通过 DP 总线实现 S7-300/400 与 SINAMICS S120 通讯

Communication between S7-300/400 and SINAMICS S120

快速入门 Edition 03/ 2007

摘要 本文介绍了通过 DP 总线实现 S7-300/400 与 SINAMICS S120 通讯的硬件组态及编程方法。

关键词 S7-300、SINAMICS S120 、通讯、硬件组态、编程。

Key words S7-300、SINAMICS S120 、Communication、Hardware Configuration、Program

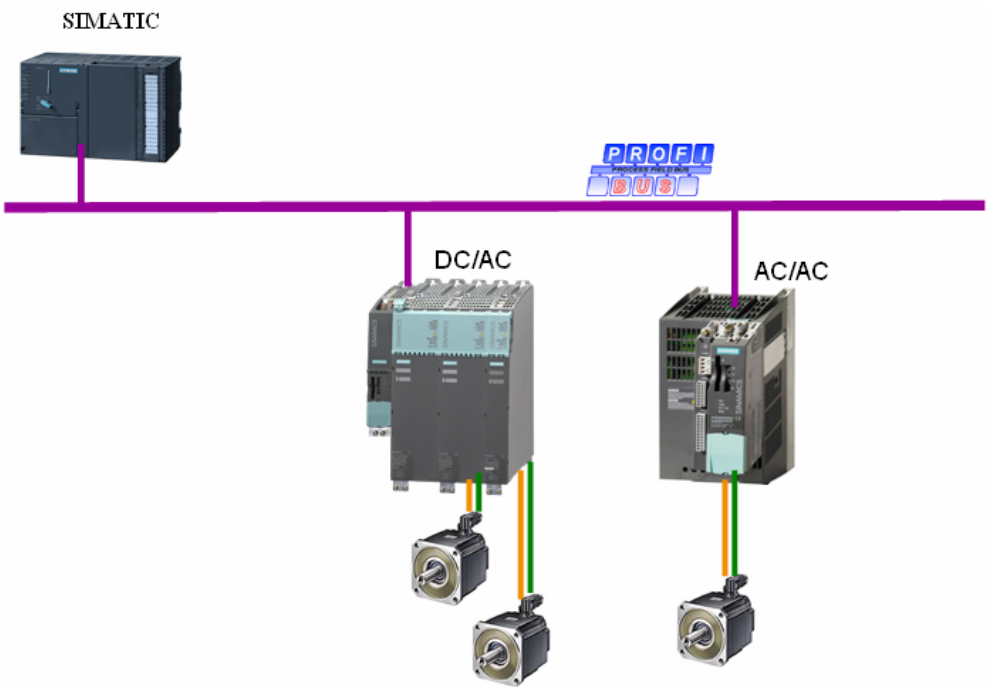
目 录

一、DP总线通讯功能概述..... 4
二、S7-300 与S120 装置的连接..... 4
三、驱动器站地址设置..... 4
四、通讯报文设置 5
五、用DP总线对电机起、停及速度控制..... 7
六、驱动器参数的读取及写入..... 8
七、程序参考实例 16

一、DP 总线通讯功能概述

S7-300/400 与 SINAMICS S120 之间通过 DP 总线可进行周期性及非周期性数据通讯。使用标准 S7 功能块 SFC14/SFC15，S7-300/400PLC 通过 PROFIBUS 周期性通讯方式可将控制字 1(CTW1)和主设定值(NSETP_B)发送至驱动器；使用标准 S7 功能块 SFC58 / SFC59，可以实现非周期性数据交换，读取或写入驱动器的参数。

二、S7-300/400 与 S120 装置的连接

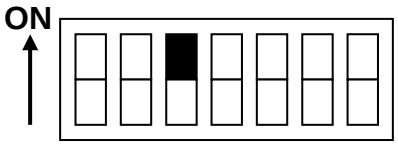


三、驱动器站地址设置

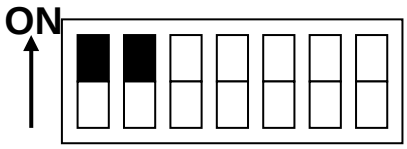
1. 驱动装置的 PROFIBUS 通讯地址设置有两种方法：

(1) 通过 CU 控制单元上的拨码开关实现地址设置，有效地址值为：1…126,本例中地址设置见下图。

注意：通过拨码开关改变地址时应断掉变频器电源



DC/AC Address:4



AC/AC Address:3

(2) 在拨码开关全部拨到 OFF 或 ON 状态时可以利用参数 P918 设置地址,否则 P918 参数中设置的地址是无效的。

驱动装置的 PROFIBUS 通讯波特率默认为：1.5Mbps

2. 在 S7-300/400 的硬件组态中设定的驱动装置站地址应与驱动装置的站地址一致。

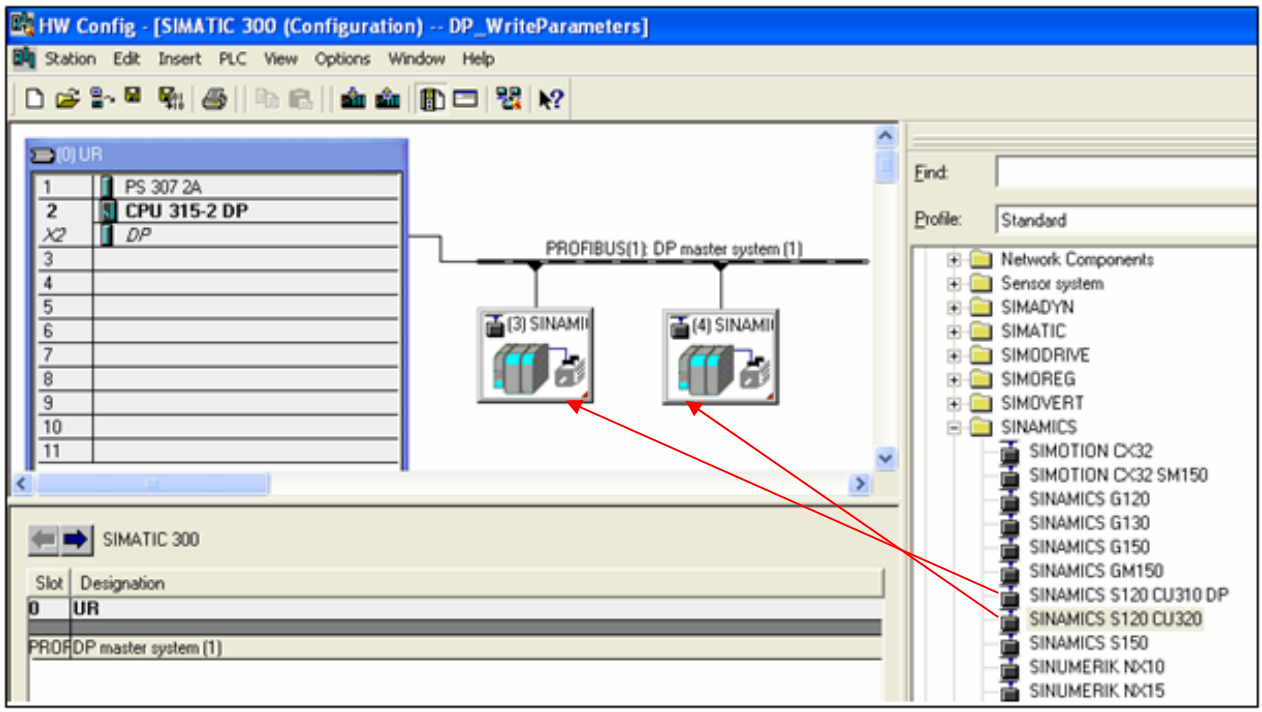


图. 1

四、通讯报文设置

对于不同的驱动装置只有特定的报文结构能被选用，详细描述请参考：SINAMICS_S120_Commissioning_Manual。表 1 为常用报文。

表 1.

Drive object	Telegrams (p0922)
A_INF	370, 999
B_INF	370, 999
S_INF	370, 999
SERVO	2, 3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106, 116, 999
SERVO (EPOS)	7, 110, 999
SERVO (extension, setpoint channel)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106, 116, 999
VECTOR	1, 2, 3, 4, 20, 352, 999
TM15DI/DO	No telegram default defined
TM31	No telegram default defined
TM41	3, 999
TB30	No telegram default defined
CU_S	390, 391, 999

报文格式 999 为用户自定义报文，当用户选择此报文格式时，电机的起、停控制位等需自己做关联。此时必须将 PLC 控制请求置 1（P854=1）。

注意：用户可在 S7-300/400 硬件配置时根据需要配置报文结构，配置结束后进行编译保存；之后打开 Starter，核对报文结构是否一致，若不一致需在 Starter 中打开“configuration”做调整后点击“Transfer to HW config”按钮。

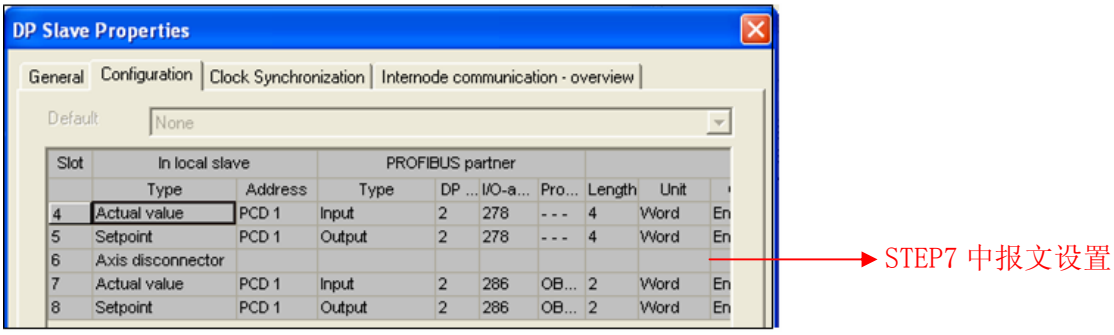
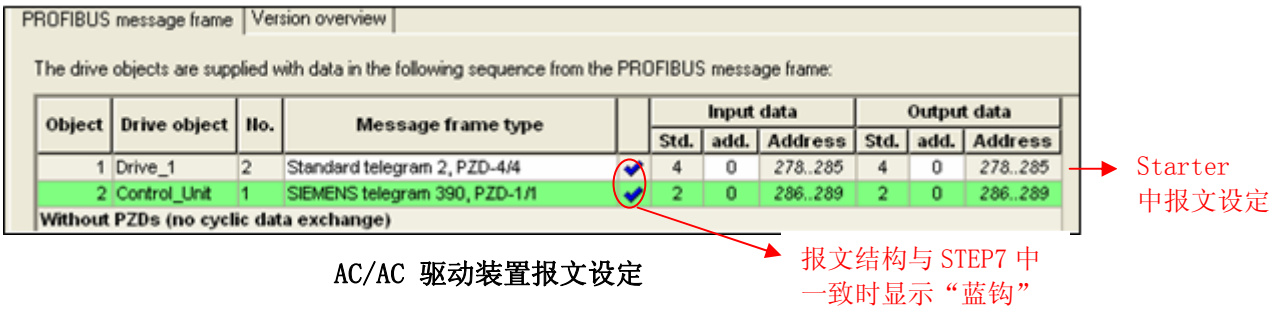


图. 2



AC/AC 驱动装置报文设定

PROFIBUS message frame | Version overview

The drive objects are supplied with data in the following sequence from the PROFIBUS message frame:

Object	Drive object	No.	Message frame type		Input data			Output data		
					Std.	add.	Address	Std.	add.	Address
1	SERVO_02	2	Standard telegram 2, PZD-4/4	✔	4	0	256..263	4	0	256..263
2	SERVO_03	3	Standard telegram 2, PZD-4/4	✔	4	0	264..271	4	0	264..271
3	TB30_04	4	Free message frame configuration with BICO	✔	-	1	272..273	-	1	272..273
4	CU_S_003	1	SIEMENS telegram 390, PZD-1/1	✔	2	0	274..277	2	0	274..277
Without PZDs (no cyclic data exchange)										

Starter 中报文设定

DC/AC 驱动装置报文设定

图.3

五、用 DP 总线对电机起、停及速度控制

S7-300/400PLC 通过 PROFIBUS 周期性通讯方式将控制字 1(CTW1)和主设定值(NSETP_B)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) 当组态的报文结构 PZD=2 或自由报文 999 时，在 S7-300/400 中可用“MOVE” 指令进行数据传送；当组态的报文结构 PZD〉2，在 S7-300/400 中需调用 SFC14 和 SFC15 系统功能块。

- SFC14(“DPRD_DAT”)用于读 Profibus 从站的过程数据
- SFC15(“DPWR_DAT”)用于将过程数据写入 Profibus 从站

例子：**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 DB10.DBW8(见图 4)中指定，主设定值在 DB10.DBD10 中设定，运行信号为 M1.0。这些值均通过变量表 VAT_2 设定及监控。控制程序见图 3。

（2）停止驱动器：

应发送控制字 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 DB10.DBW0 中；接收驱动器传来的

频率实际值，存放在 DB10.DBD2 中。

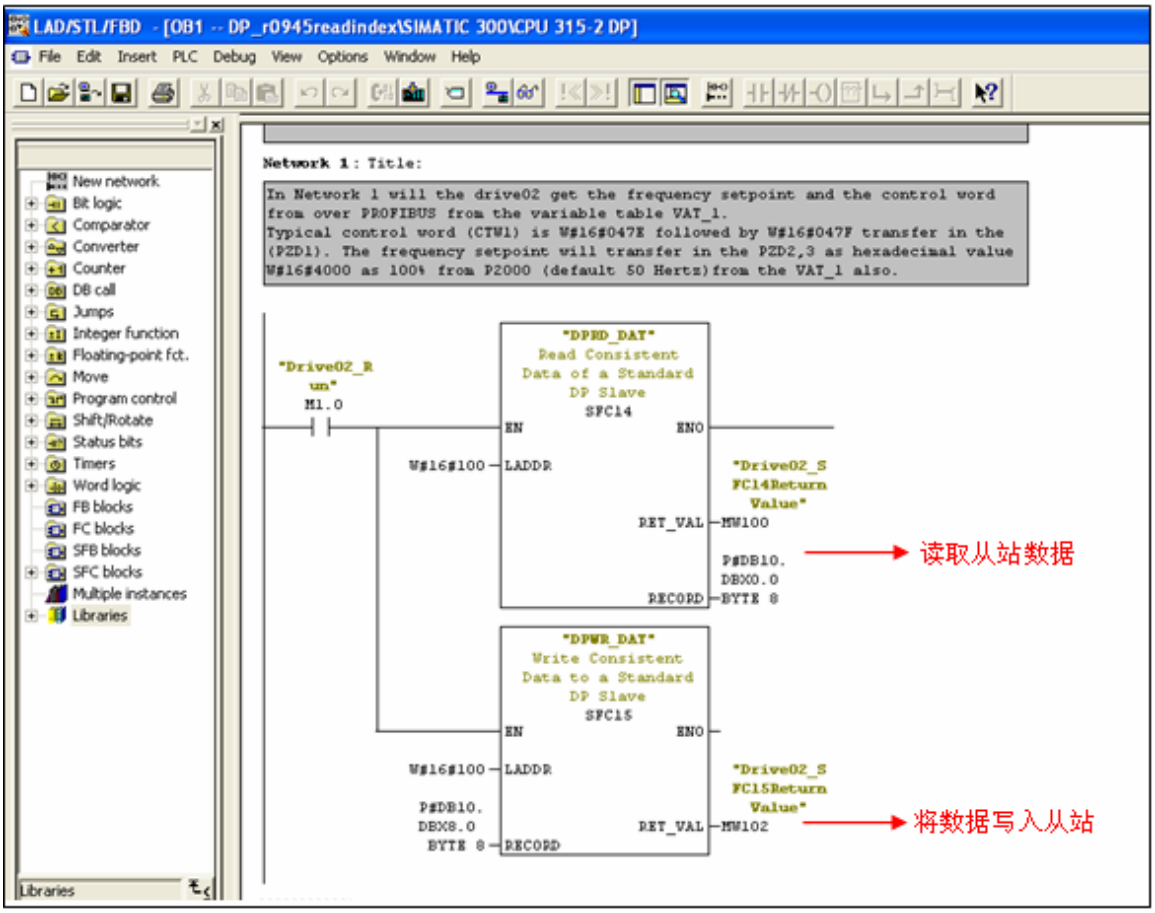


图 3.　控制程序

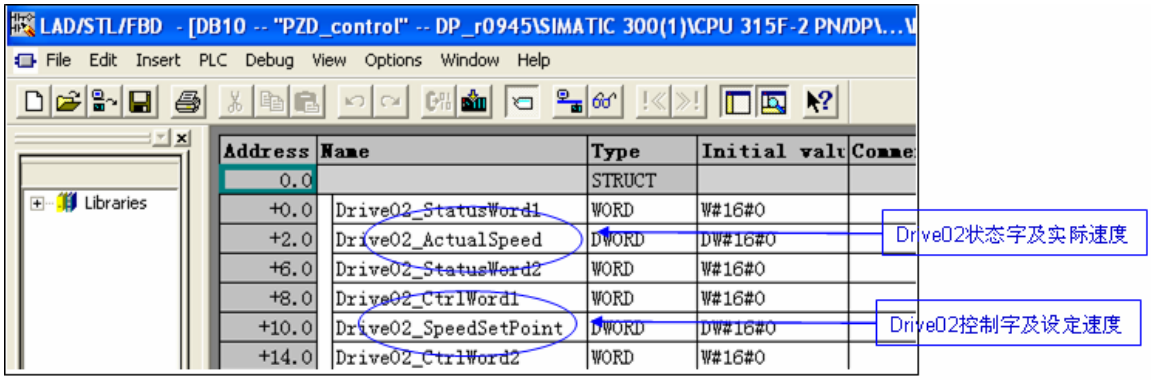


图 4.　DB10

六、驱动器参数的读取及写入

1.扩展 PROFIBUS DP 功能(DPV1)

非周期性数据传送模式允许：

- 交换大量的用户数据（最多 240 bytes）

- 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）。

2. 参数请求及参数应答的结构

参数请求包括三部分：请求标题、参数地址及参数值。

表 2. 参数请求格式

	字	
	字节	字节
请求标题	请求参考	请求ID
	设备ID	参数数量
第1个参数地址	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	格式	元素数量
（仅用于请求"写参数"）	数值	
	…	
第n个参数值	格式	元素数量
（仅用于请求"写参数"）	数值	
	…	

表 3. 参数应答格式

	字	
	字节	字节
应答标题	应答参考镜像	应答ID
	设备ID镜像	参数数量
第1个参数值	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. 参数请求及应答描述

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位整形数
		0x03	16位整形数
		0x04	32位整形数
		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. 在 DPV1 参数应答中的错误值描述

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	

3. S7-300/400PLC 通过 PROFIBUS 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 SFC58 / SFC59 (程序参见图 5)

举例如下：

(1) 使用标志位 M10.0 及功能 SFC58 块将写请求(数据集 RECORD DB1) (图 6)发送至驱动器 。

将 M10.0 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。

MW108 (RET_VAL)显示错误代码，用于表示功能处理时发生的错误。有关错误的描述参见“系统功能/功能块帮助”。

(2) 之后，使用标志位 M10.1 及功能 SFC59 块将读请求发送至驱动器，驱动器返回参数值响应(响应块 DB2) (参见图 7) 。

将 M10.1 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。

MW110 (RET_VAL) 显示包括错误代码。

用于表示功能处理时发生的错误。有关错误的描述参见“系统功能/功能块帮助”。

LAD/STL/FBD - [OB1 -- DP_r0945\SIMATIC 300(1)\CPU 315F-2 PN/DP]

File Edit Insert PLC Debug View Options Window Help

Network 3 : drive_02

With SFC58 "WR_REC" (write record), you transfer the data record contained in the RECORD (DB1) to the addressed module.

```
CALL   "WR_REC"                          SFC58          -- Write Data Record
 REQ     :="Drive02_ReadRequest"         M10.0
 IOID    :=B#16#54
 LADDR   :=W#16#100
 RECNUM  :=B#16#2F
 RECORD  :=P#DB1.DBX0.0 BYTE 16
 RET_VAL:="Drive02_SFC58ReturnValue"     MW108
 BUSY    :="Drive02_SFC58Busy"           M2.0

A        "Drive02_SFC58Busy"             M2.0
R        "Drive02_ReadRequest"           M10.0
```

写“读取驱动器参数”请求

写请求完成后必须将该请求置 0

Network 4 : drive_02

With SFC59 "RD_REC" (read record), you read the data record with the number RECNUM from the addressed module. The data record read is entered in the destination area (DB2), which is indicated by the RECORD parameter.

```
CALL   "RD_REC"                          SFC59          -- Read a Data Record
 REQ     :="Drive02_ReadParameter"       M10.1
 IOID    :=B#16#54
 LADDR   :=W#16#100
 RECNUM  :=B#16#2F
 RET_VAL:="Drive02_SFC59ReturnValue"     MW110
 BUSY    :="Drive02_SFC59Busy"           M2.1
 RECORD  :=P#DB2.DBX0.0 BYTE 56

A        "Drive02_SFC59Busy"             M2.1
R        "Drive02_ReadParameter"         M10.1
```

读取驱动器参数

读请求完成后必须将该请求置 0

图 5.　读取驱动器参数程序

LAD/STL/FBD - [DB1 -- "response DB" -- DP_r0945readindex\SIMATIC 300\CPU 315-2 DP\...\DB1]

File Edit Insert PLC Debug View Options Window Help

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	Request_reference	BYTE	B#16#25	request number
+1.0	Request_ID	BYTE	B#16#1	request parameter = 1; change paramet
+2.0	Axis	BYTE	B#16#2	Adress an Axis
+3.0	No_of_parameters	BYTE	B#16#1	read out two parameters (r0945[7]
+4.0	Attribute_parameter_01	BYTE	B#16#10	value
+5.0	No_of_elements_01	BYTE	B#16#8	number of indicies 8
+6.0	parameter_number_01	WORD	W#16#3B1	parameter r0947[7]
+8.0	Subindex_01	WORD	W#16#0	subindex
+10.0	Attribute_parameter_02	BYTE	B#16#10	value
+11.0	No_of_elements_02	BYTE	B#16#0	number of indicies
+12.0	parameter_number_02	WORD	W#16#0	Address the Parameter
+14.0	Subindex_02	WORD	W#16#0	subindex
=16.0		END_STRUCT		

Request header	Request_reference = 25Hex	Request_ID = 0x01
	Axis=02Hex	No_of_parameters = 01Hex
Parameter Address_01	Attribute_parameter_01 = 10Hex	No_of_elements_01 = 08Hex
	parameter_number_01 =3B1Hex	
	Subindex_01 =0Hex	
Parameter Address_02	Attribute_parameter_02 = 10Hex	No_of_elements_02 = 0Hex
	parameter_number_02 =0Hex	
	Subindex_02 =0Hex	

本例子只读了一组参数

图 6. “写”请求数据块 DB1

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	Request_reference_mirror	BYTE	B#16#0	request number mirrored
+1.0	Response_ID	BYTE	B#16#0	request parameter
+2.0	Axis_mirrored	BYTE	B#16#0	Axis mirrored
+3.0	No_of_parameters	BYTE	B#16#0	response about number of parameter
+4.0	Format_parameter_1	BYTE	B#16#0	response about parameter 1 format
+5.0	No_of_values_parameter_1	BYTE	B#16#0	response about number of value of parameter 1
+6.0	value_01_P1	WORD	W#16#0	error code from index 0
+8.0	value_02_P1	WORD	W#16#0	error code from index 1
+10.0	value_03_P1	WORD	W#16#0	error code from index 2
+12.0	value_04_P1	WORD	W#16#0	error code from index 3
+14.0	value_05_P1	WORD	W#16#0	error code from index 4
+16.0	value_06_P1	WORD	W#16#0	error code from index 5
+18.0	value_07_P1	WORD	W#16#0	error code from index 6
+20.0	value_08_P1	WORD	W#16#0	error code from index 7

Response header	Request_reference mirror =25Hex	Response_ID = 0x01
	Axis mirrored=02Hex	No_of_parameters =01Hex
Parameter Value(s)	Format_parameter_1 = 0x06	No_of_values_parameter_1 = 0x08
	1.Value=	
	2.Value=	
	...	
	8.Value=	
Parameter Value(s)	Format_parameter_2 = 0x06	No_of_values_parameter_2 = 0x08
	1.Value=	
	2.Value=	
	...	
	8.Value=	

图 7.　驱动器返回参数值数据块 DB2

4. S7-300/400PLC 通过 PROFIBUS 非周期性通讯方式写入驱动器参数 P1217。

举例如下：

PLC 写参数时只需使用 SFC58，在本项目的 Network 3 中发送写请求 DB1（参见图 9）到驱动器； PLC 读“写参数”响应时需使用 SFC59，在本项目中读取驱动器返回的参数值数据块为 DB2（参见图 10）。程序参见图 8。

(1) 将 M10.0 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。MW108 (RET_VAL)显示错误代码，用于表示功能处理时发生的错误。有关所有错误的描述参见“系统功能/功能块帮助”。

(2) 将 M10.1 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。MW110 (RET_VAL) 显示包括错误代码。

用于表示功能处理时发生的错误。有关错误的描述参见“系统功能/功能块帮助”。

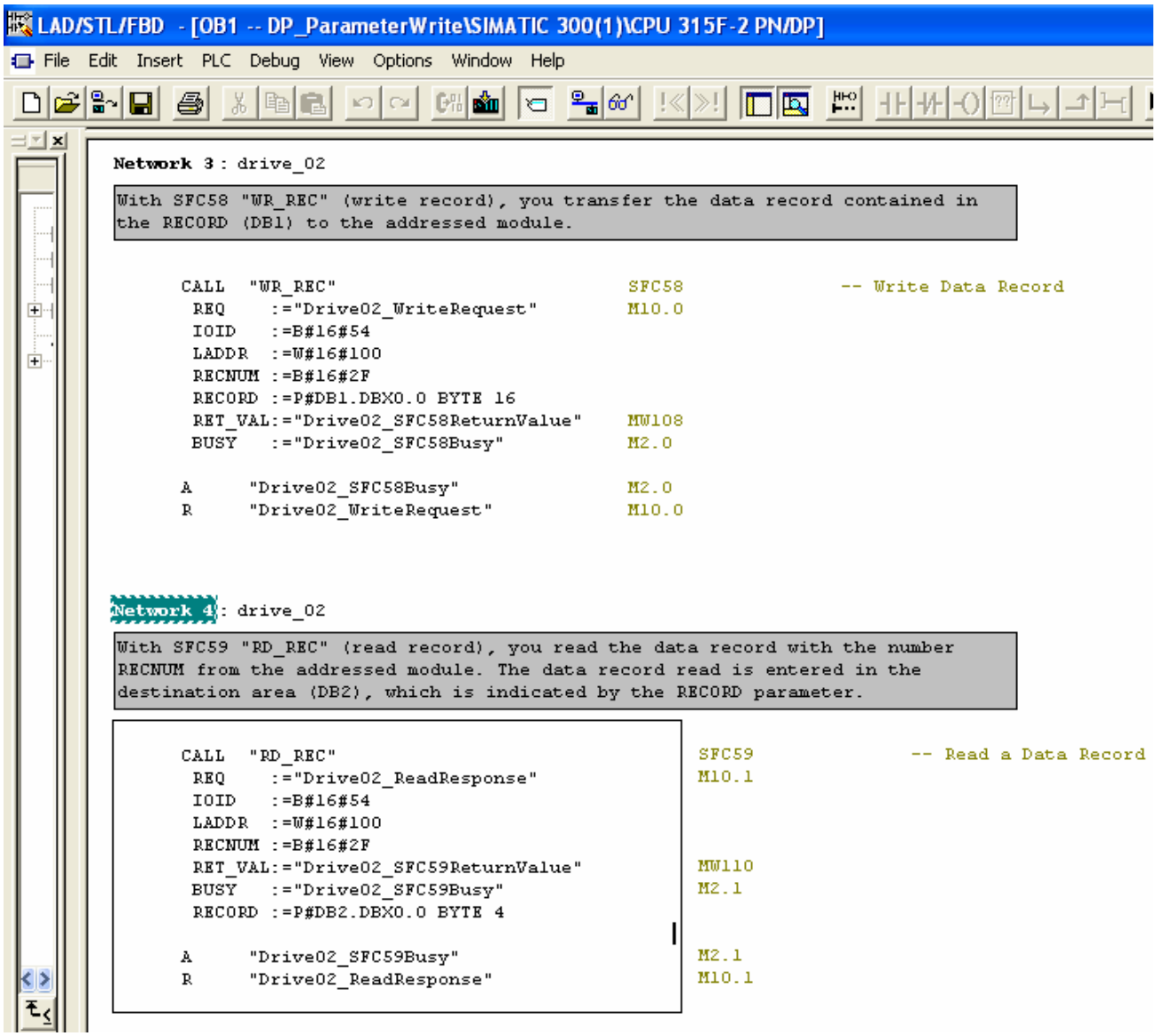


图 8. 写入驱动器参数程序

Address	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment
0.0	Request_reference	BYTE	B#16#40	B#16#40	request number
1.0	Request_ID	BYTE	B#16#2	B#16#02	request parameter = 1; change parameter = 2
2.0	Axis	BYTE	B#16#2	B#16#02	
3.0	No_of_parameters	BYTE	B#16#1	B#16#01	number of parameter which should change
4.0	Attribute	BYTE	B#16#10	B#16#10	value = 10; description = 20; text = 30
5.0	No_of_elements	BYTE	B#16#1	B#16#01	number of indicies
6.0	Parameter_number	WORD	W#16#4C1	W#16#04C1	parameter P1217; 1217 dec = 4C1 hex
8.0	Subindex	WORD	W#16#0	W#16#0000	index 0
10.0	Format	BYTE	B#16#8	B#16#08	data type of parameter P1217 = Float (see parameter list)
11.0	No_of_values	BYTE	B#16#1	B#16#01	number of values = number_of_elements
12.0	Value	REAL	5.000000e+002	500.0	maximum frequency from 50 Hz (default) to 100 Hz

图 9.　写请求 DB1

Address	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment
0.0	Request_reference_	BYTE	B#16#0	B#16#40	request number mirrored
1.0	Response_ID	BYTE	B#16#0	B#16#02	request parameter
2.0	Axis_mirrored	BYTE	B#16#0	B#16#02	Axis mirrored
3.0	No_of_parameters	BYTE	B#16#0	B#16#01	response about number of parameter

图 10.　驱动器返回的数据块 DB2

七、程序参考实例

读参数示例程序请参考附带文件：DP_r0945.rar.
写参数示例程序请参考附带文件：DP_Write.rar.

附录一推荐网址

MC
西门子（中国）有限公司
自动化与驱动集团 客户服务与支持中心
网站首页：www.ad.siemens.com.cn/Service
专家推荐精品文档：http://www.ad.siemens.com.cn/Service/recommend.asp
SIMOTION常问问题：
http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805436/133000
SINUMERIK 常问问题：
http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805517/133000
“找答案”运动控制系统版区：
http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1043