伺服系统成套服务商

Maxsine 迈信电气

工程技术笔记

EP3E-EC 伺服驱动器与 BECKHOFF CX9020 控制器 的连接

关键词: BECKHOFF CX9020 控制器连接 EP3E-EC 伺服驱动器

2019-03-04

武汉迈信电气技术有限公司

2019-03-04 创建本文档。	

编制:	李禅		审核: 陈毅	
		2019年3月4日		2019年3月4日

修订记录

变更内容:

1. 适用范围

迈信 EP3E-EC 伺服驱动器与 BECKHOFFCX9020 连接

2. 原理概述

TwinCAT3 基于 Visual Studio 作为开发环境,进行多种语言的编程和硬件组态。 使用 TwinCAT3, 配置 EP3E-EC 通过 EtherCAT 总线和 CX9020 通讯

3. 调试环境

TwinCAT3 编程软件

4. 技术实现

● 示例工程的建立

✤ 新建工程

首先,打开 TwinCAT3 软件,新建一个工程:

∞ Start Page - Microsoft Visual Studio

File	Edit	View	Debug	TwinCAT	PLC	Tools	Sco	pe \	Window Help	
	New						•	1	Project	Ctrl+Shift+N
	Open						•	•	Web Site	Shift+Alt+N
	Close							*	File	Ctrl+N
<u> </u>	Close	Solutio	on							
	Save	Selecte	d Items		Ct	rl+S				_
	Save	Selecte	d Items A	.s						

在建立工程界面中选择 TwinCAT Project,填入工程名称,选择工程保存地址,点击 OK。

New Project					?	×
Recent Templates		.NET Framework 4 V Sort by: Default	× III III	Search Installed Templ	ates	\$
Installed Template Other Project Ty TwinCAT Measur TwinCAT Project Online Templates	rs pes rement	TwinCAT XAE Project (XML format)	TwinCAT Project	Type: TwinCAT Proje TwinCAT XAE System Configuration	ct Aanager	
Name:	SampleProject					
Location:	D:\Visual Studie	o 2010\Projects\	~	Browse		
Solution name:	SampleProject			✓ Create directory for s	olution	
				ОК	Can	sel

建立工程后,我们需要搜索到控制器并连接上,操作方法如下:用 PC 键盘的"F8" 按钮,或者在左侧工程栏双击 SYSTEM,打开界面,点击" Choose Target System":



在弹出的窗体中点击"Broadcast Search"

Add Route Dialog						×
Enter Host Name / IP:				Refresh Status	Bro	oadcast Search
Host Name	Connected	Address	AMS NetId	TwinCAT	OS Version	Comment
Route Name (Target): AmsNetId: Transport Type: Address Info: Host Name II Connection Timeout (s):	TCP_IP P Address 5	 ✓		Route Name (Remote Target Route Project Static Temporary Add Route	 H Remo N ● S ○ T 	ote Route Ione tatic emporary Close

中目标机器:							
Add Route Dialog)						
Enter Host Name / IP:			B	efresh Status		Broa	dcast Search
Host Name	Connected	Address	AMS NetId	TwinCAT	OS Ver	sion	Comment
CX-235BAD	Х	169.254.154.9	5.35.91.173.1.1	3.1.4018	Win CE	: (7.0)	
<							
<							
<	CX-235B/	4D	Route	Name (Remo	ite): [+	4	
< ioute Name (Target): msNetId:	CX-235B/ 5.35.91.1	AD 73.1.1	Route	Name (Remo t Route	ite): H	l Remote	Route
< loute Name (Target): msNetId: ransport Type:	CX-2358/ 5.35.91.1 TCP IP	4D 73.1.1	Route Targe O Pr	Name (Remo t Route oject	ite): [+	H Remote	Route
 ioute Name (Target): .msNetId: ransport Type: .ddreas Info; 	CX-235B/ 5.35.91.1 TCP_IP	AD 73.1.1	Route Targe O Pr O Si	Name (Remo t Route oject atic	te): F	f Remote O Nor O Stat	∋ Route ne tic
Ioute Name (Target): msNetId: ransport Type: ddress Info:	CX-235B/ 5.35.91.1 TCP_IP 169.254.1	AD 73.1.1 154.9	Route Targe O Pr O Si O Ta	Name (Remo t Route oject atic emporary	te): H	H Remote O Nor O Stat O Ten	e Route he tic nporary
 coute Name (Target): msNetId: ransport Type: ddress Info: Host Name 	CX-235B/ 5.35.91.1 TCP_IP 169.254. IP Address	AD 73.1.1 154.9	Route Targe O Pr O St O Te	Name (Remo t Route oject atic emporary	ite): F	H Remote ○ Nor ● Stat ○ Ten	Route ne tic nporary

由于 CE 系统只支持 IPAddress 方式,并且这种方式当连接中断后再恢复时速度 比较快。所以推荐选用 IPAddress 的方式。

点击 Add Router, 进入用户登陆验证:

Logon Information

		Enter a user nam remote system.	e and password th	at is valid for the		
		User name:	Administrator			
		Password:				
		Encrypt Passy	word (TwinCAT 3 or	nlv)		
	OK	Cance	4			
	输入用户名和 出厂设置: W 出厂设置: W 这里我们直接	密码, /indows XPe, /indows CE ,	用户名: ad 用户名和密码	ministrator,智 马均为空白。 acted 列星云 Y	密码: 1; 7 标记	加风庇云.
Hay		Connected				
		Connecteu	Addless	AMS NELL		
	235BAD	×	169.254.154.9	5.35.91.173.1.1	3.1.4018	
h			169.254.13.202	192.168.107.1.1.1	3.1.4018	
点击	Close,返回	前一窗体,ī	可以见到刚刚滚	际加的路由表项H	出现在列制	表中:

Choose Target S	System			
E-QLocal-	- (192.168.107 235BAD (5.35.9	7 <mark>.1.1.1)</mark> 91.173.1.1)		OK Cancel
				Search (Ethernet)
				Search (Fieldbus)
更配置的控制器.	占击 OK. 7	车弹出的窗□]中选择 ves	切换操作系统:

Mi	icrosoft Visual Studio	×
	Active solution platform 'TwinCAT RT (x64)' differs from new target platform 'TwinCAT CE7 (ARMV7)'! Change solution platform	
	是(Y) 否(N)	
如图所示,	当前连接的控制器和操作系统都由本地模式切换到目标系统;	



在窗体的右下角 为状态显示图标,并且目标控制器为配置模式时,图标显示 蓝色,为运行模式时图标显示绿色。

✤ TwinCAT NC 轴的配置

我们可以手动添加轴并自己 link 上伺服从站,也可以在我们扫描伺服从站时,系统能够同时把轴配置上并直接 link 到扫描到的伺服从站。

1. 先介绍手动的方法:

右键左侧工程栏中 MOTION,添加一个新的 motion 配置;



在弹出的窗体中,选择"NC/PTP NCI Configuration",默认任务名为"NC Task1" 可以修改,点击 OK;

Insert M	otion Configuration	×
Туре:	CNC Configuration	Ok Cancel
Name:	NC-Task 1]

右键 Axes,添加一个新的 NC 轴;

A 🖾 MOTION						
NC-Task 1 SAF						
📑 NC-Task 1 SVB						
 ≜⊒ Image						
s						
ts						
Ë	Add New Item	Ins				
* D	Add Existing Item	Shift+Alt+A				
	Add New Folder					
🗂 Paste						
Paste with Links						
	1 SA sk 1 s ts ta	1 SAF sk 1 SVB state Add New Item Add New Folder Paste Paste with Links				

在弹出的窗体中,选择好轴类型,设置轴名称和数量,点击"OK";

Insert NC /	Axis		×
Name:	Axis 1	Multiple: 1	ОК
Туре:	Continuous Axis	~	Cancel
Parameter:	Continuous Axis Encoder Axis Time Generator		
Comment:	Discrete Axis (two speed) Low Cost Stepper Axis (dig. 1/0)		

Multiple: 添加轴的数量,所有类型轴总共不得超过 255 个。

Continuous: 默认类型,连续轴。 NC 能连续地闭环控制该轴的动作。

Encoder Axis: 编码器轴, NC 只能读取位置,但不能控制该轴的动作。通常用作 主轴。

Time Generator: 时间轴, 总是以 1mm/s 速度匀速运动, 常常用作主轴。

Solution Explorer		<mark>≁x</mark>		
© ⊃ 습 'o - ₫ 👂 🗕		General Settings Parameter Dynamics Online Functions Coupling Compensation		
Search Solution Explorer (Ctrl+;)	<i>-</i> م			
Solution 'SampleProject' (1 project) SampleProject SampleProject SYSTEM MOTION		Setpoint Position: mm] Lag Distance (min/max): mm] Actual Velocity: [mm/s]		
 MC-Task 1 SAF NC-Task 1 SVB Image 		Override: [96] Total / Control Output: [96] Error:		
Tables ☐ Objects ▲ ﷺ Axes		Status (log.) Ready NOT Moving Coupled Mode Collination Set		
🔺 陆 Axis 1		Las John Moving Pw		
 ▶ ♣ Enc ▶ ₩ Drive ► Ctrl ▶ □ Inputs ▶ ■ Outputs 		Controller Kv-Factor: [mm/s/mm] Reference Velocity: [mm/s] 0 U U U U U U U U U U U U U U U U U U		
PLC PLC		larget Position: [mm] larget Velocity: [mm/s]		
SAFETY		Image: mail of the state o		

Axis 成功添加后,选中左边的树形结构的 Axis 名称时,右边主窗体轴的调试页 面组。此时,这些页面都是灰色的,因为该配置还没有激活。

当目标系统为 Config mode, Online 页面不可用,此时,需要激活配置并切换到 Running mode, Online 页面才变成彩色,功能按钮可用。

2. 通过扫描 EP3E-EC 伺服从站,添加 NC 轴的方法如下:

首先 EtherCAT 通信需要记载 EtherCAT 从站信息的 ESI 文件(.XML 格式)。主站通过 ESI 文件生成 ENI,再构成 EtherCAT 网络。

将 ESI 文件保存到 TwinCAT/3.1/Config/Io/EtherCAT 文件夹下。关闭 TwinCAT 软件,在下次开启 TwinCAT 软件时,才会自动扫描识别新加的 ESI 文件。

然后,扫描 EtherCAT 从站(EP3E_EC 的 EtherCAT 通信接口 X5 为进线口,X6 为出 线口,P304 参数设置为 1,EtherCAT 通讯打开):在配置模式下,点击左侧工程栏内 IO, 右键 Devices,点击 Scan,

Solution Explorer 🔹 🕂 🗙			SamplePro	oject 🗙
.			Number	Device
😡 Solution 'Sample'	Proje	ct' (1 project)		
✓ I SampleProject	t			
> 🙆 SYSTEM				
> 📾 MOTION				
PLC				
🚳 SAFETY				
96+ C++				
🗸 🔁 I/O				
📲 Devices	;			
📸 Mappii	**	Add New Item		Ctrl+Shift+A
	:::	Add Existing It	em	Shift+Alt+A
	Export EAP Co		nfig File	
	**	Scan		
	Ē.	Paste		Ctrl+V
		Paste with Link	S	
	_			

在弹出的窗体中勾选(EtherCAT),点击OK,

2 new I/O devices found

Device 2 (EtherCAT) [FEC1] Device 1 (NOV-DP-RAM)	OK Cancel
	Select All Unselect All

×

Scan for boxes 选择 YES; EtherCAT drive(s) added... 选择 YES 自动配置上轴并 LINK; Activate Free Run 选择 NO。

Microsoft Visual Studio $ imes$	
? Scan for boxes	
是(Y) 否(N)	
Microsoft Visual Studio	×
PEtherCAT drive(s) added. Append linked axis to NC-Configuration	
是(Y) 否(N)	
Microsoft Visual Studio $ imes$	
Activate Free Run	
是(Y) 否(N)	
如图,工程栏添加上了从站伺服和相对应配置上了一个轴 V MOTION V MOTION	± ;

Devices
 Device 2 (EtherCAT)
 Image
 Image-Info
 SyncUnits
 Inputs
 Outputs

Outputs
 InfoData
 M Drive 1 (EP3E-E)

Mappings
 NC-Task 1 SAF - Dev
 NC-Task 1 SAF - Dev

如果之前是手动配置了 NC 轴,现在我们也需要自己将轴与 EP3E-EC 伺服 link 起来, 双击左侧工程栏中 Axis1,主界面里选择 Settings 栏,点击 Link To I/O;

Sen	Solution Explorer 🔹 👎 🗙	<mark>- ⊕ ×</mark>
er Ex	○ ○ ☆ ĭo - 司 ≠	General Settings Parameter Dynamics Online Functions Coupling Compensation
b	Search Solution Explorer (Ctrl+;)	
rer Toolbox	SYSTEM MOTION MOTION MC-Task 1 SAF Image Tables Objects More	Link To I/O Link To PLC Axis Type: Standard (Mapping via Encoder and Drive) Vnit: mm
	▲ ➡ Axis 1	Position: $\Box \mu m$ \Box Modulo
	Þ ¥k, Enc Þ ≈k∥ Drive tou Ctrl	Velocity:
	🕨 🛄 Inputs	Result
	Outputs	Position: Velocity: Acceleration: Jerk:
	PLC SAFETY K C++	mm mm/s mm/s2 mm/s3
	▲ 🖾 I/O	
	Devices	Axis Cycle Time / Access Divider
	▲ 🗮 Device 2 (EtherCAT)	Divider: 1 Cycle Time (ms): 2.000
	Solution Explorer Class View	Modulo: 0

在弹出的窗体中,选择扫描到的伺服 EP3E-EC,点击"OK",NC 轴与伺服就成功 Link 起来了。

General	Settings	Parameter	Dynamics	Online	Functions	Coupling	Compensation
Link To	o I/O		Drive 1	(EP3E-E))		
Link To PLC							
Axis Ty	pe: C/	ANopen DS40	02/Profile N	1DP 742	(e.g. EtherC	AT CoE Dri	ve)

● 运转测试

✤ 修改 AXIS1 的部分参数:

由于在测试过程中,位置跟随误差可能出现较大偏差,所以建议暂时关闭跟随误差的监视:

点击左侧工程栏中 MOTION→Axes→Axis1, 将 Parameter 窗口中的 Monitoring 下 Position Lag Monitoring 改为 false (关掉跟随误差监视);

Solution 'SampleProject' (1 project)	General Settings Parameter Dynamics Online Functions	Coupling Compensation					
 SampleProject 	Decomptor						
> 🧧 SYSTEM	Parameter Offline Value						
V 🖾 MOTION	- Maximum Dynamics:						
V 🖳 NC-Task 1 SAF	Reference Velocity	2200.0					
💣 NC-Task 1 SVB	Maximum Velocity	2000.0					
i⊋ Image Tables	Maximum Acceleration 15000.0						
Tables Objects	Maximum Deceleration 15000.0						
י ⊒a Axes	- Default Dynamics:						
> 陆 Axis 1	Default Acceleration	1500.0					
	Default Deceleration	1500.0					
6 C++	Default Jerk	2250.0					
✓ ☑ I/O	+ Manual Motion and Homing:						
Bevices	+ Fast Axis Stop:						
Device 2 (EtherCAT)	+ Limit Switches:						
tmage-Info	- Monitoring:						
> 🥏 SyncUnits	Position Lag Monitoring FALSE						
> 🛄 Inputs	Maximum Position Lag Value 5.0						
Gotputs Maximum Docition Lao Filter Time O 02							

点击左侧工程栏中 MOTION→Axes→Axis1→Enc, 将 Parameter 窗口中的 Scaling Factor Numerator 值设为 60, Scaling Factor Denominator 值改为 10000 (视 EP3E-EC 驱动器参数 P27*P28 的实际值而定)。

Scaling Factor:每个位置反馈的编码器脉冲对应的距离。比如:电机转动一圈 1048576 个脉冲, 而电机转动一圈对应 360mm,则 Scaling Factor 应为 360/1048576=0.000343323 mm/Inc.

提示: 对于空载调试, 习惯上, 把一圈设置为 60mm, 这样, 1mm/s 的速度就相当于 1 圈/min。因为电机的额定速度单位是 rpm,调试时以 rpm 为速度单位比较直观。

Scaling Factor Numerator	60.0
Scaling Factor Denominator (default: 1.0)	10000.0

◆ 调试运行:

激活配置,转入运行模式;

点击工具栏中 Activate Configuration 按钮,点击"确定",进入运行模式,右下





下图为调试页面,可进行正反转快慢点动调试。



点动测试

在上图中,把 Kv-Factor 设为 0,并点击旁边的向下箭头,以下载该参数。 然后分别点击界面上的 F1-F9:

- F1: 反向快速点动,
- F2: 反向慢速点动,
- F3,正向慢速点动,
- F4,正向快速点动,
- F5: 按指定速度 Target Velocity 运动到指定位置 Target Position。
- F6: 停止当前动作。

F8: NC 轴复位。故障发生后, Error 文本框中有错误码代码提示。 F8 用于清除报 警。

说明:此功能在 PLC 程序中通过功能块 MC_Jog 实现。

5. 参考资料

EP3E EtherCAT 交流伺服驱动器使用手册

6. 联系我们

武汉迈信电气技术有限公司

公司地址:武汉市东湖高新技术开发区武大科技园武大园路7号航域 A6 栋

- 400 电话: 400-894-1018
- 公司总机: 027-87921282、027-87921283
- 销售热线: 027-87920040 (技术方案咨询)
- 售后热线: 027-87921284
- 销售邮箱: <u>sales@maxsine.com</u>
- 售后邮箱: <u>service@maxsine.com</u>
- 公司网址: <u>www.maxsine.com</u>



伺服系统成套服务商