

常问问题 • 07 月/2014 年

SINAMICS DCM 与 S7-300 PROFINET 周期通讯

SINAMICS DCM、6RA80、PROFINE、通讯

目录

1 通讯接口的配置.....	3
2. SINAMICS DCM 报文结构介绍	5
3 PROFINET 通讯举例	10
3.1 硬件和软件的配置	10
3.2 周期通讯.....	11
3.2.1 STEP 7 硬件配置	11
3.2.2 STARTER 配置驱动.....	13
3.2.3 STEP7 中编程.....	15

1 通讯接口的配置

SINAMICS DCM 与 S7-300/400 之间通过 PROFINET 通讯方式实现通讯，使用标准的 S7 功能块 SFC14/15，SFB52/53 实现数据的周期或者非周期交换，读取或者写入驱动器的参数。

SINAMICS DCM 如果需要使用 PROFINET 通讯方式，其配置为：附加选件板 CBE20 PROFINET (X134) 接口（仅设备配置为高级 CUD 才可以配置通讯板 CBE20）。

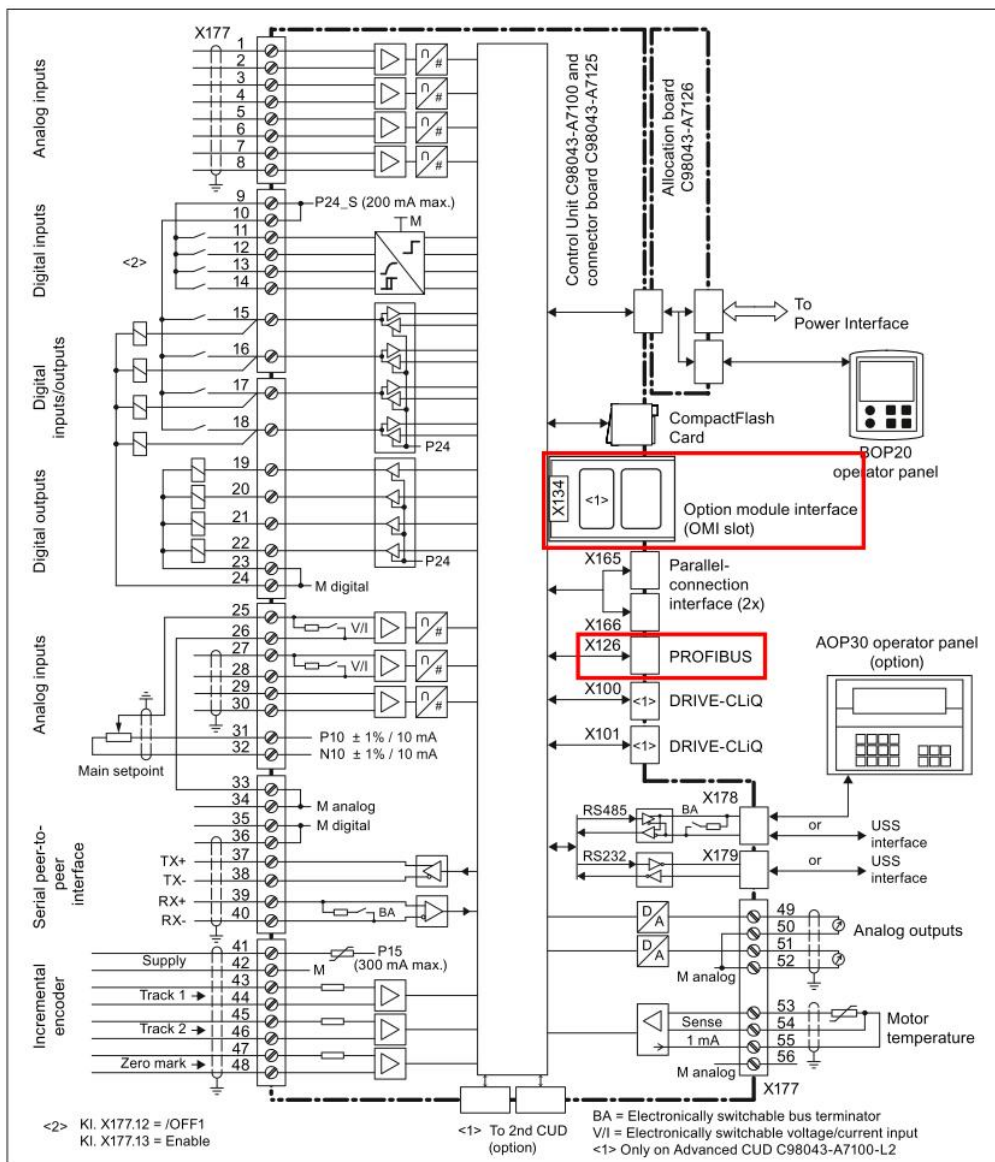


图 1-1 SINAMICS DCM 控制板通讯接口

CUD 板上可配置两个通讯接口 IF1 和 IF2，这两个接口通过参数 P8839 和 P02030 配置通讯方式，如 PROFIBUS，PROFINET，USS 等，参数 P8839[0] 和 P8839[1] 分别用来配置通讯接口 IF1 和 IF2 对应的硬件接口。

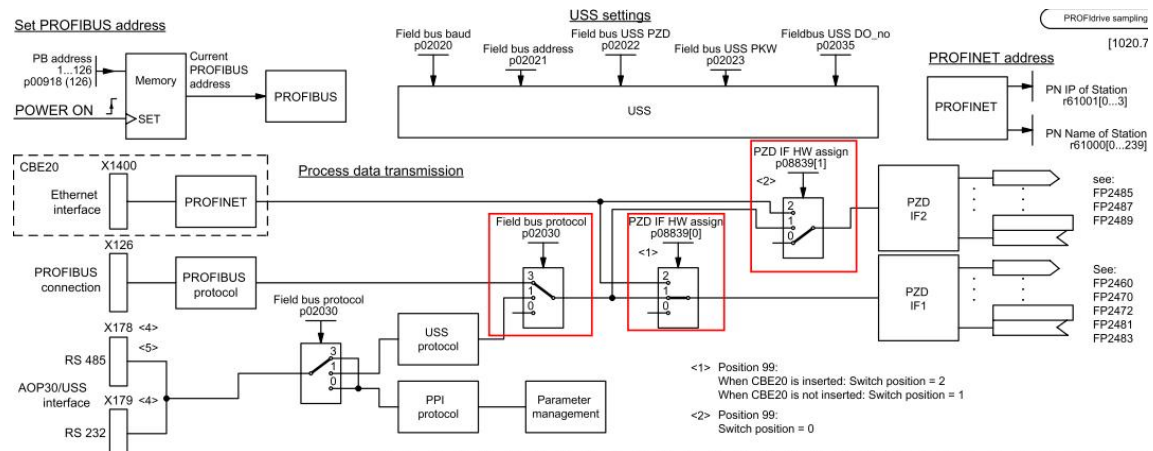


图 1-2 功能图

参数 P8839 定义如下：

p8839	PZD Interface hardware assignment
Description:	Assigning the hardware for cyclic communication via PZD interface 1 and interface 2.
Values:	0: not active 1: Communication interface integrated in the Control Unit 2: Option board 99: Automatic

图 1-3 参数 P8839 含义

出厂设定参数 P8839=99，则 IF1 和 IF2 默认配置为：

Plugged hardware interface	IF1	IF2
No option, onboard interface only (PROFIBUS)	Onboard	--
PROFINET option (CBE20)	COMM board	Is deactivated

图 1-4 通讯接口出厂设置

如果通过设定参数 P8839，可以同时使能 SINAMICS 系统的板上接口（PROFIBUS DP）和通讯板接口（PROFINET）。两个通讯接口可以并行使用，其分别对应的功能和参数如下图所示：

Feature	IF1	IF2
Setpoint (BICO signal source)	r2050, r2060	r8850, r8860
Actual value (BICO signal sink)	p2051, p2061	p8851, p8861
PROFIdrive conformance	Yes	No
PROFIdrive telegram selection (p0922)	Yes	No
Isochronous mode possible	No	No
Slave-to-slave communication (PROFIBUS only)	Yes	Yes
List of drive objects (p0978)	Yes	Yes
Max. PZD (16bit) setpoint / actual value encoder	-	-
Max. PZD (16bit) setpoint / actual value at the DO TM31	5 / 5	-
Max. PZD (16bit) setpoint / actual value at the DO TM15	5 / 5	-
Max. PZD (16bit) setpoint / actual value at the DO CU_DC	5 / 15	-
Max. PZD (16bit) setpoint / actual value at the DO DC_CTRL	32 / 32	16 / 16

图 1-5 通讯接口配置

修改参数 P8839 需要注意：

- 修改 P8839 的值可以改变 IF1 和 IF2 通讯接口对应的硬件接口的配置，必须同时设定 P8839[0] 和 P8839[1] ≠ 99，才能修改硬件接口的配置有效。
- 如果 P8839[0] 和 P8839[1] 设定相同，会出现报警，然后 P8839[0] 的设定值有效，而 P8839[1] 处于不激活状态。
- 如果 P8839[0]=2 但是通讯板没有安装或者通讯板故障，此接口自动配置为 CUD 板上的默认接口，同时报警 A08550。

如果需要并行使用 IF1 和 IF2 接口，在配置通讯报文的时候，IF1 接口正常配置，IF2 接口的配置需要考虑到：

- IF2 通讯接口的通讯字的个数与 IF1 通讯接口的通讯字的个数相同，不能单独设置。
- IF2 通讯接口只能使用自由报文。
- IF2 通讯接口接收和发送的数据不能通过 STARTER 通讯接口配置的界面查看，仅能在参数列表中查看相关的参数。
- IF2 通讯接口不能实现 SINAMICS LINK 通讯

本文中以 IF1 接口通讯为例。

2. SINAMICS DCM 报文结构介绍

SINAMICS DCM 的驱动报文分成标准报文和自由报文两种：

标准报文

标准报文的结构符合 PROFIdrive 行规或者公司的内部定义，过程数据在内部根据 CU 参数 p0922 中设置的报文编号自动互联。

通过参数 p0922 可设置以下标准报文：

- p0922 = 1 → 转速设定值，16 位
- p0922 = 20 → 转速设定值，16 位 VIK-NAMUR
- p0922 = 352 → 转速设定值 16 PCS7

自由报文 (p0922 = 999)

您也可通过接收字和发送字的 BICO 互联来自由配置发送报文和接收报文。

但为了符合 PROFIdrive 行规，仍需要保留以下互联：

将 PZD 接收字 1 作为控制字 1(STW 1)连接

将 PZD 发送字 1 作为状态字 1(ZSW 1)连接

关于各种互联方式的详细信息请参见功能图 FP2460 和 FP2470。

报文互联需要注意，如果 P0922=999 修改为 P0922≠999，会自动进行报文互联并锁住该互联。反之则之前的报文保留，可以自行修改。

表 2-1 报文结构

报文	PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6	PZD 7	PZD 8	PZD 9	PZD 10	
1	STW1	NSET_A									
	ZSW1	NACT_A									
20	STW1	NSET_A									
	ZSW1	NSET_A _SMOOTH	IAACT_ SMOOTH	MACT_ SMOOTH	PACT SMOOTH	SIG_ NAMUR					
352	STW1	NSET_A	PCS7_3	PCS7_4	PCS7_5	PCS7_6					
	ZSW1	NSET_A _SMOOTH	IAACT_ SMOOTH	MACT_ SMOOTH	WARN_ CODE	FAULT_ CODE					
999	STW1	未指定	未指定	未指定	未指定	未指定	未指定	未指定	未指定	未指定	
	ZSW1	未指定	未指定	未指定	未指定	未指定	未指定	未指定	未指定	未指定	

表 2-2 控制字和设定值

缩写	描述	参数	功能图
STW1	控制字 1	参见表格“控制字 1”	FP2442
NSET_A	转速设定值 A (16 位)	p1070	FP3113
PCS7_x	PCS7 专用设定值		

表 2-3 状态字和实际值

ZSW1	状态字 1	参见表格“状态字 1”	FP2452
NACT_A	转速实际值 A (16 位)	r0063	FP6810
NACT_SMOOTH	经过滤波的转速实际值	r0021	FP6810
IAACT_SMOOTH	经过滤波的电流实际值	r0068	FP6850
MACT_SMOOTH	经过滤波的转矩实际值	r0080	-
PACT_SMOOTH	经过滤波的功率实际值	r0032	-
WARN_CODE	报警代码	r2132	FP8065
ERROR_CODE	故障代码	r2131	FP8060

表 2-2 控制字 1 含义

位	含义	说明	运行条件	BICO
0	0 = OFF1 (关 1)	0: 装置沿着下降斜坡制动, 然后脉冲被封锁, 可能配备的主接触器分闸	1	BI: p0840
	0 → 1 = ON	允许脉冲使能		
1	0 = 惯性停机 (OFF2)	0: 脉冲被封锁, 可能配备的主接触器分闸	1	BI: p0844 BI: p0845
	1 = 无惯性停机	允许使能		
注: 控制信号“OFF2”是 BI: p0844 和 BI: p0845 的逻辑“与”运算结果。				
2	0 = 快速停机 (OFF3)	0: 装置沿着快速停机斜坡制动, 然后脉冲被封锁, 可能配备的主接触器分闸	1	BI: p0848
	1 = 无快速停机	允许使能		
注: 控制信号“OFF3”是 BI:p0848 和 BI: p0849 的逻辑“与”运算结果。				
3	0 = 禁止运行	0: 脉冲被封锁, 电机惯性停机, 一直保持状态“运行就绪”。	1	BI: p0852
	1 = 使能运行	1: 脉冲被封锁, 装置以现有设定值启动		
4	0 = 禁止斜坡函数发生器	0: 斜坡函数发生器的输出被置 0	1	BI: p1140
	1 = 使能斜坡函数发生器			
5	0 = 停止斜坡函数发生器	0: 斜坡函数发生器上输出的当前值被冻结	1	BI: p1141
	1 = 启动斜坡函数发生器			
6	1 = 使能转速设定值	1: 使能斜坡函数发生器输入上的转速设定值	1	BI: p1142
	0 = 禁止转速设定值	0: 置零斜坡函数发生器输入上的转速设定值, 变频器沿着设置的下降斜坡制动。		
7	0 → 1 = 应答故障	一个上升沿应答所有当前故障信息	-	BI: p2103
	注: 应答故障信息的上升沿 (0/1 脉冲沿) 可以来自 BI: p2103、BI: p2104 或 BI: p2105。			
8	预留		-	-
9	预留		-	-
10	1 = 由 PLC 控制	1: 计算来自 Profibus 的控制字和设定值	1	BI: p0854
		0: 不计算来自 Profibus 的控制字和设定值		
注: 只有在 PROFIBUS 从站反馈了“ZSW1.9 = 1”时, 才允许该位置 1。				
11	预留		-	-
12	预留		-	-
13	1 = 电动电位计升高	只有在 p0922 = 1 或 352 时才为该含义, 否则预留	-	BI: p1035
14	1 = 电动电位计降低	只有在 p0922 = 1 或 352 时才为该含义, 否则预留	-	BI: p1036
	注: 如果“电动电位计升高/降低”同时为 0 或同时为 1, 当前设定值会被冻结。			
15	1 = CDS 位 0 (只针对报文 p0922 = 20 时的情况!)	1: 指令数据组 CDS 切换位 0 生效。	-	BI: p0810
		0: 指令数据组 CDS 切换位 0 失效。		
	预留	当 p0922 = 1 或 352 时	-	-

表 2-3 状态字 1 含义

位	含义	说明		参数
0	接通就绪	1	接通就绪 电源已接通，电子设备已初始化，电源接触器已分闸，脉冲被封锁	BO: r0899.0
		0	接通未就绪	
1	运行就绪	1	运行就绪 电源电压注入，即电源接触器（如果有）已合闸，磁场已形成。	BO: r0899.1
		0	没有运行就绪 原因：没有 ON 指令	
2	运行已使能	1	运行已使能 电子设备和脉冲已使能，装置随后加速至设定值	BO: r0899.2
		0	运行已禁止	
3	存在故障	1	存在故障 变频器故障，因此未投入使用。应答和成功消除故障原因后，变频器进入接通禁止状态。出现的故障保存在故障缓冲器中。	BO: r2139.3
		0	不存在故障 故障缓冲器中无故障。	
4	没有惯性停机 (没有 OFF2)	1	没有惯性停机(OFF2)	BO: r0899.4
		0	惯性停机生效 (OFF2) 装置上有 OFF2 指令。	
5	没有快速停机 (没有 OFF3)	1	没有快速停机(OFF3)	BO: r0899.5
		0	紧急停机 (OFF3) 生效 装置上有 OFF3 指令。	
6	“接通禁止”生效	1	接通禁止 只能通过 OFF1 之后的上电来重新接通。	BO: r0899.6
		0	无接通禁止 允许接通装置。	
7	存在报警	1	存在报警 变频器继续运行，您无需应答。 出现的报警保存在报警缓冲器中。	BO: r2139.7
		0	不存在报警 报警缓冲器中无报警。	
8	转速设定值-实际值偏差在公差带内	1	设定值-实际值偏差在公差带内 实际值在公差带内，实际值允许在 tmax 的时间内暂时超出或低于设定值，tmax 可设置。参见 FP8020 和 FP2534	BO: r2197.7
		0	设定-实际值偏差不在公差带内	
9	已请求控制 该位一直为 1	1	请求自动化系统的控制。	BO: r0899.9
		0	只允许驱动器本地控制	

续表 2-3 状态字 1 含义

位	含义	说明		参数
10	达到或超过 n 比较值	1	达到或超过 n 比较值	BO: r2199.1
		0	没有达到 n 比较值	
注： 该信息如下设置： p50373（阈值）、p50374（回差） 参见 FP8020 和 FP2537				
11	没有达到 I 限值或 M 限值 (p0922 = 1 或 352 时)	1	未达到 I 限值或 M 限值	BO: r1407.7 (取反后)
		0	达到或超出 I 限值或 M 限值	
	没有达到 I 限值或 M 限值 (p0922 = 20 时)	1	未达到 I 限值或 M 限值	BO: 0056.13 (取反后)
		0	达到或超出 I 限值或 M 限值	
12	抱闸打开 (当 p0922 = 1 或 352 时)	1	抱闸已打开	BO: r0899.12
		0	抱闸已闭合	
	备用 (p0922 = 20 时)			
13	预留			
14	电机正转 (n_act ≥ 0)	1	电机正转(n_act ≥ 0)	BO: r2197.3
		0	电机反转(n_act < 0)	
15	预留 (当 p0922 = 1 或 352 时)			
	CDS 显示 (p0922 = 20 时)	1	CDS 选择位 0 被选中。	BO: r0836.0
		0	CDS 选择位 0 未被选中。	

3 PROFINET 通讯举例

3.1 硬件和软件的配置

本文以 6RA8013-6DV62-0AA0-Z Z=G00+G20 为例，S7-300 通过 PROFINET 接口与 SINAMICS DCM 连接，使用出厂默认 IF1 是 CBE20 对应的 PROFINET 接口，IF2 为高级 CUD 上的 PROFIBUS DP 接口。（如果需要将 IF1 配置为 PROFIBUS 通讯接口，IF2 为 PROFINET 通讯接口，即设定参数 P8839 [0] = 1，P8839 [1] = 2）

硬件：

S7-300: 6SE7 315-2EH13-0AB0，v2.6，IP 地址：192.168.0.1

SINAMICS DCM: 6RA8013-6DV62-0AA0-Z Z=G00+G20 v1.3

软件：

STEP7 v5.5 Sp2

STARTER v4.3.3

3.2 周期通讯

3.2.1 STEP 7 硬件配置

首先在 STEP 7 中配置 S7-300 站点，可以在 PLC → Edit Ethernet Node 配置 PLC 的 IP 地址和设备名称。然后在 STEP 7 进行硬件配置的时候，选择 SINAMICS DCM，如图 3-1：

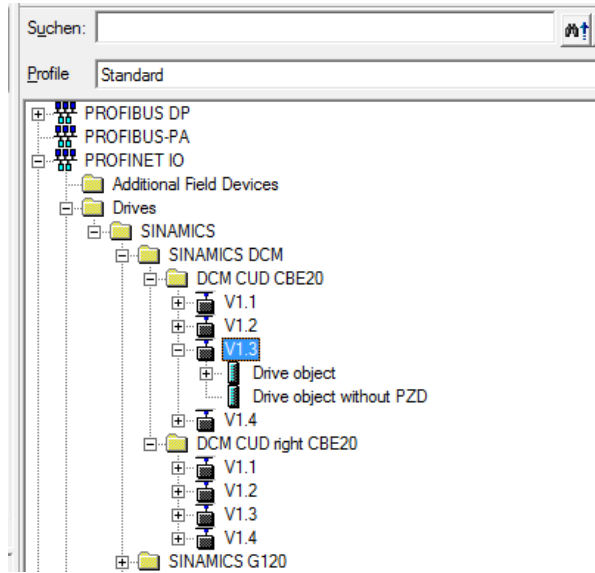


图 3-1 DCM 硬件配置选择

根据 CUD 的类型选择好设备类型之后，直接拖拽到 PROFINET 总线上，然后根据对话框中的选项逐一设置，首先输入设备的 IP 地址（可以从参数 r61001 中看到）和子网掩码：

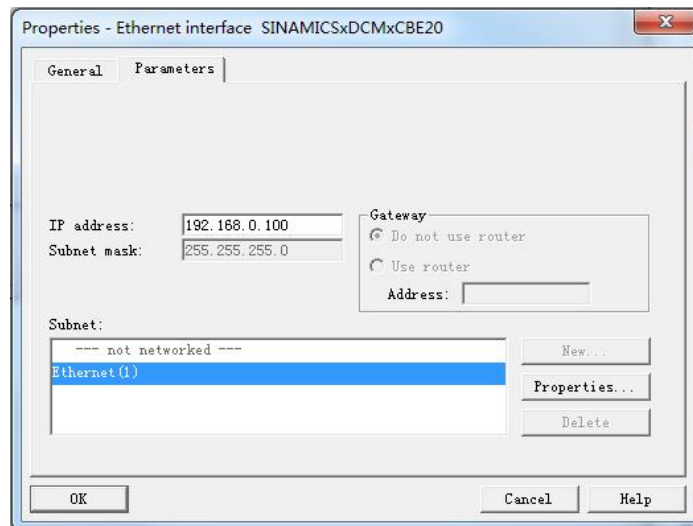


图 3-2 设置设备 PROFIBUS DP 地址

设置控制单元固件版本（可以在驱动设备的参数 r50060 中查询得到装置的固件版本）：

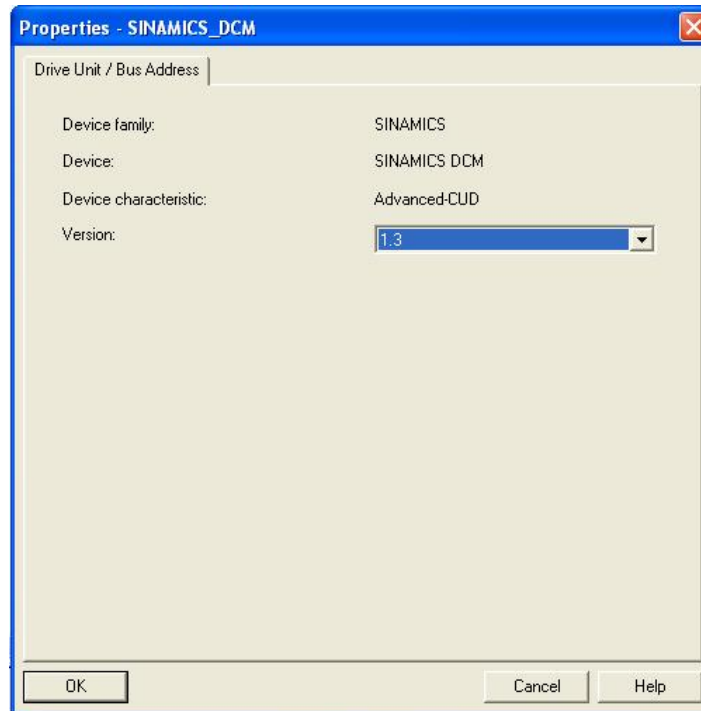


图 3-3 设置控制单元固件版本

点击 OK 之后，设备成功插入到 PROFINET 总线上，默认通讯报文标准报文 1，可以双击报文格式，选择其他报文。

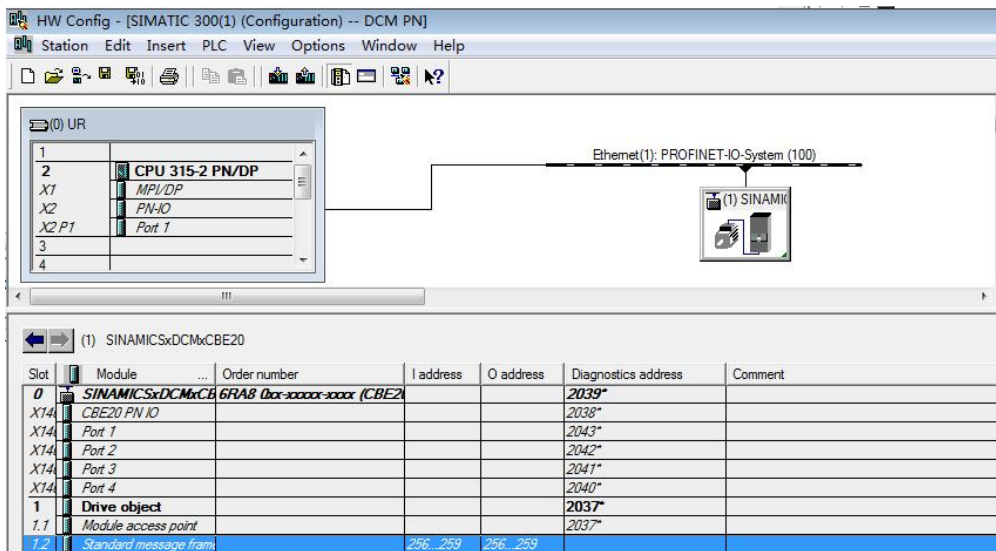


图 3-4 驱动配置

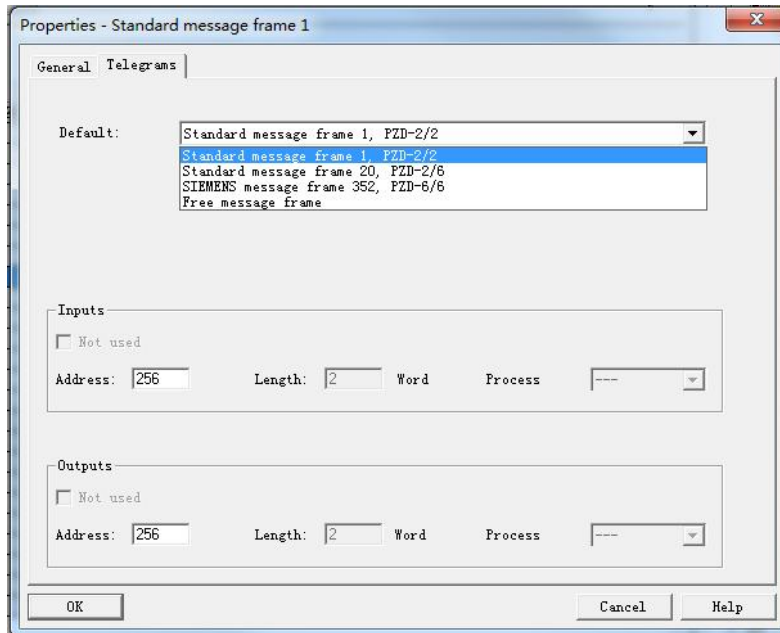


图 3-5 报文配置

STEP7 中的硬件配置过程结束，编译保存下载。

3.2.2 STARTER 配置驱动

在 STEP7 项目栏中会出现驱动设备的图标，双击 **Commissioning**，可以直接打开驱动的调试软件 **STARTER**。

PLC 内部定义的驱动设备 IP 地址和设备名称需要和实际的驱动设备名称和 IP 地址一致，如果不一致，需要在 **STARTER** 中设置驱动的 IP 地址和设备名称。

在 **STARTER** 中搜索节点，见图 3-6，



图 3-6 在 STARTER 中搜索节点

在搜索到的节点上右键点击，选择 **Edit Ethernet Node**，（见图 3-7），

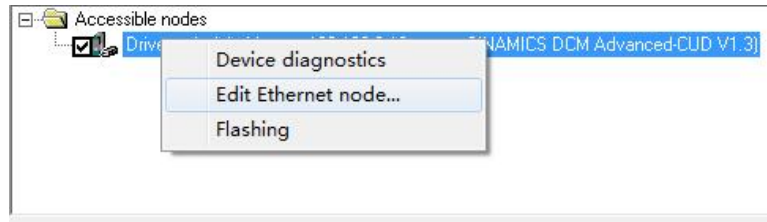


图 3-7 编辑网络节点

在打开的界面上编辑驱动的 IP 地址和设备名称，并确认即可（见图 3-8）。

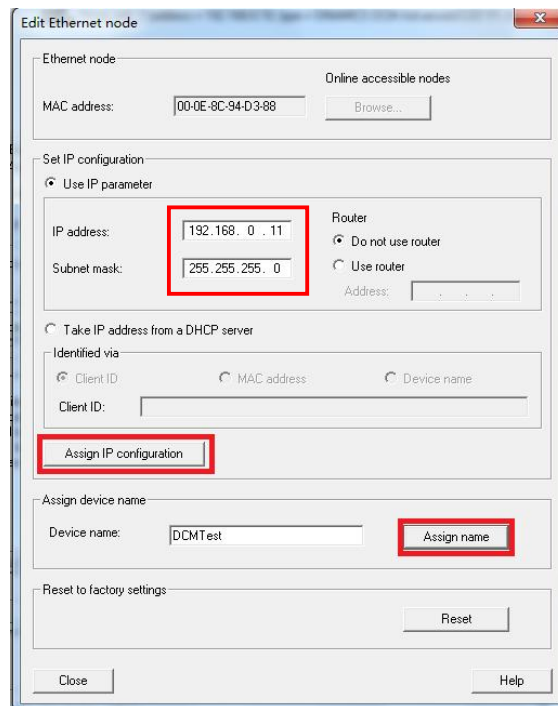


图 3-8 编辑网络节点的 IP 地址和设备名称

如果驱动设备中通讯参数已经设置完毕，可以选择直接在线连接设备，然后在线连接设备之后，上传已经过配置好的驱动设备或者配置驱动参数到 STEP7 中。如果没有驱动设备的调试尚未进行，可以首先在 STARTER 中离线配置驱动。

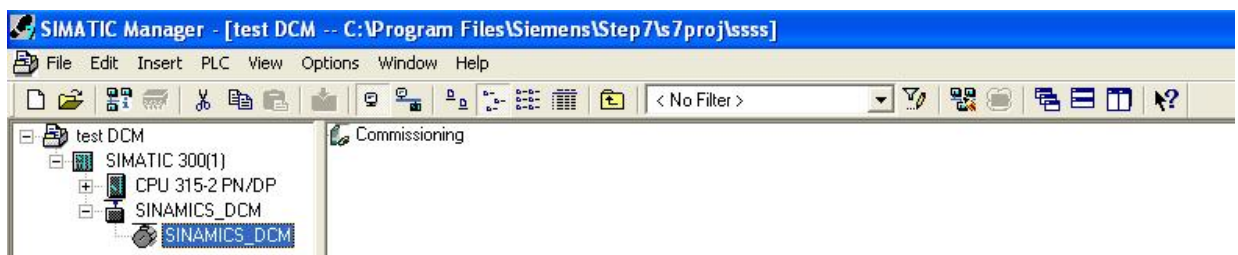


图 3-9 STEP7 项目配置界面

然后需要离线配置通讯报文，在 STARTER 中查看通讯接口的配置：

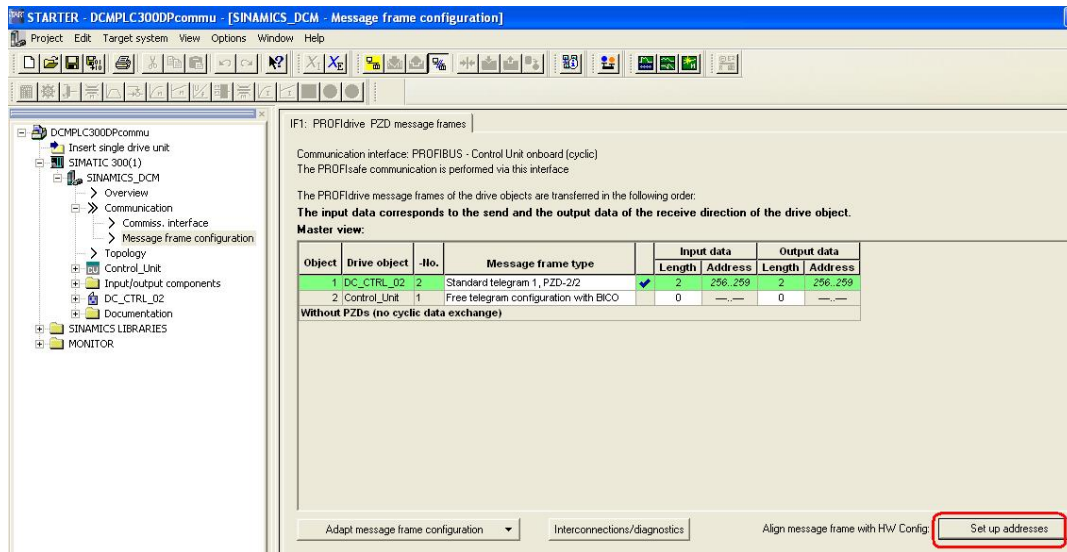


图 3-10 STARTER 中通讯配置

设定对应驱动对象的报文之后，点击 Setup Address，将报文配置传输到 PLC 中，PLC 内部的报文配置自动随之更改，之后需要检查一下 Step7 中的 hardware 中的配置，编译保存下载。

驱动参数设置：

例如，已经配置了标准报文 1，那么接收和发送的数据都已经连接到了默认的参数上，读取 PLC 发送的控制字和速度设定值，PLC 读取驱动的状态字和速度的实际值。

如果设置了自由报文，接收和发送的数据需要自行设定参数：

IF1：发送参数，P2051 , P2061

接收数据：r2050, r2060

IF2：发送参数，P8851 , P8861

接收数据：r8850,r8860

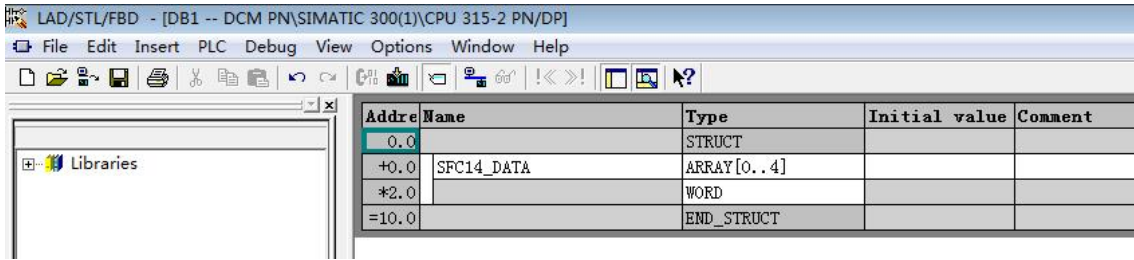
设置完成之后，重新在线，将项目下载到设备中。

3.2.3 STEP7 中编程

在 STEP7 中编程使用调用功能块 SFC14，SFC15 与驱动设备周期性交换数据，也可以直接使用 MOVE 指令读取或者写入数据。本文中采用以标准报文 1，使用 SFC14, SFC15 功能块实现 PLC 与驱动之间交换数据简单举例。

首先建立数据块，用于 SFC14,SFC15 功能块存储发送和接收到的数据。

新建 DB1，在 DB1 中定义数组 SFC14 数据组，数据组的长度应大于接收报文长度。



3-11 建立数据块 DB1

同样，我们需要建立 DB2，并在 DB2 中定义 SFC14 数据组，数据组长度应大于发送报文的长度。

然后，在主程序块 OB1 中编程，

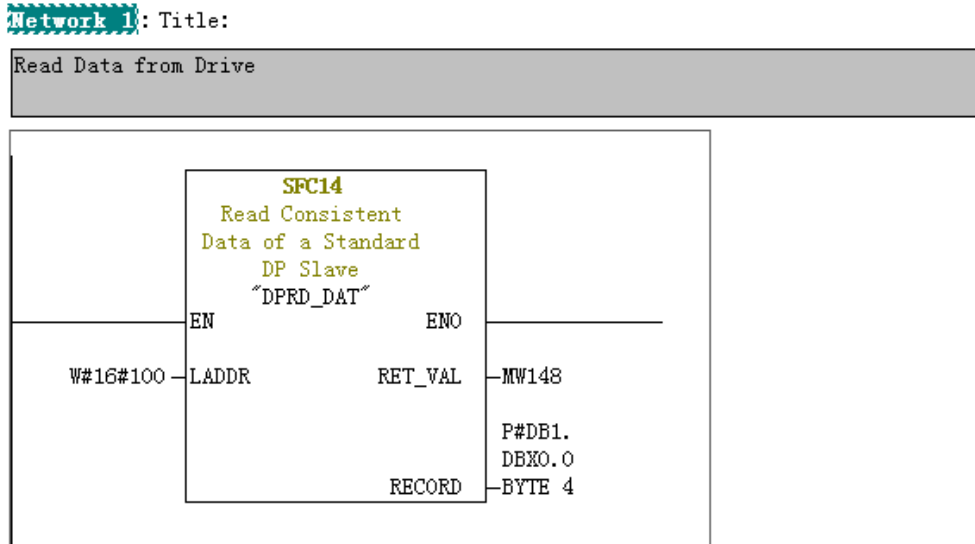


图 3-12 读取驱动数据

- LADDR: 在 SFC14 中指定通讯的接口地址，该地址可以根据硬件配置中报文对应的地址查找到，如图 3-4，（设置 LADDR=256=W#16#100）。
- RECORD: 从该地址读取回来的数据存储在数据块 DB1 的 DBX0.0 开始的 4 个字节中，即存储在 DBW0 和 DBW2 中。标准报文 1 中 PLC 接收的第一个字是状态字（存储在 DB1.DBW0 中），第二个字是速度实际值(存储在 DB1.DBW2 中)，可以根据工艺要求使用这些数据。
- RET_VAL: 如果反馈值 RET_VAL=0 说明数据可以成功传送，如果不等于零，根据其值查找具体的故障信息。

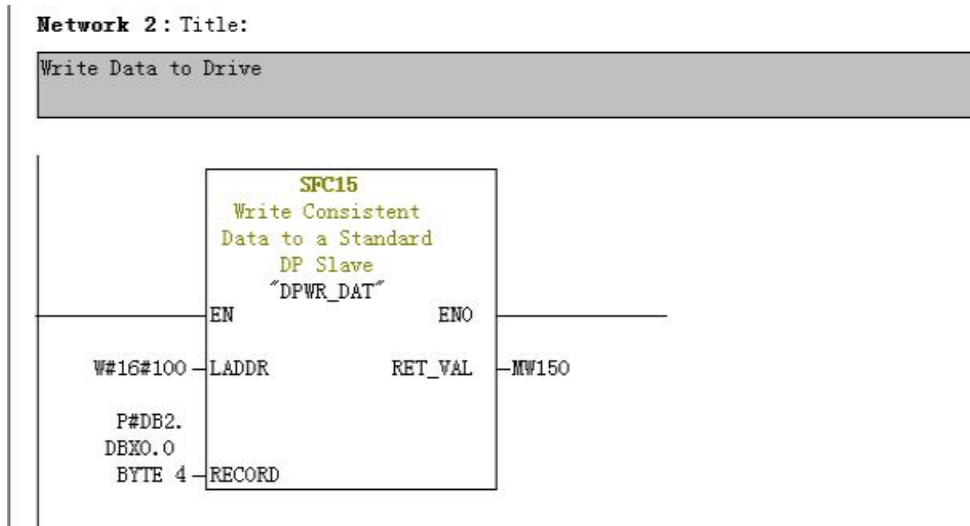


图 3-13 写入驱动数据

- LADDR: 在 SFC15 中指定通讯的接口地址 (LADDR)，该地址可以根据硬件配置中报文对应的地址查找到，如图 3-4，（设置 LADDR=256=W#16#100）。
- RECORD: 存在数据块 DB2 的 DBX20.0 开始的 4 个字节中，即存储在 DBW0 和 DBW2 的数据被写入驱动装置中。
- RET_VAL=0: 如果反馈值 RET_VAL=0 说明数据可以成功传送，如果不等于零，根据其值查找具体的故障信息。

标准报文 1 第一个字是控制字，可以在变量表中设变量置 DB2.DBW0 的值为需要的控制字，如 047E，控制字被按位默认连接在相应的参数中，请参考表 2-2（控制字 1 的含义），标准报文中的第二个字是速度设定值，被默认连接到主设定值参数 P1070 中。

建立变量表 VAT_1，用于查看发送和接收的数据：

	Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
1	DB1.DBW 0		HEX		
2	DB1.DBW 2		HEX		
3	MW 148		HEX		
4	DB2.DBW 0		HEX		
5	DB2.DBW 2		HEX		
6	MW 150		HEX		
7					

图 3-14 建立变量表

项目编译，下载，在变量表中点击按钮 （图中红框标识），在线监控数据。

在驱动侧，我们可以使用 **STARTER** 查看驱动装置的参数 r2050 或 r2060 中查看是否收到参数。

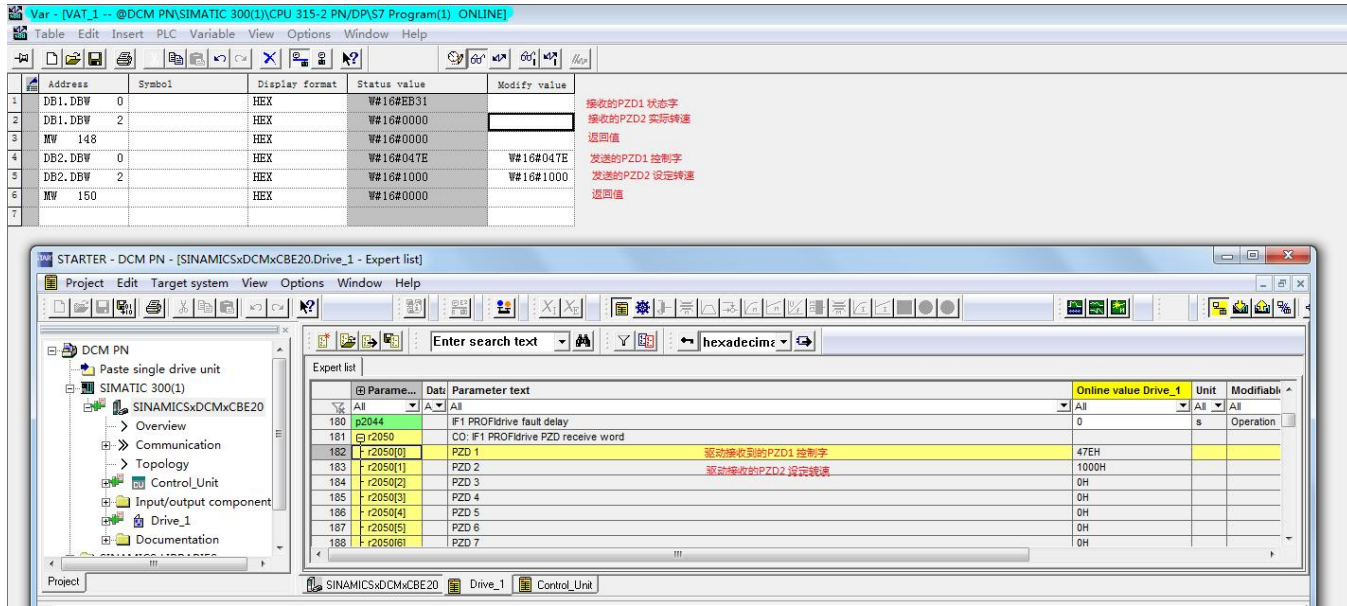


图 3-15 通讯建立，数据交换

可以参考 SINAMICS DCM 与 S7300/400 周期通讯视频：

<http://ad.siemens.com.cn/service/elearning/cn/Course.aspx?CourseID=1382>