


一些特殊的功能指令，也能通过写参数功能块来完成

6.8.2 保存驱动器参数

注意：使用功能块变更的所有参数均不会自动保存，比如：寻零功能块的寻零方式，绝对定位功能块改写的加减速带，以及上节改写的任意参数，驱动器断电后会恢复原值。如要永久保存通过 PLC 修改的参数，需要调用一下驱动器方法：

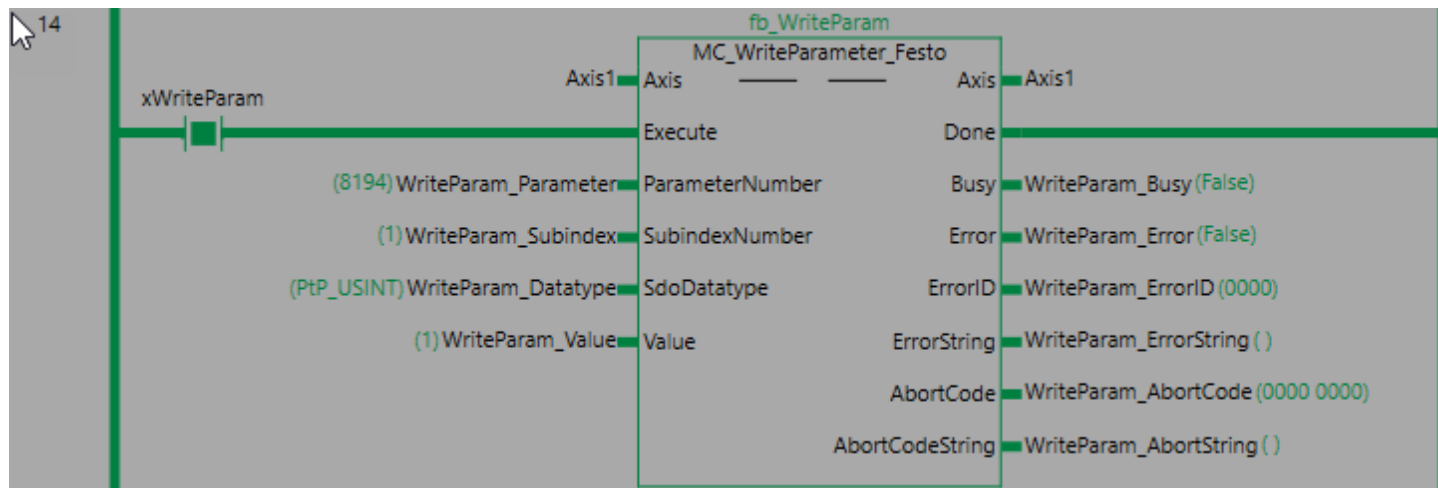
Method	Object	Data type	Function	Description
Save parameter set	0x2005.01	USINT	Control	Value = 1: execute method Value = 0: reset method
	0x2005.02	USINT	Status	Status
	0x2005.03	UINT	Transfer value	Value = 1
	0x2005.04	UINT	Return value	Return code
	0x2005.05	UINT	Return value	Value = 1



注意：使用方法前请先 reset，即先将其值写为 0，在写为 1 生效。连续写入 1 会报错。

6.8.3 保存编码器零点偏移

Method	Object	Data type	Function	Description
Save zero point offset	0x2002.01	USINT	Control	Value = 1: execute method Value = 0: reset method
	0x2002.02	USINT	Status	Status
	0x2002.03	UINT	Return value	Return code



注意：使用方法前请先 reset，即先将其值写为 0，在写为 1 生效。连续写入 1 会报错。

6.8.4 重启驱动器

Method	Object	Data type	Function	Description
Reset Device	0x2000.01	USINT	Control	Value = 1: execute method Value = 0: reset method

执行

