通过 PRPFIBUS-DP 实现带集成 DP 接口 CPU 之间的主从通信 The Master-Slave Communication Between Two CPUs With DP Port Via Profibus-DP

Getting-started

Edition (2008年2月)



摘要本文简要介绍了 Profibus DP 通信的基本原理,主要对 CPU DP 接口之间的主从通信配置 过程作了详细介绍。

关键词 Profibus DP,主从通信,集成 DP 接口,组态

Key Words Profibus DP, MS Communication, DP Port, Configuration





### 目 录

—. F	PROFIBUS 简介4
1.	PROFIBUS 基本性质4
2.	ROFIBUS现场应用类型4
3.	利用PROFIBUS DP进行的通信5
二. ì	通过PROFIBUS—DP实现两CPU集成DP接口之间的主从通信5
1.	硬件和软件需求5
2.	网络组态及参数设置6
附录-	- 推荐网址



- 一. PROFIBUS 简介
- 1. PROFIBUS 基本性质

PROFIBUS 规定了串行现场总线系统的技术和功能特性。通过这个系统,从底层(传感器、执行器级)到中层(单元级)的分布式、数字现场可编程控制器都可以连网。 PROFIBUS 区分为主站和从站。

- ▶ 主站 主站掌握总线中数据流的控制权。只要它拥有访问总线权(令牌),主站就可在没有 外部请求的情况下发送信息。在 PROFIBUS 协议中,主站也被称作主动节点。
- ▶从站 从站是简单的输入、输出设备。典型的从站为传感器,执行器以及变频器。从站也可为智能从站,如 S7300 / 400 带集成口的 CPU 等。从站不 会拥有总线访问的授权。从站只能确认收到的信息或者在主站的请求下发送信息。从站也被称作被动节点。
- ▶ 传输方法 符合美国标准 EIA RS485 的闭合电路传输,是制造工程、建筑服务管理 系 统和动力工程的基本标准。它采用铜导体的双绞线,也可用光纤。
- ▶ 传输速度 PROFIBUS 总线的传输速率从 9.6Kbit/s—12Mbit/s。

网权总线长度与传制逐举的大余						
传输速率	9.6—187.5	500	1500	300012000		
/(Kbit/s)						
总线长度/m	1000	400	200	100		

网段总线长度与传输速率的关系

- ▶ 最大节点数 127 (地址 0-126)
- 2. ROFIBUS 现场应用类型

PROFIBUS 提供了三种通信协议类型: FMS, DP 和 PA

- ▶ PROFIBUS-FMS: 用于现场通用通信任务的 FMS 接口(DIN 19245 T.2)
- ▶ PROFIBUS-DP: 用于与分布式 I/O 进行高速通讯
- ▶ PROFIBUS-PA: 用于执行规定现场设备特性的 PA 设备,它使用扩展的 PROFIBUS-DP 协议进行数据传输。



3. 利用 PROFIBUS DP 进行的通信

PROFIBUS-DP 是为了实现在传感器一执行器级快速数据交换而设计的。中央控制装置 (例如可编程控制器)在这里通过一种快速的串行接口与分布式输入和输出设备通信。 与这些装置的通信一般是循环发生的。 中央控制器(主站)从从站读取输入信息并将输出信息写到从站。

单主站或者多主站系统可以由 PROFIBUS - DP 来实现。这使得系统配置异常方便。一条总 线最多可以连接 126 个设备(主站或从站)。

▶ 系统配置

系统配置的规范包含一系列的站点, I/0 地址的分配, 输入输出数据的完整性, 诊断信息的格式以及总线参数。

- ▶ 设备类型
  - DP1 类主站 这是一种在给定的信息循环中与分布式站点(DP 从站)交换信息的中央 控制器。 典型的设备有:可编程控制器(PLC),微机数值控制(CNC)或计算机 (PC)等。
  - DP2 类主站 属于这一类的装置包括编程器,组态装置和诊断装置,例如上位机。这些设备在 DP 系统初始化时用来生成系统配置。
  - DP 从站 一台 DP 从站是一种对过程读和写信息的输入、输出装置(传感器/执行器),例如分布式 I/0, ET200,变频器等。
- 二. 通过 PROFIBUS-DP 实现两 CPU 集成 DP 接口之间的主从通信

PROFIBUS-DP 从站不仅仅是 ET200 系列的远程 I/0 站,当然也可以是一些智能从站,如带集成 DP 接口和 PROFIBUS 通信模块的 S7 300 站, S7400 站 (V3.0 以上)都可以作为 DP 的从站。下面我们将以两个 CPU315-2DP CPU 之间主从通信为例介绍连接智能从站的组态方法。

1. 硬件和软件需求



硬件:

PROFIBUS-DP 主站 S7-300 CPU315-2DP(6ES7 315-2AG10-0AB0), SM374 PROFIBUS-DP 从站 S7-300 CPU315-2DP(6ES7 315-2AG10-0AB0); SM374 PROFIBUS 电缆及接头 CP5512 (PCMCIA 卡,用于笔记本电脑)或 PC 适配器, CP5611 (PC 机)

软件:

STEP7 V5.3 SP2

- 2. 网络组态及参数设置
  - 1) 新建项目:

在 STEP7 中创建一个新项目, 然后选择 Insert→Station→Simatic 300 station, 插入 两个 S7 300 站, 这里命名为 Simatic 300(master)和 Simatic 300(slave)。当然也可完 成一个站的配置后, 再建另一个。如图 1。

SIMATIC Manager - ProfibusDP	
File Edit Insert PLC View Options Window Help	
🗅 😂 🔐 📰 👗 🛍 🔍 💁 🏝 🎦 籠 🏢 🖻 < No Filter > 🗾 🍸 🏏	22 🗐 🖷
A ProfibusDP C: Program Files Siemens Step /\s /projProfibus	
SIMATIC 300(master) SIMATIC 300(slave)	
Press F1 to get Help. PC internal (local)	
1 在 STEP7 硬件组态中插入两个 S7 300 站	

A&D Service & Support



2)组态从站:在两 CPU 主从通信组态配置是,原则上要先组态从站。

▶ 硬件组态

双击 Simatic 300(slave) "Hardware",进入硬件组态窗口,在功能按钮栏中点击

"Catalog"图标打开硬件目录,按硬件安装次序和订货号依次插入机架、电源、CPU和SM374等进行硬件组态。

插入 CPU 时会同时弹出 PROFIBUS 接口组态窗口。也可以插入 CPU 后,双击 DP(X2)插槽, 打开 DP 属性窗口点击属性按钮进入 PROFIBUS 接口组态窗口。点击"NEW"按钮新建 PROFIBUS 网络,分配 PROFIBUS 站地址,本例设为 3 号站。点击"Propertives"按钮组 态网络属性,选择"Network Setting"进行网络参数设置,如波特率、行规。本例传输 速率为 1.5Mbit/s,行规为 DP。如图 2。

	HW Config - [SIMATIC 300(slave) (Conf	guration) ProfibusDP]			
00	Station Edit Insert PLC View Options '	indow Help			- 8 ×
[	) 🚅 🖫 🖳 🚇 🛤 📾 📾				
			A		
	1 PS 307 54		Eind:		mt mi
	2 CPU 315-2 DP		Profile: Stan	dard	•
	X2 DP		THE PROFIBU	JS DP	
			ROFIBL	JS-PA	
	Properties - DP - (RO/S2.1)		ET IU : 300		
	General Addresses   Operating Mode   Config	🗄 🧰 C7	~		
	Short Description: DP	Properties - PROFIBUS interface DP (R0/S2.1)	>	<b>(</b> )	
		General Parameters		312 312 IEM	
				312C	
		Address:		313	=
3	Urder No.:	Highest address: 126		313C-2 DP	
Γ	Name: UP	Transmission rate: 1.5 Mops	~	313C-2 PtP 314	
	Interface	Subnet:	<u> </u>	314 IFM	
	Address: 2	PROFIBUS(1) 1.5 Mbps -	New	314C-2 PtP	
	Networkert No Prope	ies -	Properties	315 215 2 D P	
	Pronerties - I	ROFINUS	Delete	5ES7 315-24F00-04B0	
	Comment:	ud Cathar		3ES7 315-24F01-04B0 3ES7 315-24F02-04B0	
	General Control Contro	lock Seturgs		SES7 315-2AF03-0AB0	
	Highest PB	FIBLIS Options		5ES7 315-2AF82-0AB0 5ES7 315-2AF83-0AB0	
	Address:	126 🔽 🗖 Change		SES7 315-24G10-04B0	
	<u></u> OK		el Help	315F-2 DP	
	Transmissio	Rate: 45.45 (31.25) Kbps		316 2011 216 2 D.P.	
		93.75 Kbps 187.5 Kbps		CPU 317-2	1
		500 Kbps	6ES7 315-24610	PEL 217.2 PM/DP NAARD	₩ ₹
		(4) 3 Mhne	Work memory 12 DP connection (	8 KB; 0.1 ms/1000 instructions; MPI+	
	Profile:	DP	configuration up l	to 32 modules; Send and receive	
Pre	ss F1 to get Help.	Universal (DP/FMS)			Chg

图 2 Profibus DP 网络参数设置

确认上述设置后, PROFIBUS 接口状态如图 3。

Short Description: DR	
Order No.:	
Name: DE	
Interface	
Type: PROFIBUS	
Address: 3	
Networked: Yes Properties	
Comment:	

图 3 Profibus 接口状态

### ▶ DP 模式选择

同样在 DP 属性设置对话框中,选择"Operating Mode"标签,激活"DP slave"操作模式。 如果"Test, commissioning, routing"选项被激活,则意味着这个接口既可以作为 DP 从站, 同时还可以通过这个接口监控程序。也可以用 STEP7 F1 帮助功能查看详细信息。

C No DP				
C DP master				
<ul> <li>DP slave</li> </ul>				
Test, c	ommissioning, routing			
Master:	Station Module			
	Rack (R) / slot (S)			
Diagnostic	address:	2046	_	
	Palati Di	2045	_	

图 4 DP 模式选择

▶ 定义从站通信接口区

Excellence in Automation & Drives: Siemens

选择"Configuration"标签,打开 I/O 通信接口区属性设置窗口,点击"New"按钮新建一行 通信接口区,如图 5 可以看到当前组态模式为主从(MS, Master-slave configuration)。注 意此时只能对本地(从站)进行通信数据区的配置。

Address type: 选择"Input"对应输入区, "Output"对应输出区。

Address: 设置通信数据区的起地址。

Length: 设置通信区域的大小,最多 32 字节。

Unit: 选择是按字节(byte)还是按字(word)来通信。

Consistency: 选择"Unit"是按在"Unit"中定义的数据格式发送,即按字节或字发送; 若选择"All"表示是打包发送,每包最多 32 字节。此时通信数据大于 4 个 字节时,应用 SFC14, SFC15。



设置完成后点击"Apply"按钮确认。同样可根据实际通信数据建立若干行,但最大不能超过 244 字节。在本例中分别创建一个输入区和一个输出区,长度为4字节,设置完成后可在 "Configuration"窗口中看到这两个通信接口区。如图6。

Properties - DP - (R0/S	2.1)	×	
General Addresses Ope	rating Mode Configuration		
Row Mode Partne	er DP a Partner addr 🛛 Local addr 👘	Lenath Consiste	
	Properties - DP - (R0/S2.1) - Confi	guration - Row 1	×
	Mode:	(Master-slave configuration)	
	DP Partner: Master	Local: Slave	
	DP address:	DP address:	3
	Name:	Name:	DP
New	Address type:	Address type:	Input 💌
	Address:	Address:	20
	"Slot".	"Slot":	
Comment:	Process image:	Process image:	081 PI 👻
	Interrupt OB:	Diagnostic address:	
ОК			
	Length: 4	omment:	
	Unit: Byte 💌		
	Consistency: Unit 👻		
		Canad	
		Lancel	neip

图 5 通信接口区设置

2 MG		-	1 20	4 Byte	Unit	
2 M3			0 20	4 руце		
						1
						1
Лем		Edit	Delete			
Hom						Ĩ
MS Master-slav	e configuratio	on				
MS Master-slav Master: Station:	e configuratio	on				

图 6 设置完成后的从站通信区

▶ 设置通信区完成后,点击编译存盘按钮,编译无误后即完成从站的组态。

Excellence in Automation & Drives: Siemens

Excellence in Automation & Drives: Siemens					SIEMENS
🔩 HW Config - [SIMATIC ]	300(slave) (Configuration)	ProfibusDP]			
🕅 Station Edit Insert PLC	View Options Window Help				
	BR 🔬 🛍 🗊 🗆	號 №?			
编译存实		banning binnesses h			
📼 (I) UA					<b>E</b>
1 PS 307 5A					
X2 DP					
3					
4 D18/D08x24V/0.	54				
6					
		0			
		Compile			🔀
		Station:			
		SIMATIC 3	00(slave)		
		Module:			
		[0/2/0] CP	U 315-2 DP		
Slot Module	Order number				
1 PS 307 54	6ES7 307-1EA00-0AA0				Cancel
X2 DP	0C37 313-ZAU TU-UABU				
3			0		
4 DI8/D08x24V/0.5A	6ES7 323-1BH00-0AA0			0	0
<u>5</u> 6			5		

图 7 从站的编译存盘

3)组态主站

- ▶ 完成从站组态后,就可以对主站进行组态,基本过程与从站相同。在完成基本 硬件组态 后对 DP 接口参数进行设置,如图 8。本例中地址设为 2,并选择与从站相同的 PROFIBUS 网络(PROFIBUS1)。波特率以及行规与从站应设置相同。(1.5Mbit/s; DP)。
- ➤ 然后在 DP 属性设置对话框中,选择 "Operating Mode"标签,选择 "DP Master"操作 模式。如图 9 所示。

	Properties - DP - (R0/S2.1)
	General Addresses Operating Mode Configuration
	Short Description: DP
	Order No.:
	Name: DP
	Interface
	Type: PROFIBUS
	Properties.
Properties - PROFIBUS interface DP (R0/	52.1) X
General Parameters	Properties - PROFIBUS
Address: 2	General Network Settings
Highest address: 126	
Transmission rate: 1.5 Mbps	Highest PROFIBUS
Subnet:	Address: jizo y i charge
PROFIBUS(1) 1.5 M	tbps
	Properties Irransmission Hate: 45,45,131,25) Kbps 93,75 Kbps 102 F Kbps
	Delete
	3 Amps
	Profile
	Standard

图 8 主站 DP 接口参数设置

	and the second se	
DP slave	. commissioning, routing	
Master:	Station Module Rack (R) / slot (S) Receptacle for interface module	
Diagnos	ic address:	
Address	for "slot" 2:	

A&D Service & Support



连接从站: 在硬件组态(HW Config)窗口中,打开硬件目录,选择" PROFIBUS
 DP→Configured Stations"文件夹,将 CPU31x 拖拽到主站系统 DP 接口的 PROFIBUS 总线
 上,这时会同时弹出 DP 从站连接属性对话框,选择所要连接的从站后,点击"Connect"按
 钮确认。如图 10。

🛤 HW Config - [SIMATIC 300(master) (Configuration) ProfibusDP]	
By Station Edit Insert PLC View Options Window Help	_ @ X
D)UR         FROFIBUS(1): DP master system (1)           Eind:         Froor	<u>nt</u> ni
2       OPU 315:         X2       DP         3       Additional Field Devices         4       DBR008A2         5       Chollect         6       Chollect         7       B         9       CPU 31x         10       CPU 31x         10       CPU 31x         10       CPU 31x	
General Connection Configuration	<b>=</b>
Configured slave controllers can be connected to the PROFIBUS master. Setect a slave and click "Connect":  Stave PROFIBUS (CPU 315-2 DP PROFIBUS(1) 3 SIMATIC 300(slave) 0/2/1	
Stat         Module           1         PS 307 5A           2         0 CPU 315-2 DP           X2         0 DP           3         Connect           4         D18/D08x241/05A           5         Connection           6            7            0         Disconnect	
8	gnostic interrupt $\mathbf{E}_{\underline{\zeta}}$
Insertion possible	Chg

注:如果有多个从站存在时,要一一连接。

图 10 连接从站

通信接口区:连接完成后,点击"Configuration"标签,设置主站的通信接口区从站的输出 区与主站的输入区相对应,从站的输入区同主站的输出区相对应,如图 11 所示。图 12 为设 置完成 I/0 通信区。

Row   Mode   Partner 1 MS 2 2 MS 2	r DP a Partne 	raddr Localaddr Length I20 4 Byte 0.20 4 Bute	Consiste Unit	
		DP slave properties - Config	guration - Row 1	
		Mode: MS	(Master-slave configuration)	
		DP Partner: Master	Local: Slave	
		DP address:	DP address:	3
New	Edit	Name: DP	Name:	DP
MS Master-slave configu	ration	Address type: Output	Address type:	Input 💌
Master:	(2) DP SIMATIC 2000	Address:	Address:	20
Comment:	SIMATIC SUD	"Slot": 4	"Slot":	4
	1	Process image:	Process image:	💌
ОК		Interrupt OB:	Diagnostic address:	<u></u>
		Lendin 14	Lommenr	

### 图 11 通信数据区设置

Excellence in Automation & Drives: Siemens

DP slave properties	antinum 1				X
General Connection C Bow Mode Part MS 2 MS 2	ontiguration   ner DP a   Partner addr 0 10   10	Lecal addr I 20 O 20	Longth 4 Byte 4 Byte	Lonsiste Unit Unit	<u>t</u>
New	Edit	Delete			
Master: Station: Comment:	(2) DP SIMATIC 300(master)			( ) ( )	
ОК			Cano	el H	lelp





确认上述设置后,在硬件组态(HW Config)中,选择编译存盘按钮,编译无误后即完成主从通信 组态配置。

🙀 HW Config - [SIMATIC 300(master) (Configuration) ProfibusDP]								
M Station Edit Insert PLC View Options Window Help								
编译存盘 1 PS 307 5A 2 DP 315: X2 DP 3 4 DI8/D08x2 5 6 7 8 9 10 11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1								
	~							

简单编程:在程序调试阶段,建议将 0B82,0B86,0B122 下载到 CPU 中,这样可使在 CPU 有上述 中断触发时, CPU 仍可运行。相关 0B 的解释可以参照 STEP7 帮助。本例附有简单例程,仅供参考。

图 13 组态的编译存盘





#### 附录一推荐网址

#### AS

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: <u>http://www.ad.siemens.com.cn/Service/</u> 专家推荐精品文档: <u>http://www.ad.siemens.com/CN/view/zh/10805055/133000</u> AS單新信息: <u>http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805055/133400</u> "找答案" AS版区: http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1027

#### NET

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: <u>http://www.ad.siemens.com.cn/Service/</u> 专家推荐精品文档: <u>http://www.ad.siemens.com.cn/Service/recommend.asp</u> Net常问问题: <u>http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805868/133000</u> Net更新信息: <u>http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805868/133400</u> "我答案" Net版区: <u>http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1031</u>