

**SIEMENS**

## 通过 PROFINET 实现 S7-1200 与 SINAMICS S120 通讯

Communication between S7-1200 and SINAMICS S120 via PROFINET

**Getting-started**

**Edition 2012年2月**

**摘要** 本文介绍了通过 PROFINET 实现 S7-1200 与 SINAMICS S120 通讯的方法，包括硬件组态步骤、驱动器控制编程方法和驱动器参数读写编程方法。

**关键词** PROFINET, S7-1200, SINAMICS S120, 通讯, 硬件组态, 编程。

**Key Words** PROFINET, S7-1200, SINAMICS S120 , Communication, Hardware, Configuration, Programming

目 录

1	PROFINET I/O 通讯功能概述 .....	4
2	S7-1200 与 S120 装置的连接 .....	4
2.1	硬件配置列表.....	4
2.2	所使用的软件.....	4
2.3	通讯参数设置.....	4
3	项目配置 .....	5
3.1	S7-1200 的配置.....	5
3.2	SINAMICS S120 的配置.....	8
4	通过 PN 总线控制电机起停及速度 .....	10
5	通过 PN 总线读写驱动器参数 .....	12
5.1	非周期性通讯方式简介 .....	12
5.2	S7-1200PLC 通过 PROFINET 非周期性通讯方式读取驱动器参数.....	14
5.3	S7-1200PLC 通过 PROFINET 非周期性通讯方式修改驱动器参数.....	18
6	程序实例 .....	21

## 1 PROFINET IO 通讯功能概述

S7-1200 与 SINAMICS S120 之间通过 PROFINET IO 可进行周期性或非周期性数据通讯，使用功能块“DPWR\_DAT/ DPRD\_DAT”，S7-1200 通过 PROFINET 周期性通讯方式可将控制字 1(S\_TW1)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。

## 2 S7-1200 与 S120 装置的连接

### 2.1 硬件配置列表

设备	订货号	版本
CPU 1214C DC/ DC/DC	6ES7214-1AE30-0XB0	V2.2
CU320-2DP	6SL3040-1MA00-0AA0	Version C, FW 为 V4.3.2
CBE20	6SL30550AA00-2EB0	
电机模块	6SL3120-2TE15-0AA3	Version B
伺服电机	1FK7022-5AK71-1LA3	
SCALANCE X208 交换机	6GK5208-0BA10-2AA3	V3.1

表 1 测试所采用的硬件列表

### 2.2 所使用的软件

- TIA Portal V11 SP2
- SCOUT V4.2.1

### 2.3 通讯参数设置

#### 硬件连接配置

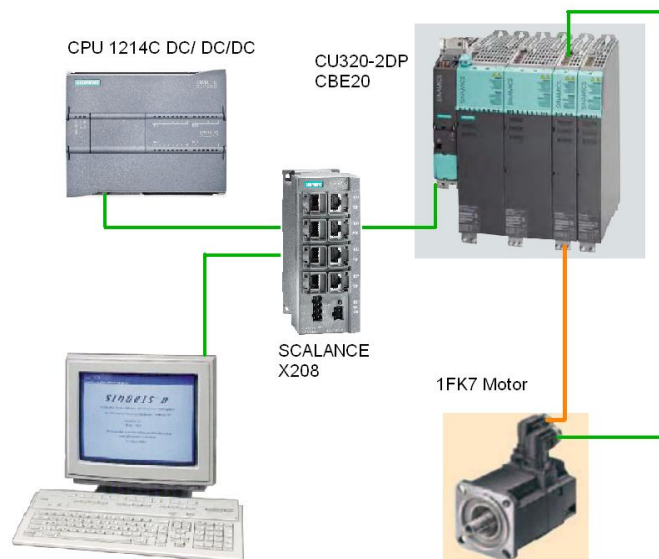


图 1 S7-1200 与 S120 的硬件连接示意图

IP 地址及通讯名称

Device	Device name	IP address
CPU1214C	plc1200	192.168.0.1
CU320-2DP	s120pn	192.168.0.2
PG		192.168.0.126

表 2 设备 IP 地址及 Device Name 的设置

注意：所有节点的子网掩码：255.255.255.0。

### 3 项目配置

#### 3.1 S7-1200 的配置

打开 TIA Portal 软件，新建一个项目，在添加新设备的界面中选择相应的设备和硬件版本，如图 2 所示。

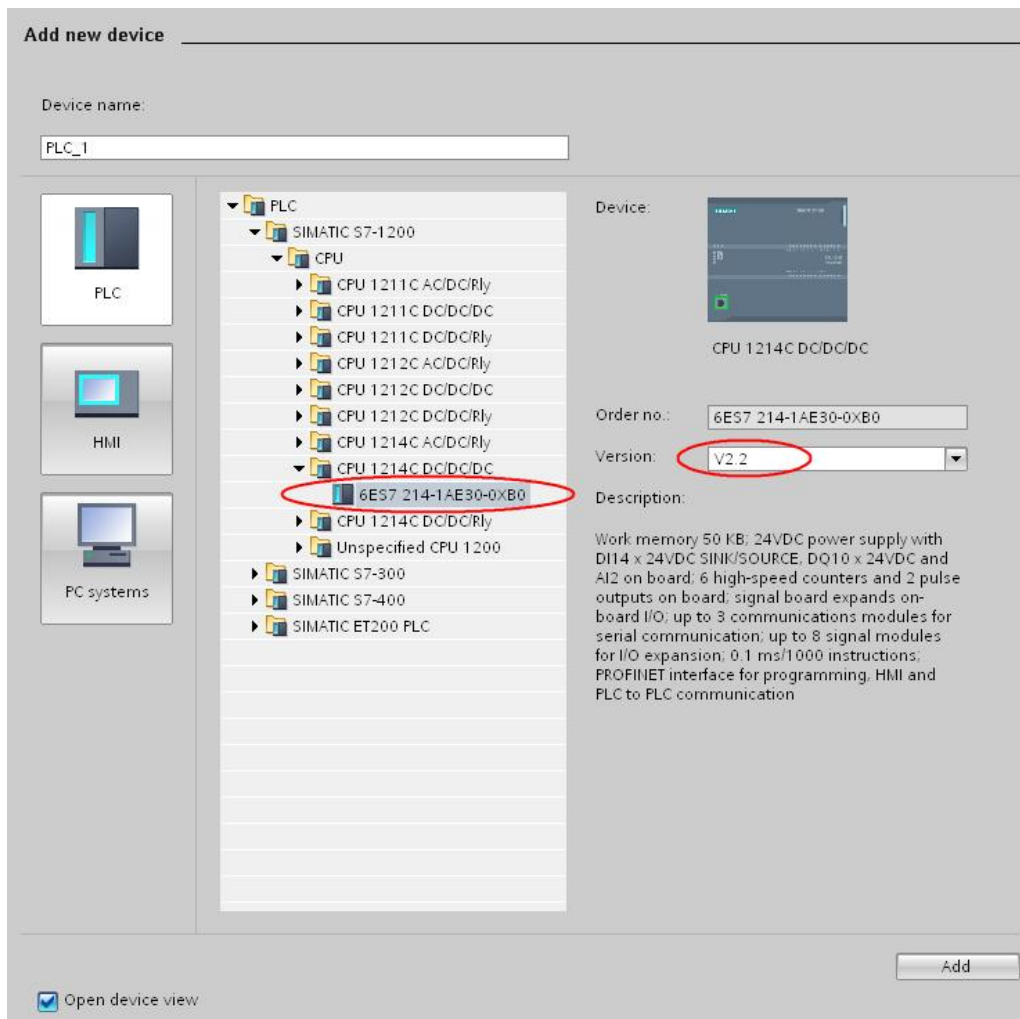


图 2 选择设备和版本

在随后打开的网络视图图中为 CPU1214C 建立 PROFINET 网络，并从右侧的目录“ Other field devices->PROFINET IO->Drives->Siemens AG->SINAMICS” 中选择“ SINAMICS S120/S150 CBE20 V4.3 ”，将其拖到该网络中，并分配给“ PLC\_1” ，如图 3 所示。

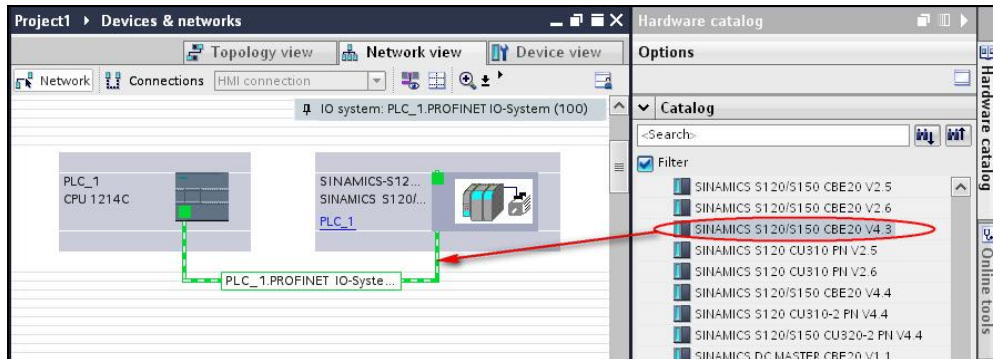


图 3 PROFINET IO 系统组态

鼠标左键点击 PROFINET IO 网络，在中部的网络视图窗口中将显示刚才新建的 PLC 站“ SIMATIC 1200 station\_1” 和 IO 设备“ GSD device\_1” ，如图 4 所示。点击网络视图中的 S7-1200 PLC, 在下面的属性窗口中，修改其 Device Name 为“ plc1200” ，同样，修改 S120 的 Device Name 为“ s120pn” 。

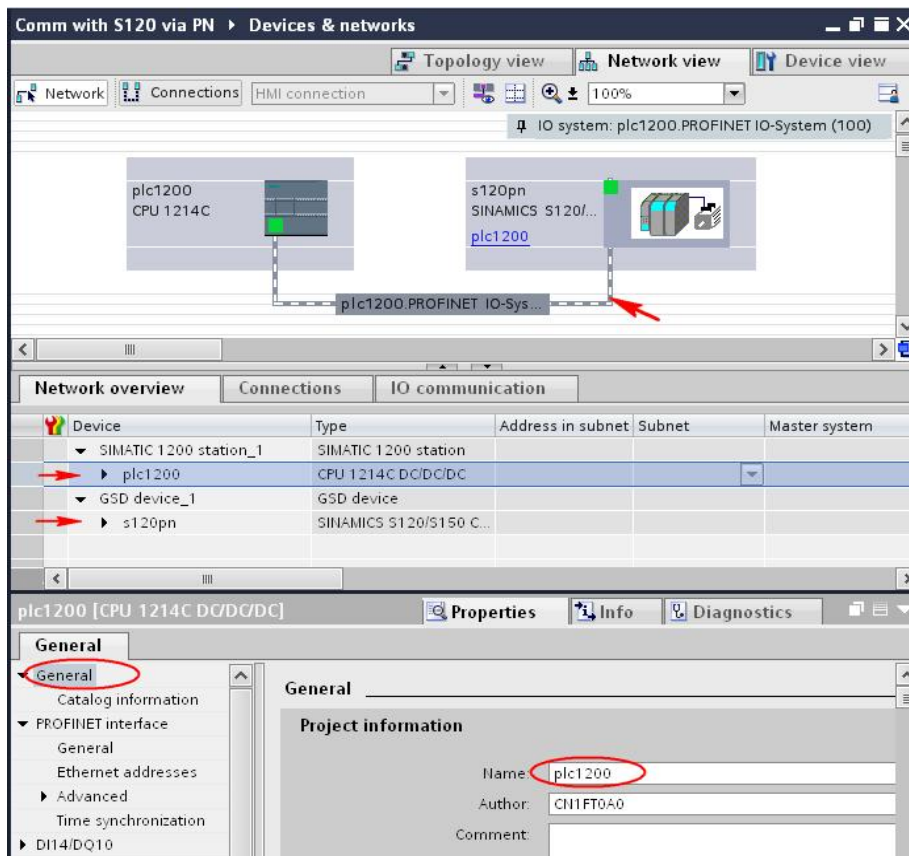


图 4 分配 Device Name

在属性窗口中，为 PLC 和 S120 分配 IP 地址，如图 5 所示。

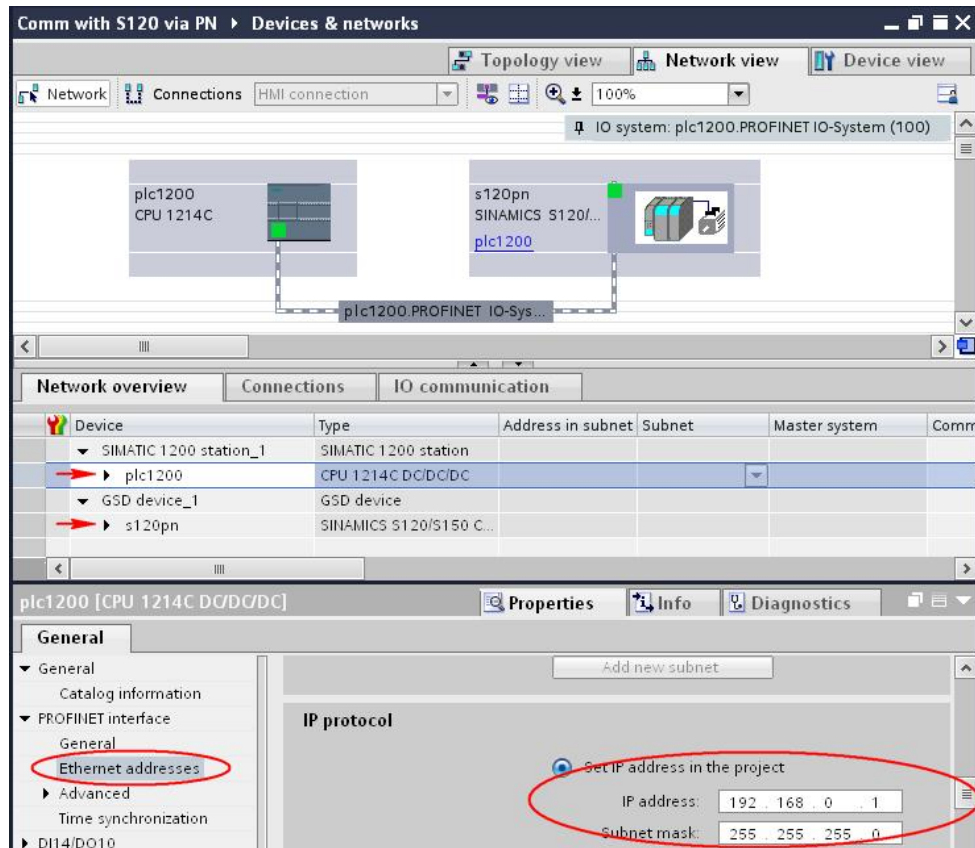


图 5 分配 IP 地址

完成上面的设置后，将项目下载至 S7-1200，这样，S7-1200 的 IP 地址和 Device Name 就已经分配好了。现在组态 S120 的报文，在上图所示的网络视图中打开 S120 的设备视图，从右侧目录中选择“Standard telegram 1”拖到左侧的地址列表中，如图 6 所示。

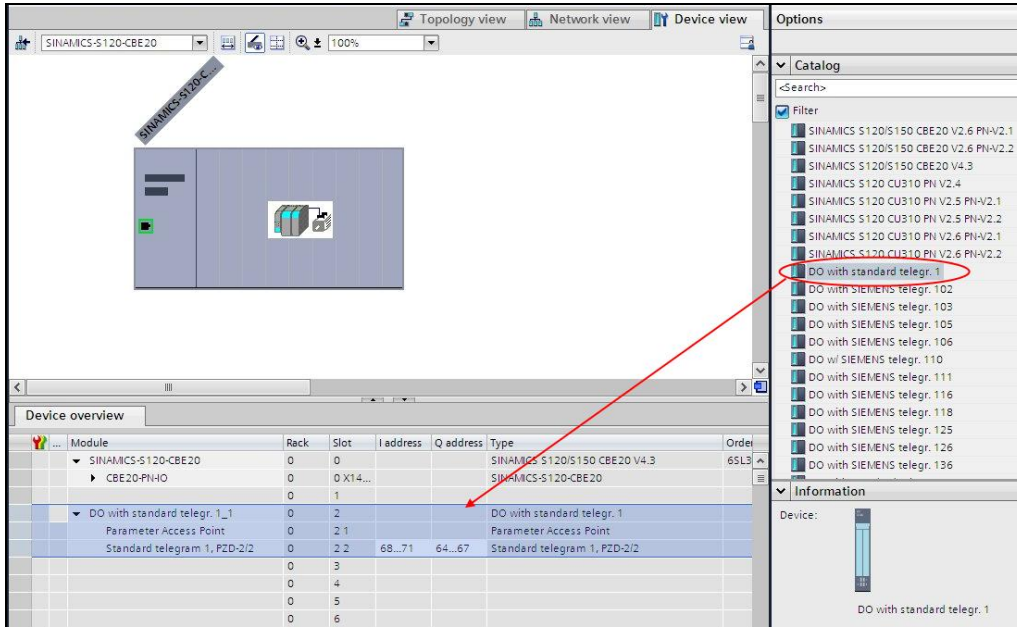


图 6 为驱动装置组态报文

### 3.2 SINAMICS S120 的配置

打开 STARTER 软件，新建一个项目，在“ Project” 菜单中选择“ Accessible Nodes” 选项，搜索在线的节点，如图 7 所示。

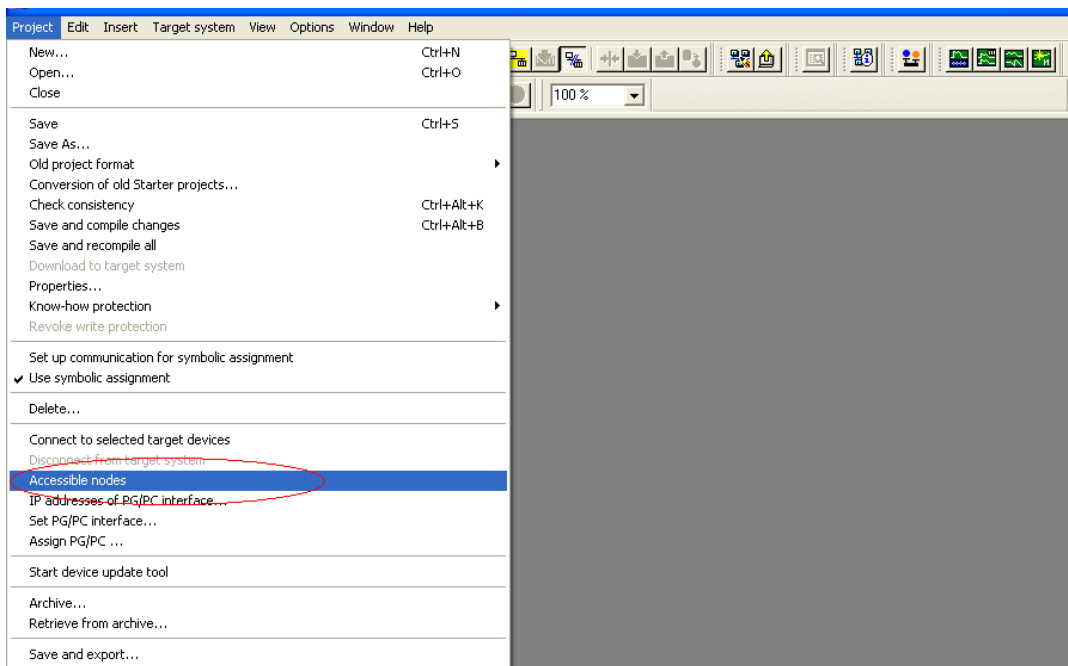


图 7 搜索在线的节点

在搜索到的 S120 站点上点击右键，选择“ Edit Ethernet Node” ，在弹出的对话框中设置 IP 地址和子网掩码以及 Device Name，并点击相应按钮完成设置，如图 8 所示。



Figure 8 shows the "Edit Ethernet node" dialog box. The "Set IP configuration" section is highlighted with a red circle, showing the IP address "192.168.0.2" and the subnet mask "255.255.255.0". The "Assign IP configuration" button is also circled in red. The "Assign device name" section shows the device name "s120pn" and the "Assign name" button, both circled in red.

图 8 编辑 S120 的 IP 地址和 Device Name

完成上述设置之后，可以重新在“Project”菜单中选择“Accessible Nodes”选项，将在线的 S120 下载到 PG/PC 中，可使用“Automatic configuration”对驱动装置在线进行自动配置，并完成静态识别和控制器优化，具体过程可以参考西门子下载中心网站上的 S120 调试手册（文档编号为 5053）。然后为驱动器配置报文，配置结束后执行“Copy RAM to ROM”将参数存储至 CF 卡中。

本例中的电机模块为双轴模块：

- 第一个轴SERVO\_02选择报文“ Standard telegram 1 ”。
- 第二个轴SERVO\_03和控制单元均没有配报文。

Object	Drive object	-No.	Message frame type	Input data	Output data
				Length	Length
1	SERVO_02	2	Standard telegram 1, PZD-2/2	2	2
<b>Without PZDs (no cyclic data exchange)</b>					
	CU_S_003	1	Free telegram configuration with BICO	0	0
	SERVO_03	3	Free telegram configuration with BICO	0	0

图 9 S120 报文配置

#### 4 通过 PN 总线控制电机起停及速度

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 或者电机的同步转速)。
- (3) 在 S7-1200 中需调用“ DPRD\_DAT” 和“ DPWR\_DAT” 系统功能块，如图 10 所示。
  - “ DPRD\_DAT” 用于读取驱动装置的过程数据。
  - “ DPWR\_DAT” 用于写入驱动装置的过程数据。

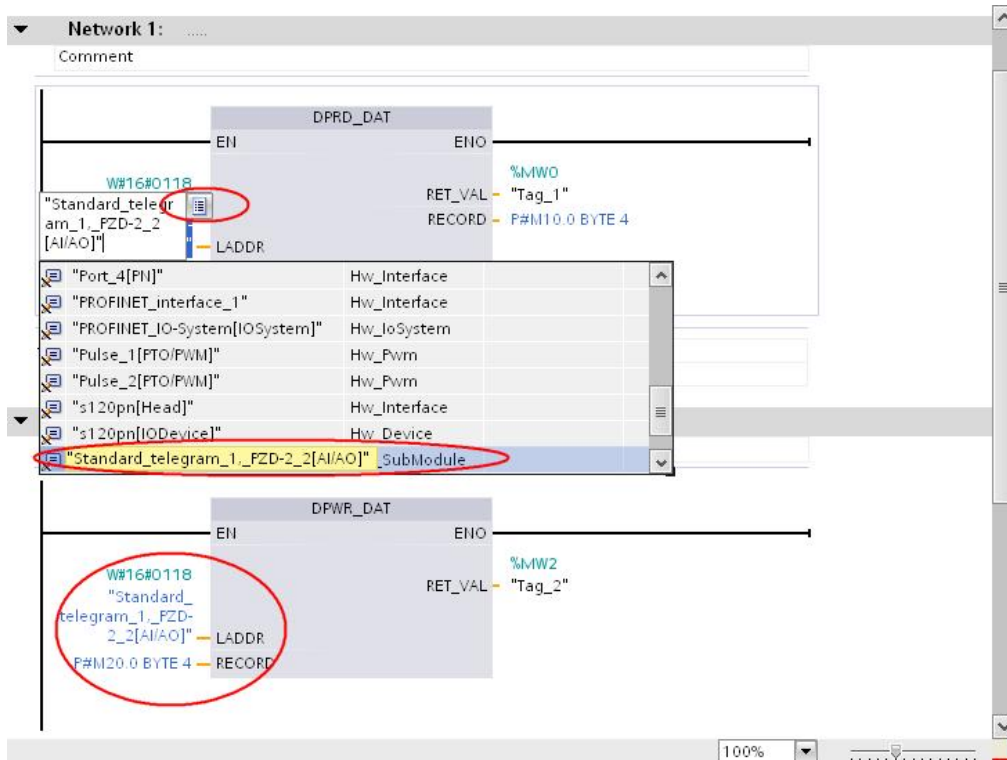


图 10 S7-1200 周期性通讯编程

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[AI/AO]” 。

例子：“ SERVO\_2 ” 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)16#047E 然后发送 16F#047F 来启动驱动器，该数据控制字在 MW20(见图 11)中指定，主设定值在 MW22 中设定。

(2) 停止驱动器：

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 MW10 中；接收驱动器传来的频率实际值，存放在 MW12 中。

	%MW10	Hex	16#EF37		<input type="checkbox"/>
	%MW12	Hex	16#03F8		<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> %MW20	Hex	16#047F	16#047F	<input checked="" type="checkbox"/>
	%MW22	Hex	16#0400	16#0400	<input checked="" type="checkbox"/>
	<Add new>				<input type="checkbox"/>

图 11 控制 S120 的启停和速度

## 5 通过 PN 总线读写驱动器参数

### 5.1 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 S120 的非周期通讯需要采用系统功能块“ WRREC” 和“ RDREC” ，其中“ WRREC” 将“请求”发送给 S120，功能块参数 Record 的格式如表 3 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 4 所示，表 5 和表 6 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	
	格式	元素数量
第1个参数值 (仅用于请求"写参数")	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 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 4 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
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 5 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 6 参数应答中的错误值描述

## 5.2 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 / 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，应采用“默认变量表”中的系统变量“Standard\_telegram\_1\_PZD-2\_2[AI/AO]”。另外，在为发送和接收缓冲区定义数据块的时候，注意选择“Block access”方式为“Standard-compatible with S7-300/400”，如图 12 所示，否则发送和接收数据时会报故障。

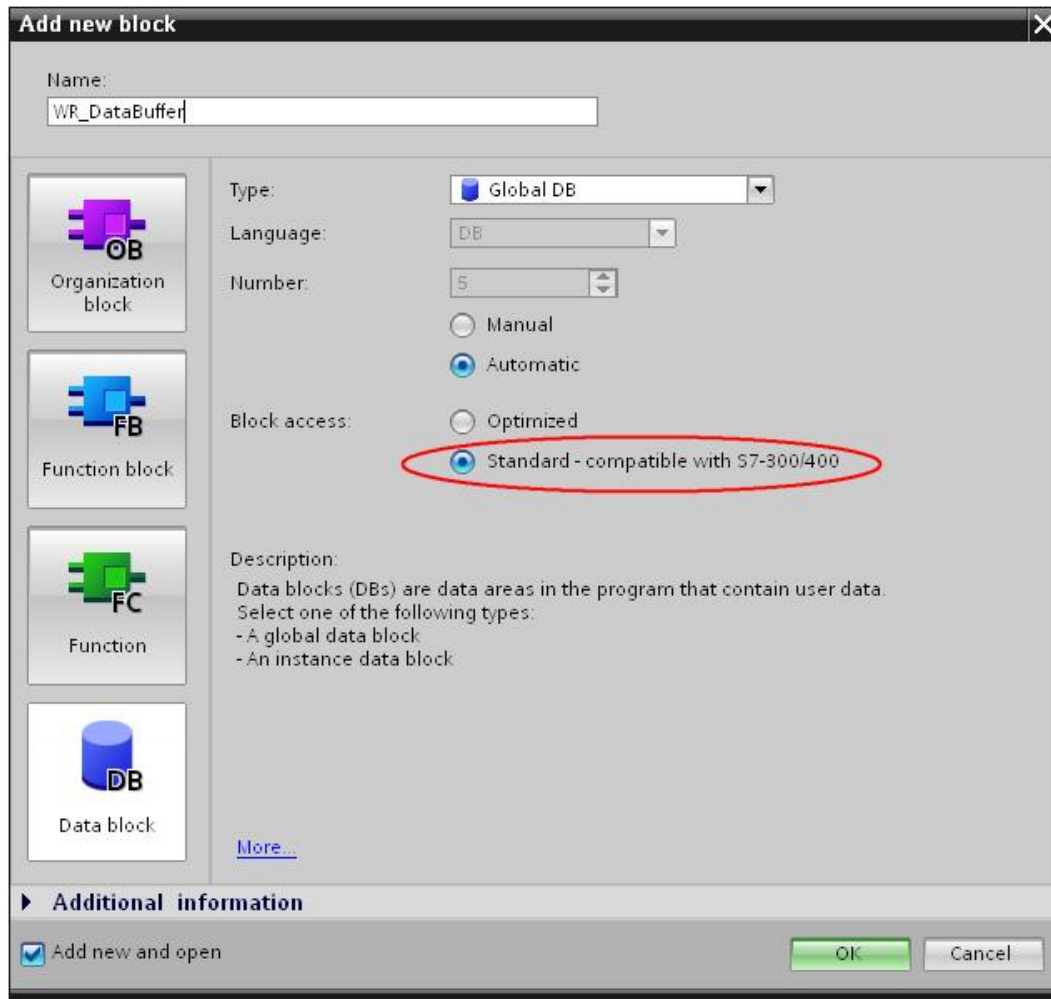


图 12 创建全局数据块

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”将读请求(数据集为 DB3 开始的 10 个字节)发送至驱动器, 见图 13。

将 M50.0 设定为数值 1 启动读请求, 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。

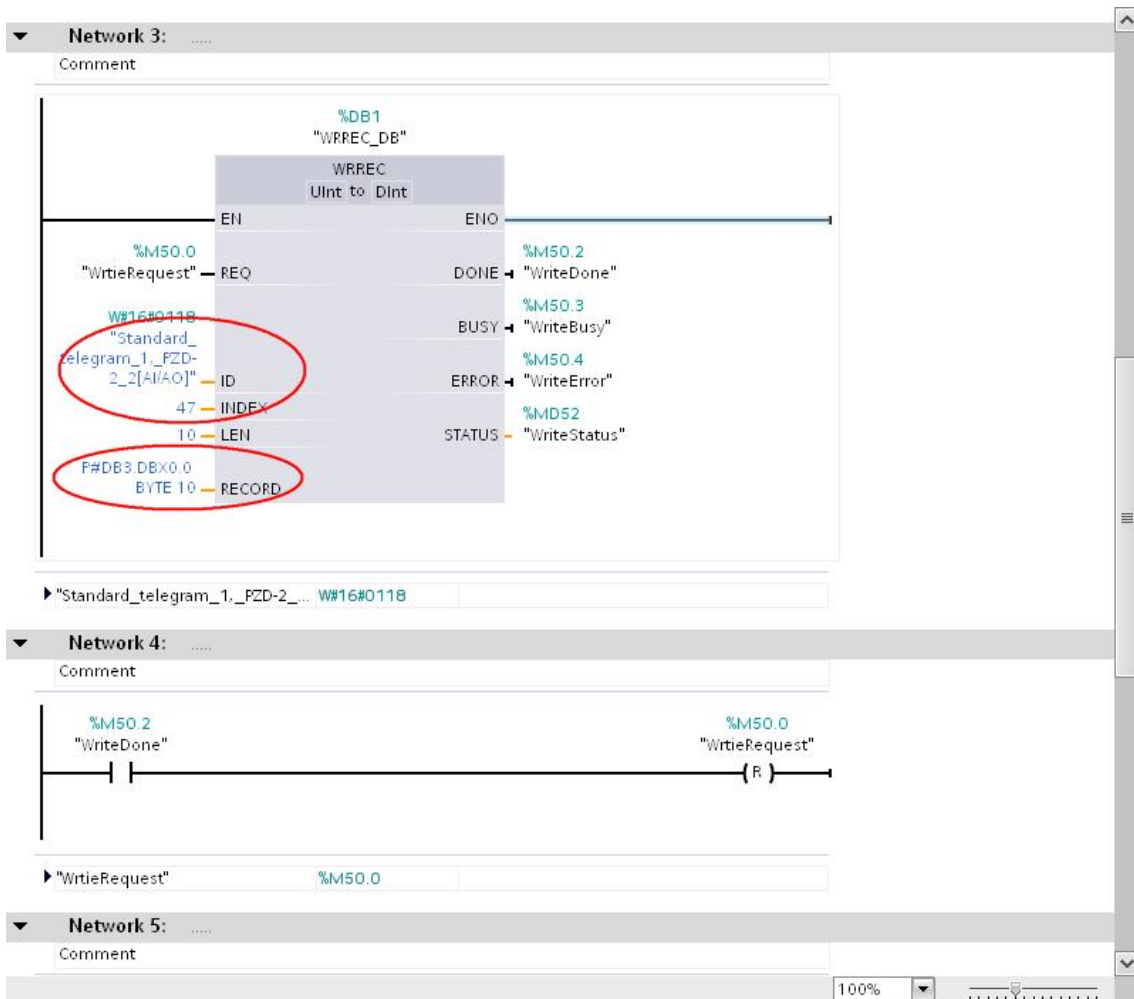


图 13 发送“读参数”请求

(2) 使用标志位 M50.1 及功能块“RDREC”读取参数的请求响应(数据集为 DB4 开始的 10 个字节)，见图 14。

将 M50.1 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。



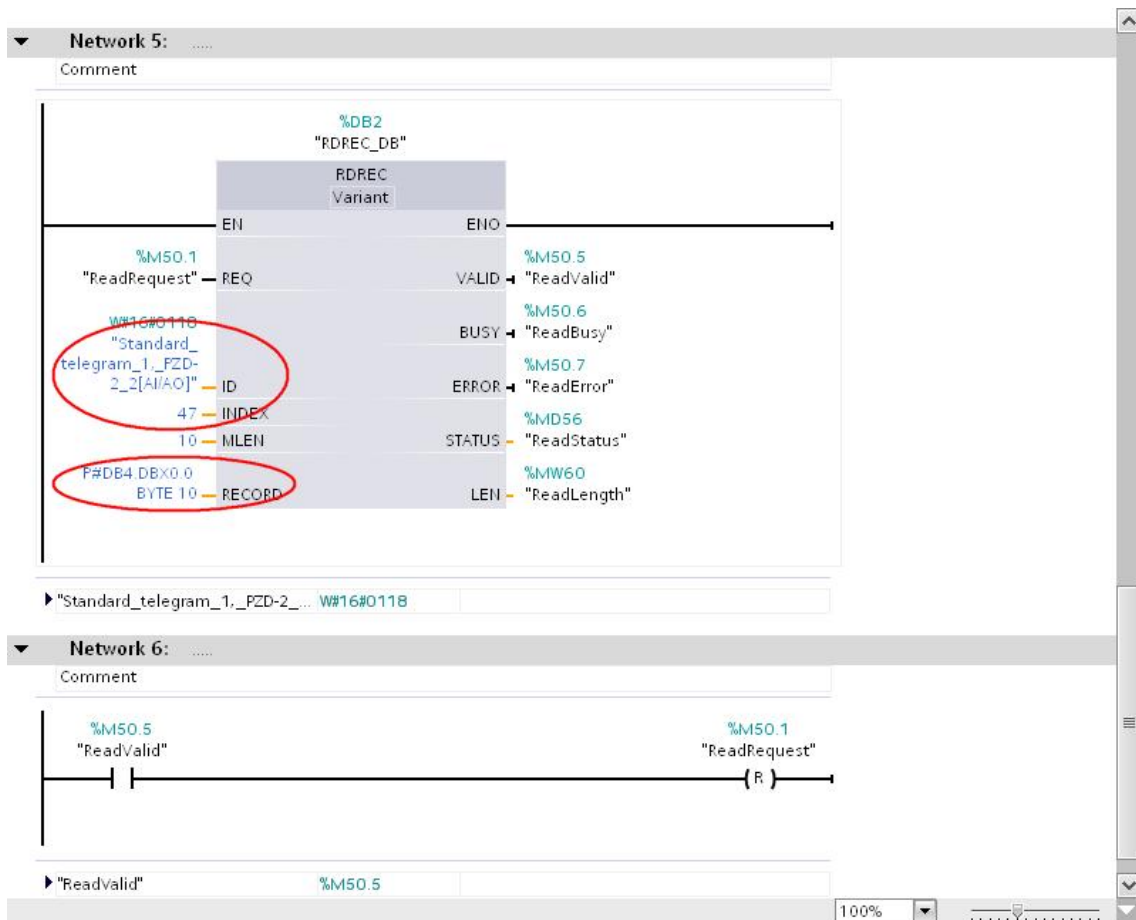


图 14 接收“读参数”请求的响应

读取了轴号为 2 的驱动对象（即 SERV0\_02）的 P1121（16#0461）参数。

Comm with S120 via PN > plc1200 [CPU 1214C DC/DC/DC] > Watch and force tables > Watch table\_1

i	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value	Con
1	"WR_DataBuffer" Request_Ref	%DB3.DBB0	Hex	16#01	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>
2	"WR_DataBuffer" Request_ID	%DB3.DBB1	Hex	16#01	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>
3	"WR_DataBuffer" Axis	%DB3.DBB2	Hex	16#02	16#02	<input checked="" type="checkbox"/>
4	"WR_DataBuffer" Num_of_Para	%DB3.DBB3	Hex	16#01	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>
5	"WR_DataBuffer" Para_Attribute	%DB3.DBB4	Hex	16#10	16#10	<input checked="" type="checkbox"/>
6	"WR_DataBuffer" Num_of_Element	%DB3.DBB5	Hex	16#01	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>
7	"WR_DataBuffer" Para_No	%DB3.DBW6	Hex	16#0461	16#0461	<input checked="" type="checkbox"/>
8	"WR_DataBuffer" Subindex	%DB3.DBW8	Hex	16#0000	16#0000	<input checked="" type="checkbox"/>
9	<Add new>					<input type="checkbox"/>

图 15 “读参数”请求数据集

返回的参数值为浮点数 10.0。

	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value	
1	"RD_DataBuffer".Resquest_Ref_Mirror	%DB4 DBB0	Hex	16#01		<input type="checkbox"/>
2	"RD_DataBuffer".Request_ID	%DB4 DBB1	Hex	16#01		<input type="checkbox"/>
3	"RD_DataBuffer".Axis_Mirror	%DB4 DBB2	Hex	16#02		<input type="checkbox"/>
4	"RD_DataBuffer".Num_of_Para	%DB4 DBB3	Hex	16#01		<input type="checkbox"/>
5	"RD_DataBuffer".Para_Format	%DB4 DBB4	Hex	16#08		<input type="checkbox"/>
6	"RD_DataBuffer".Num_of_Element	%DB4 DBB5	Hex	16#01		<input type="checkbox"/>
7		%DB4 DBD6	Floating-point nu...	10.0		<input type="checkbox"/>
8		<Add new>				<input type="checkbox"/>

图 16 驱动器返回参数值数据集

### 5.3 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，应采用“默认变量表”中的系统变量“ Standard\_telemgram\_1\_PZD-2\_2[A1/A0]”。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：

在本项目的 Network 7 中发送写请求 DB5（参见图 17）到驱动器，读取驱动器返回的参数值数据块为 DB6（参见图 18）。

(1) 将 M150.0 设定为数值 1 启动写请求，当写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。

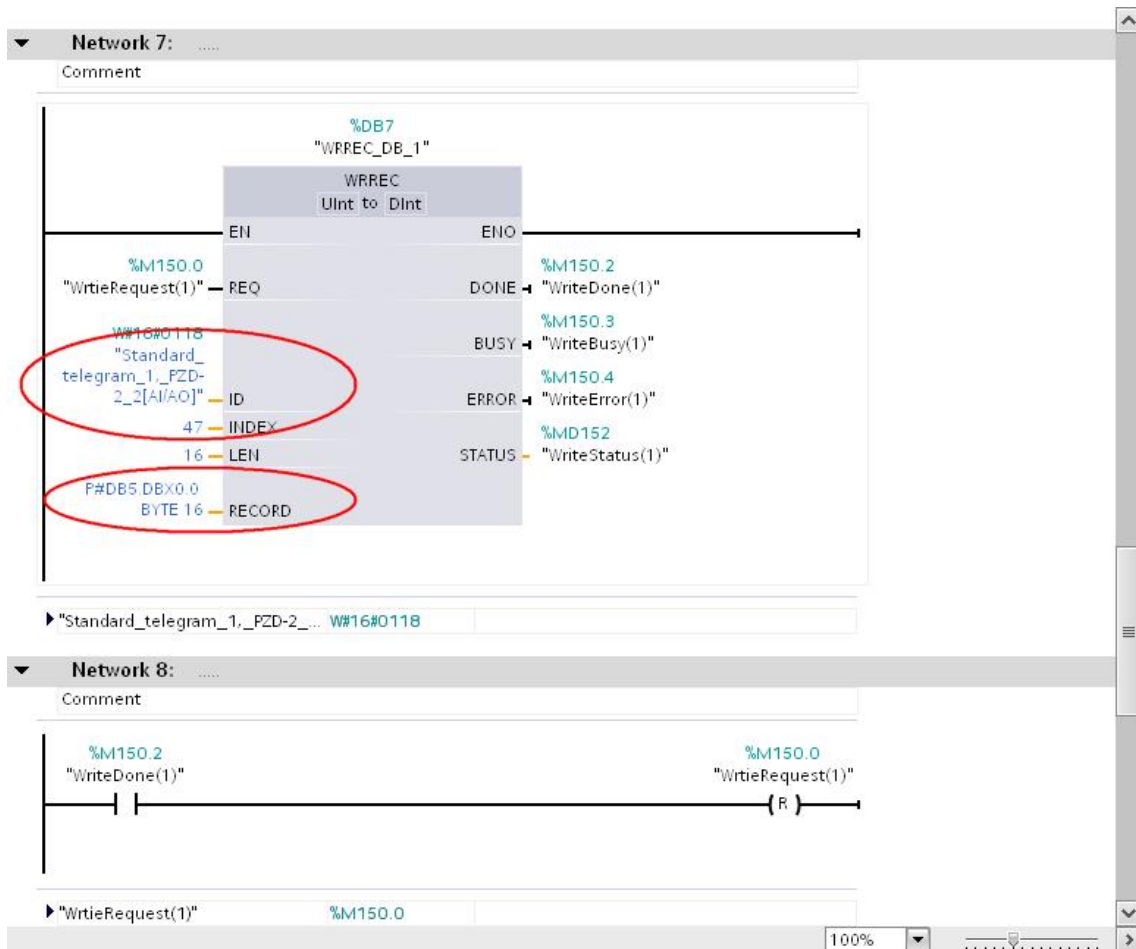


图 17 发送“写参数”请求

(2)将 M150.1 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。

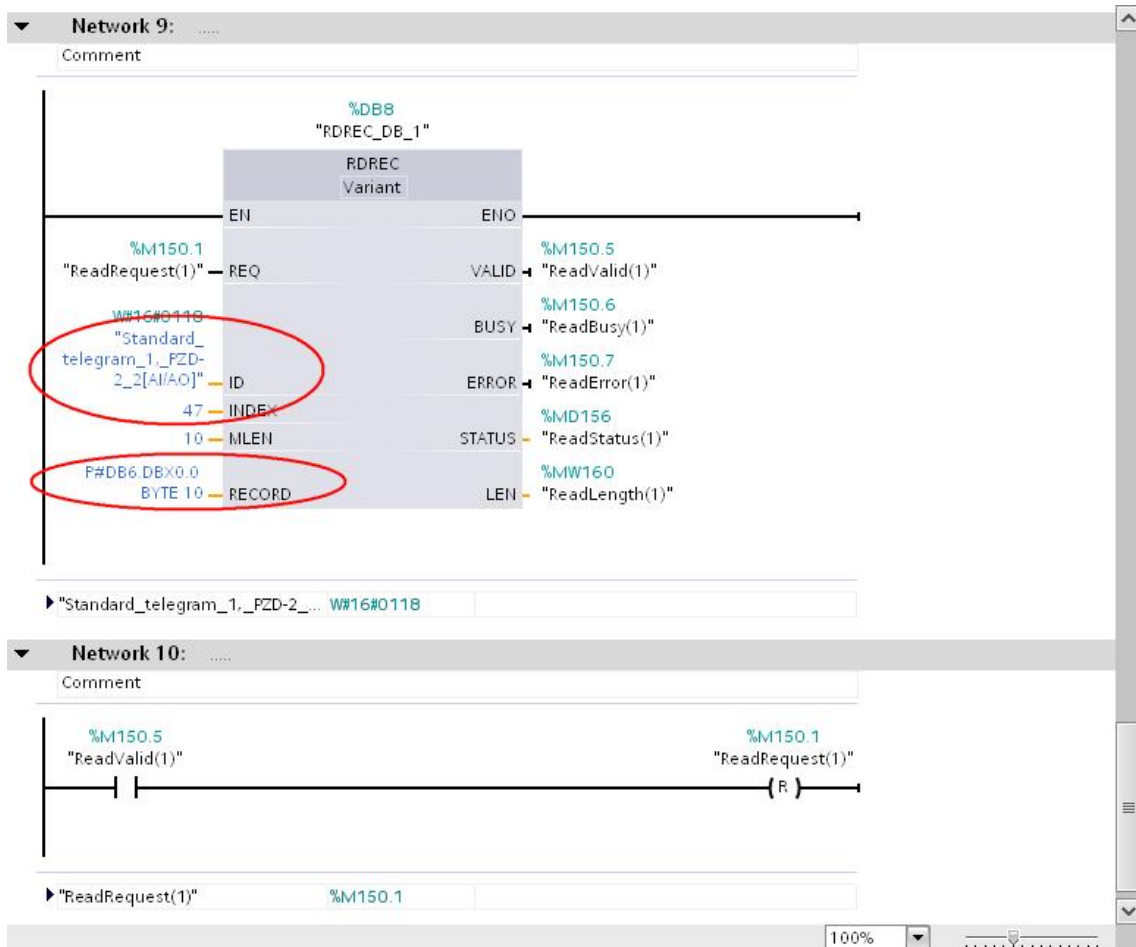


图 18 接收“写参数”请求的响应

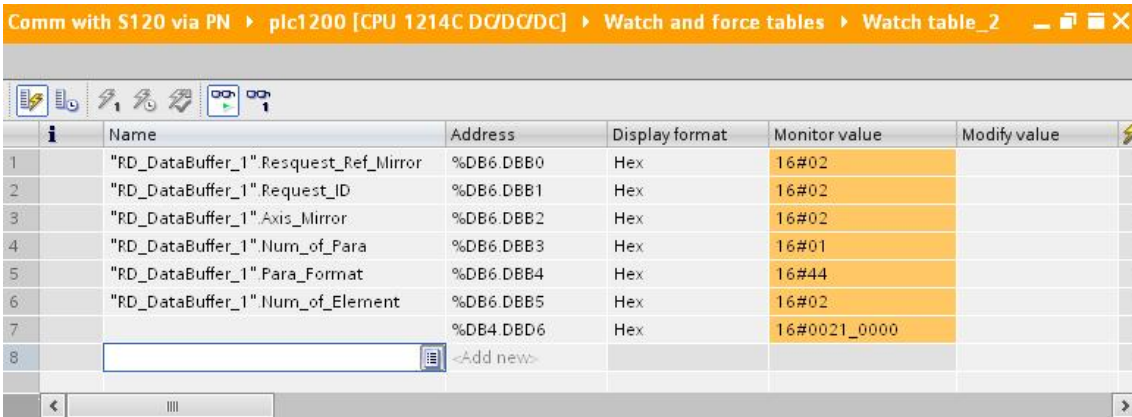
修改轴号为 2 的驱动对象（即 SERVO\_02）的 P1217（16#04C1）参数。

Comm with S120 via PN ▶ plc1200 [CPU 1214C DC/DC/DC] ▶ Watch and force tables ▶ Watch table\_1

	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value
1	"WR_DataBuffer_1".Request_Ref	%DB5.DBB0	Hex	16#02	16#02
2	"WR_DataBuffer_1".Request_ID	%DB5.DBB1	Hex	16#02	16#02
3	"WR_DataBuffer_1".Axis	%DB5.DBB2	Hex	16#02	16#02
4	"WR_DataBuffer_1".Num_of_Para	%DB5.DBB3	Hex	16#01	16#01
5	"WR_DataBuffer_1".Para_Attribute	%DB5.DBB4	Hex	16#10	16#10
6	"WR_DataBuffer_1".Num_of_Element	%DB5.DBB5	Hex	16#01	16#01
7	"WR_DataBuffer_1".Para_No	%DB5.DBW6	Hex	16#04C1	16#04C1
8	"WR_DataBuffer_1".Subindex	%DB5.DBW8	Hex	16#0000	16#0000
9	"WR_DataBuffer_1".Value_Format	%DB5.DBB10	Hex	16#08	16#08
10	"WR_DataBuffer_1".No_of_Element	%DB5.DBB11	Hex	16#01	16#01
11	"WR_DataBuffer_1".Value	%DB5.DBD12	Floating-point nu...	300.0	300.0
12		<Add new>			

图 19 “写参数”请求数据集

驱动器将修改后的状态返回给 PLC。



	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value
1	"RD_DataBuffer_1".Resquest_Ref_Mirror	%DB6.DBB0	Hex	16#02	
2	"RD_DataBuffer_1".Request_ID	%DB6.DBB1	Hex	16#02	
3	"RD_DataBuffer_1".Axis_Mirror	%DB6.DBB2	Hex	16#02	
4	"RD_DataBuffer_1".Num_of_Para	%DB6.DBB3	Hex	16#01	
5	"RD_DataBuffer_1".Para_Format	%DB6.DBB4	Hex	16#44	
6	"RD_DataBuffer_1".Num_of_Element	%DB6.DBB5	Hex	16#02	
7		%DB4.DBD6	Hex	16#0021_0000	
8		<Add new>			

图 20 驱动器返回状态数据集

## 6 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：“Comm with S120 via PN.rar”和“CU320-2.zip”

如果您对该文档有任何建议，请将您的宝贵建议提交至[下载中心留言板](#)。

该文档的文档编号：**A0607**

## 附录一 推荐网址

### 驱动技术

西门子（中国）有限公司

工业自动化与驱动技术与楼宇科技集团 客户服务与支持中心

网站首页: [www.4008104288.com.cn](http://www.4008104288.com.cn)

驱动技术 下载中心:

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?Typeld=0&CatFirst=85>

驱动技术 全球技术资源:

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10803928/130000>

“找答案”驱动技术版区:

<http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1038>

### 注意事项

应用示例与所示电路、设备及任何可能结果没有必然联系，并不完全相关。应用示例不表示客户的具体解决方案。它们仅对典型应用提供支持。用户负责确保所述产品的正确使用。这些应用示例不能免除用户在确保安全、专业使用、安装、操作和维护设备方面的责任。当使用这些应用示例时，应意识到西门子不对在所述责任条款范围之外的任何损坏/索赔承担责任。我们保留随时修改这些应用示例的权利，恕不另行通知。如果这些应用示例与其它西门子出版物(例如，目录)给出的建议不同，则以其它文档的内容为准。

### 声明

我们已核对过本手册的内容与所描述的硬件和软件相符。由于差错难以完全避免，我们不能保证完全一致。我们会经常对手册中的数据进行检查，并在后续的版本中进行必要的更正。欢迎您提出宝贵意见。

版权© 西门子（中国）有限公司 2001-2011 版权保留

复制、传播或者使用该文件或文件内容必须经过权利人书面明确同意。侵权者将承担权利人的全部损失。权利人保留一切权利，包括复制、发行，以及改编、汇编的权利。

西门子（中国）有限公司