[标题]SYSMAC 环境下通信控制 CPX-AP-I-EC+4IOL+EMCS

单击或点击此处输入文字。



陆子强 Festo 技术支持 2022 年 10 月 13 日

关键词:

Sysmac, Omron, EtherCAT, CPX-AP-I-EC, IO-LINK, EMCS

摘要:

本文介绍了使用 Omron-NX1P2 PLC 控制 Festo CPX-AP-I-EC 的实例,通讯协议为 EtherCAT, PLC 编程软件为 Sysmac Studio。文档主要内容包括 EtherCAT 网络连接,CPX-AP-I-4IOL 端口设置,EMCS 电缸的中间位置修改和控制。

目标群体:

本文仅针对有一定自动化设备调试基础的工程师,需要对 Festo IO-LINK 电缸和 Sysmac Studio 有一定了解。

声明:

本文档为技术工程师根据官方资料和测试结果编写,旨在指导用户快速上手使用 Festo 产品,如果发现描述与官方 正式出版物冲突,请以正式出版物为准。

我们尽量罗列了实验室测试的软、硬件环境,但现场设备型号可能不同,软件/固件版本可能有差异,请务必在理 解文档内容和确保安全的前提下执行测试。

我们会持续更正和更新文档内容, 恕不另行通知。

目录

1	1 软件环境	4
2	2 硬件环境及实物	4
	2.1 硬件接口说明	5
	2.1.1 CPX-AP-I-EC-M12 硬件接口说明	5
	2.1.2 CPX-AP-I-4IOL-M12 硬件接口说明	6
	2.1.3 EMCS-ST 硬件接口说明	6
	2.2 AP 系统拓扑结构	7
3	3 SYSMAC STUDIO 通讯调试	7
	3.1 下载并安装 ESI 文件	7
	3.2 硬件组态	8
	3.2.1 硬件检测(自动上载硬件组态)	8
4	4 程序编写	11
	4.1 IO 映射模块变量声明	11
	4.2 程序指令介绍	12
	4.2.1 EC_CoESDOWrite	12
	4.2.2 EC_CoESDORead	13
	4.3 CPX-AP-I-EC 的 Index 和 SubIndex 介绍	13
	4.4 设置 CPX-AP-I-4IOL 的端口模式	14
	4.4.1 通过 SS 软件设置(NJ/NX V1.40 及以上版本支持)	14
	4.4.2 通过 SDOWrite 指令设置	14
	4.5 读 EMCS-ST 参数	15
	4.5.1 读参数流程顺序	15
	4.5.2 设置通信的 IO-LINK 端口	15
	4.5.3 设置需要 ISDU 通信参数 Index 和 SubIndex	15
	4.5.4 触发 ISDU 读操作和数据读取	16
	4.6 写 EMCS-ST 参数	18
	4.6.1 写参数流程顺序	18
	4.6.2 设置通信的 IO-LINK 端口	
	4.6.3 设置需要 ISDU 通信参数 Index 和 SubIndex 和长度	18
	4.6.4 设置需写入的数据并触发写入操作	
	4.7 读取 ISDU ERROR	21
5	5 EMCS-ST 控制操作	
6	6 帮助	23
	6.1 附录 1	23
	6.2 附录 2	23

1 软件环境

软件	版本
sysmac studio	V1.50
ESI	Festo-CPX-AP-I-EC-20210325

2 硬件环境及实物

本次测试使用的硬件实物及型号如下:

硬件型号	订货号	固件版本
CPX-AP-I-EC-M12	8086609	V1.5.4
CPX-AP-I-4IOL-M12	8086604	V1.4.13
EMCS-ST-42-L-1-M-H1-AA	8074448	
EPCC-B5-32-50-8P-A	5428842	
NX1P2-1140DT		V1.47



2.1 硬件接口说明

2.1.1 CPX-AP-I-EC-M12 硬件接口说明

	6		
MD: Module Diagnosis 模块诊断灯	MD	SD	SD: System Diagnosis 系统状态诊断灯
PL: Power Load 负载电源灯	PL PL	мт	MT: Maintenance 模块维护灯
RUN: EtherCAT运行状态灯	RUN	ERR	ERR: EtherCAT故障灯
LA X1: EtherCAT网络状态灯	LA K1	LAX2	LA X2: EtherCAT网络状态灯
模块地址拨码盘:出厂设 置=0,表示模块地址由 EtherCAT主站分配	G		
IN X1: EtherCAT网络连接 (输入IN,连接EtherCAT主 站)	IN XI	OUT X2	OUT X2: EtherCAT网络连接 (输出OUT,可以连接下一 个EtherCAT从站设备)
XF20:AP通讯接口 连接AP从站模诀	XF20 - AP	COM - KP21	XF21: AP通讯接口 连接AP从站模块
XD1: 模块供电端口	x01 - DC	24V - XD2	XD2: 模块电源转接口,可 以为下一个AP从站供电
	6	0	

2.1.2 CPX-AP-I-4IOL-M12 硬件接口说明



2.1.3 EMCS-ST 硬件接口说明



Festo 电缆的芯线颜色:

BK=黑色, BN=棕色, BU=蓝色, GN=绿色, GY=灰色, PK=粉色, WH=白色, YE=黄色

注意: EMCS-ST 的 2 号针脚需空置,不能有任何连接。



3 SYSMAC STUDIO 通讯调试

3.1 下载并安装 ESI 文件

从 Festo 官网下载相应的 ESI 文件,链接如下: <u>https://www.festo.com.cn/cn/zh/search/?text=CPX-AP-I-EC-M12&tab=DOWNLOADS</u>

O CPX-AI	P-I-EC-M12							
产品1	支持/下载 52	主题 123						
产品信息		28	Ŧ	文件类型	标题		版本	
技术文档 3				配置	FFT - Festo Field Device Tool		V2.10.5.198	
Certificates 2					Maintenance of Ethernet based devices by Festo Device Tool for service and commissioning. The) Festo Field Device Tool includes	2022/4/15	
Software		3		Firmware	Firmware		1.5.4	
专业知识		9			Supported systems:		2022/4/13	
Training		7			EtherCAT interface CPX-AP-I-EC-M12 (8086609)	Revision 01		
				设备描述文件	EtherCAT XML		20220224	
					Supported systems: automation system CPX-AP-I (8094920)		2022/2/24	

建议: NJ/NX 硬件版本 V1.40 版本及以上的,使用 CPX-AP-I-EC-M12(20210325 版本的 XML 文件),否则会出现从站设 备状态转换失败的报警。

安装(导入)ESI文件:



3.2 硬件组态

3.2.1 硬件检测(自动上载硬件组态)

1) 将 CPX-AP-I-EC 模块与 PLC 以及各个 AP 从站模块正确连接并供电,新建项目。

:	工程属性	
I	程名称	CPX-AP-EC_4IOL_EMCS
ſ	诸	Festo
汨	择	
≱	塑	标准工程 ▼
	1 选择设备	f
	类型	控制器 ▼
	设备	NX1P2 🔽 - 1140DT 💽
	版本	1.47

2) 连接 PLC,知道 IP 地址可以选择 Ethernet-Hub 连接,并指定相应的 IP 地址。



3) 在线扫描 EtherCAT 从站设备并写入节点,断电重启生效





4) 在线扫描 AP 系统从站,并修改配置方法为发送并下载程序



注意:如果无法在线扫描组态可以通过右侧工具箱自行离线添加,如下所示



5) 通过系统标志位可以查看到 CPX-AP-I-EC 已经正常通信

_EC_CommErrTbl
_EC_MBXSlavTbl
_EC_PDSlavTbl

通信错误标志位 是否可以进行 SDO 通信 是否从站正常 PDO 通信

监视(工程)2 ***********			
设备名称		- 在线值	「修改」
new_Controller_0	_EC_CommErrTiv[[1] 从站节点	False	TRUE FALSE
new_Controller_0	_EC_MBXSIavTb[1]	True	TRUE FALSE
new_Controller_0	_EC_PDSIavTbl[1]	True	TRUE FALSE

4 程序编写

4.1 IO 映射模块变量声明

多视图浏览器 🗸 🖓	-口 节点1 : CP)	X-AP-I-EC-M12 🧬 I/O 映射 🗙					
	位置		说明	R/W	数据类型	変量	变量注释
new_controller_0 +		▼ § EtherCAT网络配置					
▼ 配置和设置	节点1	TCPX-AP-I-EC-M12					
▼ I EtherCAT	插槽0	CPX-AP-I-EC-M12					
▼-□ 节点1: CPX-AP-I-EC-M12(E001)	插槽1	 CPX-AP-I-4IOL-M12 Variant 4 					
L -□ 0 : CPX-ΔP-I-FC-M12(M1)		Outputs Port 0 7000 01		w	ARRAYIO31 OF BYTE		
1 : CPX-AP-I-4IOI -M12 Variant 4(M2)		Outputs_Port 1_7000_02		W	ARRAY[03] OF BYTE	EMCS_Control	0=Move_IN,1=Move_OUT,2=Quit_Error,,4=Move_Intermediate
下のいた屋切加		Outputs_Port 2_/000_03		vv	AKKAY[03] OF BYTE		
SI CPUIT Rentieve		Outputs_Port 3_7000_04		w	ARRAY[03] OF BYTE		
- I/O 映射		Inpute Port 0_6000_01		8	ARRAVIO 31 OF RVTE		
▶ 國 控制器设置		Inputs_Port 1_6000_02		R	ARRAY[03] OF BYTE	EMCS_Feedback	0=State_IN,1=State_OUT,2=State_Move,3=State_Device,4=State_Intermediate
▶ 章 运动控制设置		Inputs_Port 2_6000_03		к	AKKAY[U3] OF BYTE		
✔ Cam数据设置		Inputs_Port 3_6000_04		R	ARRAY[03] OF BYTE		
▶ 事件设置		Inputs_Port 0 - PQI_6000_05		R	USINT		
■ 任务设置		Inputs_Port 1 - PQI_6000_06		R	USINT		
₩ 数据跟踪设置		Inputs_Port 2 - PQI_6000_07		R	USINT		
() 律程		Inputs_Port 3 - PQI_6000_08		R	USINT		
SHEEL		▼ SCPU/扩展机架					

全局变量中自动生成如下变量

名称	数据类型	初始值	分配到	保持	常量	网络公开	
EMCS_Control	ARRAY[03] OF BYTE		ECAT://node#[1,1]/Outputs_Port 1_7000_02			不公开 🔻	0=Move_IN,1=Move_OUT,2=Quit
EMCS_Feedback	ARRAY[03] OF BYTE		ECAT://node#[1,1]/Inputs_Port 1_6000_02			不公开 🔻	0=State_IN,1=State_OUT,2=State_

4.2 程序指令介绍

4.2.1 EC_CoESDOWrite

EC_CoESDOWrite_instance EC_CoESDOWrite Execute Done NodeAdr Busy SdoObj Error TimeOut ErrorID WriteDat AbortCode WriteSize

	名称	输入/输出	内容	有效范围	单位	初始值
NodeAdr	从站节点地址		要访问的从站的节点地址	$1 \sim 512^{*1}$		
SdoObj	SDO 参数		SDO 参数	-	_	_
TimeOut	却中中问	ter)	0 : 2.0s		0.1c	20
TimeOut	龙田中小中小日	刊八	1 ∼ 65535: 0.1 ∼ 6553.5s	遵照数据类型	0.15	(2.0s)
WriteDat	写入数据		写入数据		—	
WriteSize	写入数据大小		写入数据大小 ^{*2}	$1 \sim 2048$	字节	_
			CoE 中规定的 SDO 访问的响应			
AbortCode	Abort 代码	输出	代码	遵照数据类型	-	-
			0: 正常结束			

*1. NJ 系列 CPU 单元时为 "1~192"。

*2. 写入数据为 BOOL 型或 BOOL 型排列时,写入数据大小可能小于 1 字节。此时,请将 "WriteSize" 的值设为 1。

	布尔	下 位列 整数								实数			时刻、持续时间、 日期、字符串							
	BOOL	BYTE	WORD	DWORD	LWORD	USINT	UINT	UDINT	ULINT	SINT	INT	DINT	LINT	REAL	LREAL	TIME	DATE	TOD	DT	STRING
NodeAdr							0													
SdoObj						结	构体	_sSE)O_A	CCE	SS	详帽	参考	功能说明	月					
TimeOut							0													
WriteDet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WhieDat		还	可指	定列者	举型、	排列	整体	、排3	列的(个要	憲、	结构	体的	1个成员	3、联合	体的	1 个瓦	戈员		
WriteSize							0													
AbortCode				0																

4.2.2 EC_CoESDORead

EC_CoESDOF	Read_instance	
EC_CoE	SDORead	
 Execute	Done	
 NodeAdr	Busy	
 SdoObj	Error	
 TimeOut	ErrorID	
ReadDat		
	AbortCode	<u> </u>
	ReadSize	_

	名称	输入/输出	内容	有效范围	单位	初始值	
NodeAdr	从站节点地址		要访问的从站的节点地址	$1 \sim 512^{*1}$		_	
SdoObj	SDO 参数	_检 〉	SDO 参数	_			
TimeOut	初叶叶问	780/1	0 : 2.0s	造四新店米型	0.1s	0	
mileout	但中于中于目		1~65535: 0.1~6553.5s	度照数据关望	0.13	(2.0s)	
			CoE 中规定的 SDO 访问的响应				
AbortCode	Abort 代码	Abort 代码		代码		—	
		输出	0: 正常结束	遵照数据类型		-	
DoodSizo	:ㅎ 편? #눈 +모 -느 -나.		读取并保存到 "ReadDat" 中的数		6 #		
ReadSize	读取数据 大小		据大小 *2		ΤT		
ReadDat	读取数据	输入输出	读取数据保存用缓存	遵照数据类型	_	-	

*1. NJ 系列 CPU 单元时为 "1 ~ 192"。 *2. 读取数据为 BOOL 型或 BOOL 型排列时,读取数据大小可能小于 1 字节。此时, "ReadSize" 的值为 1。

	布尔		岱	列			整数					实数		时刻、持续时间、 日期、字符串			•			
	BOOL	BYTE	WORD	DWORD	LWORD	USINT	UINT	UDINT	ULINT	SINT	INT	DINT	LINT	REAL	LREAL	TIME	DATE	TOD	DT	STRING
NodeAdr							0													
SdoObj						结	构体	sSE	0_A	CCE	SS	详情	参考	功能说明	月					
TimeOut							0													
AbortCode				0																
ReadSize							0													
PoadDat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INCOUL/OIL	还可指定列举型、排列整体、排列的1个要素、约													_						

CPX-AP-I-EC 的 Index 和 SubIndex 介绍 4.3

SlotNumber从0开始计算				
Index	SubIndex	Data	DataType	Description
16#2000+SlotNumber	A,B,C,D	 - 0: DEACTIVATED (Default) - 1: IOL_MANUAL - 2: IOL_AUTOSTART - 3: DI_CQ - 97: PREOPERATE(仅IO-LINK V1.1) 	Usint	A,B,C,D对应4lOL的Port0-3. 设置端口模式
		1 - 0: Read - 1: Write	Usint	上升沿有效,触发ISDU读OR写
16#2200+SlotNumber		– 0: Port0 2 – 1: Port1 – 2: Port2 – 3: Port3	Usint	设置需要ISDU通讯的IO-Link端口
		3 –	Uint	IO-LINK从站设备的Index
		4 —	Usint	IO-LINK从站设备的SubIndex
		5 –	Udint	ISDU Error (Read Only)
		6 –	Uint	读写ISDU参数的长度
		7 –	Array[0237]of Byte	读写ISDU参数的数据

4.4 设置 CPX-AP-I-4IOL 的端口模式

4.4.1 通过 SS 软件设置(NJ/NX V1.40 及以上版本支持)

位置	插槽	模块				
节点1:	: CPX-AP-I-EC-N	112 (E001)		万日女狗		
0	AP-Slot	CDY_AD_LEC_M12 (M1)		小日百休 沿祭空 <u>称</u>	1 <u>1</u>	
1	AP-Slot	I CPX-AP-I-4IOL-M12 Variant 4 (M2)		一世日の	CPX-AP-I-4IOI -M12 Variant 4	
2	AP-SIOT			产品名称	IO-Link Master, 4 Bytes input	
3	AP-SIOT			连接位置	1	
4	AP-SIOC				0x7000:01 Outputs/Port 0	
6	AP-SIOL				0x7000:02 Outputs/Port 1	
7	AP-Slot				0x7000:03 Outputs/Port 2 0x7000:04 Outputs/Port 3	
8	• AP-Slot				0x6000:01 Inputs/Port 0	
9	AP-Slot				0x6000:02 Inputs/Port 1	
10	AP-Slot			PDO映射设置	0x6000:03 Inputs/Port 2	
11	AP-Slot				0x6000:04 Inputs/Port 3 0x6000:05 Inputs/Port 0 POI	
12	AP-Slot				0x6000:06 Inputs/Port 1 - POI	
13	AP-Slot				0x6000:07 Inputs/Port 2 - PQI	
14	AP-Slot				0x6000:08 Inputs/Port 3 - PQI	
15	AP-Slot				编辑PDO映射设置	
16	AP-Slot			初始化参数设置	22	
17	AP-Slot			ISATOP SKALL	1 编辑初始化参数设置	
18	AP-Slot			备份参数设置		
19	AP-Slot					
20	AP-Slot					
1 (白仁	知治化会教设置	1				- T X
		项目名称			值	
0x2000:	01 CPX-AP-I-4IC	DL-M12 Variant 4 - Module Parameter/Setup monit	oring load supply (PL) 24 V DC	1: Load supply monitoring active, diagne	osis suppressed in case of switch-off	<u>^</u>
0x2000:	02 CPX-AP-I-4IC	DL-M12 Variant 4 - Module Parameter/Nominal Cyc	le lime - Port 0	0: as fast as possible		
0x2000:	03 CPX-AP-I-4IC	VL-M12 Variant 4 - Module Parameter/Nominal Cyc	de lime - Port I de Time - Port 2	Ut as fast as possible		¥
0x2000	04 CPX-AP-I-4IC) - M12 Variant 4 - Module Parameter/Nominal Cyc	le Time - Port 3	0: as fast as possible		
0x2000:	06 CPX-AP-I-4IC	DL-M12 Variant 4 - Module Parameter/Enable diag	nosis of IO-Link device lost - Port 0	True		▼
0x2000:	07 CPX-AP-I-4IC	DL-M12 Variant 4 - Module Parameter/Enable diag	nosis of IO-Link device lost - Port 1	True		▼
0x2000:	08 CPX-AP-I-4IC	DL-M12 Variant 4 - Module Parameter/Enable diag	nosis of IO-Link device lost - Port 2	True		▼
0x2000:	09 CPX-AP-I-4IC	0L-M12 Variant 4 - Module Parameter/Enable diag	nosis of IO-Link device lost - Port 3	True		▼
0-2000-	OA CDY AD I 4IC	N. M12 Variant 4 Modulo Paramotor/Port Mode	Port 0	0: DEACTIVATED		
0x2000:	OB CPX-AP-I-4IC	DL-M12 Variant 4 - Module Parameter/Port Mode -	Port 1	0: DEACTIVATED		
02000.			Ded 2	0: DEACTIVATED		
0x2000	0D CPX-AP-I-4IC	JL-MIZ Variant 4 - Module Parameter/Port Mode -	Backup - Port 0	2: IOL AUTOSTART		
0x2000:	OF CPX-AP-I-4IC	DL-M12 Variant 4 - Module Parameter/Validation &	Backup - Port 1	3: DI_CQ		
0x2000:	10 CPX-AP-I-4IC	DL-M12 Variant 4 - Module Parameter/Validation &	Backup - Port 2	97: PREOPERATE		
0x2000:	11 CPX-AP-I-4IC	DL-M12 Variant 4 - Module Parameter/Validation &	Backup - Port 3	0: No Device check		
0x2000:	12 CPX-AP-I-4IC	DL-M12 Variant 4 - Module Parameter/Nominal Ver	ndor ID - Port 0	0		
0x2000:	13 CPX-AP-I-4IC	DL-M12 Variant 4 - Module Parameter/Nominal Ver	ndor ID - Port 1	0		
0x2000:	14 CPX-AP-I-4IC	DL-M12 Variant 4 - Module Parameter/Nominal Ver	Idor ID - Port 2	0		
0x2000:	15 CPX-AP-I-4IC	2L-M12 Variant 4 - Module Parameter/Nominal Ver	idor ID - Port 3	0		
						上移下移添加删除
						返回至默认值
*****	FU					
注释	:					
Γ						
Γ						
Γ						
此设置和	参数作为EtherC/	AT设置的一部分保存在CPU单元中。				
选择工具	1栏上的同步进行	行传送。				

4.4.2 通过 SDOWrite 指令设置

4IOL 模块编号 1, 使用 Port1 口

Index=16#2001=10#8193, SubIndex=16#B=10#11(Port1), Data=10#2 (IOL_AUTOSTART)

ETH Et	herCAT	- ロ 节点1 : CPX-AP-I-EC-M12 🗧 Section	0 - Program0 🗙		
费	i∎				
Â	名空间	- 使用			
内部		名称	数据类型	初始值	分配到
外部	200	Execute1	BOOL		
	5666 - L	IOL_PortSet	EC_CoESDOWrite		
	200	IOLPortModeObj	_sSDO_ACCESS	(Index := 8193, Subindex := 11, IsCompleteAccess := False)	
	5666	PortSetData	USINT	2	
	0	设置端口1模式为IOL_AUTOSTART			
12		Execute1 EC CoES	SDOWrite		
繆		Execute	Done	_	
۲		1 NodeAdr	Busy = 續入变量		
		IOLPortModeObj SdoObj	Error 二 输入变量		
		Change P <i>输入变量</i> — TimeOut	ErrorID = 續入变量		
		(2) PortSetData WriteDat 0:=DEACTIVATE	AbortCode = 續入变量		

观察 4IOL 模块可以看到模块对应 Port1 口的指示灯绿色亮起,说明端口开启成功。

4.5 读 EMCS-ST 参数

4.5.1 读参数流程顺序



4.5.2 设置通信的 IO-LINK 端口

4IOL 模块编号 1, 使用 Port1 口

```
Index=16#2200+1=10#8705, SubIndex=10#2, Data=10#1 (Port1)
   Section0 - Program0 🗙 -口 节点1 : CPX
   变量
   命名空间 - 使用
                                                             数据类型
                                                                                                        初始值
                                                                                                                                           分配到
                                                                                                                                                   保持
                             名称
                                                                                                                                                               常量
 外部
           PortSetData
                                                    USINT
           Execute2
                                                    BOOL
           ISDU_PortSet
                                                    EC_CoESDOWrite
                                                                              (Index := 8705, Subindex := 2, IsCompleteAccess := False)
           ISDU_PortNumSetObj
                                                     _sSDO_ACCESS
                                                                                                                                                                      Set IO-LINK PortNum
           ISDUPortData
                                                    USINT
                                                                                                                                                                      0..3=Port0..Port3
             置ISDU通讯口为PORT1
 行注释列表
                                         EC_CoESDOWrite
Execute Done
             Execute2
               1 NodeAdr
                                                      Busy 二 编入变量
                       ISDU_PortNumSetObj SdoObj
Set IO-LI...
                                                      Error
                                                           ■輸入变量
                                         TimeOut
                                                    ErrorID = 編入变量
                           (1) ISDUPortdata WriteDat AbortCode 第入变量
0.3=Port0.Port3
                                      1 WriteSize
```

4.5.3 设置需要 ISDU 通信参数 Index 和 SubIndex

例如读取制造商名称,索引和子索引如下

0x0010.0	"Vendor	制造商名称, 17 位字符代码	String	R
(16. 0)	Name"	- Festo	(17 字节)	

Index=16#2200+1=10#8705, SubIndex=10#3, Data=10#16 (制造商名称索引)

3	ZE							
f	合名空间	目 - 使用						
内部		名称	数据类型	初始值	分配到	保持	常量	
外部	2000	Execute3	BOOL					
	555	ISDU_EMCS_IndexSet	EC_CoESDOWrite					
	2000	ISDU_EMCS_IndexObj	_sSDO_ACCESS	(Index := 8705, Subindex := 3, IsCompleteAccess := False)				Set EMCS Index
	2000	ISDUEMCS_IndexData	UINT					
		Evenite4	BOOL					
一行注释列表	2	设置ISDU需要通讯的参数Index Execute3 ISDU_EMCS_IndexObj Set EMCS IndexObj Set EMCS IndexObj (16) ISDUEMCS_IndexData (16) ISDUEMCS_IndexData 2 Writ	J_EMCS_IndexSet _CoESDOWrite ute Done eAdr Busy 編入变量 Dbj Error 編入变量 eDut ErrorID 編入变量 eDat AbortCode 編入变量 eSize					

Index=16#2200+1=10#8705, SubIndex=10#4, Data=10#0 (制造商名称子索引)

町 - 使用 名称 Execute4	数据类型	初始值	0.5751			
名称 Execute4	数据类型		() 3771			
Execute4			分配到	保持	常量	
	BOOL					
ISDU_EMCS_SubIndexObj	_sSDO_ACCESS	(Index := 8705, Subindex := 4, IsCompleteAccess := False)				Set EMCS SubIndex
ISDU_EMCS_SubIndexSet	EC_CoESDOWrite					
ISDUEMCS_SubIndexData	USINT					
Execute5	BOOL					
					_	
	.5120					
设置ISDU需要通讯的参数SubIndex						
Execute4	U_EMCS_SubIndexSet					
E	xecute Done	-				
1 N	lodeAdr Busy — 續入变量					
ISDU_EMCS_SubIndexObj S	doObj Error <i>二 编入变量</i>					
Set EM 编入变量	imeOut ErrorID = 編入支量					
(0) ISDUEMCS_SubIndexData	VriteDat AbortCode - <i>输入变量</i>					
1 V	VriteSize					
	ISDU_EMCS_SubIndexObj ISDU_EMCS_SubIndexData Execute5 SQEISDU需要通讯的参数subIndex Execute4 ISDU_EMCS_SubIndexObj SQEUENCS_SubIndexObj SQEUENCS_SubIndexData (0) ISDUEMCS_SubIndexData	ISDU_EMCS_SubIndexObjsSDO_ACCESS ISDU_EMCS_SubIndexSet EC_CoESDOWrite ISDUEMCS_SubIndexData USINT Execute5 BOOL SQLISDU需要通讯的参数SubIndex Execute4 EC_CoESDOWrite ISDU_EMCS_SubIndexObj SdOObj Error 編入安差 ISDU_EMCS_SubIndexObj SdOObj Error 編入安差 (0)ISDUEMCS_SubIndexData WriteDat AbortCode 編入安差	ISDU_EMCS_SubIndexObjSDO_ACCESS (Index := 8705, Subindex := 4, IsCompleteAccess := False) ISDU_EMCS_SubIndexSet EC_COESDOWrite ISDUEMCS_SubIndexData USINT Execute5 BOOL ECCOESDOWrite ECCOESDOWrite Execute4 EC_COESDOWrite Execute4 EC_COESDOWrite ISDU_EMCS_SubIndexObj SdoObj Error I NodeAdr Busy SASE ISDU_EMCS_SubIndexObj SdoObj Error I NodeAdr Busy SASE ISDU_EMCS_SubIndexData WriteDat AbortCode ISDUEMCS_SubIndexData WriteSize ISDU_EMCS_SubIndexData WriteSize ISDUEMCS_SubIndexData WriteSize ISDUEMCS_SubIndexData WriteDat AbortCode INCOME	ISDU_EMCS_SubIndexObj _sSDO_ACCESS [Index := 8705, Subindex := 4, IsCompleteAccess := False) Index ISDU_EMCS_SubIndexSet EC_COESDOWrite Index Index<	ISDU_EMCS_SubIndexObjSDO_ACCESS (Index := 8705, Subindex := 4, IsCompleteAccess := False)	ISDU_EMCS_SubIndexObjSSDO_ACCESS (Index := 8705, Subindex := 4, IsCompleteAccess := False)

4.5.4 触发 ISDU 读操作和数据读取

```
Index=16#2200+1=10#8705, SubIndex=10#1,Data=10#0(读)
```

~	-							
俞	名空间	9 - 使用						
内部		名称	数据类型	初始值	分配到	保持	常量	
%rap	2000 - E	ISDUEMCS_DataLengthData	USINT					
	2000 -	Execute6	BOOL					
	200	ISDU_EMCS_ReadORWrite	EC_CoESDOWrite					
	500C	ISDU_EMCS_ReadORWriteObj	_sSDO_ACCESS	(Index := 8705, Subindex := 1, IsCompleteAccess := False)				ISDU Read or Write
	2000 - E	ISDUEMCS_ReadORWriteDataSwitch	USINT					0=Read;1=Write
一	5	设置ISDU需要通讯是读还是写的触发位	ISDU_EMCS_ReadORWrite					
列表			EC_CoESDOWrite Execute Done					
			1 NodeAdr Busy	输入变量				
		ISDU_EMCS_F	ReadORWriteObj SdoObj Error	输入变量				
			ISDU Read 编入变量 TimeOut ErrorID =	输入变量				
		(0) ISDUEMCS_ReadOR	WriteDataSwitch WriteDat AbortCode 0=Read;1=Write 1 WriteSize	編入变量				





4.6 写 EMCS-ST 参数

4.6.1 写参数流程顺序



4.6.2 设置通信的 IO-LINK 端口

4IOL 模块编号 1, 使用 Port1 口

lex=	16#2200+1=10#8705, Sul	oIndex=10#2 ,Da	ta=10#1 (Port1)									
Section0) - Program0 🗙 🗂 节点1 : CPX-AP-I-EC-M12											
变量												
命名空间 - 使用												
<u>8</u>	名称	数据类型	初始值	分	配到 保持	常量						
P	PortSetData	USINT	2				0:=DEACTIVATED; 1=IOL					
2000	Execute2	BOOL										
2000	ISDU_PortSet	EC_CoESDOWrite										
2000	ISDU_PortNumSetObj	_sSDO_ACCESS	(Index := 8705, Subindex := 2, IsCompleteAccess := False)				Set IO-LINK PortNum					
200	ISDUPortData	USINI	1				03=Port0Port3					
						_						
1	设置ISDU通讯口为PORT1											
	Execute2 EC_COESD	DWrite										
	Execute	Done										
	1= NodeAdr	Busy — <i>输入变量</i>										
	ISDU_PortNumSetObj SdoObj	Error 二 输入变量										
	Set IO-LI 续入亦后,TimeOut	FrrorID 编入亦用										
	(1) ISDUPortdata WriteDat At 03=Port0Port3	portCode 一個人受量										
	1 WriteSize											
	ex= Section 安 로 3 3 3 1	ex=16#2200+1=10#8705, Sul Section0 - Program0 × 日前前1:CPX-AP-I-EC-M12 費量 命名空间 - 使用 Section0 - Program0 × 日前前1:CPX-AP-I-EC-M12 費量 命名空间 - 使用 Section0 - Program0 × 日前前1:CPX-AP-I-EC-M12 費量 命名空间 - 使用 Section0 - Program0 × 日前1:CPX-AP-I-EC-M12 電話1:CPX-AP-I-EC-M12 TO PortNumSetObj TO PortNumSetObj TO PortNumSetObj Set IO-U TimeOut (1)ISDUPortData TimeOut (1)ISDUPOrtData TimeOut (1)ISDUPOrtData TimeOut (1)ISDUPOrtData TimeOut (1)ISDUPOrtData	exe=16#2200+1=10#8705, SubIndex=10#2,Da Section0 - Program0 × 日前前1: CPX-AP-I-EC-M12 意量 命名空间 - 使用	lex=16#2200+1=10#8705, SubIndex=10#2,Data=10#1 (Port1) Section0 - Program X TRAI: CPX-AP-I-EC-M12 意量 意名至同 - 使用	lex=16#2200+1=10#8705, SubIndex=10#2,Data=10#1 (Port1) Section0 - Program 2 □ 节点1:CPX-AP-I-EC-M12 変量 金名空间 - 使用	lex=16#2200+1=10#8705, SubIndex=10#2,Data=10#1 (Port1) iection0 - Program0 x 日 日本1:CPX-AP-FEC-M12 空量 命名空間 - 使用 ************************************	ex=16#2200+1=10#8705, SubIndex=10#2,Data=10#1 (Port1) section0 - Program0 x ■ 前点1:CPX-AP-I-EC-M12 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5					

4.6.3 设置需要 ISDU 通信参数 Index 和 SubIndex 和长度

例如修改 EMCS-ST 的中间位置,索引和子索引如下

0x0108. 0 (264. 0)	"Intermedia te Position"	中间位置 "Posimp" 到参考终 端位置 "Ref" 的行程或旋转 角度(电机停在中间位置 "Posimp", 然后等待下一个 移动命令)(固件版本 v19.0.4.107 release 及以	Float32T (4 字节)	_	R/W	R/W
		上) 直线驱动系统 - 长度规定 [mm] x 0.01 旋转驱动系统 - 角度规定 [°] x 0.1				

Index=16#2200+1=10#8705, SubIndex=10#3, Data=10#264 (中间位置索引)

	호뽀							
1	命名空间	司 - 使用						
内部		名称	数据类型	初始值	分配到	保持	常量	
91司	5	ISDUPortData	USINT	1				03=Port0Port3
	566	Execute3	BOOL					
	2000	ISDU_EMCS_IndexSet	EC_CoESDOWrite					
	2000	ISDU_EMCS_IndexObj	_sSDO_ACCESS	(Index := 8705, Subindex := 3, IsCompleteAccess := False)				Set EMCS Index
	5555	ISDUEMCS_IndexData	UINT					
							_	
				_				
긠	2	设置ISDU需要通讯的参数Index	EMCS IndexSet					
W		Execute3 EC	CoESDOWrite					
		Exect	ute Done					
		1 Node	eAdr Busy = 續入变量					
		ISDU EMCS IndexObia SdoC	Dbi Frron 榆入亦母					
		Set EMCS Index						
		細人受型 Time	Out ErrorID ● 細入受量					
		(264) ISDUEMCS_IndexData Write	eDat _\bortCode = 續入变量					
		2 Write	Size					

Index=16#2200+1=10#8705, SubIndex=10#4, Data=10#0 (中间位置子索引)

â	名空间	司 - 使用				_		
内部		名称	数据类型	初始值	分配到	保持	常量	
外部	2000	Execute4	BOOL					
	5555	ISDU_EMCS_SubIndexObj	_sSDO_ACCESS	(Index := 8705, Subindex := 4, IsCompleteAccess := False)				Set EMCS SubIndex
	555C	ISDU_EMCS_SubIndexSet	EC_CoESDOWrite					
	2000	ISDUEMCS_SubIndexData	USINT					
	500C	Execute5	BOOL					
							_	
一行注释列表	3	设置ISDU需要通讯的参数SubIndex Execute4 ISDU_EMCS_SubIndexEteXE ISDU_EMCS_SubIndexEteXE Set EteX ISDU_EMCS_SubIndexData	U_EMC5_SubIndexSet EC_CoESDOWrite eccute Done odeAdr Busy 部入安置 doObj Error 部入安置 imeOut ErrorID 部入安置 /riteDat AbortCode 部入安置 /riteSize					

Index=16#2200+1=10#8705, SubIndex=10#3, Data=10#4 (参数长度 4 字节)



4.6.4 设置需写入的数据并触发写入操作

由于中间位置是 Float32 数据类型, SDOWrite 支持 BYTE 数组,所以需进行转换例如写入 1000 位置数据(0.01mm 单位,即 10mm),转换指令如下:

3	空量			
f	命名空门	间 - 使用		
内部		名称	数据类型	初始值
外部	5000	Execute8	BOOL	
	2000	Posi	ARRAY[03] OF BYTE	
	200	ISDUEMCS_WriteData	ARRAY[0237] OF BYTE	
	5000	EMCS_CMD_POS	REAL	
行注释列表	7	ISDU的EMCS中间位置实数数据转成8YTE数组 Execute8 1 ToAryByte(In:=EMCS_ 2 ISDUEMCS_WriteData 3 ISDUEMCS_WriteData 4 ISDUEMCS_WriteData 5 ISDUEMCS_WriteData	CMD_POS [0]	rder:=_HIGH_LOW, AryOut:=Posi[0] 00); ; ; ; // REAL TO ARY BYTE

Index=16#2200+1=10#8705, SubIndex=10#7, Data=ISDUEMCS_WriteData (上图 REAL 转换后的 BYTE 数组)

म	命名空间 - 使用										
内部		名称	数据类型	初始值	分配到	保持	常量				
21 EP	500	Execute7	BOOL								
	500	ISDU_EMCS_WriteData	EC_CoESDOWrite								
	500	ISDU_EMCS_ReadORWriteDataObj	_sSDO_ACCESS	(Index := 8705, Subindex := 7, IsCompleteAccess := False)				Read or Write data for EMCS			
	200	ISDUEMCS_WriteData	ARRAY[0237] OF BYTE								
	5656	Size_Of_Data	UINT								
		<									
	6	设置ISDU写通讯的数据									
行注释列表		Execute7 ISDU_EMCS_ReadORWriteDat Read or 1 SDUEMCS_Write (4) Size_Of_	ISDU ENCS WriteData EC_COESDOWrite Execute Done 1 NodeAdr Busy Sobjo SdoObj Error Write Data WriteDat AbortCode Data WriteSize	ेड - 							

Index=16#2200+1=10#8705, SubIndex=10#1,Data=10#1(写)

f	名空	目 - 使用						
内部		名称	数据类型	初始值	分配到	保持	常量	
外部	see	Execute6	BOOL					
	ISDU_EMCS_ReadORWrite EC_CoESDOWrite ISDU_EMCS_ReadORWriteObj _sSDO_ACCESS (Index :							
			(Index := 8705, Subindex := 1, IsCompleteAccess := False)				ISDU Read or Write	
	2000	ISDUEMCS_ReadORWriteDataSwitch	USINT					0=Read;1=Write
行注释列表	5	设置ISDU需要通讯是读还是写的触发位 Execute6 ISDU_EMCS_ReadORW ISDU (1)ISDUEMCS_ReadORWriteData 0=Read;1	ISDU EMCS ReadORWrite Exclute Done NodeAdr Busy : riteObje SdoObj Error Read TimeOut ErrorID Switch WriteDat AbortCode : WriteDat WriteDat	<i>输入变量</i> 输入变量 输入变量				

4.7 读取 ISDU ERROR

例如中间位置是占用 4 个字节, 假设长度设置错误, 设置了 3 字节, 那么再触发写入操作时报错 16#1804(见附录 1)

	命名空间	目 - 使用											
内部	5		名称	数	業型		初始值		分配到	保持	常量		
外古	P 200	Execute6		BOOL									
	200	ISDU_EMCS_ReadO	DRWrite	EC_CoESDOWr	ite								
	200	ISDU_EMCS_ReadO	ORWriteObj	_sSDO_ACCESS	5	(Index := 8705,	Subindex := 1, IsComple	eteAccess := False)				ISDU Read or Wri	te
	2000	ISDUEMCS_ReadO	RWriteDataSwitch	USINT								0=Read;1=Write	
		<											
行注释列表		Execute6	ISDU_EMCS_ReadORW ISDU (1) ISDUEMCS_ReadORWriteData 0=Read;1	ISDU_EMC EC_CC Execute 1- NodeAc NodeAc Read Switch- WriteDa WriteDa WriteSi	c <u>S_ReadORWrite</u> Done dr Busy - # Error - # t ErrorID - # t AbortCode - #	入 支量 入 支量 入 支量 入 支量	Done信号						
		_								_			
监视	!(工程)1	2/7#5	行 指		1 7-45	店	Marsh-		×+≪			*//173/4 711 1	
ne	w_Contr	roller_0	Program0.ISDU_EMCS_ReadORW	rite.ErrorID	1804		19 dX		注杆		W	/ORD	

Index=16#2200+1=10#8705, SubIndex=10#5,利用读取 ISDU ERROR 获取错误代码 10#32819=16#8033 (见附录 2),表明写入操作没有完成。



5 EMCS-ST 控制操作

"ProcessDataInp	位									
ut"	15		5	4 ¹⁾	3	2	1	0		
控制数据	_			"State "Interme diate""	"State "Device" "	"State "Move""	"State "Out""	"State "In""		
索引. 子索引				0x0028.5 (40.5)	0x0028.4 (40.4)	0x0028.3 (40.3)	0x0028.2 (40.2)	0x0028.1 (40.1)		

1) 固件版本 v19.0.4.107_release 及以上

表格 48: "ProcessDataInput" 报文结构

"ProcessDataOut	位										
put"	15		5	4 ¹⁾	3	2	1	0			
状态数据	_			"Move "Interme diate""	_	"Quit Error"	"Move "Out""	"Move "In""			
索引. 子索引				0x0029.5 (41.5)	-	0x0029.3 (41.3)	0x0029.2 (41.2)	0x0029.1 (41.1)			

1) 固件版本 v19.0.4.107_release 及以上

表格 49: "ProcessDataOutput" 报文结构

EMCS-ST 输入占用 2 个字节,输出占用 2 个字节

欧姆龙的 NJ/NX 高字节在前,低字节在后,所以这边只需控制字节 EMCS_Control[1]和反馈字节 EMCS_Feedback[1](见 4.1 变量声明)。

初始上电状态下,反馈 BIT3=1,说明电机处于准备就绪状态

名称	- 在线值	修改	注释	数据类型
EMCS_Control[1]	0000 0000		0=Move_IN,1=Move_OUT,2=Quit_Error,,4=Move_Intermediate	BYTE
EMCS_Feedback[1]	0000 1000		0=State_IN,1=State_OUT,2=State_Move,3=State_Device,4=State_Intermediate	BYTE

控制 MOVE_OUT, 电机动作完成后, 反馈 2#1010, 表明动作完成, 且当前处于 Out 位置

名称	在线值	修改	注释	数据类型
EMCS_Control[1]	0000 0010	10	0=Move_IN,1=Move_OUT,2=Quit_Error,,4=Move_Intermediate	BYTE
EMCS_Feedback[1]	0000 1010		0=State_IN,1=State_OUT,2=State_Move,3=State_Device,4=State_Intermediate	BYTE

控制 MOVE_IN, 电机动作完成后, 反馈 2#1001, 表明动作完成, 且当前处于 In 位置

名称	在线值	修改	注释	数据类型
EMCS_Control[1]	0000 0001	1	0=Move_IN,1=Move_OUT,2=Quit_Error,,4=Move_Intermediate	BYTE
EMCS_Feedback[1]	0000 1001		0=State_IN,1=State_OUT,2=State_Move,3=State_Device,4=State_Intermediate	BYTE
40.) 1756				

控制 MOVE_INTERMEDIATE, 电机动作完成后,反馈 2#11000,表明动作完成,且当前处于 Intermediate 位置

名称	在线值	修改	注释	数据类型
EMCS_Control[1]	0001 0000	10000	0=Move_IN,1=Move_OUT,2=Quit_Error,,4=Move_Intermediate	BYTE
EMCS_Feedback[1]	0001 1000		0=State_IN,1=State_OUT,2=State_Move,3=State_Device,4=State_Intermediate	BYTE
<i>輸入名称</i>				

6 帮助

6.1 附录1

EC_COESDOWrite/Read 的 ErrorID 如下

EC_CoESDOWrite	CoE SDO 写入	16#0400	超出输入值范围
		16#1800	EtherCAT 通信错误
		16#1801	EtherCAT 从站不存
			在
		16#1802	EtherCAT 超时
		16#1804	SDO 中止错误
		16#1808	通信资源超限
EC_CoESDORead	CoE SDO 读取	16#0400	超出输入值范围
		16#1800	EtherCAT 通信错误
		16#1801	EtherCAT 从站不存
			在
		16#1802	EtherCAT 超时
		16#1803	接收缓存超限
		16#1804	SDO 中止错误
		16#1808	通信资源超限

6.2 附录 2

CPX-AP-I-EC 手册: https://www.festo.com.cn/cn/zh/search/?text=CPX-AP-I-EC-M12&tab=DOWNLOADS

CPX-AP-I-4IOL 手册: https://www.festo.com.cn/cn/zh/search/?text=CPX-AP-I-4IOL&tab=DOWNLOADS

EMCS-ST 手册: https://www.festo.com.cn/cn/zh/search/?text=EMCS-ST&tab=DOWNLOADS

IO-LINK ISDU ERROR 手册

https://io-link.com/share/Downloads/Package-2020/IOL-Interface-Spec_10002_V113_Jun19.pdf

Table C.1 – ErrorTypes

Incident	Error Code	Additional Code	Name	Definition
Device application error – no details	0x80	0x00	APP_DEV	See C.2.2
Index not available	0x80	0x11	IDX_NOTAVAIL	See C.2.3
Subindex not available	0x80	0x12	SUBIDX_NOTAVAIL	See C.2.4
Service temporarily not available	0x80	0x20	SERV_NOTAVAIL	See C.2.5
Service temporarily not available – local control	0x80	0x21	SERV_NOTAVAIL_LOCCTRL	See C.2.6
Service temporarily not available – Device control	0x80	0x22	SERV_NOTAVAIL_DEVCTRL	See C.2.7
Access denied	0x80	0x23	IDX_NOT_ACCESSIBLE	See C.2.8
Parameter value out of range	0x80	0x30	PAR_VALOUTOFRNG	See C.2.9
Parameter value above limit	0x80	0x31	PAR_VALGTLIM	See C.2.10
Parameter value below limit	0x80	0x32	PAR_VALLTLIM	See C.2.11
Parameter length overrun	0x80	0x33	VAL_LENOVRRUN	See C.2.12
Parameter length underrun	0x80	0x34	VAL_LENUNDRUN	See C.2.13
Function not available	0x80	0x35	FUNC_NOTAVAIL	See C.2.14

Incident	Error Code	Additional Code	Name	Definition
Function temporarily unavailable	0x80	0x36	FUNC_UNAVAILTEMP	See C.2.15
Invalid parameter set	0x80	0x40	PAR_SETINVALID	See C.2.16
Inconsistent parameter set	0x80	0x41	PAR_SETINCONSIST	See C.2.17
Application not ready	0x80	0x82	APP_DEVNOTRDY	See C.2.18
Vendor specific	0x81	0x00	UNSPECIFIC	See C.2.19
Vendor specific	0x81	0x01 to 0xFF	VENDOR_SPECIFIC	See C.2.19