Sysmac 环境下 EthernetIP 通讯控制 CPX-E-EP



冯增建 Festo 技术支持 2020 年 7 月 24 日

关键词:

Sysmac Studio, omron, EtherNet/IP, CPX-E-EP

摘要:

本文介绍了使用 omron PLC 控制 Festo CPX-E-EP 的实例,通讯协议为 EtherNet/IP,编程软件为 Sysmac Studio。文档主要内容包括如何更改通讯模块 IP 地址、Sysmac Studio 通讯设置、故障读取等。

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 CPX-E 系统以及 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 软件环境	4
2 硬件接口	4
2.1 产品配置	4
2.1.1 CPX-E-EP	4
2.1.2 CPX-E-16DI	4
2.1.3 CPX-E-8DO	5
2.2 显示元件	5
2.2.1 CPX-E-EP	5
2.2.2 CPX-E-16DI	
2.2.3 CPX-E-8DU	
2.3 连按兀忤	
2.3.1	
2.3.2 电源按口	
3 CPX-E-EP 的 IP 地址设定	
3.1 通过货码盘设直 IP	6
3.2 通过 HTI 软件设置 IP 地址	6
3.3 通过 BOOIP/DHCP Server 设直 IP	7
3.4 恢复出)设置	8
4 Sysmac Studio	8
4.1 下软 EDS 义件	8
4.2	9
4.3 Sysmac Studio 软件配置	9
4.4 过程 IO 数据实例(ID 100/101)	
5 1/0 诊断	
5.1 通过 CPX-E-EP 的 DIL 拨码开关,激活 IO 诊断接口	
5.2 确定通讯数据的对象实例	
5.2.1 实例 101 (输入数据)	
5.2.2 实例 100(输出数据)	
5.2.3 数据整理	18
5.3 Sysmac Studio 软件配置	
5.4 I/O诊断接口的工作原理	19
5.5 实例	21
5.5.1 实例 1 将 CPX-E-8DO 模块的电源拔掉	21
5.5.2 实例 2 将 CPX-E-8DO 模块的 X0.0 端口短路	24
附录 LED 指示灯诊断	

1 软件环境

型号	固件/版本	描述
CPX-E-EP	Rev 1	EthernetlP总线节点
CPX-E-16DI	Rev 1	数字输入输出模块
CPX-E-8DO	Rev 1	数字输入输出模块
欧姆PLC NJ301-1100	V1.14	欧姆龙PLC
Sysmac Studio	V1.3	PLC编程软件

2 硬件接口

2.1 产品配置

2.1.1 CPX-E-EP

LED 指示/	灯	
旋转开关和	和 DIL 开关	
工作电源	U _{EL/SEN} 端子条	[XD]
端子条锁定	主装置	
网络接口	[XF2]	
互连元件		
网络接口	[XF1]	
	LED 指示, 旋车作子子 一端子子。 上。 指示, 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一	LED 指示灯 旋转开关和 DIL 开关 工作电源 U _{EL/SEN} 端子条 端子条锁定装置 网络接口 [XF2] 互连元件 网络接口 [XF1]



2.1.2 CPX-E-16DI

1	LED 指示灯 输入端端子条	[X0 X7]
3	端子条锁定装] 互连	置







2.2 显示元件

2.2.1 CPX-E-EP

- 1 网络专用的 LED 指示灯: - 模块状态 [MS] (绿色、红色、橙色)
 - 网络状态 [NS] (绿色、红色、橙色)
 - 连接/数据传输 [XF1]/[XF2] (grün)
- 2 系统专用 LED 指示灯:
 - 工作电压 U_{EL/SEN} [PS] (绿色)
 - 负载电源 U_{OUT} [PL] (绿色)
 - 系统故障 [SF](红色)
 - Force mode [M] (黄色)

2.2.2 CPX-E-16DI

1	模块故[璋 [뇌]	(红色)
2	输入端	0 15	状	态(绿色)
	-	输入端	0	[X0.0]
	_	输入端	1	[X0.1]
	_	输入端	2	[X1.0]
	-			





2.2.3 CPX-E-8DO





2.3 连接元件

2.3.1 网络接口

接口 [XF1]、[XF2]		信号	名称
	1	TD+	发送数据 +
	2	TD -	发送数据 -
	3	RD+	接收数据 +
	4	n. c.	-
	5	n. c.	-
	6	RD -	接收数据 -
	7	n. c.	-
	8	n. c.	-
	1)	屏蔽	功能接地

2.3.2 电源接口

接口 [XD] ¹⁾		信号
	0	+24 V DC 工作电源 U _{EL/SEN}
	1	
	2	0 V DC 工作电源 U _{EL/SEN}
	3	

1) 接口 XD.0 和 XD.1 以及 XD.2 和 XD.3 分别相互连接在端子条中。

3 CPX-E-EP的 IP 地址设定

3.1 通过拨码盘设置 IP

CPX-E-EP 模块采用拨码设置 IP 地址时,默认网段为 192.168.1.*,旋转拨码盘设置 IP 地址的第四段,旋转拨码优先 级最高。指定 EP 模块走 EtherNet/IP 协议通讯时,可将旋转开关置于 300-555 之间。指定 EP 模块走 Modbus TCP 协议通讯时,将旋转开关置于 600-855 之间。当旋转开关置于 1-255 时,则可以同时使用 EtherNet/IP 和 Modbus TCP 协议。首 先发送输出端的协议获得输出端控制权限。当旋转拨码数值无效时,会将 IP 地址重置为动态地址设定(DHCP)。

旋转开关/	功能
DIL 开关	
Address	通过 3 个旋转开关可以设置 IP 地址的第 4 位元组 (192.168.1.XXX)。
	可能的设置: 0 = 通过 BOOTP/DHCP 进行动态地址设定 1 255 = 允许的地址范围
13420	
x1	EtherNet/IP: 300 555(IP 地址 = 数值 - 300) Madbus TCP: 600 - 855(IP 地址 - 数值 - 600)
	Modbus TCP: 800 855 (TP 地址 - 级值 - 800) 出厂设置: 900
Diag	通过 DIL 开关设置诊断模式 → Tab. 2.2。

3.2 通过 FFT 软件设置 IP 地址

通过旋转拨码给 EP 模块设定一个 1~255 范围内的有效 IP 地址,重启后生效。打开 FFT 软件,然后在扫描出的设备 中找到对应的 CPX-E-EP 模块,点击右键选中 network。之后在设置界面中选中 Use the following IP-Address 然后根据需 要设定 IP 地址(可修改网段),最后点击确定。

PESTO		1	Festo Field Device Tool			- P
Actions Extras Help						FEST
Scan Firmware Recovery Favorite	irmware with Backup Network Di	agnosis Backup Restore	Identification Versions Bootapplica	ation Reboot	EST FMT Tools	5
Device name	192.168.1.99 192.168.1.99 2 Network Diagno Backw Restor Identif Versio Boota Reboot Teinet Home FST FMT Copy I Favori	Device type are are are with Backup osis rp re fication > ons pplication ot t t t page IP address te	MAC 00:0E:F0:5A:26:AD Network properties Device name: opx e-ep Current Netw Network prope IP-Address Standardga DNS-Serve 0 Retneve IP-Address autom 1P-Address: 4 Subnetmask: Standardgateway: DNS-Server:	Firmware 1.0.5+466e84399af 20170620.11609 It 0.5+466e84399af 20170620 It 0.5+466684399af 20170620 It 0.5+46668439464 It 0.5+4668439464 It 0.5+46684394 It 0.5+46684394 It 0.5+46684394 It 0.5+46684394 It 0.5+46844 It 0.5+	Devicename: Devicename: Devicename: Devicename: ProductKey: Partumber: NOC: Firmware: 1.0.5+40 DF Address: MAC: State: Projectname: Kernel: DrNs: DNS: MAC: State: Projectname: Kernel: DrNser: Projectname: Kernel: DrNser: Projectname: Kernel: DrNser: DrNs	00+450 079,557 079,557 079,557 079,557 0400499 unknown 668843994,20170520,11609 P2 255,255,255,0 0,0,0,0 0,0,0,0 0,0,0,0 0,0,0,0 0,0,0,0 0,0,0,0 0,0,0,0

3.3 通过 BOOTP/DHCP Server 设置 IP

当 CPX-E-EP 模块 IP 地址为动态地址设定(DHCP)时,可通过 BOOTP/DHCP Server 软件修改 EP 模块的 IP 地址。打 开软件,扫描到到 CPX-E-EP 的 mac 地址后,双击设置 IP 地址(可修改网段)。在 Relation List 中选中 CPX-E-EP 的 Mac 行,点击 Disable BOOTP/DHCP 行禁用 DHCP,反馈指令成功后,新设置的固定 IP 生效。

Clear History dd to Relation Lis Dur:min Type Ethernet Address (MA	C) IP Address	Hostname		
11:3 DHCP O0:0E:F0:5A:26:AD 11:3 DHCP O0:0E:F0:5A:26:AD 11:3 DHCP O0:0E:F0:5A:26:AD 11:36:23 DHCP O0:0E:F0:5A:26:AD Relation List New Delete New Delete Enable BOOTP Enable DHCP	New Entry Ethernet Address 2 Hosiname: scription:	00:0E:F0:5	5A:26:AD 58 . 1	. 100
Status	0-54-28-AD	OK	Cand	Entries

BOOTP/DHCP Server 2.3	- • 💌
File Tools Help	
Request History	
Clear History dd to Relation Lis	
(hr:min Type Ethernet Address (MAC) IP Address Hostname	A
11:37:36 DHCP 00:0E:F0:5A:26:AD	
11:37:31 DHCP 00:08:F0:5A:26:AD 192.168.1.100 11:37:31 DHCP 00:08:F0:5A:26:AD	= /
11:37:31 DHCP 00:0E:F0:5A:26:AD	
11:37:31 DHCP 00:0E:F0:5A:26:AD	
11:36:58 DHCP 00:08:70:54:26:AD 11:36:55 DHCP 00:08:70:54:26:AD	-
Relation List	
New Delete Enable BOOTP En 2 Disable BOOTP/DHCP	
Effect Address (MAC) Type IF Address Hostname Description	
0 1 x:26:AD DHCP 192.168.1.100	
[Disable DHCP] Command successful	1 of 256
Frage nor conduct accession	
	1

3.4 恢复出厂设置

如果用户忘记了设置的固定 IP,可恢复出厂设置:将旋转拨码盘拨到 900,重启后生效,即恢复出厂设置。

4 Sysmac Studio

4.1 下载 EDS 文件

从 FESTO 官网下载相应的 EDS 文件,连接如下: https://www.festo.com.cn/cn/zh/a/4080499/?q=CPX-E-EP~:festoSortOrderScored

ertificates [2]		20100	the D do We		٥
oftware [8] 2	士 配置您的产品	附件	技木参数	支持/卜载	<
FMT - Festo Maintenance Tool 调武					
FFT - Festo Field Device Tool Maintenance of Ethemet based devices by Festo	Ethernet/IP EDS CPX-E-EP Bus module				
Festo Automation Suite - Plug-in Plug-in for the parametrisation and diagnosis of the automation system Cl 调试	Device Description Files EtherNet/IP Device description file (EDS-file) for Festo CPX-E-EP EtherNet/IP Bus module Supported systems: Bus module CPX-E-EP Devicion of				
Festo Automation Suite - Plug-in Plug-in for the parametrisation and diagnosis of the automation syster _ 1 词词	 bus include CFX E EF REVISION OF (valid since o2/05/2017) 				
Festo Automation Suite - Plug-in Plug-in for the parametrisation and diagnosis of the automation sy 4 调动	Festo - CPX-E-EP - EDS - 20170502.zip 4 KB				
Festo Automation Suite - Plug-in Plug-in for the parametrisation and diag osis of the automation system CPA 调讯	τ.				
FMT - Festo Maintenance Tor- 调武					
Ethernet/IP EDS CPX-EEP Bus module 设备描述文件					
ul/40j0 [A]					۵

4.2 确定通讯数据的对象实例

对象实例的数据为循环扫描的过程数据。本次测试采用 CPX-E-EP 通讯模块、16DI 数字量输入模块及 8DO 输出模块。



对象实例如下图所示:

实例	描述
100	Output data(SINT 格式的输出端数据)
101	Input data(SINT 格式的输入端数据)
102	Configuration data
110	Output data with padding(INT 格式的输出端数据)
111	Input data with padding(INT 格式的输入端数据)

根据实际 CPX-E 配置(16DI、8DO)确定其数据长度为: 100-Output data(1Byte)

101-Input data (2Bytes)

4.3 Sysmac Studio 软件配置

在内置 EtherNet/IP 端口设置中,将其固定 IP 地址与 CPX-E-EP 的 IP 地址修改在同一网段。

CPX-E-EP - new_Controller_0 - Sysmac Stud	io (32bit)
文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 工程(P)	控制器(C) 模拟(S) 工具(T) 窗口(W) 帮助(H)
Х 40 倍 10 ち 12 日 1	< ※ 応 聴 治 巻 型 ズ <u> ▲ ≫ み 🖗 🗣 🐂 O 品 ご ご Q Q %</u>
多视图浏览器 🚽 🖣	🖸 CPU/扩展机架 🛯 业 全局变量 EtherNet/IP设备列表 内置EtherNet/IP端口设置 连 🚭 Section0 - Program0 🚮 内置EtherNet/IP端口设置 >
new_Controller_0 □	Image: Addition of the second of the sec

根据实例中的数据长度,对应地建立一系列 BYTE 型数组,并且将其网络公开分别设置为输入和输出。



配置 EtherNet/IP 站点





在目标设备处,点击右键选择显示 EDS 库(L)。在弹出的窗口中点击安装按钮,通过 EDS 文件存放路径找到对应的 EDS 文件,选中 EDS 文件点击打开,最后点击关闭按钮。



点击添加目标设备,之后在弹出的选项中将 CPX-E-EP 模块的 IP 地址输入。型号名称及修订版本按下图选择。



将信息填好完整后,点击添加按钮。

		_		
Period 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	「 つ ら に つ の の 。 の			
	ЛP満口设置 连× estion0 - Program0 en 内置EtherNet/IP 満口设置	工具箱	•	ņ
		节点地址 型号名称 修订版	192.168.1100 CPX-E-EP EtherNet/IP 1	v
大小(字节) 大小(位) 美明印 技制器状态	1992年73月 全部注册 导入 导出			
全部返回到默认值 传送到控制器 从控制器传送 比较 ↓ ↓ × 位置 添加 取消	大小(字节) 大小(位) 突砌D 控制器状态			
位置 1 添加 取消	全部返回到默认值 传送到控制器 从控制器传送 比较			
添加一取消	◆ ↓ × 位置 I			
			ha 取消	

在 EtherNet/IP 标签组视图下面,点击"全部注册",可将之前公开为输入输出的全局变量导入标签组。

) 視闓(V) 插入(I) 工程(P) 控制器(C)	模拟(S) 工具(T) 窗口(W) 帮助(H)					
Image: Description Image: De	ම වර වි පේ		5 🖫 💥 🖊 🚇	茂 🔺 🔌 🕹 🖗 🖡 🐂	0 % ? [] Q Q				
Image: State	• 9	🔄 CPU/扩展	机架 🖼 全局变量 E	therNet/IP设备列表内置EtherNet/IP端口]设置 连 🗙 🛃 Section0 - Program	n0 💕 内置EtherNet/IP端[]设置		↓ 工具箱 + 9
	· 1	0-	▋- 标签组						目标设备 192.168.1.100 CPX-E-EP Et
「「「「「「「」」」「「」」「「」」「「」」「「」」「」」「」」「」」「」」「	CAT		 ● 品価信号 ● 品価信号 ● 日本価号 ● 日本価号<td>■ 新年間注册容量 及得要改善的交易。 ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●</td><td>RIRRED ARRAY(1.2) OF BYTE BYTE</td><td></td><td>13月 13月 4 13冊 11月 13月</td><td>▲ 2 全部注册 申入 寻出 2 全部注册 申入 寻出 金部短回号版以值 2 記念 1 記念</td><td></td>	■ 新年間注册容量 及得要改善的交易。 ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	RIRRED ARRAY(1.2) OF BYTE BYTE		13月 13月 4 13冊 11月 13月	▲ 2 全部注册 申入 寻出 2 全部注册 申入 寻出 金部短回号版以值 2 記念 1 記念	

如下图所示,自动生成标签组和标签。

- # X

· CPU/扩展	机架 ⊻	■ 全局变量	EtherNet/IP设备列	表 🔤 Secti	on0 - Program0	EP 内置EtherNet/I	P端口设置	内置EtherNet/IP端口设置	连 ×						,
•	0-	标签组													
	▶ 设备(息											_	_	
ofg	▼ 标签组	1													
	标签约	11/最大:2 /	7 32 标签/最大:	2 / 256							全部注册	导	λ		导出
	输入	出													
		标签	組名称	位选择	1 大小(字节)	大小(位)	实例II	D 控制器状态	1						
		ataIN			2	0	AUIO								
		a co	1											****	
		£∕¤											±	叩区凹到	
										传送到控制	器 人	控制器传送		比较	

🔄 CPU/扩展机	N架 ₩■1 全局变量	EtherNet/IP设备列表	🚽 Section() - Program0 🛛 🗧	, 内置EtherNet/IF	端口设置 内置日	therNet/IP端口设置	昰连 ×					- 1
0-	∎⊷标签组												
-0	▶ 设备信息 ▼ 長茶組												
∎t8	• 标签组/最大: 2 /	/ 32 标签/最大: 2	/ 256						Ľ	全部注册	导入	Ş	ш
	輸入輸出												
	I 标签	法组名称	位选择	大小(字节)	大小(位)	I 实例ID	 控制器状态 不如今 	輸出严重错误					
	DataOut			1	0		11.68	清除					
													L
	重启]										全部返回到點	认值
									传送到招	制器 从主	空制器传送	比较	

在连接设置页面中,双击目标设备的 CPX-E-EP,添加 EtherNet/IP 连接。

连接 IO 类型:	即装配实例名
目标变量:	装配实例 ID
大小[字节]:	与标签组大小一致
起始变量:	相应的标签组名

CPX-E-EP - new_Controller_0 - Sysmac St	tudio (32bit)		- # .
文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 工程(F	P) 控制器(C)	機気(S) 工具(T) 銀口(W) 裁称(H)	
X 🕮 🕼 🖄 🤊 ୯ 🖾 🗗		3 頁 法 A 日 丙 ▲ メ & や ち 曲 O 引 2 二 江 @ Q 飞	
多視图浏览器	🔄 CPU/扩展	初編 と思え完全 interNetがPG時刻表 書 Section® - Programの 御 内室はtherNet/PMFLの音 内室はtherNet/PMFLの音楽。×	→ 工具箱 → 平
new_Controller_0 V		■ ■ 注接 ■ ■ 目 ■ 目 ■ 目 ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	目标设备 192.168.1.100 CPX-E-EP Et
▼ 配置和设置			
		▼ <u>15</u> 安 → 19/6 ★ 2 / 3 2	
↓ I/O 映射 1	⊳÷ä	1880年1日1日1日1日1日1日1日1日1日1日1日1日1日1日1日1日1日1日1日	
▼ 艮 控制器设置		192168.1100 CPX-E-EP Etf default_001 VO Connection ₩1A 101 2 DataIN - 2 Multi-cast con 500 RPI x 4	
L部内置EtherNet/IP端口设置			
▶ 泰 运动控制设置			
67 Cam数据设置 ▶ 事件设置			9 + 6
■ 任务设置			
2 数据跟踪设置			安徽省 人内学的
V MILE POUs			
▼ 浦 程序			
V I Program0			
∟罵 功能			
■ 」間 功能块			
し 冠 数据类型			
∟□□ 全局变量		以指带 范	
▼ 臣 任务 ▶ ■ PrimaryTask		金和國國的政治	
F _			
	编译	- 0	×
		通知 「 所法 」 の第一 「	
D was			导入标签组
		编编译 [100(四元41-1933]	21/2/20/02/01

4.4 过程 IO 数据实例(ID 100/101)

实例:测试 CPX-E-16DI 及 CPX-E-8DO 的 IO 数据,其输入和输出分别对应 DataIN 和 DataOut。

序号	操作	响应
1	X7.0 端口的传感器输入信号激活	DatalN[2]数组的 bit6 激活
2	强制 DataOut 的 bit1 为 1	X0.1 端口灯亮

监视(表)1								
设备名称	名称	索引	修改	注释	レ 数据类型 レ	分配到	□ 显示格式 □	
new_Controller_0	DataIN	[1]			BYTE		Binary 🔻	
[1] [2]	[3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12][13][14][15][16	5][17][18][19][20]					
0000 0000 0100 000	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00							

监视(工程)1								
设备名称	名称	ー 在线値	修改	注释	し 数据类型	分配到	显示格式	
new_Controller_0	DataOut	0000 0010	00000010		BYTE		Binary 🔻	
new_Controller_0	藏入名称							



5 I/O诊断

5.1 通过 CPX-E-EP 的 DIL 拨码开关, 激活 IO 诊断接口

旋转开关/	功能
DIL #F	
Address	通过 3 个旋转开关可以设置 IP 地址的第 4 位元组 (192.168.1.XXX)。
x 100 x x 100 x x 100	可能的设置: 0 = 通过 BOOTP/DHCP 进行动态地址设定 1 255 = 允许的地址范围
SFEL	有效值:
A BCOR	EtherNet/IP: 300 555(IP 地址 = 数值 - 300)
X1	Modbus TCP: 600 855(IP 地址 = 数值 - 600)
	出厂设置: 900
Diag	通过 DIL 开关设置诊断模式 → Tab. 2.2。

DIL 开关		功能
ON 1 2	DIL 1: OFF DIL 2: OFF	无诊断 ¹⁾
	DIL 1: OFF DIL 2: ON	状态位已激活
ON 1 2	DIL 1: ON DIL 2: OFF	1/0 诊断接口激活
	DIL 1: ON DIL 2: ON	预留

1) 出厂设置

5.2 确定通讯数据的对象实例

5.2.1 实例 101 (输入数据)

在实例 101 中包含了 IO 诊断接口数据(如果激活)、技术模块、模拟量通道数据以及数字量数据。

实例 101 (Input)具有下	列成员信息列表:		
对象	实例 ¹⁾	属性(通道)	成员信息列表记录	类型
102	1 48	1 64	数字量数据	BOOL
104		1 32	模拟量通道数据	WORD
106		1 64/65 96	技术模块	BYTE/WORD
133	1	0/1	1/0 诊断接口数据(如果激活)	WORD

1) 实例 = 模块编号 + 1

实例 101 的输入数据传输顺序,如下图所示:

实例 101 (Input data)

在实例 101 内, CPX-E 系统的所有输入端都可经由网络进行循环传输。

传输时适用下列顺序:

1. I/O 诊断接口(如果激活)(针对 16 Bit)

- 2. 模拟量通道的对象实例(针对 16 Bit)
- 3. 技术模块的实例(针对 16 或 8 Bit)
- 4. 数字量输入的对象实例(针对 8 Bit)

5.2.2 实例 100 (输出数据)

在实例 100 中包含了 IO 诊断接口数据(如果激活)、技术模块、模拟量通道数据以及数字量数据。

实例 100 (Output) 具有下列参与设备信息列表:

对象	实例 ¹⁾	属性(通道)	参与设备信息列表记录	类型
103	1 48	1 64	数字量数据	BOOL
105]	1 32	模拟量通道数据	WORD
107		1 64/65 96	技术模块	BYTE/WORD
133	1	0/1	1/0 诊断接口数据(如果激活)	WORD

1) 实例 = 模块编号 + 1

实例 100 的输出数据传输顺序,如下图所示:

实例 100(Output data)

在实例 100 内, CPX-E 系统的所有输入端都可经由网络进行循环传输。

传输时适用下列顺序:

1. I/O 诊断接口或状态位(如果激活) (针对 16 Bit)

- 2. 模拟量通道的对象实例(针对 16 Bit)
- 3. 技术模块的实例(针对 16 或 8 Bit)
- 4. 数字量输出的对象实例(针对 8 Bit)

5.2.3 数据整理

由于 I/O 诊断接口数据占用 2Bytes 的输入和输出。根据实际 CPX-E 配置(16DI、8DO)确定其数据长度为:

100-Output data (**3Bytes**) ----前两个字节为 I/O 诊断接口数据,最后一个字节为数字量输出数据。 **101-Input data** (**4Bytes**) ----前两个字节为 I/O 诊断接口数据,后两个字节为数字量输入数据。

5.3 Sysmac Studio 软件配置

按照第四章的配置方法,首先在全局变量中定义2个数据长度分别为4个字节的输入及3个字节的输出的数组,如下图所示:



文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 工程(P) 控	制器(C) 模拟(S) 工	具(T) 窗口(W) 🕴	靜助(H)										
	1 8 4	x = = = #	A 9 R	🔺 🔌 63	🖌 🖡 🕯	0 0 0	I Q Q	"à						
多视图浏览器 🚽 🖓	₩ 全局变量	EtherNet/IP设备列表	内置EtherNet/IP	端口设置 连… 🗙										-
new_Controller_0 ▼ ■	0-	∎⊷标签组												
 금 EtherCAT S CPU/扩展机架 I/O 映射 ▼ 嘎 控制器设置 ∟ □ 操作设置 	¤€8	 ▶ 设备信息 ▼ 标签组 标签组/最大:2 / 輸入 新出 	32 标签/最大: ;	2 / 256								全部注	册 一 导入	
 L部内置EtherNet/IP講口 ● 运动控制设置 e' Cam数据设置 ● 事件设置 		▼ DataOut DataOut	组名称	位选择	 大小(字节) 3 3 	□ 大小(位) □ □	I 实例D Auto	上 控制器状态 不包含	輸出严重错误 清除					
 ● 任务设置 ○ 数据限序设置 ▼ 備程 ▼ ● POUs ■ POUs 														
▼ 通 程子 ▼ Program0 L 書 Section0 L 書 功能														
▼ 回 数据	ĺ	重启									Ľ	传送到控制器	从控制器传送	全部返回到默认值
🕨 🖿 PrimaryTask	监视(表)2 设备名	称	名称	索引	修改	<u>د ا</u>	注释	数据类型	分配到	显示格式	ļ			- # ×

最后在内置 EtherNet/IP 端口设置----连接界面中,修改输入输出、目标变量、字节大小等参数,效果图如下:

Х 値 箇 箇 つ ぐ	0 ⁵ 4		1 9 🕅	▲ ▲	63 6 9 (∿ ¶∎ O	o¦∎ ₽	ଅବ୍ୟ	¹⁰ Q					
多视图浏览器 🚽 🖓	₩1 全局变量	EtherNet/IP设备列表	内置EtherNet	1P端口设置 连…	×									
new_Controller_0 ▼	B۲	<mark>时</mark> 提 连接												
₩ EtherCAT		▼ 连接	_	_	_	_	_	_	_		_	 		
▶ 🖾 CPU/扩展机架	n.r.B	连接/最大:2/32		· Materico Matte		04-+0					K4. 470-4/2 .			
	- L8	102 168 1 100 CDV-5-50 5	L 注版省称	1)连接I/O类型	1501人/501世	日你定里 101				-17] 注接実型 IKPI[室 Multi-cast cong 500	81 超时值 1			
		192.100.1.100 CFX-E-EF E	a actual_oor	1/O Connection	输出	100	3	DataOut	3	Point to Point	1011.4			
L 部 内置EtherNet/IP端E	3				102		-	outoot	-					
▶ థ 运动控制设置														
e∕ Cam数据设置														
▶ 事件设置														
■ 任务设置														
₩ 数据级际设置														
▼ 篇 程序														
V 🖃 Program0		+ 0												
∟ 🔄 Section0														
∟罵 功能		设备带宽												
▼ Ⅲ 数3法		里居												全部返回到默认值
												传送到控制器	从控制器传送	HK
▼ 自 任务												NULL COLUMN	77GL STRATERAS	a dax
► 🖿 PrimaryTask	Ital Catego													

5.4 I/O诊断接口的工作原理

通过 I/O 诊断接口可调出详细的诊断信息。例如:可准确查明是哪个模块,在哪条通道上出现了什么故障。通过 16 位输入、输出可调出系统诊断信息以及所有的诊断数据。

输出位定义,如下图所示:

输出位



输入位定义,如下图所示:

输入位

如果确认位 E15 发出 1 信号,则由 CPX-E 系统通过输入位 E0 ... E7 发出应答数据。



1 位编号

2 输入

故障编号,下图只列举了部故障编码,具体信息见 CPX-E 系统手册,链接如下 https://www.festo.com/net/SupportPortal/Files/504228/CPX-E-SYS_2017-07_8071034z1.pdf

故障编号	(故障等级 2)	
故障编号	含义	补救方法
0	未出现错误	-
1	一般诊断(模块特有的故障)	→ 各模块的说明书
2	传感器电源(KZS)或输出(KZA)短路/过载	排除短路/过载 → 各模块的说明书。
3	电流输入/输出导线断裂/空转	 检查电缆和传感器/执行元件,
		必要时更换。
4	因短路/过载导致负载电源 U _{OUT} 故障(输出侧)	 检查执行元件及其接口。
5	工作电源 U _{EL/SEN} (输入侧)欠压	 排除欠压故障。
68	预留	-
9	低于额定范围	 检查信号范围和设置的极限值。
10	超出额定范围	
11	阀短路	 检查阀和气动接口。
12	预留	-
13	阀导线断裂(Open load)	 检查阀和气动接口。
14	超出 Condition Counter 极限值	• 通过参数设置或删除 Condition Counter
		极限值。
15	模块/通道失灵	 检查外设/模块,必要时更换。
16	保存的配置与实际的系统扩展有所偏差。	对于系统:
		 检查扩展,必要时重新保存
		→ Tab. 3.13。
		对于总线模块:
		 将系统启动参数更改为"以默认的参数设
		置和当前 CPX-E 扩展启动系统"。
		对于控制器:
		• 通过 CODESYS 软件将实际配置作为额定
		配置保存。
17	保存的模块 1/0	→ 故障编号 16
	长度与实际的系统扩展有所偏差。	
18	超出 1/0 点数量	• 检查 DIL 开关位置和系统扩展
		→ 有关各总线模块/各控制器的说明书。
19	超过额定运行时长/寿命周期	 更换模块或备件 → 各模块的说明书。
20	参数设置错误 模拟量输入	 检查参数设置,必要时通过正确的参数重
21	数据格式	新进行参数设置。
22	线性缩放	
23	测量值的平滑处理	
24	下限值	
25	上限值	
26	执行元件电源故障	• 排除短路/过载故障,或检查执行元件电源
		和执行元件。
27	备件缺失或错误	 更换模块或备件 → 各模块的说明书。
28	达到了警报值	 检查环境条件 → 各模块的说明书。

功能编号,如下图所示:

功能编号 ¹⁾	说明	数据/参数
0	扩展	系统数据
	Force mode	
	系统启动	
1	Fail safe	
	ldle mode	
2	系统监控	
16 + 16 m + 0	Modulcode	模块数据
16 + 16 m + 13	Revisionscode	
784 + 4m + 0 3	序列号	
1936	状态位	系统诊断数据
1937	模块编号和诊断状态	
1938	故障编号	
2008 + 4 m + 0	第一个出错通道的编号	模块诊断数据
2008 + 4 m + 1	模块错误编号	
2008 + 4 m + 2	信息 2(预留)	
2008 + 4 m + 3	信息 3 (预留)	
3480	Power On 时的永久记录	诊断存储器参数
	Run/Stop 过滤器 1	
3482	诊断存储器中的记录数量	诊断存储器-数据
3483	溢出	
	状态	

本例使用功能编号如下:

功能编号 1937: 可以通过该编号查询模块是否存在故障以及存在故障模块的编号。

系统诊断数据 - 模块编号和诊断状态									
说明了是否存在诊断数据,有时包含第一个出现故障的模块	通过参数选择	圣							
的编号。 ¹⁾	功能编号	Bit	:						
根据故障模块的模块编号,计算所属诊断数据的功能编号。	1937	7	6	5	4	3	2	1	0
第一个故障模块的模块编号(0 47)				%	%	%	%	%	%
诊断状态			%						

1) 数值: 1 = 存在诊断数据; 0 = 不存在诊断数据

功能编号 2008+4m+1:可以通过该编号查询具体模块的故障编号。

模块诊断数据 - 故隨编号

模块诊断数据 - 故障编号									
故障编号(可能的故障信息 → 2.3.5)	通过参数选择	圣							
	功能编号 ¹⁾	Bit	:						
	2008	7	6	5	4	3	2	1	0
	+ 4m								
故障编号(0 255)	+ 1	%	%	%	%	%	%	%	%

1)功能编号;m=模块编号(从0开始从左向右计数)

5.5 实例

5.5.1 实例 1 将 CPX-E-8DO 模块的电源拔掉



通过 FMT 查询(2号模块存在故障同时故障代码为5)如下图所示:

File Edi	t View Online CPX Extras Help				
0 🖻 🕻	i × % 🖻 🖻 😰 📾 💷 🕮 🕮 🐚	🗏 🖨 🕷 K?			
< E-EP	E-16DI E-8DO				
Module	Туре	Inputs	Outputs	Diagnosis	
0	E-EP - EtherNet/IP Remote-IO (I:1x16, O:1x1	6) 10=32773	O0=34706	5	
1	E-16DI - Input module (I:16x1, O:0x0)	10-3=0.0.0.0 14-7=0.0.0.0 18			
1 🗈 🚹	E-8DO - Output module (I:0x0, O:8x1)	🗐 Module #2			in power supply [O0]
		_			
		Module Parameters Diagnosis	Force Mode Idle Mode Fail Sa	afe	
		5 - Undervoltage in power Channel Diagnosis ▲ = 00 5 - Undervoltage in power ▲ = 01 5 - Undervoltage in power ▲ = 01 5 - Undervoltage in power ▲ = 03 5 - Undervoltage in power ▲ = 03 5 - Undervoltage in power ▲ = 03 5 - Undervoltage in power ▲ = 04 5 - Undervoltage in power ▲ = 05 5 - Undervoltage in power ▲ = 06 5 - Undervoltage in power ▲ = 07 5 - Undervoltage in power	supply er supply er supply er supply er supply er supply er supply er supply er supply er supply	Trace	
		Refresh 确定	取消 应用(A)	帮助	

通过 Sysmac Studio 的监视表,将 I/O 诊断的 A15 置 1,功能编码为 1937。将 1927 转为 2 进制数为 111 1001 0001,即输出数据应为 1000 0111 1001 0001。

监视(表)2								
设备名称	名称	素引	修改	注释	│ 数据类型 │	分配到	Ⅰ 显示格式 Ⅰ	
new_Controller_0	DataOut	[1]	10010001		BYTE		Binary 🔻	
[1] [2]	[3] [4] [5]	[6] [7] [8] [9] [10] [11] [12]	13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20]				
1001 0001 1000 011	1 0000 0000							
· Λ 7 Λ15								

在监视表中监视到输入数据,如下图所示:

监视(表)1							
设备名称	名称	索 熱	修改 / 注釈	とした 数据美型	分配到	- 显示格式	
new_Controller_0	DataIN	[1]		BYTE		Binary 💌	
[1] [2]	[3] [4] [5] [6] [7]	[8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20				
0100 0010 1000 000	0 0000 0000 0000 0000						
1 1							
e/ E15							
				4 1	/1		

由上图可以看出,应答数据第6位为1,说明模块存在故障。第0-5位为故障模块的编号,转化为10进制为2。即CPX-E的2号模块存在故障。通过2008+4x2+1=2017(011111100001),即输出数据应为1000011111100001查询 该模块具体故障代码,如下图所示:

监视(表)2							
设备名称	名称	索引	修改	注释	│ 数据类型 │	分配到	
new_Controller_0	DataOut	[2]			BYTE		Binary 🔻
[1] [2] 1110 0001 <mark>1000 01.</mark>	[3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [1 0000 0000	10][11][12][13][14	4)[15][16][17][18][1	9][20]			

在监视表中监视到输入数据,如下图所示:

监视(表)1				
し しょうちょう ひょうしん しんしょう ひょうしん しんしょう しんしん しんしゅう しんしゅ しゅう しんしゅう しゅう しんしゅう しんしゅう しんしゅう しんしゅう しんしゅう しゅう しゅう しゅう しゅう しゅう しゅう しゅう しゅう しゅう	索引修改	注释	局業型 リング 分配到 しんしょう おいしょう しょうしょう しょうしょう しょうしょう しんしょう ひんしょう しんしょう ひんしょう しんしょう ひんしょう しんしょう しんしょう しんしょう しんしょう しんしょう ひんしょう しんしょう しんしょ しんしょ	
new_Controller_0 DataIN	[1]	BYTE		Binary 💌
[1] [2] [3] [4]	[5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17	7][18][19][20]		
0000 0101 1000 0000 0000 0000 0000 0000				

由上图可以看出,应答数据的第 0-7 位,为故障模块的故障代码,0000 0101 转化为 10 进制为 5.既 2 号模块的故障代码 为 5, 查询故障编号表可知:欠电压故障。

5.5.2 实例 2 将 CPX-E-8DO 模块的 X0.0 端口短路



通过 FMT 查询(2号模块存在故障同时故障代码为2)如下图所示:

File Edi	t View Online CPX Extras Help				
0 🖻 🖡	i × % 🖻 🖻 😰 📾 💷 🕮 🕮 🐚	🔉 🚊 🍯 🔐 😢			
E-EP	E-16DI E-8DO				
Modulo	Turpe	Inputs	Outpute	Diagnosis	
	F-FP - EtherNet/IP Remote-IO (I:1x16, O:1)	x16) 10=32770	O0=34785	Diagnosis	
<u> 1</u>	E-16DI - Input module (I:16x1, O:0x0)	10-3=0.0.00 14-7=0.0.00 18			
1 2	E-8DO - Output module (I:0x0, O:8x1)	🔊 Module #2			00]
		Module Parameters Diagnosis 2 - Short circut Channel Diagnosis ▲ = 00 2 - Short circuit	Force Mode Idle Mode Fail Sa	Trace	
		Refresh 确定	取消 应用(A)	帮助	

通过 Sysmac Studio 监视表查询应答数据,如下图所示:

监视(表)1							
设备名称	名称	「素引	修改	注释	□ 数据类型	分配到	Ⅰ 显示格式 Ⅰ
new_Controller_0	DataIN	[1]			BYTE		Binary 💌
[1] [2]	[3] [4]	[5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12	2][13][14][15][16]	[17] [18] [19] [20]			
0000 0010 1000 000	0 0000 0000 0000 000	0					
					<u>∢ </u> 1 /1	. 🕨 🕨	

由上图,应答数据的 0~7 位 0000 0010 转为 10 进制为 2 与 FMT 里面故障代码相同,查询故障编码表为短路/过载故障。

附录 LED 指示灯诊断

系统电源 PS

Power System [PS] - 工作电源 U _{EL/SEN}					
LED 指示灯	(绿色)	含义	补救方法		
*	ON OFF	电源可用。无故障。	-		
亮起					
×		电源可用,但须在误差范围之外。	• 排除欠压故障。		
闪烁		总线模块上的互连缺失或不完整。	• 检查互连情况。		
<u>淡</u> 闪烁		电源内部保险丝已响应。	 排除短路/过载故障。 然后按照参数设置重新自动接通电源 (出厂设置),或须将电源断开后再 重新接通。 		
〇 熄灭	ON OFF	电源不可用。	• 检查电源接口。		

负载电源 PL

Power Load [PL] - 负载电源 Uour

Power Load	[PL] - 负载	载电源 U _{OUT}	
LED 指示灯	(绿色)	含义	补救方法
*	ON OFF	电源可用。无故障。	-
亮起			
*		电源可用,但须在误差范围之外。	• 排除欠压故障。
闪烁			
0	ON - OFF	电源不可用。	 检查电源接口。
熄灭			

系统故障 SF

System Failure [SF] - 系统故障						
LED 指示灯	(红色) ¹⁾	含义	补救方法			
	ON OFF	轻微故障 / 信息 (故障等级 1)	→ 2.3.5 故障等级			
闪烁		故障 (故障等级 2)				
		严重故障 (故障等级 3)				
○ 熄灭	OFF	未出现错误	-			

1) 根据出现的故障等级,系统故障 LED 指示灯闪烁。

参数设置、激活 M

Modify [M] - 参数设置已更改或 Forcen 激活

LED 指示灯	(黄色)	含义
<u>決</u> 亮起	ON OFF	设置成以保存的参数设置和保存的扩展启动系统;参数和扩展永久保存;禁止进行 外部参数设置。 ¹⁾ 更换保存了参数设置的系统时需小心。
		更换这些系统时,上级控制器无法自动创建参数设置。
		 请在更换之前确定所需的设置,必要时进行创建。
×		功能 Forcen 已启用。 ¹⁾
闪烁		
○ 熄灭	ON OFF	以默认的参数设置(出厂设置)和当前扩展启动系统;可进行外部参数设置 (预设)。

1)功能 Forcen 的显示(LED 指示灯闪烁)优先于保存了参数设置和扩展的系统启动设置的显示(LED 指示灯亮起)。

数据传输 XF1、XF2

数据传输 [XF1]、[XF2]					
LED 指示灯	含义	补救方法			
(绿色)					
	网络连接正常	-			
亮起					
<u>*</u>	进行数据传输(Traffic)	-			
闪烁 ¹⁾					
0	无网络连接	 检查网络连接。 			
熄灭					

1) 闪烁频率与数据传输有关。

模块状态 MS

模块状态 [MS]	模块状态 [MS]						
LED(绿色、	含义	补救方法					
红色、橙色)							
》 绿灯亮	正常运行状态	-					
-次- 绿灯闪烁	CPX-E-系统配置不完整或不正确。	 正在完成 CPX-E-系统配置或进行配置 纠正。 					
→ 紅灯亮	不可排除的故障	 请与 Festo 的服务部门联系 → www.festo.com。 					
-) 红 灯闪烁	可排除的故障	● 检查 CPX-E-系统的配置。					
	CPX-E-系统正在自检。	-					
-) 橙色灯亮	Bootloader	-					
〇 熄灭	网络接口的逻辑电源不存在。	 检查逻辑电源。 					

网络状态 NS

网络状态 [NS]					
LED (绿色、	含义	补救方法			
红色、橙色)					
	正常运行状态。	-			
~~~ 绿灯亮	CPX-E-系统在线并具备网络连接。				
- <u>`</u> `-	CPX-E-系统在线并获得一个 IP 地址,	• 检查 CPX-E-系统的配置,可能未将			
~~~ 绿色闪烁	但无已配置的网络连接。	CPX-E-系统分配给主站设备/扫描仪。			
	通信失败。	• 纠正 IP 地址。			
△┬、 红灯亮	设定了已在网络中使用的不允许的 IP 地址。				
	一个或多个"I/O-Connections"处于	• 检查到主站设备/扫描仪的物理连接。			
(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	"超时状态"。				
	CPX-E-系统正在自检。	-			
(下) 红灯/绿灯交					
替闪烁					
<u></u>	Modbus TCP 负责控制输出数据。	-			
	LED [MS] 也亮橙色灯时,Bootloader				
橙色灯亮	→ Tab. 2.8。				
0	CPX-E-系统不在线。	• 检查网络连接。			
熄灭	未分配 IP 地址或未从 DHCP 服务器获取 IP	• 检查 IP 地址设定的设置。			
	地址。				

1) LED 指示灯的特性取决于所应用的网络协议。