

操作指南 • 07 月/15 年

S7-1200 与 CU320-2PN 的 PROFINET 通信

S7-1200, CU320-2PN, PROFINET Communication

目录

1	概述	3
2	项目配置	3
2.1	软硬件要求	3
2.2	项目配置步骤	3
3	编程	6
3.1	电机的起停及速度控制.....	6
3.2	驱动器参数的读取及写入.....	7
3.2.1	非周期性通讯方式简介.....	7
3.2.2	S7-1200PLC 通过 PROFINET 非周期性通讯方式读取驱动器参数.....	10
3.2.3	S7-1200PLC 通过 PROFINET 非周期性通讯方式修改驱动器参数.....	13
4	程序实例	15

1 概述

S7-1200 与 CU320-2PN 之间通过 PROFINET IO 可进行周期性及非周期性数据通讯, 使用 S7 功能块 DPWR_DAT/DPRD_DAT, S7-1200PLC 通过 PROFINET 周期性通讯方式可将控制字 1(STW1)和主设定值(NSOLL_A)发送至驱动器, 并从驱动器读取状态字 (ZSW1) 和实际值 (NIST_A); 使用 S7 功能块 WRREC/RDREC, 可以实现非周期性数据交换, 读取或写入驱动器的参数。本文介绍了具体的组态及编程方法。

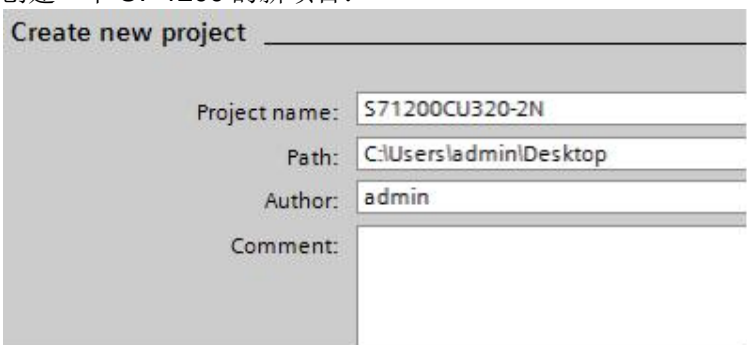
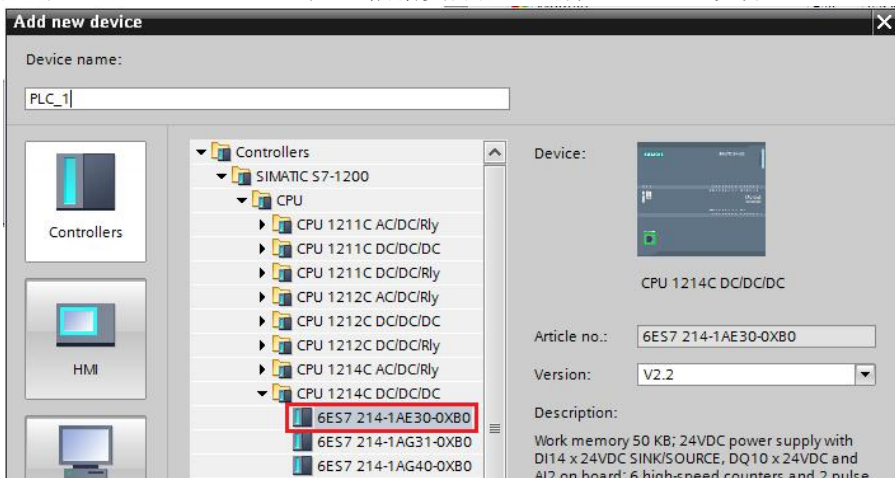
2 项目配置

2.1 软硬件要求

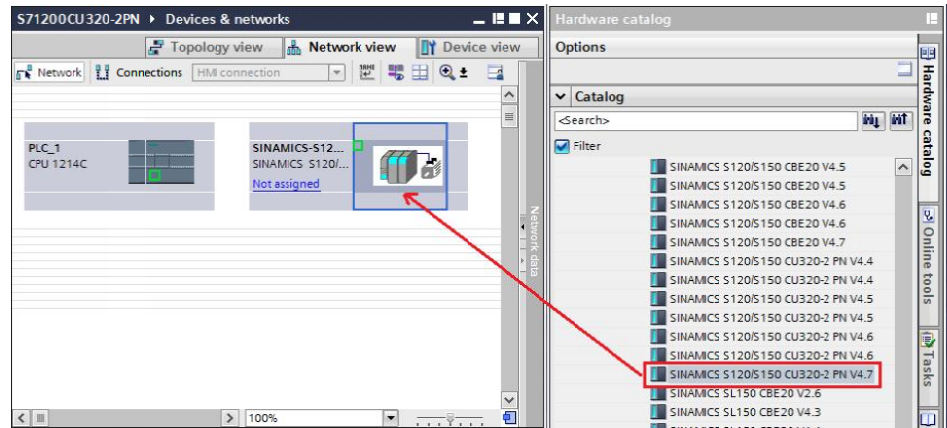
- TIA Portal V13 Update2 以上版本
- Starter/SIMOTION SCOUT V4.4
- S7-1200 PLC
- CU320-2PN Fw4.7

2.2 项目配置步骤

项目配置步骤如表 2-1 所示。

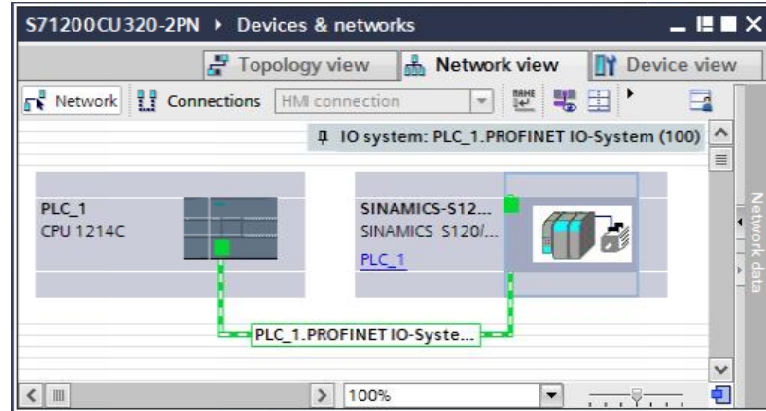
序号	描 述
1	<p>创建一个 S7-1200 的新项目:</p> 
2	<p>点击“ Add new device”后, 根据实际配置选择 S7-1200 设备:</p> 

3 在网络视图将 CU320-2PN 拖入到画面中：

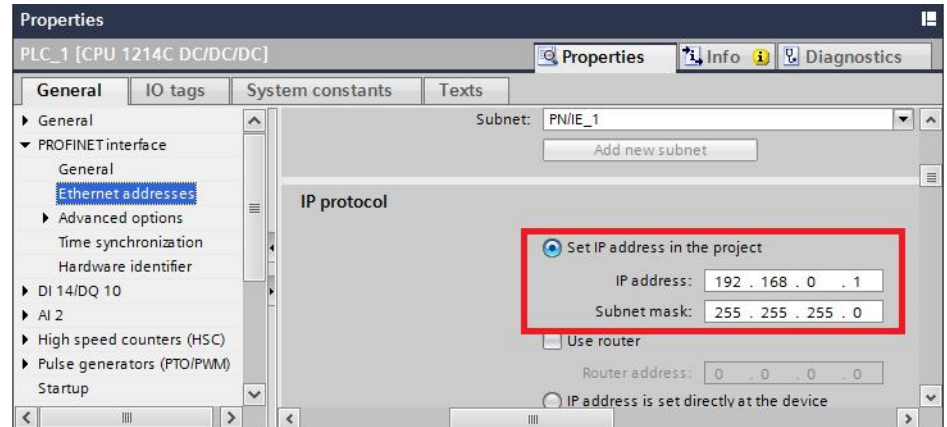


注意：正确选择 CU320-2PN 的 Fw 版本。

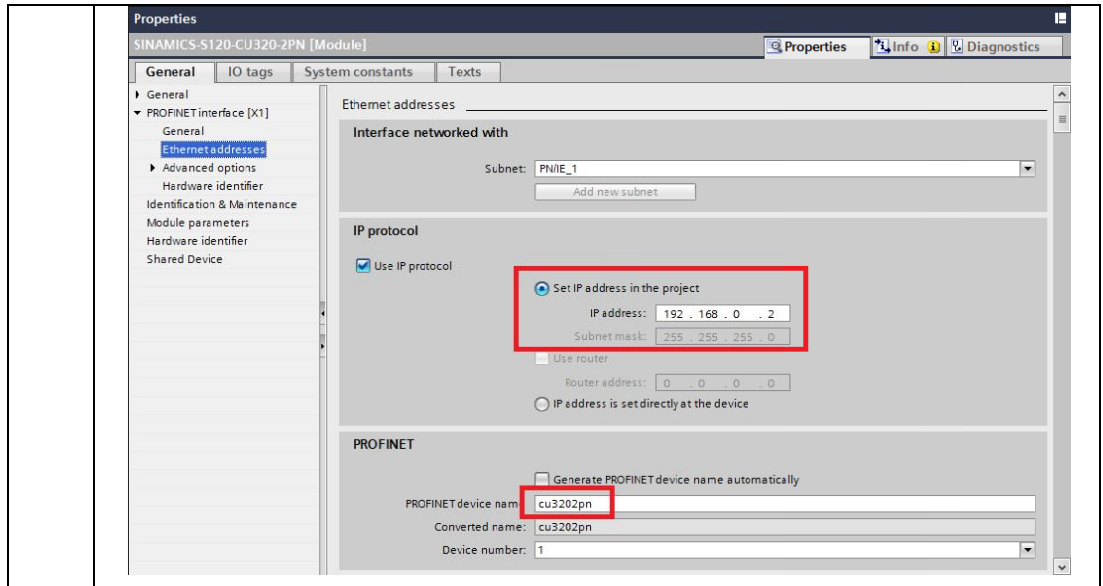
4 建立 S7-1200 与 CU320-2PN 的通讯网络：



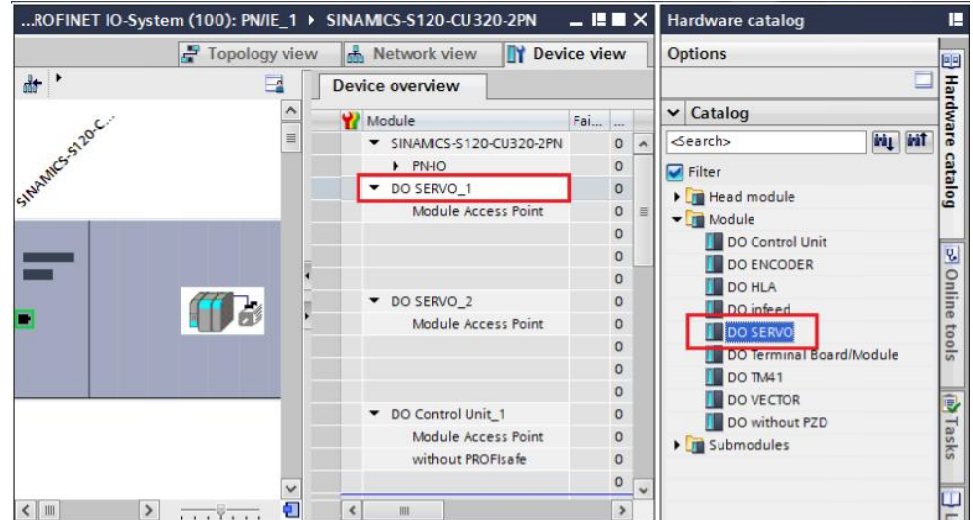
5 设置 S7-1200 的 IP 地址：



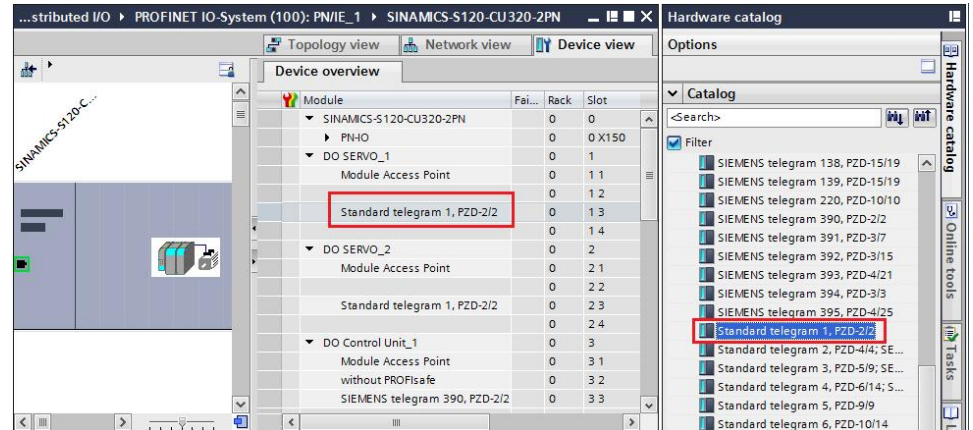
6 设置 CU320-2PN 的 Device name 及 IP 地址：



7 在设备视图中双击 DO SERVO 及 DO Control Unit 添加驱动对象和控制单元:



8 为驱动对象及控制单元添加通讯报文:



9 在 STARTER/SCOUT 里为 CU320-2PN (X150) 分配 IP 地址及 Device Name:

10 创建 S120 项目并设置通讯报文：
The PROFIdrive telegrams of the drive objects are transferred in the following order:
The input data corresponds to the send and the output data of the receive di
Master view:

Object	Drive object	-No.	Telegram type	Input data	Output data
				Length	Length
1	SERVO_02	2	Standard telegram 1, PZD-2/2	2	2
2	SERVO_03	3	Standard telegram 1, PZD-2/2	2	2
3	CU_S	1	SIEMENS telegram 390, PZD-2/2	2	2

Without PZDs (no cyclic data exchange)

表 2-1 项目配置步骤

3 编程

3.1 电机的起停及速度控制

S7-1200 通过 PROFINET 周期性通讯方式将控制字 1(STW1)和主设定值 (NSOLL_A)发送至驱动器。

- 1) 控制字中 Bit0 做电机的起、停控制。
- 2) 主设定值为速度设定值，频率设定值和实际值要经过标准化，使得 4000H(十六进制)对应于 100%，发送的最高频率(最大值)为 7FFFH(200%)。可以在 P2000 中修改参考频率(缺省值为 50Hz)。
- 3) 在 S7-1200 中需调用“ SFC14(DPRD_DAT)”和“ SFC15(DPWR_DAT)”系统功能块，如图 3-1 所示。
“ DPRD_DAT” 用于读驱动装置的过程数据。
“ DPWR_DAT” 用于将过程数据写入驱动装置。

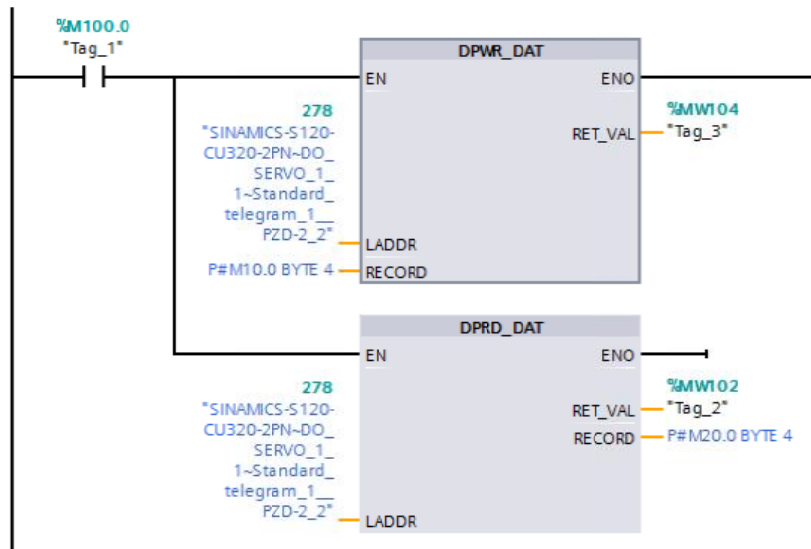


图 3-1 S7-1200 编程

在调用“ DPRD_DAT” 和“ DPWR_DAT” 系统功能块的时候需要注意：
“ LADDR” 应该采用“ 默认变量表” 中的系统变量
“ Standard_telegram_1_PZD-2_2” ， 如图 3-2 所示。

*SINAMICS-S120-CU320-2PN-DO_Control_Unit_1_1~SIEMENS_telegram_390_PZD...	H...
SINAMICS-S120-CU320-2PN-DO_Control_Unit_1~Module_Access_Point	H...
SINAMICS-S120-CU320-2PN-DO_Control_Unit_1~without_PROFIsafe	H...
SINAMICS-S120-CU320-2PN-DO_SERVO_1	H...
SINAMICS-S120-CU320-2PN-DO_SERVO_1_1~Standard_telegram_1_PZD-2_2	H...
SINAMICS-S120-CU320-2PN-DO_SERVO_1_2	H...
SINAMICS-S120-CU320-2PN-DO_SERVO_2	H...
SINAMICS-S120-CU320-2PN-DO_SERVO_2_1~Standard_telegram_1_PZD-2_2	H...
SINAMICS-S120-CU320-2PN-DO_SERVO_2_2	H...
SINAMICS-S120-CU320-2PN-Head	H...

图 3-2 默认变量表

示例：

“ Servo_02 ”控制字、主设定值的发送及状态字、实际频率的读取程序

(1) 控制驱动器运行：

通过先发送控制字(STW1)047E 然后发送 047F 来启动驱动器， 该数据控制字在 MW10 中指定， 主设定值在 MW12 中设定。

(2) 停止驱动器：

应发送控制字 16#047E 至驱动器。

(3) 读取驱动器状态字及频率实际值：

PLC 接收状态字 1(ZSW1)， 存放在 MW20 中， 接收驱动器传来的频率实际值， 存放在 MW22 中。

3.2 驱动器参数的读取及写入

3.2.1 非周期性通讯方式简介

非周期性数据传送模式允许：

- 交换大量的用户数据

- 用 DPV1 的功能 READ 和 WRITE 可以实现非周期性数据交换。传输数据块的内容应遵照 PROFIdrive 参数通道(DPV1)数据集 DS47（非周期参数通道结构）。

S7-1200 与 CU320-2PN 的非周期通讯需要采用系统功能块“ WRREC” 和 “ RDREC” ，其中“ WRREC” 将“ 读请求” 发送给 CU320-2PN，功能块参数 Record 的格式如表 3-1 所示；“ RDREC” 将 S120 的“ 应答” 返回给 PLC，功能块参数 Record 参数的格式如表 3-2 所示，表 3-3 和表 3-4 则列出了“ 请求” 和“ 应答” 中各个参数和错误的详细解释。

	字	
	字节	字节
请求标题	请求参考	请求ID
第1个参数地址	设备ID	参数数量
	属性	元素数量
	参数号 (PNU)	
	下标	
...		
第n个参数地址	属性	元素数量
	参数号 (PNU)	
	下标	
第1个参数值 (仅用于请求“写参数”)	格式	元素数量
	数值	
	...	
第n个参数值 (仅用于请求“写参数”)	格式	元素数量
	数值	
	...	

表 3-1 参数请求格式

	字	
	字节	字节
应答标题	应答参考镜像	应答ID
第1个参数值	设备ID镜像	参数数量
	格式	元素数量
	数值或错误值	
	...	
...		
第n个参数值	格式	元素数量
	数值或错误值	
	...	

表 3-2 参数应答格式

项目	数据类型	数值	注释
请求参考	无符号8位数	0x01 ... 0xFF	每一次新的请求主站改变"请求参考", 从站在其应答时镜像"请求参考"
请求ID	无符号8位数	0x01	读请求
		0x02	写请求
应答ID	无符号8位数	0x01	读请求(+)
		0x02	写请求(+)
		0x81	读请求(-)
		0x82	写请求(-)
轴	无符号8位数	0x00 ... 0xFF	对于多个驱动单元设定相应设备ID
参数数量	无符号8位数	0x01 ... 0x27	No.1..39,对于请求多个参数时的参数数量, =1为请求一个参数
属性	无符号8位数	0x10	数值型
		0x20	描述型(不可用)
		0x30	文本型(不可用)
元素数量	无符号8位数	0x00	特定功能
		0x01 ... 0x75	No. 1 ... 117, 数组数量
参数号	无符号16位数	0x0001 ... 0xFFFF	No. 1 ... 65535
		0x0001 ... 0xFFFF	No. 1 ... 65535
下标	无符号16位数	0x0001 ... 0xFFFF	No. 1 ... 65535
格式	无符号8位数	0x02	8位整数
		0x03	16位整数
		0x04	32位整数
		0x05	无符号8位数
		0x06	无符号16位数
		0x07	无符号32位数
		0x08	浮点数
		Other values	见 PROFIdrive Profile
		0x40	0
		0x41	字节
0x42	字		
0x43	双字		
0x44	错误		
数值数量	无符号8位数	0x00 ... 0xEA	0..234
数值或错误值	无符号16位数	0x0000 ...	
		0x00FF	读或写的参数值; 应答错误值

表 3-3 参数请求及应答的详细描述

错误值	含义	注释
0X00	无效的参数号	获取不存在的参数
0X01	参数值不能被改变	修改了一个不允许修改的参数
0X02	超出上下限	修改的数值超限
0X03	无效的下标	获取不存在的下标
0X04	没有数组	用下标获取不存在下标的参数
0X05	数据类型不正确	
0X06	无效的设定操作（参数只能设定为0）	
0X07	描述的元素不能被修改	修改了不能被修改的元素
0X09	没有描述的数据	获取不存在的参数
0X0B	没有操作权限	
0X0F	下一个数组不存在	获取下一个不存在的数组
0X11	变频器运行时不能执行请求任务	
0X14	无效数值	
0X15	应答长度太长	当前的应答长度超出最大传输长度
0X16	无效的参数地址	
0X17	无效的数据格式	
0X18	数据数量不一致	
0X19	驱动装置不存在	
0X20	文字类型的参数不能被改变	

表 3-4 参数应答中的错误值描述

3.2.2 S7-1200PLC 通过 PROFINET 非周期性通讯方式读取驱动器参数

请注意：PLC 读取驱动器参数时必须使用两个功能块“WRREC”和“RDREC”，“INDEX”参数为通道号 47，“ID”参数为通讯地址，与周期性通讯的地址一致。另外，在为发送和接收缓冲区定义数据块的时候，注意在 DB 块属性中取消选择“Optimized block access”，如图 3-3 所示，否则发送和接收数据时会报故障。

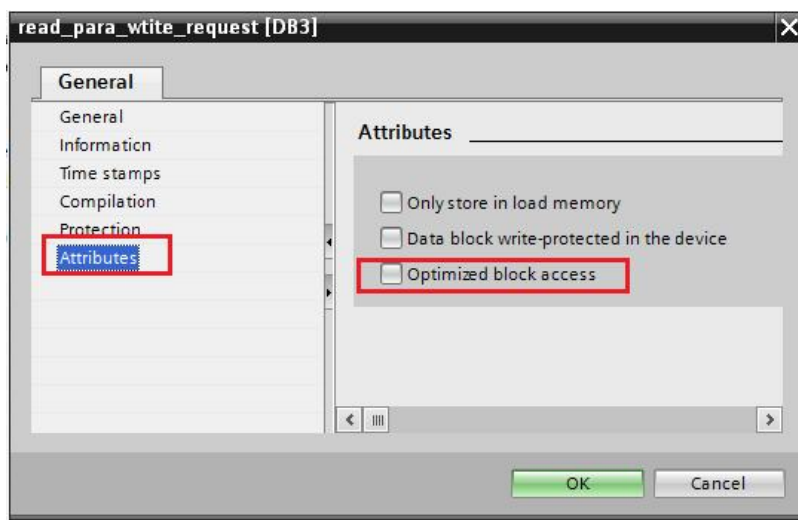


图 3-3 创建全局数据块

下面举例说明 S7-1200 通过 PROFINET 非周期性通讯方式读取驱动器参数 P1121:

(1)使用标志位 M50.0 及功能块“ WRREC” 将读参数请求(数据集为 DB3 开始的 10 个字节)发送至驱动器, 见图 3-4。读参数请求数据格式参考表 3-5。

将 M50.0 设定为数值 1 启动读参数请求, 当读请求完成后必须将该请求置 0, 结束该请求。ERROR = 1 表示执行此功能块时有错误产生, 而 STATUS 指示功能块执行状态或错误信息。

(2) 使用标志位 M60.0 及功能块“ RDREC” 读取驱动器参数的请求响应(数据集为 DB4 开始的 10 个字节), 见图 3-5。读参数应答数据格式参考表 3-6。

将 M60.0 设定为数值 1 读取参数请求响应, 完成后必须将该位置 0, 结束该请求。ERROR = 1 表示执行此功能块时有错误产生, 而 STATUS 指示功能块执行状态或错误信息。

读驱动器参数程序:

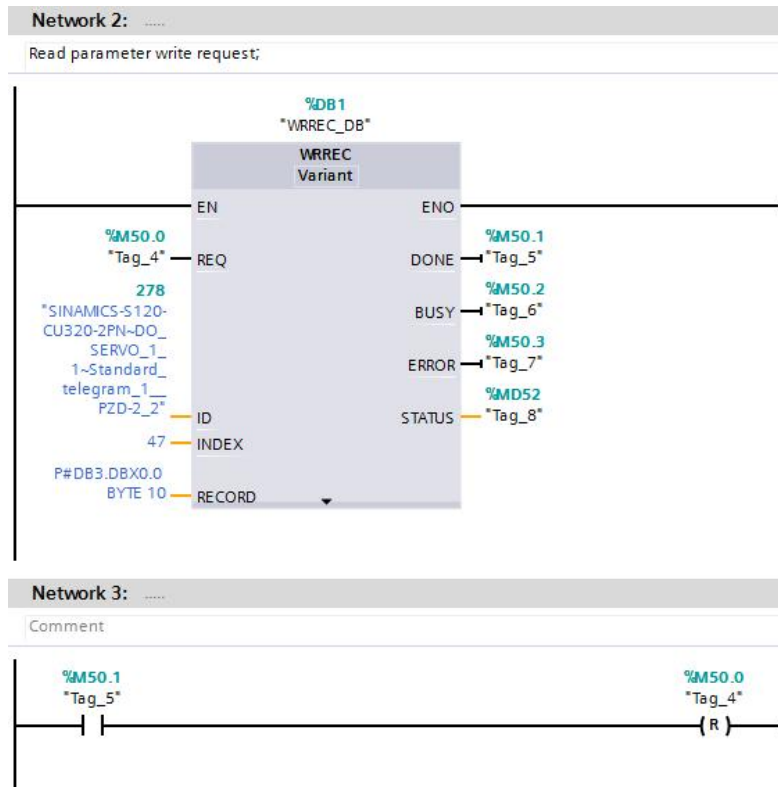


图 3-4 发送“读参数”请求

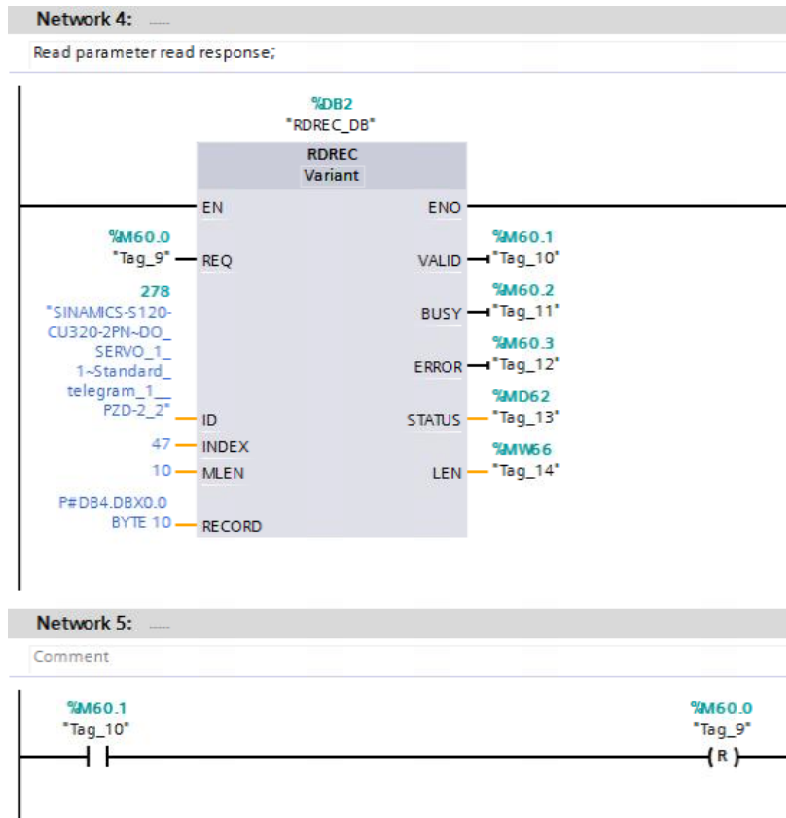


图 3-5 接收“读参数”请求的响应

通过变量表读取轴号为 2 的驱动对象（即 SERVO_02）的 P1121（16#0461）参数，如图 3-6 所示：

i	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value	
1	"read_para_wtite_request".Request_ref	%DB3.DBB0	Hex	16#01	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>
2	"read_para_wtite_request".Request_ID	%DB3.DBB1	Hex	16#01	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>
3	"read_para_wtite_request".Axis	%DB3.DBB2	Hex	16#02	16#02	<input checked="" type="checkbox"/>
4	"read_para_wtite_request".Num_of_Para	%DB3.DBB3	Hex	16#10	16#10	<input checked="" type="checkbox"/>
5	"read_para_wtite_request".Para_Attribute	%DB3.DBB4	Hex	16#10	16#10	<input checked="" type="checkbox"/>
6	"read_para_wtite_request".Num_of_Element	%DB3.DBB5	Hex	16#01	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>
7	"read_para_wtite_request".Para_Num	%DB3.DBW6	DEC	1121	1121	<input checked="" type="checkbox"/>
8	"read_para_wtite_request".Subindex	%DB3.DBW8	DEC	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
9						
10	"read_para_read_response".Request_ref_Mirror	%DB4.DBB0	Hex	16#01		<input type="checkbox"/>
11	"read_para_read_response".Response_ID	%DB4.DBB1	Hex	16#01		<input type="checkbox"/>
12	"read_para_read_response".Axis_Mirror	%DB4.DBB2	Hex	16#02		<input type="checkbox"/>
13	"read_para_read_response".Num_of_Para	%DB4.DBB3	Hex	16#01		<input type="checkbox"/>
14	"read_para_read_response".Para_Format	%DB4.DBB4	Hex	16#08		<input type="checkbox"/>
15	"read_para_read_response".Num_of_Element	%DB4.DBB5	Hex	16#01		<input type="checkbox"/>
16	"read_para_read_response".Value	%DB4.DBD6	Floating-point n...	10.0		<input type="checkbox"/>
17	<Add new>					<input type="checkbox"/>

图 3-6 通过变量监控表读驱动参数

参数请求	字节 n		字节 n+1		地址
	请求标题	请求参考	01 hex	请求 ID	
轴		02 hex	参数数量	01 hex	DB3. DBW2
参数地址	属性	10 hex	元素数量	01 hex	DB3. DBW4
	参数号	1121 dec (461 hex)			DB3. DBW6
	子索引	0 dec			DB3. DBW8

表 3-5 读参数-写数据记录请求

参数应答	字节 n		字节 n+1		地址
	应答标题	对应的请求参考	01 hex	应答 ID	
轴		02 hex	参数数量	01 hex	DB4. DBW2
应答地址	格式	08 hex	元素数量	01 hex	DB4. DBW4
	参数值	10.0(浮点数)			DB4. DBD6

表 3-6 读参数-读数据记录应答

3.2.3 S7-1200PLC 通过 PROFINET 非周期性通讯方式修改驱动器参数

PLC 写参数时可以只使用“WRREC”，将写驱动器参数请求发送到驱动器，“INDEX”参数为通道号 47，“ID”参数为通讯地址，与周期性通讯的地址一致。当需要从 PLC 读取“写参数”响应时，需使用“RDREC”。

下面举例说明 S7-1200 通过 PROFINET 非周期性通讯方式修改驱动器参数 P1217:

在本项目发送写请求 DB5 到驱动器，读取驱动器返回的参数值数据块为 DB6。写参数请求数据格式参考表 3-7，写参数应答数据格式参考表 3-8。

将 M70.0 设定为数值 1 启动写参数请求，当写参数请求完成后必须将该请求置 0，结束该请求。ERROR = 1 表示执行此功能块时有错误产生，而 STATUS 指示功能块执行状态或错误信息。

将 M80.0 设定为数值 1 读请求，完成后必须将该请求置 0，结束该请求。

ERROR = 1 表示执行此功能块时有错误产生，而 STATUS 指示功能块执行状态或错误信息。

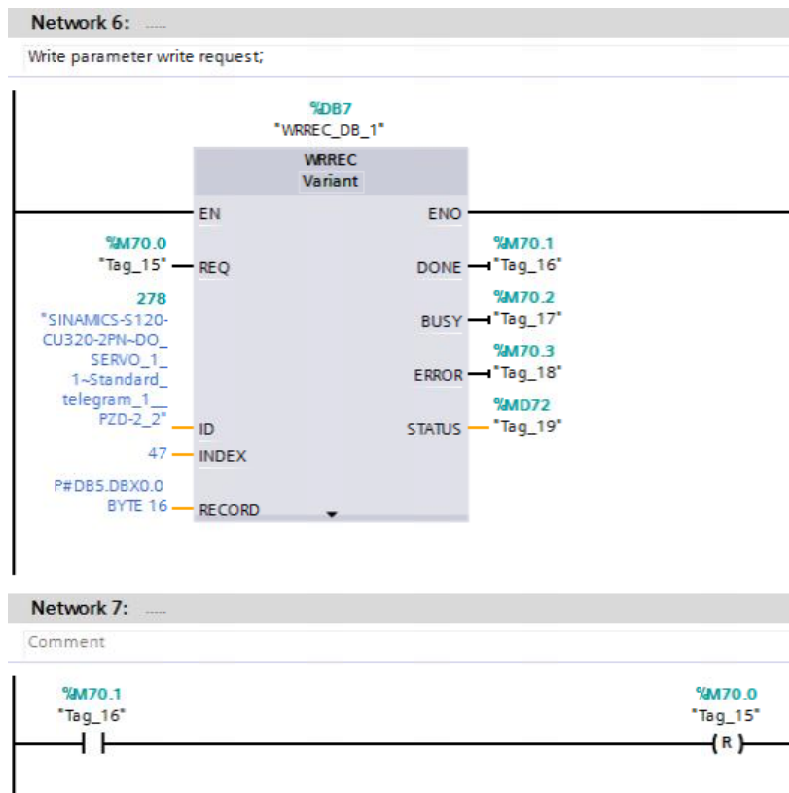


图 3-7 发送“写参数”请求

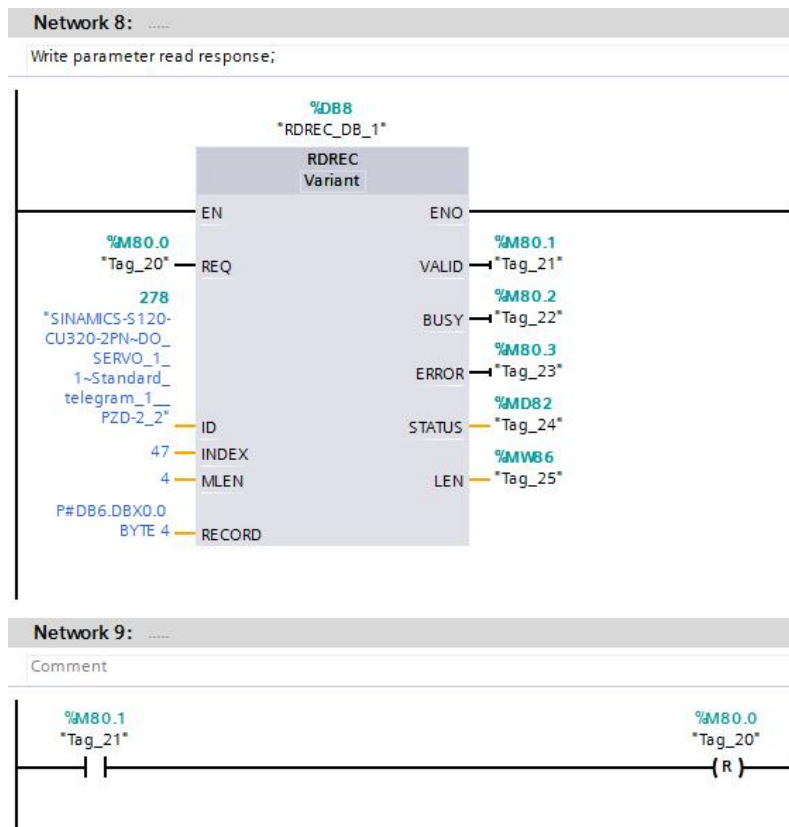


图 3-8 接收“写参数”请求的响应

通过变量监控表修改轴号 2 的驱动对象（即 SERVO_02）的 P1217（16#04C1）参数：

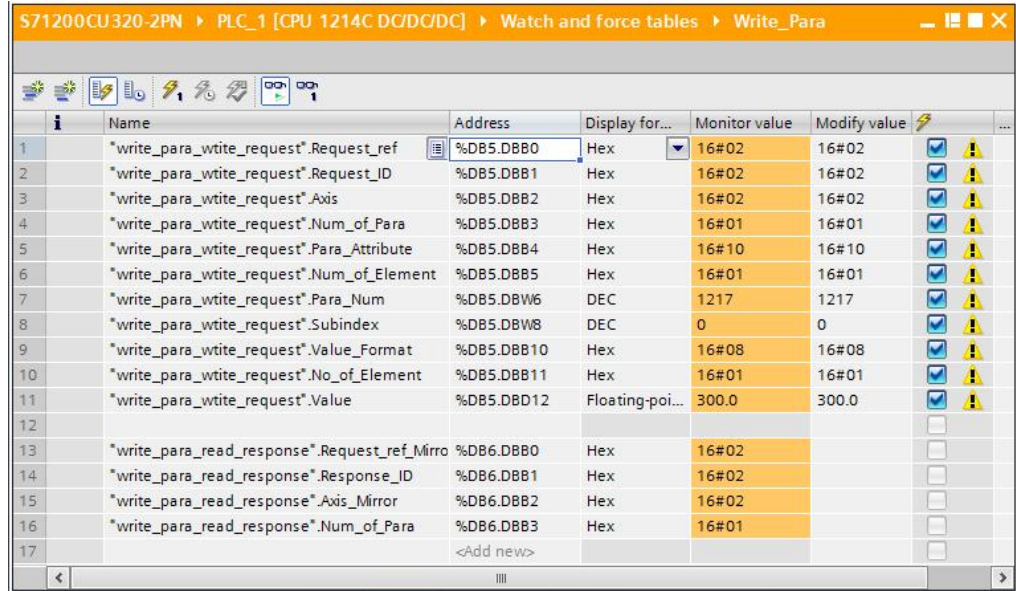


图 3-9 通过变量监控表写驱动参数

参数请求	字节 n		字节 n+1		地址
	请求标题	请求参考	02 hex	请求 ID	
	轴	02 hex	参数数量	01 hex	DB5. DBW2
参数地址	属性	10 hex	元素数量	01 hex	DB5. DBW4
	参数号	1217 dec (4C1 hex)			DB5. DBW6
	子索引	0 dec			DB5. DBW8
参数值	格式	08 hex	值的数量	01 hex	DB5. DBW10
	值	300.0(浮点数)			DB5. DBD12

表 3-7 写参数-写数据记录请求

参数应答	字节 n		字节 n+1		地址
	应答标题	对应的请求参考	02 hex	应答 ID	
	轴	02 hex	参数数量	01 hex	DB6. DBW2

表 3-8 写参数-读数据记录应答

4 程序实例

驱动器控制及读、写参数示例程序请参考附带文件：

(1)S7-1200 项目文件：S71200CU320-2PN.zip

(2)CU320 项目文件: CU320-2PN.zip