RS_Logix5000 环境下 EtherNet/IP 通讯控制 CPX-AP-I-EP



孟庆伟 Festo 技术支持 2020 年 3 月 31 日

关键词:

RS_Logix5000, Rockwell Systems, EtherNet/IP, CPX-AP-I-EP

摘要:

本文介绍了 Rockwell PLC 控制 Festo CPX-AP-I-EP 控制器的实例,通讯协议为 EtherNet/IP,编程软件为 RS_Logix5000。文档主要内容包括浏览器访问,EDS 和 L5X 文件导出,RS_Logix5000 通讯设置及控制,参数读写,故障 诊断等。

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 阀岛以及 RS_Logix5000 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。

1	软件	/硬件介绍	.4
	1.1	本测试的软件/硬件	.4
	1.2	CPX-AP-I-EP-M12 硬件接口	.4
	1.3	本实验的拓扑结构	.6
	1.4	AP 系统的拓扑结构说明	.6
	1.5	IP 设置	.7
2	Web	server	.8
	2.1	模块视图	.8
	2.2	登陆密码	.8
	2.3	参数设置	.8
	2.4	装配视图	.9
	2.5	EDS 及 L5X 文件导出	10
	2.6	固件更新	11
	2.7	诊断记录	11
3	软件	组态	12
	3.1	导入 EDS 文件	12
	3.2	导入 L5X(L5K)文件	13
	3.3	复制配置到用户程序中	15
	3.4	导出程序块到用户程序中	16
	3.5	下载并 online	19
4	故障	诊断	19
	4.1	Webserver 的诊断功能	19
	4.2	PLC 中查看故障代码	20
	4.3	实例: 恢复通信	21
	4.3.1	1 先建立一个变量表	21
	4.3.2	2 程序	21
	4.3.3	3 程序测试	22
5	参数	读写	23
	5.1	介绍	23
	5.2	PLC 写参数	23
	.5.1.	1 介绍	23
	.5.1.	2 建立标签	24
	.5.1.	3程序	24
	.5.1.	4 测试	25
	5.3	PLC 读参数	25
跅	录 A I F	D 诊断	27
际	│录 B 状		<u> </u>
际	录(故	喧代码	31
11.	, HA	N T T N, A	

1 软件/硬件介绍

1.1 本测试的软件/硬件

		-
型号	固件/版本	描述
CPX-AP-I-EP-M12	V1.1.1	Ethernet/IP总线节点
CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5P	V1.43.10	数字输入输出模块
CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P	V1.43.10	数字输入输出模块
VAEM-L1-S-24-AP	V1.43.10	VTUG电接口模块
1769-L32		PLC
RSLogix5000		PLC编程软件
NEBC-D8G4-ES-*-N-S-D8G4-ET		CPX-AP通讯电缆
NEBL-M8G4-E-*-N-M8G4		双端接头供电电缆
NEBL-M8G4-E-*-N-LE4		一端散线供电电缆
EDS文件		

1.2 CPX-AP-I-EP-M12 硬件接口



接口定义如下:

XD1		
插头 M8, 4 针, A编	码	
2 (1	+24 V DC 逻辑电源 PS
24	2	0 V DC 负载电源 PL
$ _{1}()_{2}$	3	0 V DC 逻辑电源 PS
	4	+24 V DC 负载电源 PL

XD2							
M8 插座,4 针,A 纬	编码						
4 2	1	+24 V DC 逻辑电源 PS					
4002	2	0 V DC 负载电源 PL					
$_{3}(0 \ 0)_{1}$	3	0 V DC 逻辑电源 PS					
	4	+24 V DC 负载电源 PL					

XF20、XF21(必须选用FEST0专用AP通讯电缆NEBC−D8G4−ES−N−S−D8G4−ET)								
M8 插座, 4 针,D 编	嗣	信号						
1	1	RX–	RX- 接收数据 -					
	2	TX+	发送数据 +					
4(0 0)2	3	RX+	接收数据 +					
	4	TX-	发送数据 _					

TP1							
M12 插座, 4 针, D	编码	信号					
2	1	TD+	发送数据 +				
1 CO An	2	RD+	接收数据 +				
	3	TD-	发送数据 –				
4	4	RD-	接收数据 -				
	螺纹	屏蔽	功能接地				

TP2						
M12 插座, 4 针, D	编码	信号				
2	1	RD+	接收数据 +			
0	2	TD+	发送数据 +			
1(0 0)3	3	RD-	接收数据 –			
\circ	4	TD-	发送数据 –			
4	螺纹	屏蔽	功能接地			

1.3 本实验的拓扑结构



1.4 AP 系统的拓扑结构说明

每次启动 CPX-AP 系统时,模块的地址会自动分配。总线接口的分配地址为 "1",所有其它模块,从总线接口开始从左往 右升序分配。第一分支 (XF20) 的模块先分配,随后再分配第二分支 (XF21)的模块。如下图所示:



1.5 IP 设置

CPX-AP-I-EP的 IP 设置有三种方式:

e Tools He	Server 2. Ip	.3				
equest History Clear History (hr:min:sec) 15:42:51 15:42:51 15:42:25 15:42:21 15:42:21 15:42:19 15:42:19 15:41:56 Pation List New Delete	Add to Type DHCP DHCP DHCP DHCP DHCP DHCP DHCP DHCP DHCP DHCP	Relation List Ethemet Add 00:0E:F0:61:3 00:0E:F0:661:3 00:0E:F0:661:3 00:0E:F0:661:3 00:0E:F0:661:3 00:0E:F0:661:3 00:0E:F0:661:3 00:0E:F0:661:3 00:0E:F0:661:3	ess (MAC) ID:33 ID:33 ID:33 ID:33 ID:33 ID:33 ID:33 ID:33 ID:33 ID:33 ID:33 ID:33 ID:33 ID:33 ID:33	New Entry Ethemet Address (MAC): IP Address: Hostname: Description:	00:0E:F0:61:: 192 . 168 ОК	3D:33 . 250 . 3 Cancel
-	ss (MAC)	Туре	IP Addre	ess Hostname	Description	
Ethernet Addre:						

2. 拨码-静态 IP(最高优先级)。

旋转开关	功能
IPx100x10x1	 通过 3 个旋转开关可以设置 IP 地址的第 4 个八位组(192.168.1.XXX)。 可能的设置: 0 = 通过 DHCP/BOOTP 进行动态地址设定(出厂设置) 1 … 255 = 允许的地址范围有效值: EtherNet/IP: 300 … 555 (IP 地址 = 值 - 300) Modbus TCP: 600 … 855 (IP 地址 = 值 - 600) 恢复至出厂设置: 900 数值无效时,会将 IP 参数重置为出厂设置。
	位于 0 … 255 泡围中时,两个网络协议均处于沽动状态。首先设定输出的网络协议拥有该输出的控制权。

3. FFT 或者 webserver 设置静态 IP: 初次调试时,因为没有连接到 DHCP 服务器,FFT 无法访问 CPX-AP-I-EP。这时可将 拨码拨一个较小数值,比如 2。重启后就可以使用 FFT 更改为静态 IP。再还原拨码为 0 并重启。(拨码也可用于重 置模块参数)

2		Festo I	Field D	evice Tool	_ = X
Actions Extras Help					FESTO
Scan Firmware Recovery Favorite	Firmware Firmware with	2 Network Dia	gnosis	Backup Restore Identification Versions Bootappli	cation Reboot
List view Graphic view				etwork properties	perties 🛛 🕹 🗙
Device name	IP Address	Device type		Device name: ap_i_ep	e: ap_i_ep : AP-I-EP
	192.168.1.2	AP-I-EP	00:	Current Network Settings:	eAF9100191F003A00B847BED0E4
				Subnetmask: 255.255.255.0 Standardgateway: 0.0.0.0 DNS-Server: 0.0.0.0	ves 192.168.1.2 : 255.255.255.0 0.0.0 0.0.0 0.0.0
			3	Retieve IP-Address automatically: Use the following IP-Address: IP-Address: I92 168.1.1 Subnetmask: 255 255 255.0 Standardgateway: 0.0.0 DNS-Server: 0.0.0 OK Cancel	Operational
				2 ⁵² 📖 💷 J	C 📰 📌 💀 - ₽ V2.9.9.43663:

也可以在浏览器使用 192.168.1.2 地址访问 webserver 更改 IP 参数,但需要更改电脑网段到 192.168.1.*。

2 Webserver

2.1 模块视图

I - AP-I-EP	×						
	AP-I-EP	AP	EtherNet/IP -	Configuration -	System -		F

Terminal

Modules

Slot	Module	Code	FWVersion	Serial	Productkey
1	CPX-AP-I-EP-M12	8323	1.1.1	0x00003414	3S7PN7F0YB0
2	CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P	8196	1.43.10	0x00002EA7	3S7PN5W3GLH
3	VAEM-L1-S-24-AP	8204	1.43.10	0x00002546	3S7PN41BKQJ
4	CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5P	8197	1.43.10	0x00001E11	3S7PN2B6LGN

2.2 登陆密码

更改参数、更新固件等操作需要登录。

账户名: admin, 密码: productkey (区别大小写)。

Productkey 可以在 CPX-AP-I-EP 模块侧面标签上找到,也可以扫描面板上的二维码获得。



出厂设置状态,以上模块视图中 CPX-AP-I-EP 的 productkey 显示为空,第一次修改密码后就会显示出来。 configuration 菜单中可以更改密码。

AP-I-EP	AP	EtherNet/IP -	Configuration -	System -	Windows Security		×	FESTO
Term	nina	I	Username/Passv SNMP Firmware	vord	iexplore.exe The server 192.168.1.2 is asking	g for your user name and		
Modu	les	10			password. The server reports t Warning: Your user name and basic authentication on a conr	hat it is from AP-I-EP. password will be sent using nection that isn't secure.		Productkov
1	CPX-A	AP-I-EP-M12		832	admin			rioudeirey
2	CPX-A	AP-I-4DI4DO-M8-3	P	819	Password			3S7PN5W3GLH
3	VAEM	-L1-S-24-AP		820	Remember my credentials			3S7PN41BKQJ
4	CPX-A	AP-I-4DI4DO-M12-	5P	819				3S7PN2B6LGN
					ОК	Cancel		

2.3 参数设置

点击模块视图的每个模块,会展开参数设置菜单。修改参数后网页上方会提示是否修改成功。

Moduloo Parameter write success CPX-AP-I-EP-M12 8323 1.1.1 0x00003414 3S7PN7F0YB0 1 Parameter Object (0x0F) AP Instance Id/Instance Parameter Startup Value DHCP enable 1 12000:0 2 12001:0 IP address 192.168.1.2 3 12002:0 Subnet mask 255.255.255.0 12003:0 4 Gateway 192.168.1.1 12004:0 192.168.1.2 5 Active IP address 6 255.255.255.0 12005:0 Active subnet mask 7 12006:0 192.168.1.1 Active gateway address 8 12007:0 MAC address 00:0e:f0:63:0c:81 9 20022:0 Setup monitoring load supply (PL) 24 V DC yes Load supply monitoring active, diagnosis suppressed in case of switch-off V

2.4 装配视图

CPX-AP-I 提供了丰富的装配实例,以方便不同类型的 PLC 的调试。特别是 PLC 不支持站点模块化配置时,通过装配 视图能够详细和准确地了解到:模块以及通道的数据类型,数据长度,地址空间位置分布等。

AP-I-EP	AP	EtherNet/IP -	Config	uration -	System -				FESTO
Asse	mb xact SII	Assembly View EDS File Rockwell L5X P	roject		~			Search:	
Offset (bit	:)	Bit length		Module	Channel	Datatype	Name		
0		1		2	0	BOOL	Module 2	- CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P - Input 0	
1		1		2	1	BOOL	Module 2	- CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P - Input 1	
2		1		2	2	BOOL	Module 2	- CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P - Input 2	
3		1		2	3	BOOL	Module 2	- CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P - Input 3	
8		1		4	0	BOOL	Module 4	- CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5P - Input 0	
9		1		4	1	BOOL	Module 4	- CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5P - Input 1	
10		1		4	2	BOOL	Module 4	- CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5P - Input 2	
11		1		4	3	BOOL	Module 4	- CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5P - Input 3	

实例	描述	数据类型		
100	Exact Input data size	SINT		
101	Exact Output data size	SINT	1	
102	Exact Input data size	INT	准确长度中国	
103	Exact Output data size	INT	准确长度头例	
104	Exact Input data size	DINT		
105	Exact Output data size	DINT		
110	Fixed Input data size (16 bytes)	SINT		
111	Fixed Output data size (16 bytes)	SINT		
112	Fixed Input data size (32 bytes)	SINT		
113	Fixed Output data size (32 bytes)	SINT		
114	Fixed Input data size (64 bytes)	SINT		
115	Fixed Output data size (64 bytes)	SINT	周宁长度实例	
120	Fixed Input data size (64 bytes)	DINT	固足以及关闭	
121	Fixed Output data size (64 bytes)	DINT		
122	Fixed Input data size (128 bytes)	DINT		
123	Fixed Output data size (128 bytes)	DINT		
124	Fixed Input data size (512 bytes)	DINT		
125	Fixed Output data size (512 bytes)	DINT		
129	Status & Diag - Global + Module	STRUCT	全局诊断+模块诊断	
130	Status & Diag - Global Only	STRUCT	全局诊断	
131	Global Status & Diag + Exact Input data size	SINT		
132	Global Status & Diag + Exact Input data size	INT	全局诊断+准确长度实例	
133	Global Status & Diag + Exact Input data size	DINT		
134	Global Status & Diag + Fixed Input data size (16 bytes)	SINT		
135	Global Status & Diag + Fixed Input data size (32 bytes)	SINT		
136	Global Status & Diag + Fixed Input data size (64 bytes)	SINT	人已必將,田宁上府 守例	
137	Global Status & Diag + Fixed Input data size (64 bytes)	DINT	主向区剧+回足下及关闭	
138	Global Status & Diag + Fixed Input data size (128 bytes)	DINT		
139	Global Status & Diag + Fixed Input data size (512 bytes)	DINT		
140	Configuration assembly	STRUCT		
254	Heartbeat			
255	Listen-Only			

▶ 数据类型 DataType

使用何种数据类型视系统而定。数字量模块常用 SINT,模拟量模块常用 INT,密集型数据模块(比如 IOLink)常用 DINT。值得注意的是,每个模块地址长度是定义的数据类型的整数倍。比如数据类型为 DINT,一个模块即使只有 3 个 bit 过程数据,地址空间依然要占用一个 DINT。

▶ 准确长度实例 Exact Input/Output

配置必要的数据长度。各个模块的数据紧凑排布,占用最小的地址空间。

➢ 固定长度实例 Fixed Input/Output

分配固定的数据长度,除了必要的数据长度之外,留有部分空余空间。优势在于添加模块 IO 时无须更改 PLC 组态,也不影响后续模块的地址。缺点在于始终占用较大的地址空间。

▶ 全局诊断 Global Status & Diag

CPX-AP-I-EP 节点全局诊断,包括全局状态、当前故障总数、最新故障代码及其发生的模块号,占用 12Byte 地址空间。

▶ 模块诊断 Module Status & Diag

每个模块(包括 CPX-AP-I-EP-M12 总线节点)的诊断数据,包括模块号、子模块号、通道号、当前状态、模块诊断 状态和故障代码。每个模块诊断占用 12byte 地址空间。

2.5 EDS 及 L5X 文件导出

可将 EDS 和 L5X 导出到本地,方便 PLC 组态。

AP-I-EP AP	EtherNet/IP -	Configuration - Sy	× F	ESTO
Assem	Assembly View EDS File Rockwell L5X P	roject	∨]	
			Internet Explorer × Search:	
Offset (bit)	Bit length	Module	What do you want to do with eds.zip?	
0	1	2	Size: 4.25 KB	
1	1	2	AP-I-4DI4DO-M8-3P - Input 1	
2	1	2	→ Open The file won't be saved automatically. AP-I-4DI4DO-M8-3P - Input 2	
3	1	2	→ Save AP-I-4DI4DO-M8-3P - Input 3	
8	1	4	→ Save as AP-I-4DI4DO-M12-5P - Input 0	
9	1	4	Cancel AP-I-4DI4DO-M12-5P - Input 1	
10	1	4	2 BOOL Moaule 4 - CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5P - Input 2	
11	1	4	3 BOOL Module 4 - CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5P - Input 3	

2.6 固件更新

在 configuration 菜单中,更新固件。

2.7 诊断记录

可诊断:短路/过载/电压/温度/状态/参数/通讯/IO-Link事件的异常

Туре	Uptime	Application	Error	Message
0	1.138701	kernel	0	Kernel diagnosis daemon started
0	1.146372	netconfigd	0	Netconfig daemon started
0	1.148072	netconfigd	0	DIL switches: 0:off 1:off 2:off 3:off 4:off 5:off 6:off 7:off
0	1.266527	mcd	0	multicast daemon started
0	1.663130	EtherNet/IP daemon	0	EtherNet/IP STARTED
0	1.668217	EtherNet/IP daemon	0	MS Led flashing green
0	1.673129	EtherNet/IP daemon	128	Bus state changed to 0x80
0	6.162434	netconfigd	0	ACD: Set last message inactive
0	6.162638	netconfigd	0	ACD: No conflict detected.
0	6.166890	EtherNet/IP daemon	0	NS Led flashing green
0	6.167130	EtherNet/IP daemon	0	MS Led steady green
0	7.302496	EtherNet/IP daemon	0	New connection established.
0	7.302532	EtherNet/IP daemon	0	NS Led steady green
0	7.309211	EtherNet/IP daemon	0	New connection established.
0	7.315157	EtherNet/IP daemon	0	New connection established.
0	7.361706	EtherNet/IP daemon	0	Idle mode: reset outputs.
8	48.768442	EtherNet/IP daemon	295	Module: 3 Diagld=0x08010127 (AP Module Disconnected)

- ▶ Type: 蓝色叹号为信息, 灰色表示已经恢复, 红叉叉表示故障。
- > Uptime: 秒.毫秒,从上到下时间依次增加。断电后历史记录清空,重新开始。
- ▶ Message: 消息描述,可在硬件手册里故障代码查询详情。

3 软件组态

3.1 导入 EDS 文件

点下一步直至完成安装。

其中 EDS 文件可在 web 中导出。

3.2 导入 L5X(L5K)文件

File 列表打开 L5X 文件,另存到一个新项目(后面方便导入到用户实际使用的程序中)。如果是老的 PLC 可能会遇到版本问题报错,可以使用记事本打开 L5X,将软件版本 30 改为 20(方法见视频),以方便导入,后续固件会会更改此处 L5x 的设置。

File	cpx_ap_ap_i_ep e Edit Forma	.I5x - Notepad at View Help	ding="utc		改成对	应的低版本,例	如20.00			3
	rtwarekevis portpate="1 lProiDocTra 甲 控制 ;	mon= 30.00 mu Jan 17 J ans"≻ <contr 初図 执键</contr 	5:05:46 2 oller Use	me= b Target 019" ExportOp ="Target" Nam Bh	tions="Nol ne="h" Pro	roller Contains RawData L5KData D ressorType="1769-	ecoratedData I 30FR" MaiorR	ForceProtect	edEncoding rRev="11"	II
	± 1±mi RSLogix 5000	176 ESI 767 WE		14)						
File	Edit View	Search Lo	gic Comm	unications Too	ols Window	/ Help				
ð	<u>N</u> ew				Ctrl+N	JALAL 694. Tr=	BUD OG	2	- 6	3
Z	<u>O</u> pen <u>C</u> lose				Ctrl+O	HIP-1\192.168.1.139\Bac	kplane\0			~
	<u>S</u> ave Save <u>A</u> s				Ctrl+S	/- ()()	J)(L)- Bit 🔏 Timer/Cou	nter 🖌 In		
	Ne <u>w</u> Compo Import Com	onent Iponent			+			<u>i</u>		
	Co <u>m</u> pact									
	Page Set <u>u</u> p. <u>G</u> enerate Re <u>P</u> rint Print Op <u>t</u> ion	 eport s			•					
	<u>1</u> test_sbsi.A <u>2</u> sbsi_b.PC- <u>3</u> ab.ACD <u>4</u> sbsi_b.ACI	CD 20190807133: D	3.Administra	tor.BAK000.ACD						
	E <u>x</u> it									
ø	Open/Impor	t Project						×		
	Look in:	🌗 api			- 0	🔊 📂 🛄 ▼				
	C.	名称		^		修改日期	举型			
最		cpx_ap_a	ap_i_ep.l5x			2020/3/18 12:04	RSLogix 50	000 XML		
								_		
	桌面									
	了 库									
	(人) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1									
	网络									
		•						P.		
		File name:	cpx_ap_	ap_i_ep			•	Open		
		Files of type:	All RSLo	gix 5000 Files (*.AC	D,*.L5K,*.L5X	.*.XML)	-	Cancel		
								Help		

3.3 复制配置到用户程序中

在这里可以留意看一下从站配置,如果不想导入 L5K 而想配置标准 IO,可以参考这里的配置。

3.4 导出程序块到用户程序中

导出程序块到一个文件,并导入到最终的用户程序中。注意全选程序块,然后右键 export

	I ← Favorites	Copy Rung	Ctrl+C	
ontroller Organizer	- 4 × 📔 🖻	Paste	Ctrl+V	
- 🔁 Controller b - 🖉 Controller Tags	陶	<u>D</u> elete Rung Add Rung	Del Ctrl+R	
Controller hault Handler		Edit Rung Edit Rung Comment Import Rungs Export Rungs Start Pending Rung Edits Accept Pending Rung Edits	Enter Ctrl+D Ctrl+Shift+S	Ag_top hputs A
Gotton Groups Gotton Groups Gotton Groups Gotton Groups Gotton Groups Gotton Instructions Gotton Instructions Gotton Configuration		Assemble Rung Edit Canc <u>e</u> l Rung Edit <u>V</u> erify Rung		Source ap_Lep5 Dest ap_Lep5 Length 1
Generation Generation	2	<u>G</u> o To <u>A</u> dd Ladder Element	Ctrl+G Alt+Ins	Synchronoud Capy File Bource aplication and the second and the sec
▶	(End)			

在用户程序中导入

	5					
Look in:	🌗 api		- G 🖻) 📂 🛄 -		
A	名称	*		修改日期	类型	
	cpx_ap_ap_	i_ep		2020/3/18 12:04	L5X 文件	
钣江功191的1⊻直	Rung2_from	n_MainRoutine		2020/3/18 12:33	L5X 文件	
桌面						
库						
-						
计算机						
网络						
	•					•
	File name:	Rupa2 from MainBoutine			-	ort
	Files of tupe:	PSLogix 5000 XML Filos (*	1.57)			ncel
	Files containing:		LUNY			
	r nes contairning.					eip
	Into:	AainRoutine (MainProg	gram)		*	
	🔲 Overwrite Selec	cted Rungs				
Import Config	uration					
Find W	ithin: Final Name Program ainRoutine (Run References Magentiane Tags Tags Data Types Other Composi-	gs) Configure Rung F Imported Rung: Operation:	Properties 3 Create () References	will be imported as	after Rung 0	
(◙) Errors/₩a	arnings	nents Routine Propert Name: Description:	ties MainRoutine	in the References folders		

3.5 下载并 online

下载程序后没有报错,说明通信等 OK,强制几个输出点,观察实物是否点亮。至此,基本的通讯已完成。

			🕅 🔍 🔍 🛛 Select a Langu	age	- 🧶			
Run 🛄 Run Mode	Path:	AB_ETHIP-1\1 92.168.1.139\Backplane\0	0* 🔻 🚼					
No Forces								
No Edits I/O Forcing	Enable All I	/O Forces + +/+ -()(U)(L)-	•					
GFC Forcing	Disable All I	I/O Forces On & Alarms & Bit &	Timer/Counter					
Controller Organ Controller Properties	Remove All	I/O Forces px_ap_1 - Show	e All Tags				▼ Y. Enter Name Filte	
Controure, ragg	^ II i	I l'Name -==[A Va	lue Corce Mask	 Stule 	Data Tune	Description	Constant	
- Controller Fault Handler			lund le		dt an i en outputs	an i en Autruts		
Power-Up Handler		ap i ep outputs.mod2 ch0	1	Decimal	BOOL	ap i ep Outputs CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P -		
🖨 🗁 Tasks		ap i ep outputs.mod2 ch1	0	Decimal	BOOL	ap i ep Outputs CPX-AP-I-4D14D0-M8-3P ·		
🖶 🧠 MainTask		ap i ep outputs.mod2 ch2	0	Decimal	BOOL	ap i ep Outputs CPX-AP-I-4D14D0-M8-3P ·		
🖨 🚭 MainProgram		ap i ep outputs.mod2 ch3	0	Decimal	BOOL	ap i ep Outputs CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P ·		
Program Tags		ap i ep outputs.mod3 ch0	1	Decimal	BOOL	ap i ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channel 0		
MainRoutine		ap_i_ep_outputs.mod3_ch1	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channel 1		
Unscheduled Programs / Phases		ap_i_ep_outputs.mod3_ch2	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channel 2		
🖻 🔄 Motion Groups		ap_i_ep_outputs.mod3_ch3	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channel 3		
Ungrouped Axes		ap_i_ep_outputs.mod3_ch4	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channel 4		
Add-On Instructions		ap_i_ep_outputs.mod3_ch5	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channel 5		
Data Types		ap_i_ep_outputs.mod3_ch6	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channel E		
🖶 🖼 User-Defined		ap_i_ep_outputs.mod3_ch7	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channel 7		-
dt ap i ep inputs		ap_i_ep_outputs.mod3_ch8	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channel 8		
dt an i en outputs		ap_i_ep_outputs.mod3_ch9	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channel S		
d an i en status	=	ap_i_ep_outputs.mod3_c	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channe		
dt module status		ap_i_ep_outputs.mod3_c	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channe		
Strings		ap_i_ep_outputs.mod3_c	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channe		
Add On Defined		ap_i_ep_outputs.mod3_c	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channe		
Redefined		ap_i_ep_outputs.mod3_c	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channe		
Madula Defead		ap_i_ep_outputs.mod3_c	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channe		
Turada		ap_i_ep_outputs.mod3_c	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channe		
		ap_i_ep_outputs.mod3_c	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channe		
		ap_i_ep_outputs.mod3_c	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channe		
Backplane, CompactLogix System		ap_i_ep_outputs.mod3_c	0	Decimal	BOOL	ap_i_ep Outputs VAEM-L1-S-24-AP - Channe		
1/69-L32E cpx_ap_1		ap_i_ep_outputs.mod3_c	0	Decimal	BUUL	ap_i_ep Uutputs VAEM-L1-S-24-AP - Channe		
■ 1769-L32E Ethernet Port LocalENB		I Monitor Tags / Edit	Tags /	Dooimal	PUUI	A CONTRACTOR OF A CONTRACTOR O		Þ

4 故障诊断

4.1 Webserver 的诊断功能

浏览器中,灰色表示已经恢复的故障,蓝色当前状态,红色为严重故障报警,本次断开 PL 后恢复又断开,显示如下的状态。故障代码是 262,但请注意后面的细节: diaglD=0x02010106

P-I-EP	× 📑					
	AP-I-EP	AP EtherNet/	/IP - Configuration -	System -		FESTO
	U	0.340204	Emenvevie daemon	Diagnosis	ew connection established.	
	0	8.346303	EtherNet/IP daemon	Information	IS Led steady green	
	0	18.347559	EtherNet/IP daemon	About	Jonnection timed out: reset outputs.	
	0	18.347737	EtherNet/IP daemon	0	NS Led flashing red	
	0	20.491271	EtherNet/IP daemon	0	NS Led flashing green	
	0	20.491693	EtherNet/IP daemon	0	New connection established.	
	0	20.491732	EtherNet/IP daemon	0	NS Led steady green	
	0	20.527329	EtherNet/IP daemon	0	New connection established.	
	0	20.730311	EtherNet/IP daemon	0	Idle mode: reset outputs.	
	0	27.483971	EtherNet/IP daemon	262	Module: 2 DiagId=0x02010106 (Load supply (PL) 24 V DC switched off)	
	0	27.504561	EtherNet/IP daemon	262	Module: 3 DiagId=0x02010106 (Load supply (PL) 24 V DC switched off)	
	0	27.517053	EtherNet/IP daemon	262	Module: 1 DiagId=0x02010106 (Load supply (PL) 24 V DC switched off)	
	0	27.587958	EtherNet/IP daemon	262	Module: 4 DiagId=0x02010106 (Load supply (PL) 24 V DC switched off)	
	0	39.769080	EtherNet/IP daemon	262	Module: 4 DiagId=0x02010106 (Load supply (PL) 24 V DC switched off)	
	0	39.860303	EtherNet/IP daemon	262	Module: 1 DiagId=0x02010106 (Load supply (PL) 24 V DC switched off)	
	0	39.870383	EtherNet/IP daemon	262	Module: 2 DiagId=0x02010106 (Load supply (PL) 24 V DC switched off)	
	0	39.872286	EtherNet/IP daemon	262	Module: 3 DiagId=0x02010106 (Load supply (PL) 24 V DC switched off)	

4.2 PLC 中查看故障代码

上面我们看到了故障代码是 0x02010106,那么程序中是什么呢?看下图是 16#0201_0106,两个结果相符。在操作手册 中查看诊断代码---里边的说明也是 24V PL 断开了,这和本次测试相符。

Name 🔤 🛆	Value 🔸	Force Mask 💦 🔦 🕈	Style	Data Type	Description
⊟-ap_i_ep:C	{}	{}		AB:ETHERNET	
— ap_i_ep:C.Data	{}	{}	Hex	SINT[400]	
⊞-ap_i_ep:l	{}	{}		AB:ETHERNET	
l⊞- ap_i_ep:0	{}	{}		AB:ETHERNET	
⊡-ap_i_ep:S	{}	{}		AB:ETHERNET	
<u>∓</u> -ap_i_ep:S.Data	{}	{}	Hex 👻	SINT[60]	
⊞-ap_i_ep_inputs	{}	{}		dt_ap_i_ep_inputs	ap_i_ep Inputs
<u>+</u> -ap_i_ep_outputs	{}	{}		dt_ap_i_ep_outputs	ap_i_ep Outputs
⊡-ap_i_ep_status	{}	{}		dt_ap_i_ep_status	
+ ap_i_ep_status.global_status	16#0000_0004		Hex	DINT	
- ap_i_ep_status.count_active_diagnosis	16#0005		Hex	INT	
ap_i_ep_status.module_with_latest_diagnosis	16#0001		Hex	INT	
	16#0201_0106		Hex	DINT	
<u>+</u> - ap_i_ep_status.module_1	{}	{}		dt_module_status	
<u>■</u> -ap_i_ep_status.module_2	{}	{}		dt_module_status	
<u>■</u> -ap_i_ep_status.module_3	{}	{}		dt_module_status	
<u>+</u> -ap_i_ep_status.module_4	{}	{}		dt_module_status	

1.5 Diagn	ostic messages				
ID hex (dec)	Message	Description	n		
01 01 010B (16843019)	Short circuit/overload in sensor supply	A short-circ ted.	uit/overload of the sensor supply was detec-		
		Remedy	 Check connected load for correct function, in particular for power consumption. Check sensor and wiring. 		
		Diagnost- ic status	Error		
01 01 010C	Output signal short-	Short circu	it/overload in output signal.		
(16843020)	circuit/overload	Remedy	 Check connected load for correct function, in particular for power consumption. Check wiring. 		
		Diagnost- ic status	Error		
02 01 0016 Undervoltage in logic (33619990) supply PS 24 V DC		Undervoltage of the logic supply PS 24 V DC was detec- ted.			
		Remedy	 Check logic supply PS. 		
		Diagnost- ic status	Warning Error		
02 01 0017	Overvoltage in logic	Overvoltag	Overvoltage in the logic supply PS 24 V DC detected.		
(33619991)	supply PS 24 V DC	Remedy	 Check logic supply PS. 		
		Diagnost- ic status	Error		
02 01 0105	Undervoltage in load	Undervolta	ge in the load supply PL 24 V DC detected.		
(33620229)	supply PL 24 V DC	Remedy	 Check load supply PL. 		
		Diagnost- ic status	Error		
02 01 0106 (33620230)	Switch-off load supply PL 24 V DC	A switch-of can be a de	f of the load supply PL was detected. The cause liberate shutdown by the emergency stop.		
		Remedy	 Check if the emergency stop was activated. Check load supply PL. 		
		Diagnost- ic status	Information		

4.3 实例:恢复通信

在实际使用中,故障状态恢复分两种情况:

1. EP 通讯中断,故障排除后,通讯自动恢复。

2. API通讯中断,故障排除后,有些故障不会自动恢复。解决办法是断电重启,或者是程序设置(原理是断开 PLC 的通讯, AP-I-EP 会自动识别一次 AP 线路,从而恢复 AP 网络,注意此操作会重置本站的所有 IO),程序实例如下:

4.3.1 先建立一个变量表

test1		BOOL	Read/Write
±-ap_i_ep_mode		INT	Read/Write

4.3.2 程序

用 SSV 指令,置位 MODE 第二位,原理和程序如下:其中 GSV 是读取状态,可忽略

4.3.3 程序测试

模拟一个故障,先把 AP 模块拔下来一下,然后恢复,查看 status 报警数据。

- ap_i_ep_status	{}	{}		dt_ap_i_ep_status	
∃ ap_i_ep_status.global_status	16#0000_0100		Hex	DINT	
∃ ap_i_ep_status.count_active_diagnosis	16#0001		Hex	INT	
ap_i_ep_status.module_with_latest_diagnosis	16#0004		Hex	INT	
∃ ap_i_ep_status.latest_diagnosis_code	16#0801_0127		Hex 👻	DINT	ĺ

然后将 test1 触发,此时 ap_i_ep_mode 数据变为 4,观察实物变化。

Test1 置 off 后,系统全部恢复正常。检查 status,已恢复正常。

□-ap_i_ep_status	{}	{}		dt_ap_i_ep_status	
+ ap_i_ep_status.global_status	16#0000_0000		Hex	DINT	
+ ap_i_ep_status.count_active_diagnosis	16#0000		Hex	INT	
+ ap_i_ep_status.module_with_latest_diagnosis	16#0000		Hex	INT	
∃ ap_i_ep_status.latest_diagnosis_code	16#0000_0000		Hex	DINT	

5 参数读写

5.1 MSG 指令介绍

为了帮助理解,我们先要理解读写参数指令 MSG。

Message Configuration - msg_cpx_ap_1_write	
Configuration Communication Tag	
Message Type: CIP Generic	
Service Custom	Source Element: ap_paremater_write - Source Length: 9 - (Bytes)
Service 65 (Hex) Class: f (Hex) Instance: 0 Attribute: 0 (Hex)	Destination Element: New Tag
🖲 Enable 🔾 Enable Waiting 🔾 Start	🛞 Done 🛛 Done O
○ Error Coć Extended Error Error Error	🥅 Timed Out 🗲
确定	取消 应用 (A) 帮助

Service code 指的服务代码,比如写参数服务代码是 101=16 进制的 65.

Class 是对象类,比如参数对象的对象类是 F

Instance 是实例,webserver上可以看到的参数是0,而手册中补充的大多为1,TP2为2

Attribute 是类,一般是 0

Source Length 根据格式和实际寄存器大小有变化

Source Element 和 Destination Element 则是用户自行定义的寄存器区域(标签),一般要大于实例属性中总的字节长 度,否则无法获取全部的实例属性列表

5.2 PLC 写参数

.5.1.1 介绍

本例子,我们对 webserver 中看到的模块 1 的 9 号参数进行写入。 已有的信息:服务代码 101(16进制=65),对象类 F,实例属性 0,类属性 0,数据长度 8+1=9,另外定义 12 个 SINT 的数据寄存器。

- 参数对象
- 对象类: 0x0F
- 实例:1…x

			-			
访问	服务代码	实 <mark>例</mark>	Data 01	Data 23	Data 47	Data 8n
Read	100	0	模块编号	AP 参数 ID	AP 参数实	-
Write	101				例	写入数据

同时,有些信息在 webserver 上也可看到,下图

Slot	Module			Code	FWVersion		Serial	Produc	tkey	
1	CPX-AP-I-EP	-M12		8323	1.1.1		0x00003414	3S7PN7	F0YB0	
	Parameter Object (0x0F) Instance	AP Id/Instance	Parameter		Startup	Value				
	1	12000:0	DHCP enable							
	2	12001:0	IP address			192.168.	1.2			
	3	12002:0	Subnet mask			255.255.	255.0			
	4	12003:0	Gateway			192.168.	1.1			
	5	12004:0	Active IP addres	SS		192.168.1.2	2			
	6	12005:0	Active subnet m	ask		255.255.25	5.0			
	7	12006:0	Active gateway	address		192.168.1.	1			
	8	12007:0	MAC address			00:0e:f0:63	:0c:81			
	9	20022:0	Setup monitoring	g load supply (PL)	24 V DC yes	Load sup	pply monitoring active, diag	gnosis suppressed	in case of switch-off	~

.5.1.2 建立标签

先建立标签: 12个 SINT 的数据寄存器, messge 功能块, 触发信号, 如下

Controller Organizer 👻 🕂 🗙	Scope: 🛐 cpx_ap_1 🛛 👻	Show: All Tags						•
	Name ==	🛆 Alias For	Base Tag	Data Type	Description	External Access	Constant	Style
Ontroller Tags				AB:ETHERNET		Read/Write		
Controller Fault Handler				AB:ETHERNET		Read/Write		
Power-Up Handler	±-ap_i_ep:0			AB:ETHERNET		Read/Write		
🖶 📇 Tasks	±-ap_i_ep:S			AB:ETHERNET		Read/Write		
🖨 🤕 MainTask	+ ap_i_ep_inputs			dt_ap_i_ep_inputs	ap_i_ep Inputs	Read/Write		
🖻 🚭 MainProgram	+ ap_i_ep_outputs			dt_ap_i_ep_outputs	ap_i_ep Outputs	Read/Write		
Program Tags	+ ap_i_ep_status			dt_ap_i_ep_status		Read/Write		
🔁 MainRoutine	msg_cpx_ap_1_read			MESSAGE		Read/Write		
				MESSAGE		Read/Write		
🚍 📇 Motion Groups	read1			BOOL		Read/Write		Decimal
Ungrouped Axes	write1			BOOL		Read/Write		Decimal
- 🗀 Add-On Instructions	+ ap_paremater_read			DINT[16]		Read/Write		Decimal
🖃 🚔 Data Types	+ ap_paremater_write			SINT[12]		Read/Write		Decimal
🗄 🗔 User-Defined								
🗈 🗔 Strings								
Add-On-Defined	Monitor Tags λΕα	lit Tags 🖊				•		
Dredefined	Error							

.5.1.3 程序

参考以下程序建立 MSG 功能块

.5.1.4 测试

下载后在线,先给参数:1是指模块1,16#4e36=20022,指参数实例 ID。2 是要写入的参数。然后置 on 触发信号 write1.再查看程序,EN,DN 说明已经正确完成写参数。

访问	服务代码	实例	Data 01	Data 2	3 [Data 4	7 Da	ata 8 n	
Read	100	0	模块编号	AP 参数		AP 参数实	-		
Write	101				1	例	Ę	入数据	
write1 - ap_paremater_rea - ap_paremater_write1 - ap_paremater_write1	ad ite write[0]		1 {} []]	{} {}	Decima Decima Decima Decima	al E al C al S al S	300L DINT[16] SINT[12] SINT		
- ap_paremater_ - ap_paremater_ - ap_paremater_ - ap_paremater_ - ap_paremater_ - ap_paremater_	write[1] write[2] write[3] write[4]		0 0 0 16#36		Decima Decima Decima Hex	al S al S al S	SINT SINT SINT SINT		
+ ap_paremater_ + ap_paremater_ + ap_paremater_ + ap_paremater_	write[5] write[6] write[7] write[8]		16#4e 0 0 2		Hex Decima Decima Decima	al S al S al S	SINT SINT SINT SINT		
Message Configuration	on - msg_cpx_ap_1_wri	te	0	0	Decima	aı t		Message Control mt	SG Ig_cpx_ap_1_write (CN) (ER)
Message Type: Service Custom Type:	CIP Generic	Source Element: a	p_paremater_write ↓ I 🔄 (Bytes)						
Code: 0 Instance: 0	e Waiting O Start	J Destination a Element:	p_paremater_write New Tag 0						
O Error Coi Error Error 我们在 websen	Extended Error 确定	□ □ □ □ 二 公 町 ご 3 1 3 日 1 3 日 1 3 1 3 1 1 3 1 1 3 1 3 1	med Out ← 用(A) 帮助 手一条,即=2						
9 20022	:0 Setup monito	コットメース より取加	24 V DC yes	Load supply r	nonitorir	ng active			~

5.3 PLC 读参数

本测试是读取故障记录中的历史故障信息。使用不同的 Instance 号,可以读取多条诊断记录,而 instance=1 总是读取最新一条记录(包含本条故障记录的时间戳,模块,子模块,通道,故障代码等等)。

服务	名称	说明
0x0e	Get attribute single	包含单个属性
0x18	Get member	包含诊断条目的所有属性 对象类: 0x66 实例: 1诊断条目数量
		→ Tab. 23 跟踪对象 - 实例属性

先建立标签,并建立下图所示的程序,触发信号置 On 后,可以看到成功读取了数据。为了方便,没有把所有参数都列出来,仅演示功能。

<u>+</u> -ap_i_ep:C		AB:ETHEF	NET	Read/Write		
<u>+</u> -ap_i_ep:l		AB:ETHEF	NET	Read/Write		
		AB:ETHEF	NET	Read/Write		
		AB:ETHEF	NET	Read/Write		
+-ap_i_ep_inputs		dt_ap_i_ep	_inputs ap_i_ep Inputs	Read/Write		
+-ap_i_ep_mode		INT		Read/Write		Decimal
+-ap_i_ep_outputs		dt_ap_i_ep	outputs ap_i_ep Outputs	Read/Write		
+-ap_i ep_status		dtapier	status	Read/Write		
+ ap paremater read		LINT[10]		Read/Write		Decimal
		SINT[12]		Bead/Write		Decimal
+ msg cpx ap 1 read		MESSAGE		Bead/Write		
+ msg cpx ap 1 write		MESSAGE		Bead/Write		
read1		BOOL		Read/Write		Decimal
test1		BOOL		Bead/Write		Decimal
test?		8001		Read/Write		Decimal
urite1		BOOL		Read Aufrite		Decimal
Witer		0002		Tready write		Source ap i ep:
ſ	Message Configuration - msg	g_cpx_ap_1_read				Dest ap_i_ep_inputs Length 1
	Configuration Communication	n Tag				
	Message Type: CIP Ger	eric 🔻				CPS-
	Service Custom	Source Element: ap_paremat	r_read 👻			Source ap_i_ep:S
	Type:	Source Length: 21	(Bytes)			Length 1
	Service 18 (Hex) Class: Code:	66 (Hex) Destination ap_paremat	r_read 👻			
	Instance: 1 Attribu	ute: 0 (Hex) Element. New Tag.				Synchronous Copy File
						Dest ap_i_ep:0
						Longui
read1					_	-MSG
	O Error Coi Exte	nded Error Timed Out			Message Message Cont	rol msg_cpx_ap_1_read =(DN)=
	Error	_				
write1	Error		****			MSG
		明定 载泪 应用(4)	帮助		Message Message Contr	ol msg_cpx_ap_1_write (DN)-
Message Configuration - msg	_cpx_ap_1_read					
Message Configuration - msg	_cpx_ap_1_read					
Message Configuration - msg Configuration Communicatio	_cpx_ap_1_read					
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen	_cpx_ap_1_read n Tag eric	•				
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen	_cpx_ap_1_read n Tag eric	•	_			
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom	n Tag	urce Element: ap_paremater_re				
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type:	n Tag eric	urce Element: ap_paremater_re	ad v			
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 10 (11m) Case	I_cpx_ap_1_read	purce Element: ap_paremater_re purce Length: 21	ad v Bytes)			
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Service 18 Code: 18	I_cpx_ap_1_read	urce Element: ap_paremater_re burce Length: 21	ad v Bytes) ad v			
Message Configuration - msg Configuration Message Type: CIP Gen Service Type: Service Code: Instance: 1	r_cpx_ap_1_read	burce Element: ap_paremater_re burce Length: 21 estination ement: New Tan	ad v Bytes)			
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: 1 Attribu	I_cpx_ap_1_read	burce Element: ap_paremater_re burce Length: 21 estination ement: New Tag	ad v Bytes) ad v			
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: 1 Attribu	n Tag eric 66 (Hex) D. ite: 0 (Hex)	burce Element: ap_paremater_re burce Length: 21 estination ement: New Tag	ad v Bytes) ad v			
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: 1 Attribu	n Tag eric eric 66 (Hex) tte: 0 (Hex)	burce Element: ap_paremater_re burce Length: 21 estination ement: ap_paremater_re New Tag	ad v Bytes) ad v			
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: 1 Attribu	I_cpx_ap_1_read	Image: system of the system	ad v Bytes) ad v			
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: 1 Attribu	I_cpx_ap_1_read n Tag eric ↓ Sa Sa 66 (Hex) D, ite: 0 (Hex)	Image: system of the system	ad v Bytes) ad v			
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: 1 Attribu	r_cpx_ap_1_read	Jurce Element: ap_paremater_re purce Length: 21 estination ap_paremater_re ement: New Tag	ad v Bytes) ad v			
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: 1 Attribu	scpx_ap_1_read	burce Element: ap_paremater_re burce Length: 21 estination ap_paremater_re ement: New Tag Done Done 21 Timed Out	ad v Bytes) ad v			
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: 18 (Hex) Class: Instance: 1 Attribu	r_cpx_ap_1_read	burce Element: ap_paremater_re burce Length: 21 = estination ap_paremater_re ement: New Tag b) Done Done 21 Timed Out •	ad v Bytes) ad v			
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: 1 Attribu	g O Start @	purce Element: ap_paremater_re purce Length: 21 estination ap_paremater_re ement: New Tag Done Done 21 Timed Out •	ad v Bytes) ad v			
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: Instance: 1 Attribu	p_cpx_ap_1_read n Tag eric eric 66 (Hex) D. 66 (Hex) El te: 0 (Hex) El g O Start @ vded Error	purce Element: ap_paremater_re purce Length: 21 → estination ap_paremater_re ement: New Tag) Done Done 21 □ Timed Out ← 取消 (A)	ad ↓ Bytes) ad ↓			
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: 1 Attribu	p_cpx_ap_1_read n Tag eric 66 (Hex) D. te: 0 (Hex) El g O Start @ uded Error	▼ purce Element: ap_paremater_re purce Length: 21 → estination ap_paremater_re ement: New Tag) Done Done 21 □ Timed Out ← 取消 应用 (A)	ad v Bytes) ad v			
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: 1 Attribu	p_cpx_ap_1_read n Tag eric 66 (Hex) D. ite: 0 (Hex) El g O Start @ ided Error	▼ purce Element: ap_paremater_re purce Length: 21 → estination ap_paremater_re ement: New Tag) Done Done 21 □ Timed Out ← 取消 应用 (A) [ad ↓ ad ↓ Bytes) ad ↓	Decimal	LINT[10]	
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: 18 (Hex) Class: Instance: 1 Attribu	p_cpx_ap_1_read n Tag eric GG (Hex) D. ite: O (Hex) El g O Start @ ited Error	▼ purce Element: ap_paremater_re purce Length: 21 → estination ap_paremater_re ement: New Tag) Done Done 21 □ Timed Out ← 取消 应用(A) { {-	ad ↓ Bytes) ad ↓ #期助 } { }	Decimal Decimal	LINT[10] LINT	
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: 18 (Hex) Class: Instance: 1 Attribu	p_cpx_ap_1_read n Tag eric 66 (Hex) D. ite: O (Hex) El g O Start @ ided Error 确定		ad ↓ Bytes) ad ↓ *帮助 } {}	Decimal Decimal Decimal	LINT[10] LINT LINT	
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: 18 (Hex) Class: Instance: 1 Attribu Enable Enable Waitin Error Coć Exter Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error Error E	p_cpx_ap_1_read n Tag eric eric 66 (Hex) D. ite: 0 (Hex) El g O Start nded Error 确定		ad ↓ Bytes) ad ↓ #期助 } 449 920 352	Decimal Decimal Decimal Decimal	LINT[10] LINT LINT LINT	
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: 18 (Hex) Class: Instance: 1 Attribu	p_cpx_ap_1_read n Tag enic enic 66 (Hex) D. 66 (Hex) El ite: 0 (Hex) El g O Start @ ite: aded Error		ad ↓ Bytes) ad ad ↓ #期助 ↓ } {} 449 ↓ 920 ↓ 352 ↓ 0 ↓	Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal	LINT[10] LINT LINT LINT LINT LINT	
Message Configuration - msg Configuration Configuration Message Type: CIP Gen Service Type: Code: 18 (Hex) Code: Instance: 1 Attribut © Enable Error Coć Error Error Error enable ap_paremater_read ap_paremater_read[0] ap_paremater_read[2] ap_paremater_read[3] ap_paremater_read[4]	p_cpx_ap_1_read n Tag enic enic 66 (Hex) D, 66 (Hex) El ded Error 确定		ad ↓ Bytes) ad ad ↓ #期助 ↓ } {} 449 ↓ 920 ↓ 352 ↓ 0 ↓	Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal	LINT[10] LINT LINT LINT LINT LINT LINT	
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Service 18 (Hex) Class: Code: 18 (Hex) Class: Instance: 1 Attribu Service 1	p_cpx_ap_1_read n Tag enic enic 66 (Hex) D, 66 (Hex) El ded Error 确定		ad ↓ Bytes) ad ad ↓ y ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓	Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal	LINT[10] LINT LINT LINT LINT LINT LINT LINT	
Message Configuration - msg Configuration Configuration Configuration Configuration Message Type: CIP Gen Service Type: Service Code: 18 (Hex) Class: Code: Instance: 1 Attribution Error Error Error Error Error enap_paremater_read -ap_paremater_read(0) -ap_paremater_read(2) -ap_paremater_read(3) -ap_paremater_read(4) -ap_paremater_read(5) -ap_paremater_read(6)	p_cpx_ap_1_read n Tag eric eric 66 (Hex) D, 66 (Hex) El ded Error 确定	▼ purce Element: ap_paremater_re purce Length: 21 → estination ap_paremater_re ement: New Tag) Done Done 21 □ Timed Out ← 取消 应用 (A) { 101374 90071992547405 66	ad ↓ Bytes) ad ↓ A49 920 352 0 0 0 0	Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal	LINT[10] LINT LINT LINT LINT LINT LINT LINT LINT	
Message Configuration - msg Configuration Configuration Message Type: CIP Gen Service Type: Service Code: 18 (Hex) Code: Instance: 1 Attribution Error Error Error Error Error - ap_paremater_read - ap_paremater_read[0] - ap_paremater_read[2] - ap_paremater_read[3] - ap_paremater_read[4] - ap_paremater_read[5] - ap_paremater_read[6]	p_cpx_ap_1_read n Tag eric eric 66 (Hex) D, 66 (Hex) El ded Error 确定	■ purce Element: ap_paremater_re purce Length: 21 章 estination ap_paremater_re ement: New Tag Done Done 21 □ Timed Out ← 取消 应用 (A) {- 101374 90071992547405 68	ad ↓ Bytes) ad ad ↓ ad ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓	Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal	LINT[10] LINT LINT LINT LINT LINT LINT LINT LINT	
Message Configuration - msg Configuration Configuration Configuration Message Type: CIP Gen Service Type: Service Code: 18 (Hex) Code: Instance: 1 Attributor Service Instance: 1 Attributor Service Instance: 1 Attributor Service Instance: 1 Attributor Service Instance: Service	p_cpx_ap_1_read n Tag eric eric 66 (Hex) D, 66 (Hex) El g () Start nded Error 确定	■ purce Element: ap_paremater_re purce Length: 21 章 estination ap_paremater_re ement: New Tag) Done Done 21 □ Timed Out ← 取消 应用 (A) { 101374 90071992547405 68	ad ↓ Bytes) ad ad ↓ ad ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓ x ↓	Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal	LINT[10] LINT LINT LINT LINT LINT LINT LINT LINT	
Message Configuration - msg Configuration Communicatio Message Type: CIP Gen Service Custom Type: Custom Service 18 (Hex) Class: Code: 18 (Hex) Class: Instance: 1 Attribu © Enable © Enable Waitin © Error Coć Exter Error Error Error Error Error error Error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error error eroror error eror eror eroror error er	p_cpx_ap_1_read n Tag eric eric 66 (Hex) D, ite: 0 (Hex) El g) Start aded Error 确定	■ purce Element: ap_paremater_re purce Length: 21 章 estination ap_paremater_re ement: New Tag) Done Done 21 □ Timed Out € 取消 应用 (A) {- 101374 90071992547405 68	ad ↓ Bytes) ad ad ↓ Table ↓ Ad ↓ Ad	Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal Decimal	LINT[10] LINT LINT LINT LINT LINT LINT LINT LINT	

最后要说明的是,后续我们会提供一个 AOI 功能块,这也是为什么本次没有演示所有参数读写的原因。由于还在支持更多的参数,所以本版本未写 AOI 的使用,后续 AOI 更新完成后,会跟进补充 AOI 的使用。

附录 A LED 诊断

模块诊断 [MD]		
LED(红色, 绿色)	含义	补救方法
\bigcirc	逻辑电源 PS 不可用。	检查逻辑电源 PS 的连接。
熄灭		
绿灯亮	未激活模块诊断	-
绿灯闪烁	模块诊断激活 严重程度"信息" 例如关断负载电源 PL	-
11月10月	模块诊断激活 严重程度"警告" 例如参数设置错误	执行相应的补救措施, 例如检查参数设置。
→ ≰灯常亮	模块诊断激活 严重程度"错误" 例如负载电源 PL 欠压	执行相应的补救措施, 例如检查负载电源 PL。
11100000000000000000000000000000000000	模块启动尚未完成。 系统通信尚未初始化。	-
绿灯快速闪烁	模块识别(服务功能)	-

模块诊断 LED 指示灯 [MD]

系统诊断 [SD]		
LED(红色, 绿色)	含义	补救方法
\bigcirc	逻辑电源 PS 不可用。	检查逻辑电源 PS 的连接。
熄灭	未激活系统诊断	-
/ i \ 绿灯亮		
绿灯闪烁	系统诊断激活 严重程度"信息" 例如模块上的负载电源 PL 不可用或模 块上的固件更新已激活。	-
11月11月11月11日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日日	系统诊断激活 严重程度"警告" 例如模块参数设置错误 。	
红灯亮	系统诊断激活 严重程度"错误" 例如模块上的传感器电源短路。	
绿灯快速闪烁	模块识别(服务功能)	-

系统诊断 LED 指示灯 [SD]

负载电源 [PL]	载电源 [PL]						
LED(红色, 绿色)	含义	补救方法					
绿灯亮	负载电源 PL 可用。	-					
绿灯闪烁	负载电源 PL 不可用。	检查负载电源 PL。					
红灯闪烁	负载电源 PL 超出公差范围。	检查负载电源 PL。					

负载电源 LED 指示灯 [PL]

维护 [MT]						
LED 指示灯 (黄色)	含义	补救方法				
息灭	不需要维护。	-				
→ → 売起	CPX-AP 自动化系统中至少有一个模块 需要维护。	执行必要的补救措施 →相关模块的指 南。				

维护 LED 指示灯 [MT]

模块状态 [MS]						
LED 指示灯 (绿色/红 色)	含义	补救方法				
绿灯亮	正常运行状态	-				
绿灯闪烁	CPX-AP 自动化系统配置不完整或不正确	完成或纠正 CPX-AP 自动化系统的配置。				
	不可排除的错误	请与 Festo 的服务部门联系 ➔ www.festo.com。				
	可排除的故障	检查 CPX-AP 自动化系统的配置。				
红灯/绿灯交 替闪烁	CPX-AP 自动化系统正在自检。	-				
	网络接口的逻辑电源不存在	检查逻辑电源。				
熄灭						

模块状态 [MS] LED 指示灯

网络状态 [NS]	网络状态 [NS]					
LED(绿色、 红色、橙色)	含义	补救方法				
绿灯亮	CPX-AP 自动化系统在线并具备网络连 接(正常运行状态)。	-				
绿灯闪烁	CPX-AP 自动化系统在线并获得一个 IP 地址,但无已配置的网络连接。	检查 CPX-AP 自动化系统的配置,可能 未将 CPX-AP 自动化系统系统分配给主 站设备/扫描仪。				
红灯亮	通信失败。 设定了已在网络中使用的不允许的 IP 地址。	更正 IP 地址。				
上 红灯闪烁	一个或多个"I/O-Connections"处 于"超时状态"。	检查到主站设备/扫描仪的物理连接。				
1 红灯/绿灯交 替闪烁	CPX-AP 自动化系统正在自检。	-				
熄灭	CPX-AP 自动化系统离线。 未分配 IP 地址或未从 DHCP 服务器获 取 IP 地址。	检查网络连接。 检查 IP 寻址的设置。				

网络接口 [NS] LED 指示灯

连接状态 [TP1]、[TP2]					
LED 指示灯 (绿色)	含义	补救方法			
山田	无网络连接。	检查网络连接。			
绿灯闪烁		-			
绿灯亮	网络连接正常。 无数据传输。	-			

附录 B 状态和诊断对象

- 对象类: 0x65

- 实例: 1... 模块数量

属性	访问	名称		数据类型	描述/值			
类属性								
1	Get	Revision		UINT	版本 1			
2	Get	Max instan	ices	UINT	对象的最大实例数 ¹⁾			
3	Get	Num instan	Num instances		对象的当前实例数1)			
6	Get	Max class attribute		UINT	类属性 9 的最大数量			
属性		访问	名称		数据类型	描述/值		
7		Get	Max in attrib	stance ute	UINT	实例属性 4 的最大数量 (诊断代码)		
8		Get	Global	diagnosis	UDINT	全局诊断状态		
			state			位 0: 正在写入配置数据		
						位 1 … 31: → 模块诊断状态		
9		Get	Bus st	atus	USINT	总线状态		
	实例属性	1	T		1	1		
1		Get	Module	diagnosis	UDINT	模块诊断状态		
		_	state			位 0: 设备可用(通信正常)		
						位 1: 电流		
						位 2: 电压		
					位 3: 温度			
						位 4: 预留		
						位 5: 运动		
						位 6: 配置/参数		
						位 7: 监控		
						位 8: 通信		
						位 9: Safety		
						位 10: 内部硬件		
						位 11: 软件		
						位 12: 保养		
						位 13: 其他		
						位 14: 预留		
						位 15: 预留		
						位 16: 外部设备		
						位 17: 安全		
						位 18: 编码器		
						位 19 31: 预留		
2		Get	Submod	ule	USINT	子模块		
3		Get	Channe	I	USINT	通道		
4		Get	Diagno	stic code	UDINT	诊断代码		

附录 C 故障代码

ID hex (dec)	信息	说明		
02 01 0017	逻辑电源 PS 24 V DC	检测到逻辑	 律电源 PS 24 V DC 过压。	
(33619991)	过压	补救方法	- 检查逻辑电源 PS。	
		诊断状态	Error	
02 01 0105	负载电源 PL 24 V DC	检测到负载电源 PL 24 V DC 欠压。		
(33620229)	欠压	补救方法	- 检查负载电源 PL。	
		诊断状态	Error	
02 01 0106 (33620230)	负载电源 PL 24 V DC 断开	检测到负载 断。	t电源 PL 断开。原因可能是通过急停有意切	
		补救方法	- 检查急停是否激活。 - 检查负载电源 PL。	
ID hex (dec)	信息	说明		
02 01 0106 (33620230)	负载电源 PL 24 V DC 断开	诊断状态	信息	
02 01 013F	负载电源 PL 24 V DC	负载电源 F	PL 24 V DC 监控	
(33620287)	监控	补救方法	- 检查负载电源 PL。	
		诊断状态	Error	
06 00 0109 (100663561)	设备启动参数被拒	AP 设备描述中指定的启动参数在设备中不存在或者与规格说明不符。		
		补救方法	- 检查固件版本。	
		诊断状态	Error	
06 00 010A (100663562)	启动参数长度存在偏 差	设备中启动 一致。	b参数的长度与 AP 设备描述中的规定长度不	
		补救方法	- 检查固件版本。	
		诊断状态	Error	
08 01 0127	与 AP 模块的通信中	与模块的 /	AP 系统通信中断。	
(134283559)	迷斤	补救方法	- 重启 AP 系统。 - 检查电缆。	
		诊断状态	Error	
0B 03 00B0	用户文件 CRC 错误	在内部用户	文件中发现 CRC 错误。	
(184746160)		补救方法	- 重新启动设备。 - 需要维修服务	
		诊断状态	Error	
0B 09 0128	APDD无效	出厂时保有	在设备中的设备描述文件无效或缺失。	
(185139496)		补救方法	 重新启动设备。 检查 AP 系统通信。 检查固件版本。 故障一再出现时,请联系 Festo 支持部门。 	
		诊断状态	Error	
0B 09 0129	启动 APDD 无效	出厂时保存	在设备中的启动设备描述文件无效或缺失。	
(185139497)		补救方法	- 重新启动设备。 - 检查 AP 系统通信。 - 检查固件版本。 - 故障一再出现时,请联系 Festo 支持部 门。	
ID hex (dec)	信息	说明		
0B 09 0129 (185139497)	启动 APDD 无效	诊断状态	Error	