

SIEMENS

S7-300 和 S7-400 集成 PN 口的 S7 通信

S7 Communication with S7-300/400 Integrated PN Port Getting Started

Getting-Started

Edition (2009 年 4 月)

摘要 本文对 S7-300 和 S7400 集成 PN 口的 S7 通信做了基本介绍，对其配置步骤以及编程方法作了完整的描述。

关键词：PN 接口，S7 通信，编程

Key Words: PN Interface, S7 Communication, Programming

目 录

S7-300 和S7-400 集成PN口的S7 通信	1
1. S7 通信简介	4
2. 硬件及网络组态	5
3. 软件编程	6
3.1. 无确认数据交换	6
3.2. 确认数据交换	9
3.3. 单边访问	13
4. 常见问题	17

1. S7 通信简介

S7 通信是 S7 系列 PLC 基于 MPI、PROFIBUS、ETHERNET 网络的一种优化的通信协议，主要用于 S7300/400PLC 之间的通信。SIMATIC S7- PN CPU 包含一个集成的 PROFINET 接口，该接口除了具有 PROFINET I/O 功能，还可以进行基于以太网的 S7 通信。SIMATIC S7- PN CPU 支持无确认数据交换、确认数据交换和单边访问功能。功能块的调用如图 1、图 2 所示。

块 S7-400	块 S7-300	描述	简要描述
SFB 8	FB 8	用于发送	无确认的快速数据交换，发送数据后无对方接收确认。
SFB 9	FB 9	用于接收	
SFB 12	FB 12	用于发送	确认数据交换，发送数据后有对方接收确认。
SFB 13	FB 13	用于接收	
SFB 14	FB 14	读数据	单边编程读访问。
SFB 15	FB 15	写数据	单边编程写访问。

表 1

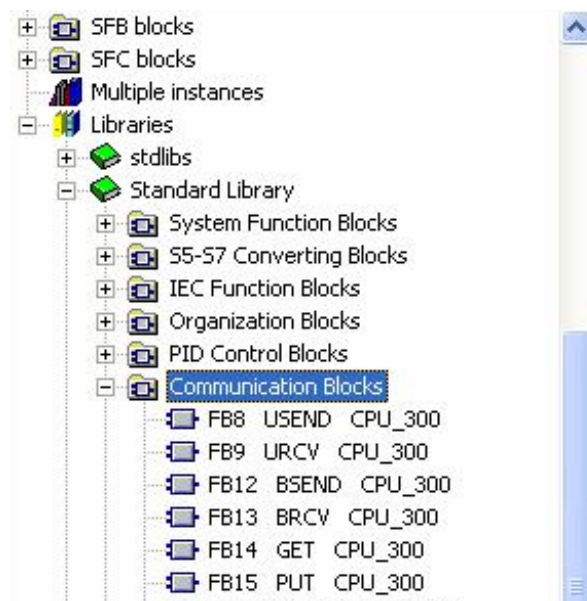


图 1

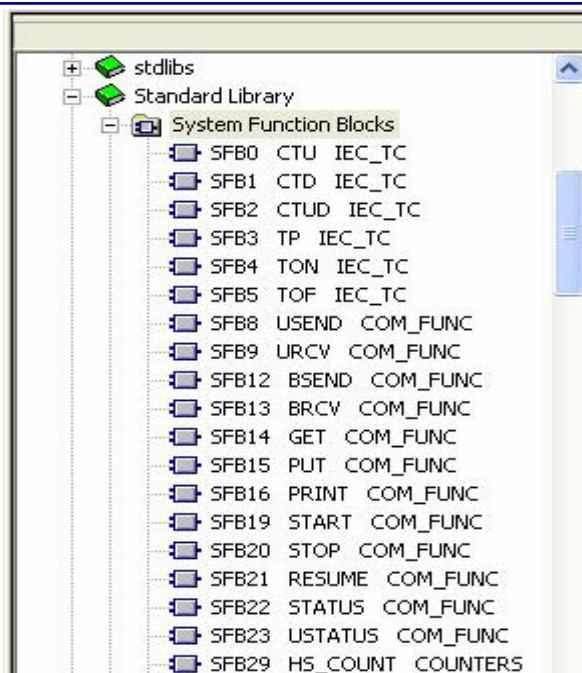


图 2

要通过 S7-PN CPU 的集成 PROFINET 接口实现 S7 通信，需要在硬件组态中建立连接。

2. 硬件及网络组态

CPU 采用两个 315-2PN/DP，使用以太网进行通信。

在 STEP7 中创建一个新项目，项目名称为 PN S7。插入两个 S7-300 站，在硬件组态中，分别插入 CPU 315-2 PN/DP。如图 3 所示。

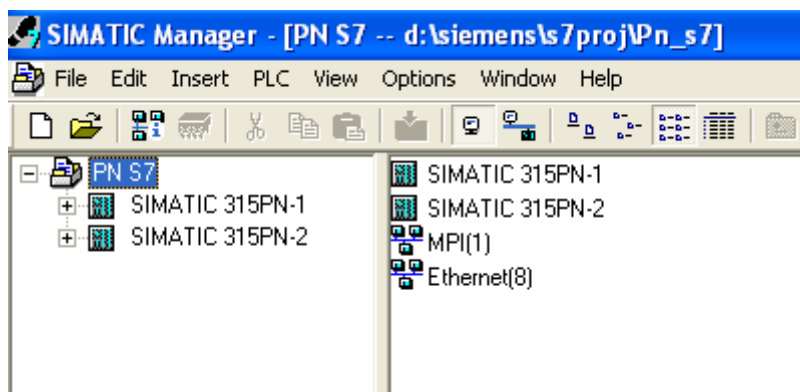


图 3

新建以太网，打开“NetPro”设置网络参数，选中 CPU，在连接列表中建立新的连接。如图 4 所示。

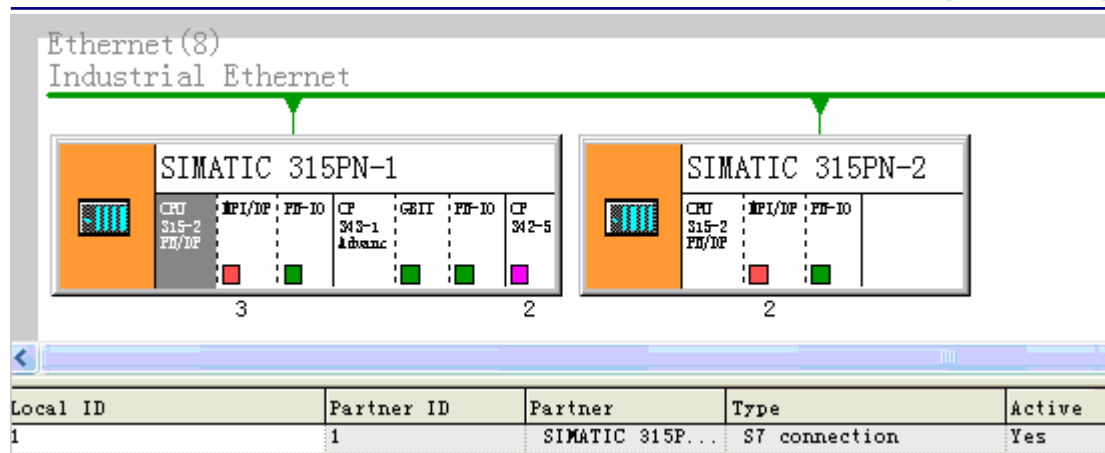


图 4

然后双击该连接，设置连接属性。在“General”属性中块参数 ID = 1，这个参数即是下面程序中的参数“ID”。在 SIMATIC 315PN-1 中激活“Establish an active connection”，作为 Client 端，SIMATIC 315PN-2 作为 Server 端。

3. 软件编程

3.1. 无确认数据交换

SFB/FB 8 "USEND" 向类型为“URCV”的远程伙伴 SFB/FB 发送数据。执行发送过程而不需要和 SFB/FB 伙伴进行协调。也就是说，在进行数据传送时不需要伙伴 SFB/FB 进行确认。

S7-300: 在 REQ 的上升沿处发送数据。在 REQ 的每个上升沿处传送参数 R_ID、ID 和 SD_1。在每个作业结束之后，可以给 R_ID、ID 和 SD_1 参数分配新数值。

S7-400: 在控制输入 REQ 的上升沿处发送数据。通过参数 SD_1 到 SD_4 来指向要发送的数据，但并非都需要用到所有四个发送参数。

然而，必须确保参数 SD_1 到 SD_4/SD_1 和 RD_1 到 RD_4/RD_1 (在相应通讯伙伴 SFB/FB "URCV" 上)所定义的区域在以下几个方面保持一致：

- 编号
- 长度
- 数据类型

参数 R_ID 必须在两个 SFB 中完全相同。如果传送成功完成，则通过状态参数 DONE 来表示，此时其逻辑数值为 1。

SFB/FB 9 "URCV" 从类型为“USEND”的远程伙伴 SFB/FB 中异步接收数据，并把接收到的数据复制到组态的接收区域内。

当程序块准备好接收数据时，EN_R 输入处的逻辑值为 1。可以通过 EN_R=0 来取消一个已激活的作业。

S7-300: 在 EN_R 的每个上升沿处应用参数 R_ID、ID 和 RD_1。在每个作业结束之后，可以给 R_ID、ID 和 RD_1 参数分配新数值。

S7-400: 通过参数 RD_1 到 RD_4 来指向接收数据区。

必须确保参数 RD_i/RD_1 和 SD_i/SD_1 (在相应通讯伙伴 SFB/FB "USEND" 上)所定义的区域在以下几个方面保持一致：

- 编号
- 长度
- 数据类型。

通过 NDR 状态参数逻辑数值为 1 来指示已经成功完成复制处理过程。参数 R_ID 必须在两个 SFB/FB 上完全相同。

打开 SIMATIC 315PN-1 的 OB1，在 OB1 中依次调用 FB8，FB9 如图 5、图 6 所示：

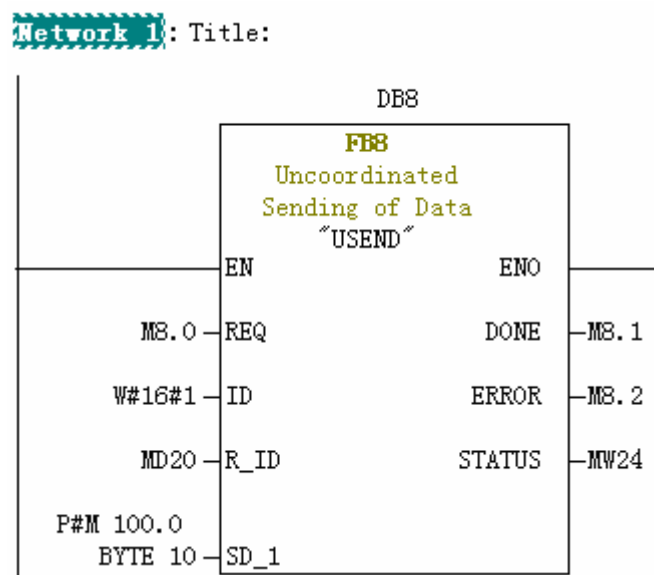


图 5

程序中的参数说明见表 2

参数	描述	数据类型	存储区	描述
REQ	INPUT	BOOL	I、Q、M、D、L	上升沿触发工作
ID	INPUT	WORD	M、D、常数	连接 ID
R_ID	INPUT	DWORD	I、Q、M、D、L、常数	连接号，相同连接号的功能块互相对应发送/接收数据

DONE	OUTPUT	BOOL	I、Q、M、D、L	为 1 时，发送完成
ERROR	OUTPUT	BOOL	I、Q、M、D、L	为 1 时，有故障发生
STATUS	OUTPUT	WORD	I、Q、M、D、L	状态代码
S7-300: SD_1 S7-400: SD_i (1 ≤ i ≤ 4)	IN_OUT	ANY	M、D、T、Z I、Q、M、D、 T、C	发送数据区

表 2 FB8 参数说明

Network 2: Title:

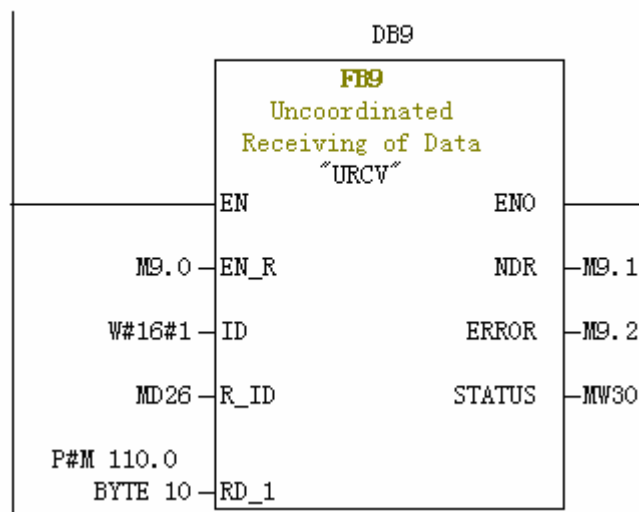


图 6

程序中的参数说明见表 3

参数	参数	数据类型	存储区	描述
EN_R	INPUT	BOOL	I、Q、M、D、 L、常数	为 1 时，准备接收
ID	INPUT	WORD	M、D、常数	连接 ID
R_ID	INPUT	DWORD	I、Q、M、D、 L、常数	连接号，相同连接号的功能块 互相对应发送/接收数据
NDR	OUTPUT	BOOL	I、Q、M、D、L	为 1 时，接收完成
ERROR	OUTPUT	BOOL	I、Q、M、D、L	为 1 时，有故障发生

STATUS	OUTPUT	WORD	I、Q、M、D、L	状态代码
S7-300: RD_1	IN_OUT	ANY	M、D、T、Z	接收数据区
S7-400: RD_i (1 ≤ i ≤ 4)			I、Q、M、D、 T、Z	

表 3 FB9 参数说明

同样，在 SIMATIC 315PN-2 的 OB1 中，调用 FB8/FB9。通信双方的“R_ID”均设为 0。将 SIMATIC 315PN-1 的 MB100-MB109 赋值 B#16#02，在 SIMATIC 315PN-2 中，将 FB9 的“EN_R”置 1，然后在 SIMATIC 315PN-1 中，将 FB8 中“REQ”设置上升沿信号，此时 SIMATIC 315PN-2 的 MB110-MB119 接收到 B#16#02。如图 7 所示。

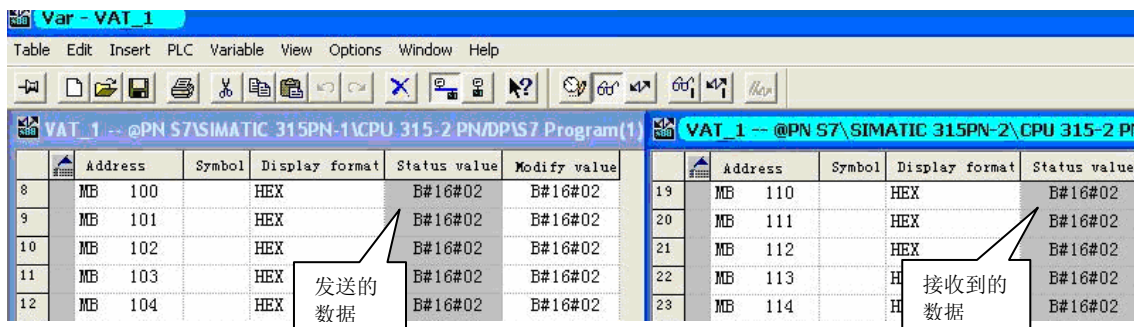


图 7

同理，将 SIMATIC 315PN-2 的 MB100-MB109 赋值为 B#16#03，SIMATIC 315PN-1 的 MB110-MB119 接收到 B#16#03。如图 8 所示。

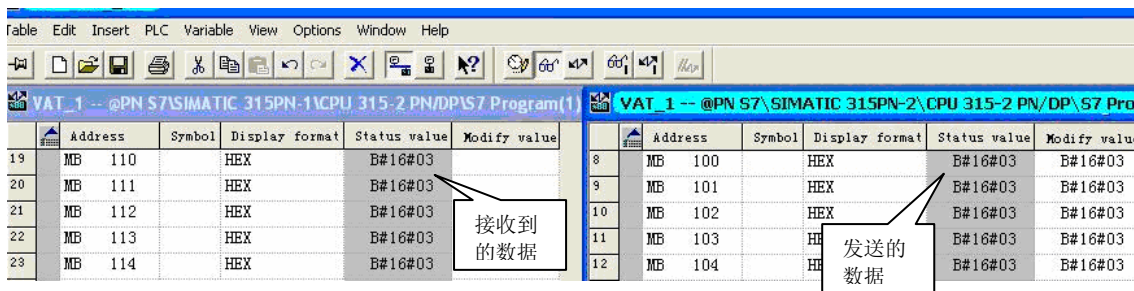


图 8

3.2. 确认数据交换

SFB/FB 12 "BSEND" 向类型为“BRCV”的远程伙伴 SFB/FB 发送数据。通过这种类型的数据传送，更多的数据可以在通讯伙伴之间传输，超过任何其它用于组态的 S7 连接的通讯 SFB/FB 所能传输的数据量，通过集成 PN 口的 S7-400 和 S7-300 是 65534 字节。

要发送的数据区是分段的。各个分段单独发送给通讯伙伴。通讯伙伴在接收到最后一个分段时对此分段进行确认，该过程与相应 SFB/FB "BRCV" 的调用无关。在调用块之后，当在控制输入 REQ 上有上升沿时，发送作业被激活。发送用户存储区中的数据与处理用户程序是异步执行的。

由 SD_1 指定起始地址和要发送数据的最大长度。可以通过 LEN 来确定数据域的作业指定长度。在这种情况下，LEN 替换 SD_1 的长度区域。参数 R_ID 必须在相应的两个 SFB/FB 上完全相同。如果在控制输入 R 处有上升沿，则当前数据传送将被取消。如果传送成功完成，则通过将状态参数 DONE 的数值设置为 1 来进行指示。如果状态参数 DONE 或 ERROR 的数值为 1，则在前一个发送处理结束之前，不能处理新的发送作业。

SFB/FB 13 "BRCV" 接收来自类型为 "BSEND" 的远程伙伴 SFB/FB 的数据。在收到每个数据段后，向伙伴 SFB/FB 发送一个确认帧，同时更新 LEN 参数。在块调用完毕，并且在控制输入 EN_R 数值为 1 之后，块准备接收数据。可以通过 EN_R=0 来取消一个已激活的作业。

由 RD_1 指定起始地址和接收区的最大长度。由 LEN 指示已接收数据域的长度。从用户存储区中接收数据与处理用户程序是异步执行的。参数 R_ID 必须在相应的两个 SFB/FB 上完全相同。通过状态参数 NDR 的数值为 1 来指示所有数据段的无错接收。接收到的数据保持不变，直到通过 EN_R=1 来重新调用 SFB/FB 13 为止。如果在数据的异步接收期间调用块，则将引发一个警告，该警告通过 STATUS 参数输出；如果当控制输入 EN_R 数值为 0 时进行调用，则接收将被终止，并且 SFB/FB 将返回到它的初始状态。

打开 SIMATIC 315PN-1 的 OB1，在 OB1 中依次调用 FB12，FB13 如图 9、图 10 所示：

Network 3 : Title:

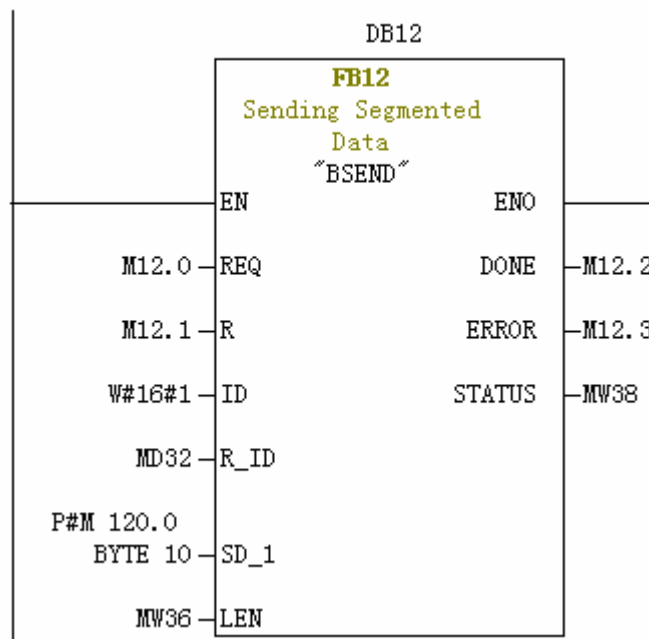


图 9

程序中的参数说明见表 4

参数	描述	数据类型	存储区	描述
REQ	INPUT	BOOL	I、Q、M、D、L	上升沿触发工作
R	INPUT	BOOL	I、Q、M、D、L、常数	复位，终止数据交换
ID	INPUT	WORD	M、D、常数	连接 ID
R_ID	INPUT	DWORD	I、Q、M、D、L、常数	连接号，相同连接号的功能块互相对应发送/接收数据
DONE	OUTPUT	BOOL	I、Q、M、D、L	为 1 时，发送完成
ERROR	OUTPUT	BOOL	I、Q、M、D、L	为 1 时，有故障发生
STATUS	OUTPUT	WORD	I、Q、M、D、L	状态代码
SD_1	IN_OUT	ANY	S7-300: M、D S7-400: I、Q、M、D、T、Z	发送数据区
LEN	IN_OUT	WORD	I、Q、M、D、L	发送数据的长度

表 4 FB12 参数说明

Network 4 : Title:

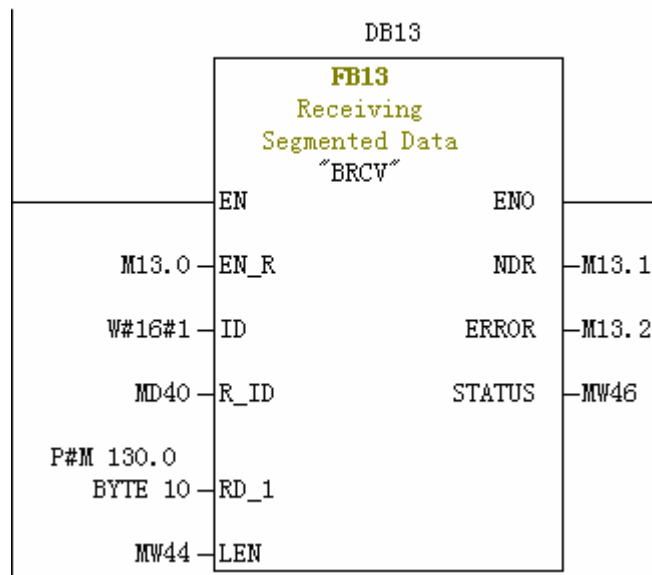


图 10

程序中的参数说明见表 5

程序中的参数说明 见表 5 参数	描述	数据类型	存储区	描述
EN_R	INPUT	BOOL	I、Q、M、D、L、常数	为 1 时，准备接收
ID	INPUT	WORD	M、D、常数	连接 ID
R_ID	INPUT	DWORD	I、Q、M、D、L、常数	连接号，相同连接号的功能块互相对应 发送/接收数据
NDR	OUTPUT	BOOL	I、Q、M、D、L	为 1 时，接收完成
ERROR	OUTPUT	BOOL	I、Q、M、D、L	为 1 时，有故障发生
STATUS	OUTPUT	WORD	I、Q、M、D、L	状态代码
RD_1	IN_OUT	ANY	S7-300: M、D S7-400: I、Q、M、D、T、C	接收数据区
LEN	IN_OUT	WORD	I、Q、M、D、L	接收到的数据长度

表 5 FB13 参数说明

同样，在 SIMATIC 315PN-2 的 OB1 中，调用 FB12/FB13。通信双方的 R_ID 设为 0，LEN 设为 10，将 SIMATIC 315PN-1 的 MB120-MB129 赋值 B#16#04，在 SIMATIC 315PN-2 中，将 FB13 的“EN_R”置 1，然后在 SIMATIC 315PN-1 中，将 FB12 中“REQ”设置上升沿信号，此时 SIMATIC 315PN-2 的 MB130-MB139 接收到 B#16#04。如图 11 所示。

Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
37	MB 120	HEX	B#16#04	B#16#04
38	MB 121	HEX	B#16#04	B#16#04
39	MB 122	HEX	B#16#04	B#16#04
40	MB 123	HEX	B#16#04	B#16#04
41	MB 124	HEX	B#16#04	B#16#04

Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
48	MB 130	HEX	B#16#04	B#16#04
49	MB 131	HEX	B#16#04	B#16#04
50	MB 132	HEX	B#16#04	B#16#04
51	MB 133	HEX	B#16#04	B#16#04
52	MB 134	HEX	B#16#04	B#16#04

图 11

同理，将 SIMATIC 315PN-2 的 MB120-MB129 赋值为 B#16#05，SIMATIC 315PN-1 的 MB130-MB139 接收到 B#16#05。如图 12 所示。

Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
48	MB 130	HEX	B#16#05	B#16#05
49	MB 131	HEX	B#16#05	B#16#05
50	MB 132	HEX	B#16#05	B#16#05
51	MB 133	HEX	B#16#05	B#16#05
52	MB 134	HEX	B#16#05	B#16#05

Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
37	MB 120	HEX	B#16#05	B#16#05
38	MB 121	HEX	B#16#05	B#16#05
39	MB 122	HEX	B#16#05	B#16#05
40	MB 123	HEX	B#16#05	B#16#05
41	MB 124	HEX	B#16#05	B#16#05

图 12

3.3. 单边访问

可以通过 SFB/FB 14 "GET"，从远程 CPU 中读取数据。

S7-300: 在 REQ 的上升沿处读取数据。在 REQ 的每个上升沿处传送参数 ID、ADDR_1 和 RD_1。在每个作业结束之后，可以分配新数值给 ID、ADDR_1 和 RD_1 参数。

S7-400: 在控制输入 REQ 的上升沿处启动 SFB。在此过程中，将要读取的区域的相关指针(ADDR_i)发送到伙伴 CPU。远程伙伴返回此数据。在下一个 SFB/FB 调用处，已接收的数据被复制到组态的接收区(RD_i)中。必须要确保通过参数 ADDR_i 和 RD_i 定义的区域在长度和数据类型方面要相互匹配。

通过状态参数 NDR 数值为 1 来指示此作业已完成。只有在前一个作业已经完成之后，才能重新激活读作业。远程 CPU 可以处于 RUN 或 STOP 工作状态。如果正在读取数据时发

生访问故障，或如果数据类型检查过程中出错，则出错和警告信息将通过 ERROR 和 STATUS 输出表示。

通过使用 SFB/FB 15 "PUT"，可以将数据写入到远程 CPU。

S7-300: 在 REQ 的上升沿处发送数据。在 REQ 的每个上升沿处传送参数 ID、ADDR_1 和 SD_1。在每个作业结束之后，可以给 ID、ADDR_1 和 SD_1 参数分配新数值。

S7-400: 在控制输入 REQ 的上升沿处启动 SFB。在此过程中，将指向要写入数据的区域(ADDR_i)的指针和数据(SD_i)发送到伙伴 CPU。远程伙伴将所需要的数据保存在随数据一起提供的地址下面，并返回一个执行确认。必须要确保通过参数 ADDR_i 和 SD_i 定义的区域在编号、长度和数据类型方面相互匹配。

如果没有产生任何错误，则在下一个 SFB/FB 调用时，通过状态参数 DONE 来指示，其数值为 1。只有在最后一个作业完成之后，才能再次激活写作业。远程 CPU 可以处于 RUN 或 STOP 模式。如果正在写入数据时发生访问故障，或如果执行检查过程中出错，则出错和警告信息将通过 ERROR 和 STATUS 输出表示。

打开 SIMATIC 315PN-1 的 OB1，在 OB1 中依次调用 FB14，FB15 如图 13、图 14 所示：

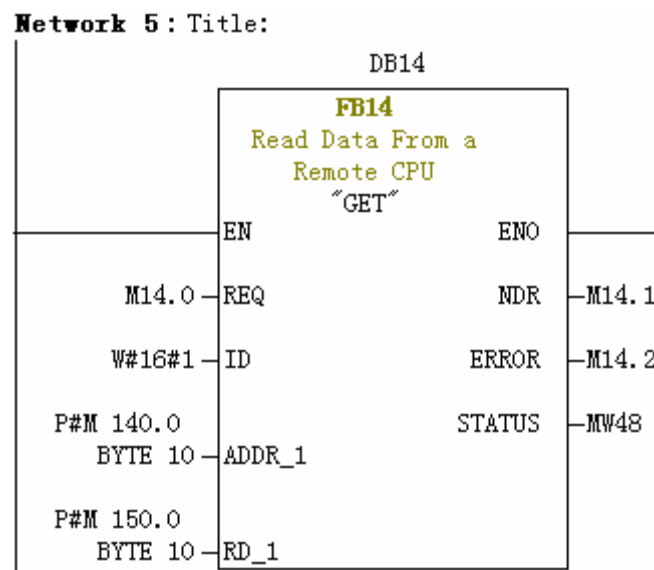


图 13

参数	描述	数据类型	存储区	描述
REQ	INPUT	BOOL	I、Q、M、D、L	上升沿触发调用功能块
ID	INPUT	WORD	M、D、常数	地址参数 ID
ERROR	OUTPUT	BOOL	I、Q、M、D、L	接收到新数据

STATUS	OUTPUT	WORD	I、Q、M、D、L	故障代码
S7-300: ADDR_1 S7-400: ADDR_i (1 ≤ i ≤ 4)	IN_OUT	ANY	M、D I、Q、M、D、 T、C	从通信对方的数据地址中读取数据
S7-300: RD_1 S7-400: RD_i (1 ≤ i ≤ 4)	IN_OUT	ANY	S7-300: M、D S7-400 I、Q、 M、D、T、C	本站接收数据地址

表 6 FB14 参数说明

Network 6 : Title:

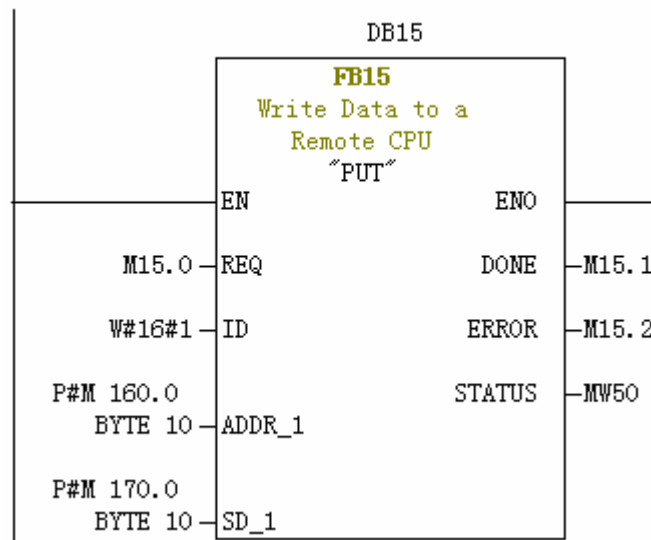


图 14

参数	描述	数据类型	存储区	描述
REQ	INPUT	BOOL	I、Q、M、D、L	上升沿触发调用功能块
ID	INPUT	WORD	M、D、常数	地址参数
DONE	OUTPUT	BOOL	I、Q、M、D、L	为 1 时，发送完成
ERROR	OUTPUT	BOOL	I、Q、M、D、L	为 1 时，有故障发生
STATUS	OUTPUT	WORD	I、Q、M、D、L	故障代码
S7-300: ADDR_1 S7-400: ADDR_i (1 ≤ i ≤ 4)	IN_OUT	ANY	M、D I、Q、M、D、 T、C	通信对方的数据接收地址
S7-300: SD_1	IN_OUT	ANY	S7-300: M、D	本站发送数据地址

S7-400: SD _i (1 ≤ i ≤ 4)			S7-400 I、Q、 M、D、T、C	
---	--	--	------------------------	--

表 7 FB15 参数说明

同样，在 SIMATIC 315PN-2 的 OB1 中，调用 FB14/FB15。将 SIMATIC 315PN-2 的 MB140-MB149 赋值 B#16#06，在 SIMATIC 315PN-1 中，将 FB14 的“REQ”置上升沿信号，此时 SIMATIC 315PN-1 的 MB150-MB159 接收到 B#16#06。如图 15 所示。

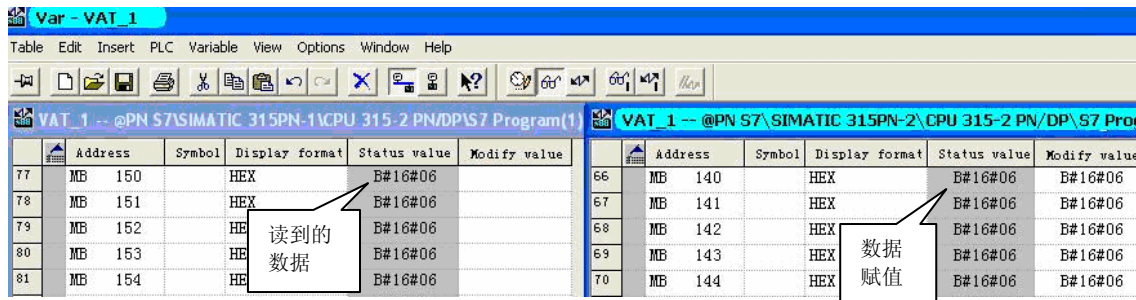


图 15

将 SIMATIC 315PN-1 的 MB140-MB149 赋值 B#16#08，在 SIMATIC 315PN-2 中，将 FB14 的“REQ”置上升沿信号，此时 SIMATIC 315PN-2 的 MB150-MB159 接收到 B#16#08。如图 16 所示。

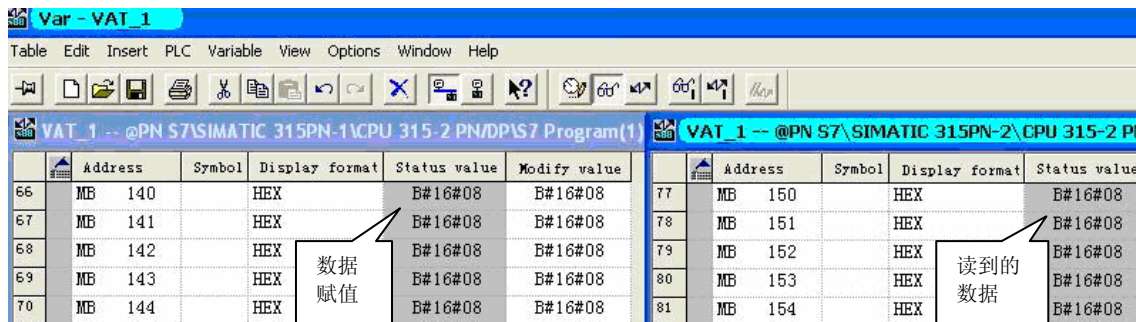


图 16

将 SIMATIC 315PN-1 的 MB170-MB179 赋值 B#16#07，将 FB15 的“REQ”置上升沿信号，此时 SIMATIC 315PN-2 的 MB160-MB169 接收到 B#16#07。如图 17 所示。

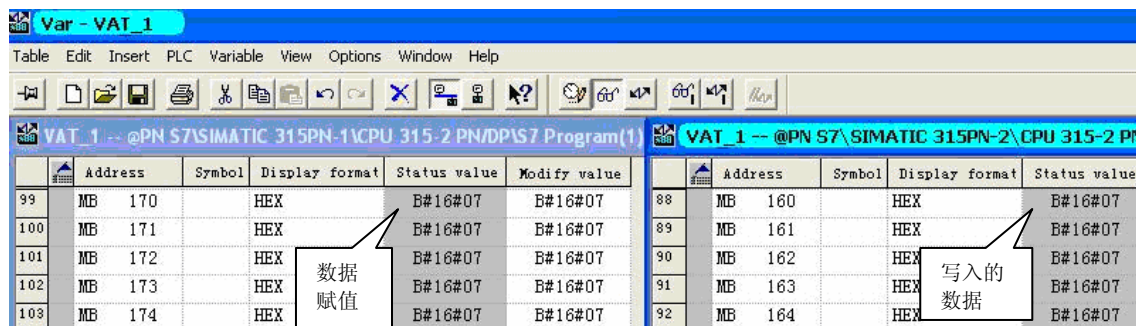


图 17

将 SIMATIC 315PN-2 的 MB170-MB179 赋值 B#16#11，将 FB15 的“REQ”置上升沿信号，此时 SIMATIC 315PN-1 的 MB160-MB169 接收到 B#16#11。如图 18 所示。

Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
88	MB 160	HEX	B#16#11	
89	MB 161	HEX	B#16#11	
90	MB 162	HEX	B#16#11	
91	MB 163	HEX	B#16#11	
92	MB 164	HEX	B#16#11	

Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
99	MB 170	HEX	B#16#11	B#16#11
100	MB 171	HEX	B#16#11	B#16#11
101	MB 172	HEX	B#16#11	B#16#11
102	MB 173	HEX	B#16#11	B#16#11
103	MB 174	HEX	B#16#11	B#16#11

图 18

4. 常见问题

- 两个 S7-300PN CPU 之间建立 S7 连接可有哪些通信方式？

答：可以有确认连接、非确认连接、单边通信

- 使用 FB8/9 时，数据已发送，程序块没有错误显示，但是没收到任何数据？

答：发送区与接收缓冲区长度不一致。

- 使用 FB12/13 时，发送区与接收缓冲区长度是否必须一致？

答：发送区的大小只要不超过接收缓冲区就可以。

- FB12 发送数据时，发送数据的长度由哪个参数决定？

答：发送长度由 LEN 决定。但发送数据的起始地址和最大长度由 SD_1 决定。

引用声明

1. “System software for S7-300/400 system- and standard functions”手册

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/1214574>

附录一 推荐网址

自动化系统

西门子（中国）有限公司

工业自动化与驱动技术集团 客户服务与支持中心

网站首页: www.4008104288.com.cn

自动化系统 下载中心:

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?Typeld=0&CatFirst=1>

自动化系统 全球技术资源:

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805045/130000>

“找答案”自动化系统版区:

<http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1027>

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 2001-2008 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