

应用举例•05/2015

如何连接 S7-1500 与 S120 实现 位置控制

S7-1500、SINAMICS S120、位置反馈、闭环

https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109476978

目录

1	摘要		3
2	简介		4
	2.1	S7-1500 运动控制功能	4
	2.2	SINAMICS S120	4
3	应用项目	配置示例	5
	3.1	S7-1500 组态	5
	3.1.1	组态硬件配置	5
	3.1.2	设置等时同步	6
	3.1.3	组态工艺对象	8
	3.1.4	设置 OB91 的循环时间	10
	3.2	S120 配置	11
	3.2.1	S120 基本组态	11
	3.2.2	S120 通讯相关参数设置	11
	3.3	设备调试	13
4	文章声明		14

Copyright © Siemens AG Copyright year All rights reserved

1

摘要

本文主要介绍了如何使用 S7-1500PLC 连接 SINAMICS S120 伺服系统实现位 置闭环控制。其中对 S7-1500 相关模块的组态,工艺对象的组态,S120 的相关 参数设置作了简要介绍。

简介

2

2.1 S7-1500 运动控制功能

S7-1500运动控制功能支持旋转轴、定位轴、同步轴和外部编码器等工艺对象。 并拥有轴控制面板以及全面的在线和诊断功能有助于轻松完成驱动装置的调试和 优化工作。

S7-1500 支持多种连接方式。可以使用 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 连接 驱动装置和编码器,也可以使用模拟量输出模块(AQ)连接带模拟设定值接口 的驱动装置并通过工艺模块(TM),读出编码器的信息。本文中所涉及的例子就 是使用 PROFINET IO 连接 S120 实现位置控制。



图 2-1 连接方式示意

2.2 SINAMICS S120

SINAMICS S120 通过高度灵活的模块化设计能够满足客户的多种要求。支持多种现场总线,各个传动组件之间采用独特的智能通讯连接技术——DRIVE-CliQ 连接。适用于高精度控制,高动态,复杂协同传动的场合。

使用 S120 的速度控制功能可以与 S7-1500 运动控制功能配合使用,通过 PRFIBUS DP 或者 PROFINET IO 接收 S7-1500 发送的控制字以及速度给定,并通反馈位置信号给 S7-1500,在 S7-1500PLC 中实现闭环位置控制。

Copyright © Siemens AG Copyright year All rights reserved

3 应用项目配置示例

3.1 S7-1500 组态

3.1.1 组态硬件配置

S7-1500 通过 PROFINET 网络连接 S120,所以在本例中中央机架上只组态了一个 1518 的 CPU。然后在网络视图里添加 S120 设备。



图 3-1 添加 S120 设备

注意组态的 S120 固件版本要与实际设备相一致。



图 3-2 S120 固件版本

在网络视图中双击 S120 图标,进入 S120 设备视图中,对 S120 做进一步的详 细组态。由于要使用 S120 实现伺服控制,所以要组态"DO SERVO",用鼠标 把"DO SERVO" 拖拽到设备概览里,如下图所示:

Copyright © Siemens AG Copyright year All rights reserved



图 3-3 组态 DO SERVO

S7-1500 只支持报文 1、2、3、5,在这里组态报文 5,如图所示:



图 3-4 组态通讯报文

3.1.2 设置等时同步

闭环运动控制必须有很好的实时性,所以必须设置等时同步。

在网络视图中用鼠标双击连接线 "PN/IE_1"在下边的"属性"、"常规"页面 内选择"同步域"、"Sync-Domain_1",设置 "PLC_1.PROFINET 接口_1"的"同步角色"为"同步主站",设置"SINAMICS-S120-CU320-2PN"的"RT等级"为"IRT","同步角色"为"同步从站"。

其中"发送时钟"越小,采样周期越小,系统动态特性越好,但带来的负面影响 是系统通讯负荷增大。这里选择 1ms。

PLC_1 CPU 1518-4 PN/	PN/IE_1	MICS-S12 IICS S120/
常规 10 变量 系统	充常数 文本	
	> Sync-Domain 1	
 ▼ 博学域 ▼ 写步域 ▼ Sync-Domain_1 役备 详细信息 ▶ MRP 域 等时同步模式概览 	□ 「日子城: Sync-Dom 转换的名称: Sync-dom 发送时钟 1.000 默认域: ▼ > > 设备 IO 系统 PLC_1.PROFINET IO-System (100) IO 设备	ain_1 ainxb19998
	IO 设备名称 RT等 PLC_1.PROFINET接口_1	… 阿步角色 ▼ 同步主站 ▼ 同步从站

图 3-5 设置等时同步

还需要设置实际的网络拓扑,在拓扑视图中拖拽连接两个设备的实际网络接口。



图 3-6 设置网络拓扑

在"SINAMICS-S120-CU320-2PN"的设备视图中选择"属性"、"常规"、 "等时同步模式"页面,然后勾选"等时同步模式",如下图所示:



图 3-7 设置 S120 的等时模式

3.1.3 组态工艺对象

驱动装置组态

首先在工艺组态中添加一个定位轴,工艺对象一般的组态方法请参考《S7-1500运动控制使用入门》。文档链接为:

<u>http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/106497710</u>。这里只描述针对 于本例的组态。

在驱动装置类型中选择"PROFIdrive",然后点击驱动装置右边的"..."图标展 开驱动装置选择画面,并且选择前面组态好的通讯通道,如下图所示: Copyright © Siemens AG Copyright year All rights reserved



图 3-8 驱动装置选择

位置反馈组态



在选择编码器连接的选项里选择"连接驱动装置"

图 3-9 连接编码器选择

在图 3-4 中选择了报文 5,所以驱动器报文要选择 "DP_TEL5_STANDARD",参考速度与最大速度要与驱动设备的参数一致,这里都填 6000 转每分钟。编码器类型、高精度位数也要根据驱动设备参数填写,如下图所示:

与驱动装置	置进行数据交换		
	驱动器报文:	DP_TEL5_STANDAR	D
	参考转速:	6000.0	1/min
	最大转速:	6000.0	1/min
		📃 反转驱动器方向	
与编码器运	进行数据交换		
	编码器报文:	DP_TEL5_STANDAR	D
	编码器类型:	増里式旋转式	•
	单转步数:	2048	
高精度			
MARK	授留实际值由的位 (GN-X	(571): 11	位新
			122.8%
		□ 丘林伯:	7398-2-6-
		📃 反转编	码器方向

3.1.4 设置 OB91 的循环时间

OB91 是 S7-1500 运动控制的核心组织块,为了更好的实现运动控制功能,需要把 OB91 的循环时间同步到总线。具体操作过程是鼠标在 OB91 上点击右键,在 弹出的菜单中选择属性,就会弹出以下页面。在页面中选择"同步到总线"。可根据应用情况选择"因子",增加"因子"可减轻 CPU 负荷,但会影响控制效果。

MC-Servo [OB91]			
常规			
常规	循环时间		
信息	18474319		
时间戳			
编译	🔵 循环		
保护		循环时间 (ms)	
属性	○ 回止到付代	0821431-3 (
循环时间	. • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		
	(分布式 I/O:	PROFINET IO-System (100)
		发送时钟 (ms)	1
	-	因子:	3
		循环时间 (ms)	3
	<		

图 3-11 设置 OB91 的循环时间

3.2 S120 配置

3.2.1 S120 基本组态

西门子下载中心有很多关于 S120 组态配置的相关文档可以参考,这里不在详述。

3.2.2 S120 通讯相关参数设置

可以使用 SCOUT 或者 STARTER 设置。组态通讯报文时注意 S7 -1500 工艺对 象只支持 1, 2, 3, 5 号报文,在本文中使用 5 号报文,如下图所示:

	IF1: PROFI	drive PZD telegra	ams IF	2: PZD telegrams				
Jobb Insert SIMOTION device Insert single drive unit Jorive_unit_1 [S120 CU320-2 PN] Overview -> Overview -> Communication	Communication interface: PROFINET · Control Unit onboard (isochronous) The PROFIsale communication is performed via this interface The PROFIdrive telegrams of the drive objects are transferred in the following order: The input data corresponds to the send and the output data of the receive of Master view:							
					Т	Input data	Output dat	
Telegram configuration	 Object	Drive object	-No.	Telegram type		Length	Length	
	 1	SERVO_02	2	Standard telegram 5, PZD-9/9	-	9	9	
E- Control Unit	 2	SERVO_03	3	Free telegram configuration with BICO		0	0	
	3	SERVO_04	4	Free telegram configuration with BICO		0	0	
	 4	Control_Unit	1	Free telegram configuration with BICO		0	0	
> Configuration	Without	PZDs (no cyclic	: data e	exchange)				

图 3-12 设置 S120 的通讯报文

电机的额定速度与图 3-10 中的参考速度一致。如果不一致,要保证电机额定速度与电机铭牌一致,然后修改图 3-10 中的参考速度。

 \mathbf{x}

-

-

>

取消

确定

Par.	Parameter text	Value	Unit
p304[0]	Rated motor voltage	296	Vrms
p305[0]	Rated motor current	2.10	Arms
p311[0]	Rated motor speed	6000.0	rpm
p314[0]	Motor pole pair number	3	
p316[0]	Motor torque constant	0.74	Nm/A
p322[0]	Maximum motor speed	10000.0	rpm
p323[0]	Maximum motor current	12.00	Arms
p1082[0]	Maximum speed	10000.000	rpm
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		

图 3-13 电机额定速度

编码器类型与相关参数要与图 3-10 中的参数保持一致。

Encoder type	Incremental tracks	5
Rotary		2
Measuring system:	Zero marks	
Incremental sine/cosine	Configuration: One zero mark/revc 💌	Distance to zero mark 2048 Pulses
Encoder evaluation: SMI20	No. of zero marks:	Ī
	Synchronization	Fine supervisation:
		None O None O Zero marks
	C Pole position ident.	
	C Hall sensors	Pole position identification procedure:
	C/D track	Saturation-based 1st harmonics

图 3-14 编码器参数

精度细分参数也要与图 3-10 保持一致

coder Data	100 (001) 000 1100 100 (010	X
General Details		
Gear ratio	Inversion	
$\begin{bmatrix} 110000 \\ Motor \end{bmatrix} = \boxed{1}$	Invert actual position value	
Fine resolution	Measuring gear position tracking	
G1_XIST1 11 Bit	C Activate	
G1_XIST2 9 Bit	C Rotary axis	
	U Linear axis	
	Virtual multiturn resolution: 0	
	Tol. window: 0.00	
	Ov Const	11-l-
	UK Lancel	Help

图 3-15 精度细分

3.3 设备调试

至此 S7-1500 与 S120 的组态配置与接线都已经初步完成,可以打开工艺对象的 调试界面进行调试,然后就可以编写控制程序了。具体内容可参考帮助文档,这 里不再详述。

00	1	轴控制面板 调节	轴	空制面板			
1500V90	^			主控制:	轴:		
■* 添加新设备 品 设备和网络			- Contract	🍯 捕捉 🔤 释放 📃 🖉	⊘ 启用	● 禁	用
▼ 1 PLC_1 [CPU 1513-1 PN]							
📑 设备组态			ł	空件			
9. 在线和诊断				速度设定值:	%s	加速度:	
▶ 🛃 程序块						减速度:	
▼ 🙀 工艺对象						19422132 -	
📑 插入新对象						加加速度;	
🕶 🚉 TO_PositioningAxis_1 [DB1]							
▲ 组态			南	由状态			
<mark>- </mark>				驱动装置就绪			
🛂 诊断				540 D			
▼ 🔜 外部源文件				箱庆	U EVIIII		更多信息

图 3-16 调试

Copyright ⊚ Siemens AG Copyright year All rights reserved

4

文章声明

本文仅针对 S7-1500 连接 S120 实现闭环运动控制进行了简单的描述,目的是为 了能够让初次接触该系统的用户能够快速的建立控制系统,本文无法替代 S7-1500 运动控制的相关硬件手册和功能手册。更多关于该功能的使用信息请通过 条目号 90075558 下载功能手册。