

本文档介绍说明如何通过 COE 读写指令实现欧姆龙主机对 SM693H-1R(T)H22-ECT 温控模块的 PID 参数等数据的读写，在程序中使用 EC_CoESDOWTIRE 和 EC_CoeSDOREAD 指令进行参数的读写(COE 读写指令只能单边执行，需要采用轮询读写的方式来实现数据的持续性读入和写出)

相关硬件

- 1、欧姆龙控制器(本例使用 NX1P2-9024DT)
- 2、SM693H-1R(T)H22-ECT

1. 相关 COE 指令说明

1.1 EC_CoESDOREAD 指令说明

从 EtherCAT 网络上拥有指定从站的 CoE (*) 对象中读取值。

指令	名称	FB/ FUN	图形表现	ST 表现
EC_CoESDO Read	CoE SDO 读取	FB		EC_CoESDORead_instance(Execute, NodeAdr, SdoObj, TimeOut, ReadDat, Done, Busy, Error, ErrorID, AbortCode, ReadSize);

* CAN application protocol over EtherCAT 的缩写。

变量						
	名称	输入 / 输出	内容	有效范围	单位	初始值
NodeAdr	从站节点地址	输入	要访问的从站的节点地址	1 ~ 512 *1	—	—
SdoObj	SDO 参数		SDO 参数	—	—	—
TimeOut	超时时间		0 : 2.0s 1 ~ 65535: 0.1 ~ 6553.5s	遵照数据类型	0.1s	0 (2.0s)
AbortCode	Abort 代码	输出	CoE 中规定的 SDO 访问的响应代码 0: 正常结束	遵照数据类型	—	—
ReadSize	读取数据大小		读取并保存到“ReadDat”中的数据大小 *2	—	字节	—
ReadDat	读取数据	输入输出	读取数据保存用缓存	遵照数据类型	—	—

*1. NJ 系列 CPU 单元时为“1 ~ 192”。

*2. 读取数据为 BOOL 型或 BOOL 型排列时，读取数据大小可能小于 1 字节。此时，“ReadSize”的值为 1。

1.2 EC_CoESDOWTIRE 指令说明

将值写入 EtherCAT 网络上拥有指定从站的 CoE (*) 对象中。

指令	名称	FB/ FUN	图形表现	ST 表现
EC_CoESDOWrite	CoE SDO 写入	FB		<pre> EC_CoESDOWrite_instance(Execute, NodeAdr, SdoObj, TimeOut, WriteDat, WriteSize, Done, Busy, Error, ErrorID, AbortCode); </pre>

* CAN application protocol over EtherCAT 的缩写。

变量

	名称	输入 / 输出	内容	有效范围	单位	初始值
NodeAdr	从站节点地址	输入	要访问的从站的节点地址	1 ~ 512 ^{*1}	—	—
SdoObj	SDO 参数		SDO 参数	—	—	—
TimeOut	超时时间		0 : 2.0s 1 ~ 65535: 0.1 ~ 6553.5s	遵照数据类型	0.1s	20 (2.0s)
WriteDat	写入数据		写入数据	—	—	—
WriteSize	写入数据大小		写入数据大小 ^{*2}	1 ~ 2048	字节	—
AbortCode	Abort 代码	输出	CoE 中规定的 SDO 访问的响应代码 0: 正常结束	遵照数据类型	—	—

*1. NJ 系列 CPU 单元时为“1 ~ 192”。

*2. 写入数据为 BOOL 型或 BOOL 型排列时，写入数据大小可能小于 1 字节。此时，请将“WriteSize”的值设为 1。

1.3 SDO 结构体说明

“SdoObj”的数据类型为结构体 _sSDO_ACCESS。规格如下所示。

变量	名称	内容	数据类型	有效范围	单位	初始值
SdoObj	SDO 参数	SDO 参数	_sSDO_ACCESS	—	—	—
Index	索引	CoE 中定义的对象字典的索引编号	UINT	1 ~ 65535	—	—
Subindex	子索引	CoE 中定义的对象字典的子索引编号	USINT	遵照数据类型		
IsComplete Access	Complete 访问	指定 SDO 的 Complete 访问功能 TRUE：访问所有子索引的数据 FALSE：访问指定子索引的数据	BOOL			

读取完成后，仅在超时时间“TimeOut”中指定的时间内作出响应。响应保存到“AbortCode”中。正常结束时“AbortCode”的值为 0。但是，仅当“ErrorID”的值为 16#1804(SDO 中止响应) 时，将值保存到“AbortCode”中。

“AbortCode”的值和含义由从站规定。请参考从站的手册。

2. SM693H-1R(T)H22-ECT 温控模块 COE 地址说明

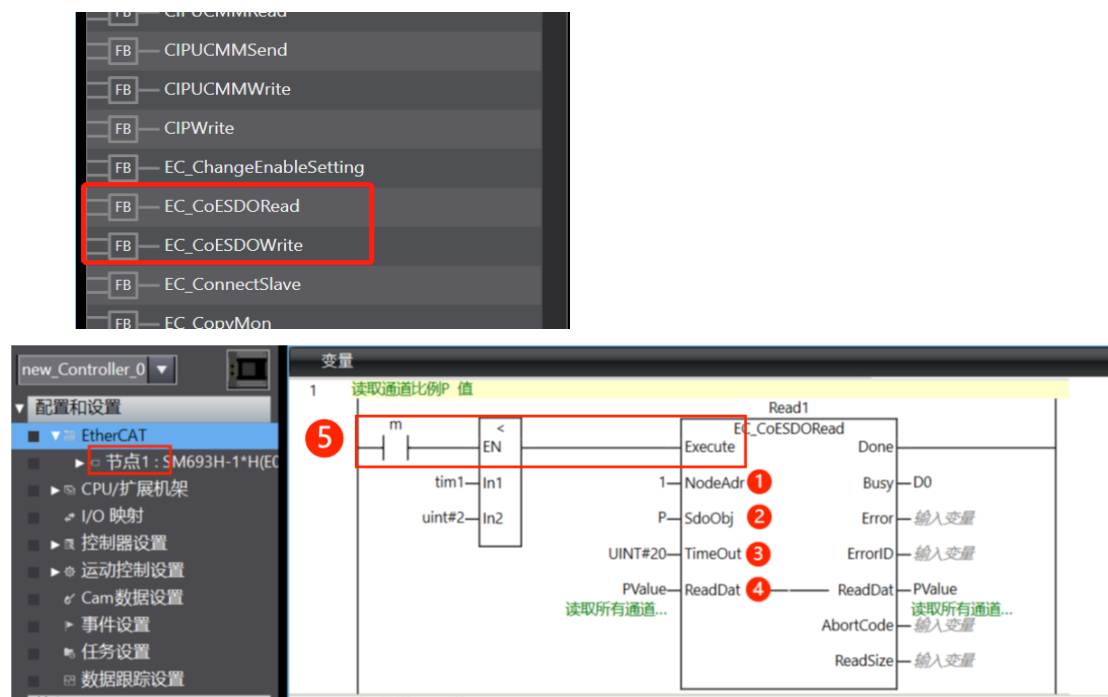
主索引 Index	子索引 SubIndex	类型	名称	说明	属性
0x2000	1-40 (对应 1-40 通道)	Uint16	Ch. x Kp	通道 x 的比例 P	RW
0x2001	1-40 (对应 1-40 通道)	Uint16	Ch. x Ti	通道 x 的积分 Ti	RW
0x2002	1-40 (对应 1-40 通道)	Uint16	Ch. x Td	通道 x 的微分 Td	RW
0x2003	1-40 (对应 1-40 通道)	Uint16	Ch. x Pwm_T	通道 x 的周期 Pwm_T	RW
0x2004	1	Uint8	ExtNum	扩展模块数量	RO
	2	Uint8	LacalErr	本地模块错误	RO
	3	Uint8	EM1Err	扩展模块 1 错误	RO
	4	Uint8	EM2Err	扩展模块 2 错误	RO
	5	Uint8	EM3Err	扩展模块 3 错误	RO
	6	Uint8	EM4Err	扩展模块 4 错误	RO
	7	Uint8	EM5Err	扩展模块 5 错误	RO
	8	Uint8	EM6Err	扩展模块 6 错误	RO
0x2005	1-40 (对应 1-40 通道)	Uint16	Ch. x Pout	通道 x 的周期 Pout	RO
0x2006	1	Uint8	ModuleErrRstEN 模块错误数据清除使能	置 0 时, 扩展模块出现总线错误时, 模块输入数据会清除为 32767; 置 1 时, 保持原来的数据;	RW
	2	Uint8	EtherCATBusErrRstEN 总线错误数据清除使能	置 0 时, 当 EtherCAT 总线出现错误, 输出数据会清除为 0; 置 1 时, 保持原来的数据;	RW
	3	Uint16	CoolCoeff 冷却输出阈值	冷却的模拟输出值必须大于“阈值/10*32000”, 冷却才会有输出; 范围: 0-10, 大于 10 按 10 处理	RW
0x6000	1	Uint16	ID	产品的 ID 号	RO

3. EC_CoESDORREAD 用法详情

1、建立变量，新建的变量在指令中需要用到，因此数据类型需要正确：

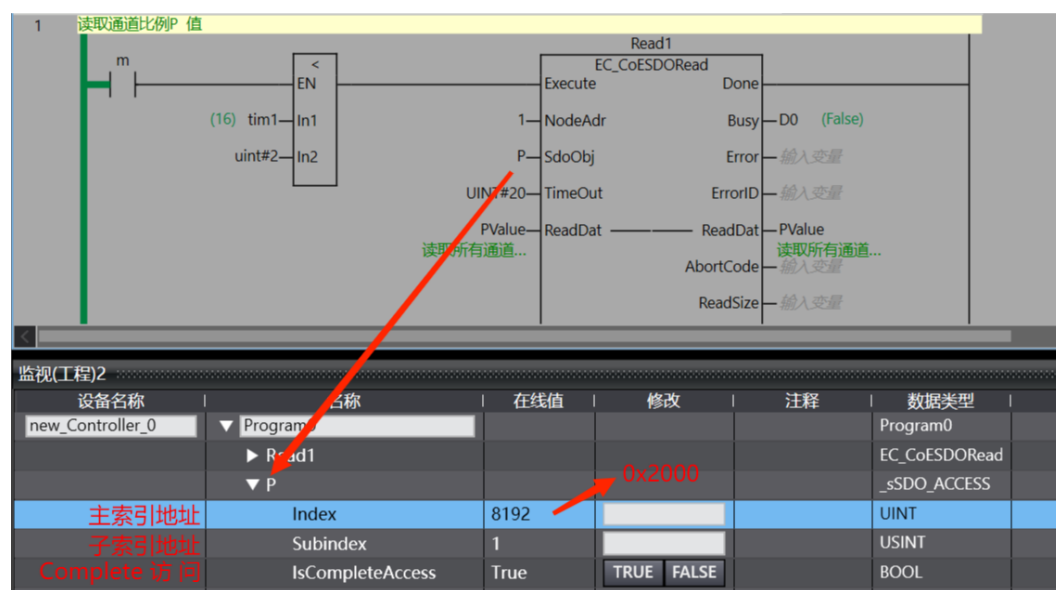
名称	数据类型	初始值	分配到	保持	常量	注释
Read1	EC_CoESDORRead			☐	☐	
Read2	EC_CoESDORRead			☐	☐	
Read3	EC_CoESDORRead			☐	☐	
write1	EC_CoESDOWrite			☐	☐	
write2	EC_CoESDOWrite			☐	☐	
write3	EC_CoESDOWrite			☐	☐	
P	_sSDO_ACCESS			☐	☐	
P1	_sSDO_ACCESS			☐	☐	
I	_sSDO_ACCESS			☐	☐	
I1	_sSDO_ACCESS			☐	☐	
T	_sSDO_ACCESS			☐	☐	
T1	_sSDO_ACCESS			☐	☐	
P0_value	ARRAY[0..39] OF UINT			☐	☐	读取所有通道的比例P数据
I0_value	ARRAY[0..39] OF UINT			☐	☐	
T0_value	ARRAY[0..39] OF UINT			☐	☐	
m	BOOL			☐	☐	
m1	BOOL			☐	☐	
m2	BOOL			☐	☐	
m3	BOOL			☐	☐	
P1_valuewrite	ARRAY[0..3] OF uint			☐	☐	子索引写入参数范围
I1_valuewrite	ARRAY[0..3] OF uint			☐	☐	
T1_valuewrite	ARRAY[0..3] OF uint			☐	☐	
D0	BOOL			☐	☐	
D1	BOOL			☐	☐	
D2	BOOL			☐	☐	

2、打开编程软件，在工具箱中的 communication 下找到 EC_CoESDORRead 指令并调用：

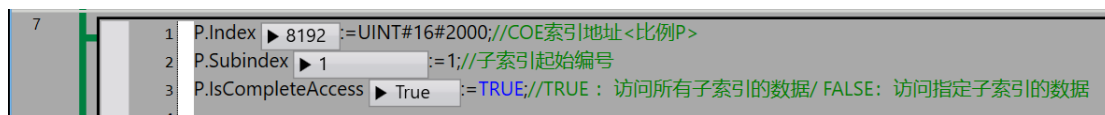


指令中各参数说明：

- ①设置要访问的从站的节点地址（如上图：节点地址 1）
- ②SDO 参数，SDO 参数需要额外添加程序对 Index、Subindex、IsCompleteAccess 三个地址写相应的值：



网络 7 编辑对应 SDO 设置参数



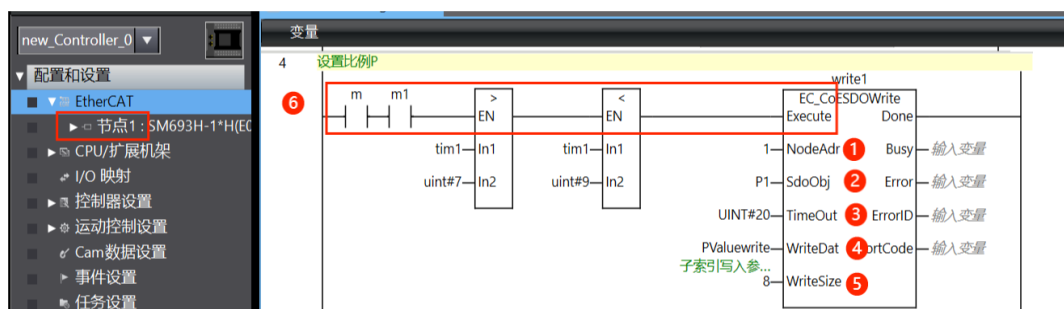
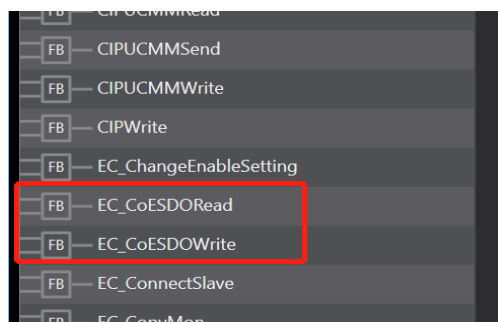
③设置超时时间 2S (20*0.1s)

④读取数据保存用缓存地址 (本案例使用数组形式: ARRAY[0..39] OF UINT)

⑤功能块为上升沿有效读取一次, 因此需要保持周期性脉冲来实现数据的持续性读入。

4. EC_CoESDOWTIRE 用法详情

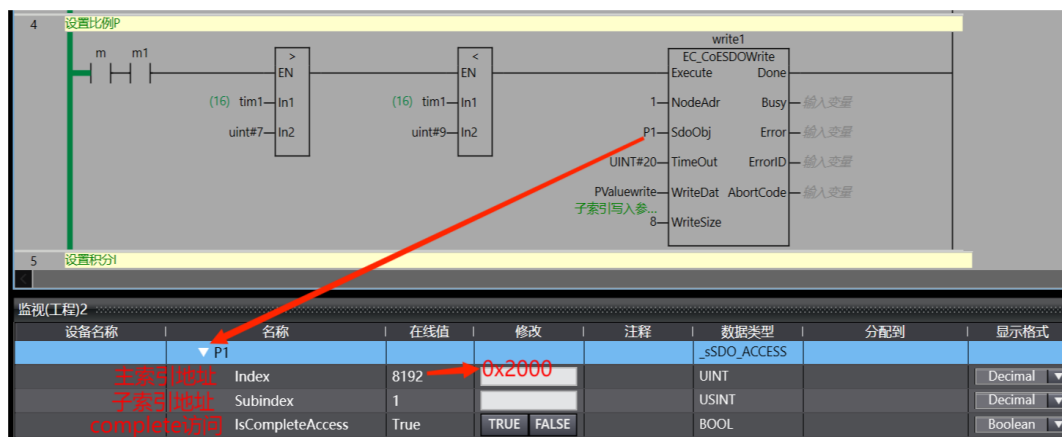
打开编程软件, 在工具箱中的 communication 下找到 EC_CoESDOWTIR 指令并调用:



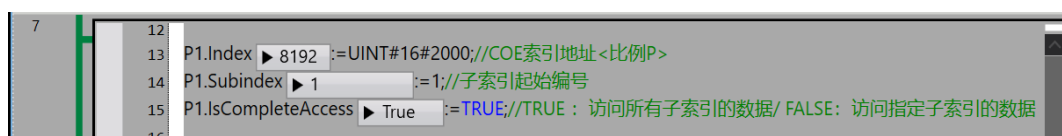
指令中各参数说明:

①要访问的从站的节点地址 (如上图: 节点地址 1)

②SDO 参数, SDO 参数需要额外添加程序对 Index、Subindex、IsCompleteAccess 三个地址写相应的值:



网络 7 编辑对应 SDO 设置参数



③设置超时时间 2S (20*0.1s)

④写入数据地址 (本案例使用数组形式: ARRAY[0..39] OF UINT)

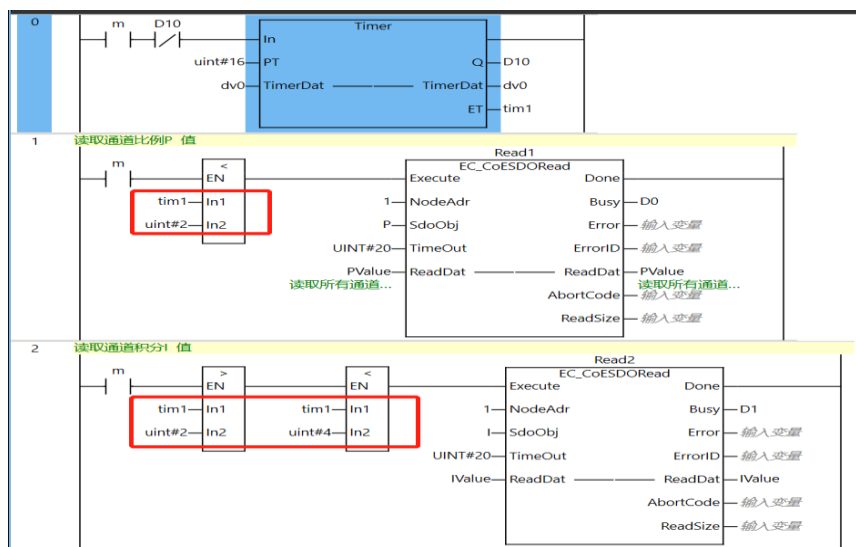
⑤写入数据大小 (单位: 字节)

⑥功能块为上升沿有效读取一次, 因此需要保持周期性脉冲来实现数据的持续性写入。

5. COE 参数的连续性读写

注: (由于 COE 读写指令只能单边单个指令执行, 同时多个读或多个写, 指令将不能正常运行)

①本案例采用定时器实现轮询持续性读写, 仅供参考。



设定定时器 1.6S，置位 m,定时器计时到 1.6S，D0 输出 1 使定时器重新计时，如此循环。

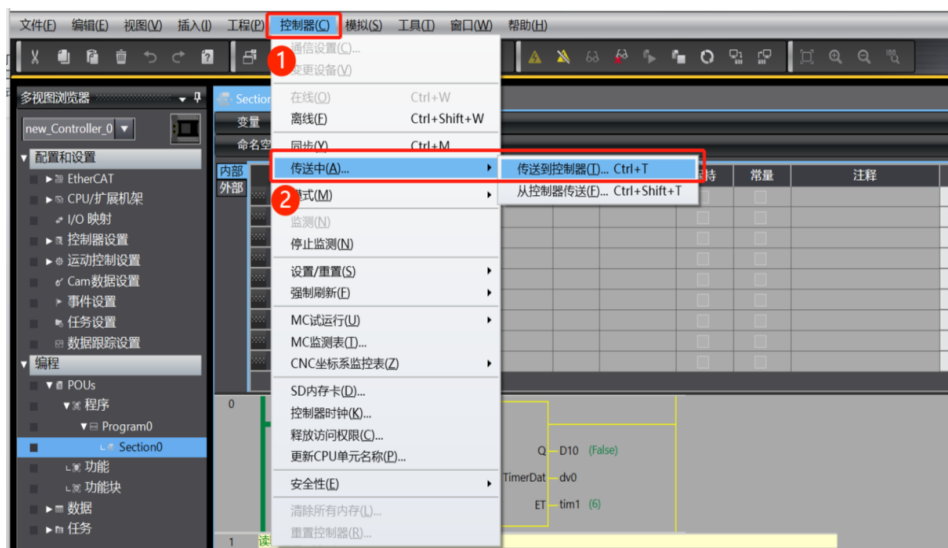
网络 1: Read1 在 0—0.2S 执行一次读取

网络 2: Read2 在 0.2—0.4S 执行一次读取

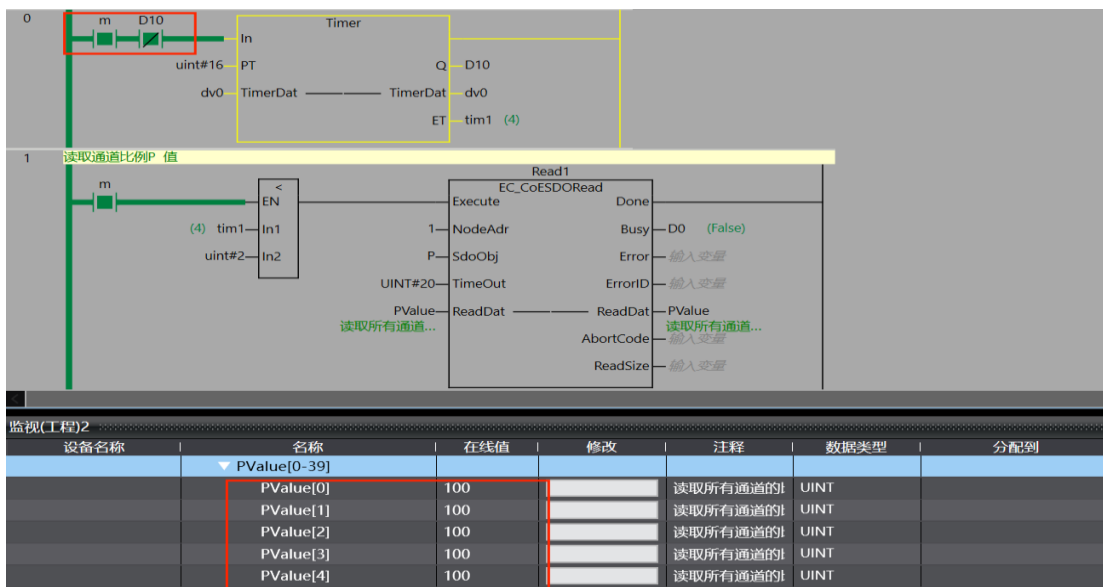
以下网络 4...6 的读取和写入依次按照此规律实现持续读取和写入。

6. 监控结果

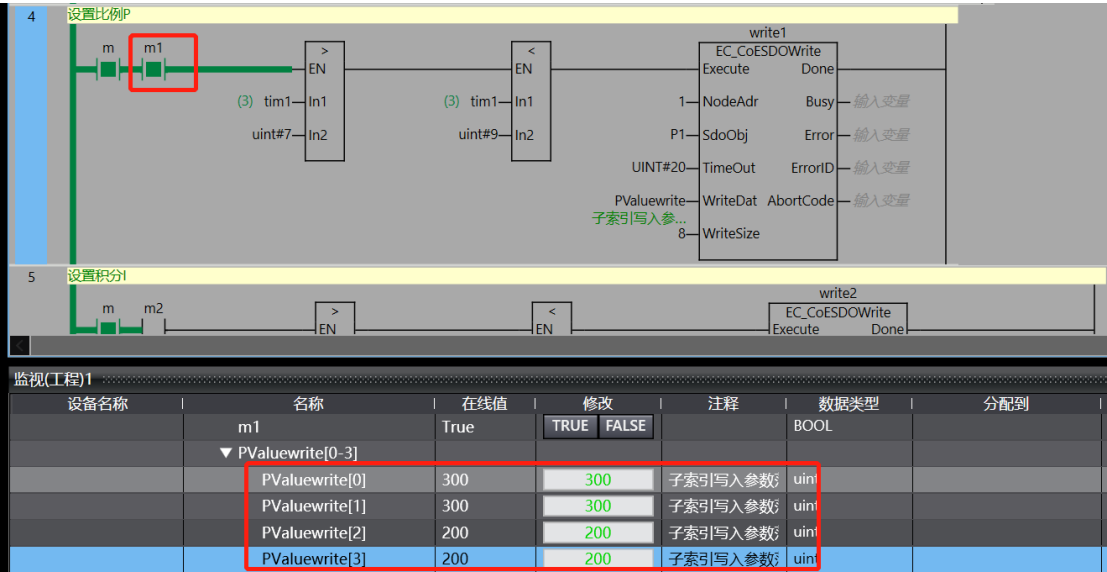
编程完后编译没有错误将程序传送到 CPU



置位 m 位，下图是读取到的所有通道数据



置位 m1,设置新的比例值，执行数据写入



监控读取发现数值已经写入成功。



以上为多个值持续性读取，写入，因此每次写入时需要多个地址都必须设置有值，否则其他地址为 0 时，也会把 0 值写入，如果需要单个地址写入数据可参考以下设置。

如：要设置第二个温控通道的积分 Ti 值

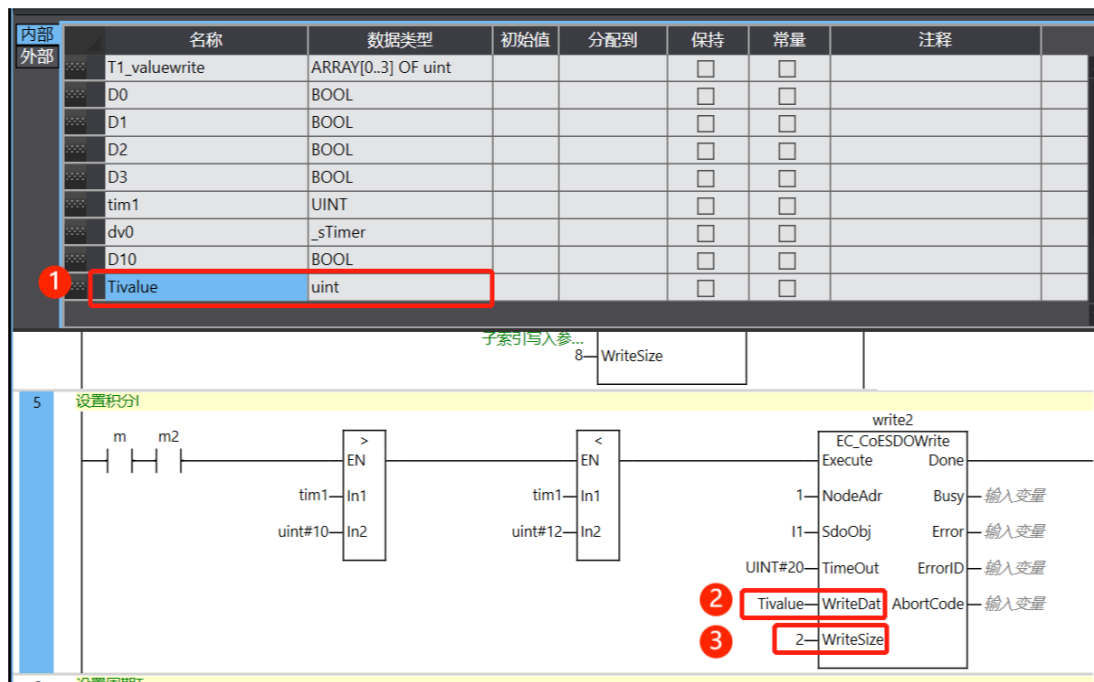
主索引 Index	子索引 SubIndex	类型	名称	说明	属性
0x2000	1-40 (对应 1-40 通道)	Uint16	Ch. x Kp	通道 x 的比例 P	RW
0x2001	1-40 (对应 1-40 通道)	Uint16	Ch. x Ti	通道 x 的积分 Ti	RW
0x2002	1-40 (对应 1-40 通道)	Uint16	Ch. x Td	通道 x 的微分 Td	RW
0x2003	1-40 (对应 1-40 通道)	Uint16	Ch. x Pwm_T	通道 x 的周期 Pwm_T	RW
	1	Uint8	ExtNum	扩展模块数量	RO
	2	Uint8	LacalErr	本地模块错误	RO
	3	Uint8	EM1Err	扩展模块 1 错误	RO

设定 SDO 参数:

- 1、Index---主索引地址: 0x2000
- 2、Subindex---子索引地址: 2 (第二个温控通道的积分 Ti)
- 3、IsCompleteAccess 访问: FALSE(访问指定子索引的数据)

7	17	I1.Index:=UINT#16#2001;//COE索引地址<积分T>
	18	I1.Subindex:=2;//子索引起始编号
	19	I1.IsCompleteAccess:=FALSE;//访问所有子索引的数据

新建变量进行关联，如下步骤



在线，监控到的第二个通道的数值是 400:

变量

2 读取通道积分 值

Read2
EC_CoESDRead

Execute Done

1—NodeAdr Busy—D1 (False)

1—SdoObj Error—输入变量

UINT#20—TimeOut ErrorID—输入变量

IO_value—ReadDat—ReadDat—IO_value

AbortCode—输入变量

监视(工程)1

设备名称	名称	在线值	修改	注释	数据类型	分配
	▼ IO_value[0-39]					
	IO_value[0]	400			UINT	
	IO_value[1]	400			UINT	
	IO_value[2]	400			UINT	
	IO_value[3]	400			UINT	
	IO_value[4]	400			UINT	

将 320 值设置进变量 Tivalue,置位 m2:

5 设置积分

write2
EC_CoESDWrite

Execute Done

1—NodeAdr Busy—输入变量

11—SdoObj Error—输入变量

UINT#20—TimeOut ErrorID—输入变量

(320) Tivalue—WriteDat—WriteDat—Tivalue

2—WriteSize

监视(工程)1

设备名称	名称	在线值	修改	注释	数据类型	分配
	► I1_valuwrite[0-3]					
	► T1_valuwrite[0-3]					
	D0	False	TRUE FALSE		BOOL	
	D1	False	TRUE FALSE		BOOL	
	D2	False	TRUE FALSE		BOOL	
	D3	False	TRUE FALSE		BOOL	
	tim1	13			UINT	
	► dv0				_sTimer	
	D10	False	TRUE FALSE		BOOL	
	P_On	True	TRUE FALSE		BOOL	
	P_Off	False	TRUE FALSE		BOOL	
	P_PRGER	False	TRUE FALSE		BOOL	
	P_CY	False	TRUE FALSE		BOOL	
	P_First_RunMode	False	TRUE FALSE		BOOL	
	P_First_Run	False	TRUE FALSE		BOOL	
	Tivalue	320	320		uint	

再次监控第二通道的地址发现单个数值已写入成功。

监视(工程)1						
设备名称	名称	在线值	修改	注释	数据类型	分辨率
	▶ I				_sSDO_ACCESS	
	▶ I1				_sSDO_ACCESS	
	▶ T				_sSDO_ACCESS	
	▶ T1				_sSDO_ACCESS	
	▶ P0_value[0-39]					
	▼ I0_value[0-39]					
	I0_value[0]	400			UINT	
	I0_value[1]	320			UINT	
	I0_value[2]	400			UINT	
	I0_value[3]	400			UINT	