

付滨 Festo 技术支持 2021 年 6 月 25 日

关键词:

Codesys, CPX-E-CEC-M1-PN, Modbus TCP, CPX-AP-I-EP

摘要:

本文介绍了使用 Festo Codesys 系统 PLC CPX-E-CEC-M1-PN 控制 Festo CPX-AP-I-EP 的实例,通讯协议为 Modbus TCP,编程 软件为 CODESYS V3.5 SP12 Patch 6 pbF。文档主要内容包括 Webserver 浏览器访问、CODESYS V3.5 SP12 Patch 6 pbF 通讯设置、模块参数设置和故障读取等。

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-AP-I 系统以及对 CODESYS 系统编程软件有一定了解。

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 简介	
1.1 所用元件	
1.2 CPX-AP-I-EP-M12 硬件接口	
1.3 模块连接	5
2 设置以及相关配置	6
2.1 设置IP地址	6
2.1.1 硬件拨码盘设置 IP	6
2.1.2 Webserver 设定 IP 地址	7
2.1.3 BOOTP-DHCP 设置 IP	
2.2 登陆密码	9
2.3 恢复出厂设置	9
2.4 模块参数	
2.4.1 修改参数	
2.4.2 修改保存	
2.5 支持的 Modbus TCP 功能指令	
2.6 Modbus TCP 寄存器地址	
2.6.1 寄存器地址分布	
2.6.2 实际对应的寄存器地址	
2.7 Codesys	14
2.7.1 Codesys Modbus TCP 配置	14
2.7.2 输入输出控制测试	
2.7.3 通过寄存器更改模块参数	
2.7.4 故障信息的读取	
3 附录	29
3.1 附录 A 接口针脚图	
3.2 附录 B LED 诊断	
3.3 附录 C 故障代码	

1 简介

CPX-AP-I-EP模块同时支持Ethernet/IP和Modbus TCP 两种协议。本文主要使用Festo CPX-E-CEC-M1-PN PLC 经由Modbus TCP 协议控制 CPX-AP-I-EP 数字量 IO-Link 模块和 VTUG 阀岛模块,以此为例,来介绍在Codesys系统下如何配置Modbus TCP总线的 设置,以及如何控制CPX-AP系统模块和读取诊断信息的方法。

1.1 所用元件

型号	固件/版本	描述
CPX-AP-I-EP-M12	V1.3.1	Modbus TCP总线节点
CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5P	V1.43.10	数字输入输出模块
CPX-AP-I-4IOL-M12	V1.1.3	IO-Link模块
VAEM-L1-S-12-AP	V1.43.10	VTUG AP接口模块
CPX-E-CEC-M1-PN	V1.43.10	Festo PLC
VAEM-L1-S-8-PT	Rev 07	VTUG IO-Link接口模块
CODESYS V3.5 SP12 Patch 6 pbF	V3.5	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
NEBU-M12G5-E-*-Q8N-M12G5		IO-Link通讯线

1.2 CPX-AP-I-EP-M12 硬件接口



1.3 模块连接

本例中实际的模块以及连接如下图,CPX-AP-EP 固定分配为 Slot 1,Slot 2 为 CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5P模块,Slot 3 为 CPX-AP-I-4IOL-M12模块,Slot 4 为 VAEM-L1-S-12-AP模块。CPX-AP-I-4IOL-M12模块的Port0口连接一个带VAEM-L1-S-8-PT接口模块的VTUG 带5片单线圈阀片的阀岛。



电源接线图

电源接口[XD1]			电源线NEBL-M8G4-E-*-N-LE4				
插头 M8,4针,A编	码	信号	插座	针脚	引线		
2	1	+24 V DC 逻辑电源 PS	4 - 2	1	BN (棕色)		
2 4	2	0 V DC 负载电源 PL	4002	2	wH(白色)		
1(/3	3	0 V DC 逻辑电源 PS	30 91	3	BU (蓝色)		
	4	+24 V DC 负载电源 PL		4	BK (黑色)		

2 设置以及相关配置

2.1 设置IP地址

CPX-AP-I-EP 可按以下三种方式,进行 IP地址的设定:

- 1. 硬件拨码盘设置。
- 2. Webserver设定IP地址。
- 3. DHCP/BOOTP 动态地址设定(出厂设置)

2.1.1 硬件拨码盘设置 IP



- 1. 使用硬件拨码盘设置IP时,模块的固定网段为192.168.1.XXX
- 2. 当把拨码拨到 1~255 范围的地址时,模块的Modbus TCP和Ethernet/IP两种协议同时处于活动状态,首先设定输出的网络协议拥 有该输出的控制权。
- 3. 当把拨码拨到 300~555 范围的地址时,模块处于Ethernet/IP协议模式。
- 4. 当把拨码拨到 600~855 范围的地址时,模块处于Modbus TCP协议模式。
- 5. 此例我们需要使用Modbus TCP协议, 假如我们要设定的地址为"192.168.1.3",则可将拨码拨到"003"或者"603"。 下图为实际拨码照片



6. 断电重启后, IP地址即生效。

7. IP地址生效以后,可通过浏览器连接"192.168.1.3",对CPX-AP-I-EP模块进行相应的配置。

) C' û	0 🖉	i 192.168.1.3 /cgi-bin/a	ap-terminal			•	▽ ☆	⊻ III\ ⊡
AP-I-EP	AP EtherNet/	IP - Modbus TCP -	- Configu	uration - Syste	em 👻			FESTO
Term	ninal							٩
Slot I	Module		Code	FWVersion	Serial	Productkey	Identify	Diagnosis
1 (CPX-AP-I-EP-M12		8323	1.3.1	0x00009224	3S7PNW2KN6R		ОК

2.1.2 Webserver 设定 IP 地址

- 1. 将拨码盘拨到 1~255 范围的任意一个地址,本例设置为 002。出厂设置默认网段为 192.168.1.*,拨码盘的值用来设置 IP 的第四段。拨码重启生效。
- 2. 通过浏览器连接"192.168.1.2",进入CPX-AP-I-EP网页配置画面,如下。
- 3. 点击 "CPX-AP-I-EP-M12"行,出现参数设置选项,在选项中更改"12001:0""IP address"设置为"192.168.1.3", 更改"12003:0""Gateway"设置为"192.168.1.1",注意此处网关需要和主站一致。
- 4. 如果更改参数时出现密码输入框,请参考"2.2登录密码"进行密码设置和输入。
- 5. 地址更改成功后,页面上端会出现绿色"Parameter write success"文字。
- 6. 再将旋转拨码盘拨回 000, 重启后新设置的固定 IP 生效。



← → ♂ ☆		0 🔏 19	2.168.1.2/cgi-	bin/ap-terminal						••	• ⊠ ☆	
	AP-I-I	EP AP	EtherNet/IP	 Modbus TC 	CP → C	Configuration -	System -				FEST	ГО
Parameter write success]											
									9 (†	J °, 四 🐁 筆 🗡		
	Mo	dules					_					×
	Slot	Module			Code	FWVersion	Se	erial	Productkey	Identify	Diagnosis	
	1	CPX-AP-I-EP	P-M12		8323	1.3.1	0>	x00009224	3S7PNW2KN6R		ОК	
		Parameter Object (0x0F) Instance	AP Id/Instance	Parameter			Startup	Value				
		1	12000:0	DHCP enable				\checkmark				
		2	12001:0	IP address				192.168.1.3				
		3	12002:0	Subnet mask				255.255.255.0				

2.1.3 BOOTP-DHCP 设置 IP

- 1. BOOTP-DHCP软件可以自行下载安装,也可以在PLC软件Studio 5000中找到。
- 使用BOOTP-DHCP更改IP地址,需要将CPX-AP-I-EP模块的 AP ID/Instance "12000:0",即 "DHCP Enable"处于 "on"状态,如 上图所示,否则BOOTP-DHCP无法扫到模块。CPX-AP-I-EP出厂默认 "DHCP Enable"处于 "on"状态。如果 "DHCP Enable"处 于 "off"状态,可以通过 "2.1.1 硬件拨码盘设置IP"的方法先进入浏览器页面更改 "DHCP Enable"状态到 "on",或者直接 参考 "2.3 恢复出厂设置"的方法处理。
- 3. 旋转拨码盘到 000, 重新启动。
- **4.** 打开BOOTP-DDHCP软件, 扫描到 CPX-AP-I-EP 的 MAC 地址后, 在 "Request History" 双击一行进行设置 IP, 此例设置为 "192.168.1.3"。

BOOTP/DHCP Server 2.	3			
File Tools Help				
Request History Clear History Add to	Relation List			
(httmin:sec) Type 8:09:09 DHCP 8:09:06 DHCP 8:09:03 DHCP 8:08:03 DHCP 8:08:37 DHCP 8:08:33 DHCP 8:08:33 DHCP 8:08:33 DHCP	Ethernet Address (MAC) 00:0E:F0:68:48:91 00:0E:F0:68:48:91 New Entry Ethernet Address (MAC): IP Address:	IP Address 00:0E:F0:68:48:91 192 . 168 . 1	Hostname	A H
Relation List New Delete Enabl	Hostname: Description:			[
		<u> </u>	ancel	
Status Unable to service DHCP red	quest from 00:0E:F0:68:48:9	1.		Entries 0 of 256

5.	更改完成	战后,	即时生效	, "Relat	ion List"	列表「	中将会出	现改好的	对应关	系。
<u>.</u>	BOOTP/DHCP	Server 2	.3							×
File	Tools He	lp								
_ P	ogupat History									
	equest History	1		1						
	Llear History	Add to	o Relation List							
	(hr:min:sec)	Туре	Ethernet Ad	dress (MAC)	IP Address		Hostname			
	9:34:09	DHCP	00:0E:F0:68	:48:91	192.168.1.3					=
	9:34:09	DHCP	00:0E:F0:68	:48:91						-
	9:33:45	DHCP	00:0E:F0:68	:48:91						
	9:33:42	DHCP	00:0E:F0:68	:48:91						
	9:33:39	DHCP	00:0E:F0:68	:48:91						
	9:33:16	DHCP	00:0E:F0:68	:48:91						
	9:33:13	DHCP	00:0E:F0:68	:48:91						Ŧ
_ R	elation List ——									
	New Delete	Enabl	e BOOTP E	nable DHCP	isable BOOTP/	/DHCP				
	Ethernet Addre	∞ (M∆C)	Tupe	IP Address	Host	ame	Description			_
	00:0E:F0:68:48	:91	DHCP	192.168.1.3						
14										
-SI	atus								- ⊢ Entries	
c.		to Ethorn	ot address 00:1						1 of 25	c
0	Shi 132,100,1.3	to Ethelfi	er address 00.1	52.1 0.00.40.31					10123	0

登陆密码 2.2

更改参数、更新固件等操作需要登录。出厂设置:

账户名: admin

密码:初始密码为产品的 productkey。

productkey 可以在 CPX-AP-I-EP 模块侧面标签上找到,也可以扫描正面的二维码来获得。

	CPX-AP-I- 8086610 MAC-ID2:01 1: 2:00 PR 4: 2:00 PR 4: 2:00 PR	-EP-M12 Rev 01 0-0E-F0-6E	11-2020: -48-91 		E: -20°C+50°C 65/67 124VDC 2x44 200 		R.R.FTO-KC	-2018-1091	1	Festo SE & Co. DE-73734 Essi Made in Bulgar	KG ngen ta
0 🔏 192.168.1	.2/cgi-bin/ap	o-termina							7	0% … ⊠ ☆	
A	AP-I-EP AP	EtherNet/IP	Mod (\mathbf{O}	Authentication	Required - Mozilla	Firefox		FES	то	
-	Termina	1			http://192.168. password. The	1.2 is requesting yo site says: "AP-I-EP"	our username and				
			Us	er Name:	admin						
			P	assword:	ОК	• Cancel					
١	Modules									×	
	Slot Module			Code	FWVersion	Serial	Productkey	Identify	Diagnosis		
	1 CPX-AP-I-EP Parameter Object (0x0F) Instance	-M12 AP Id/Instance	Parameter	8323	1.3.1 Sta	0x00009224	3S7PNW2KN6R		ок		
	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					

恢复出厂设置 2.3

如果用户忘记了设置的固定 IP,或者登陆密码,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。

2.4 模块参数

在模块视图中显示了当前 AP 系统识别的设备型号、序列号、固件版本、productkey 等信息。Slot 号即模块编号,是按照 AP 总线连接顺序排列的。

	👽 🔏 192.168.1.3/cgi-bin/ap-terminal 🚥 🖂 🏠										
AP-I-EI	P	AP	EtherNet/IP -	Modbus TCP -	Configuration -	System -	FESTO				

Terminal



Mod	Modules												
Slot	Module	Code	FWVersion	Serial	Productkey	Identify	Diagnosis						
1	CPX-AP-I-EP-M12	8323	1.3.1	0x00009224	3S7PNW2KN6R		ОК						
2	CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5P	8197	1.43.10	0x00000F6D	3S7PMZSN5DC	\bigcirc	OK						
3	CPX-AP-I-4IOL-M12	8201	1.1.3	0x00005FB9	3S7PNFFB166		ОК						
4	VAEM-L1-S-12-AP	8203	1.43.10	0x000015BC	3S7PN0B47BF	\bigcirc	OK						

2.4.1 修改参数

点击模块视图的每个模块行,会展开参数设置菜单。修改参数后网页左上方会出现绿色"Parameter write success"文字提示修改成功。如下图更改CPX-AP-I-4IOL-M12模块Port1口的状态到 "IOL_AUTOSTART"状态

\leftarrow \rightarrow C \textcircled{a}	0 🔏 192.16	8.1.3/cgi-	bin/ap-tern	ninal		80% *** 0	⊴ ☆
	AP-I-EF	P AP	EtherNet/IP -	Modbus TCP - Configuration - Syste	em 👻	FESTO)
Parameter write success							
		(UXUF) Instance	AP Id/Instance	Parameter	Startup	Value	
		13	20022:0	Setup monitoring load supply (PL) 24 V DC	yes	Load supply monitoring active, diagnosis suppressed in case of switch-off \checkmark]
		14	20049:0	Nominal Cycle Time (Port 0)	yes	as fast as possible	
		15	20049:1	Nominal Cycle Time (Port 1)	yes	as fast as possible	
		16	20049:2	Nominal Cycle Time (Port 2)	yes	as fast as possible	
		17	20049:3	Nominal Cycle Time (Port 3)	yes	as fast as possible	
	-	18	20050:0	Enable diagnosis of IO-Link device lost (Port 0)	yes		
		19	20050:1	Enable diagnosis of IO-Link device lost (Port 1)	yes		
	:	20	20050:2	Enable diagnosis of IO-Link device lost (Port 2)	yes		
	:	21	20050:3	Enable diagnosis of IO-Link device lost (Port 3)	yes		
	:	22	20071:0	Port Mode (Port 0)	yes]
	:	23	20071:1	Port Mode (Port 1)	yes	DEACTIVATED]
	:	24	20071:2	Port Mode (Port 2)	yes		1

2.4.2 修改保存

2.4.2.1 CPX-AP-I-EP-M12 模块的如下前 4 个参数是自动保存,其他的参数都需要进行保存设置。

Modules

Slot	Module			Code	FWVersion	Serial	Productkey	Identify	Diagnosis
1	CPX-AP-I-EP-I	M12		8323	1.3.1	0x00009224	3S7PNW2KN6R		ОК
	Parameter Object (0x0F) Instance	AP Id/Instance	Parameter		Start	up Value			
	1	12000:0	DHCP enable			\checkmark			
	2	12001:0	IP address			192.168.1.1			
	3	12002:0	Subnet mask			255.255.255.0			
	4	12003:0	Gateway			192.168.1.1			

2.4.2.2 其他参数的保存需要点击 "configuration"中的 "Stored Parameter",具体步骤如下。



×

AP-I-EP	AP	EtherNet/IP -	Modbus TCP 👻	Configuration -	System -
---------	----	---------------	--------------	-----------------	----------



Supported Function Codes

Function Code	Description	Usable in
0x01 (1)	Read Coils	Coil Register
0x02 (2)	Read Discrete Inputs	Input Register
0x03 (3)	Read Holding Registers	Holding Register
0x04 (4)	Read Input Registers	Input Register
0x05 (5)	Write Single Coil	Coil Register
0x06 (6)	Write Single Register	Holding Register
0x0F (15)	Write Multiple Coils	Coil Register
0x10 (16)	Write Multiple Registers	Holding Register
0x16 (22)	Mask Write Register	Holding Register
0x17 (23)	Write And Read Registers	Holding Register

2.6 Modbus TCP 寄存器地址

2.6.1 寄存器地址分布

CPX-AP-I-EP-M12 对应的 Modbus TCP 协议寄存器地址如下所示,对应的输入点地址为 "5000-9095",对应的输出点地 址为 "0-4095",对应的参数设置区域为 "10000-10999",对应的诊断数据区为 "11000-11999"。

9.2 Modbus TCP

9.2.1 Holding register (保持寄存器)

寄存器	长度	访问"	名称	描述/值
Holding re	gister(保	持寄存器)		
0	4096	rw	Outputs	输出
5000	4096	ro	Inputs	输入
10000	1000	rw	Parameter	参数 → Tab. 28 参数
11000	1000	ro	Diagnosis	诊断
12000	1	ro	Module count	模块数
14000	2	rw	Timeout	超时(默认 100 ms)
15000	18500	ro	Module information	模块信息 → Tab. 29 模块信息
Input regi	ster(输入	。 寄存器)		
0	4096	ro	Inputs	输入
Discrete i	nput(离散	输入)		
0	32768	ro	Inputs	输入2)
Coils(线	圈)			
0	32768	rw	Outputs	输出2)

1) ro = 只读; rw = 只写 2) 取决于自动化系统 CPX-AP 的配置

2.6.2 实际对应的寄存器地址

实际对应地址可以通过浏览器浏览"Holding Register View"进行参看。

AP-I-EP	AP EtherNe	t/IP 👻 Mod	bus TCP 👻	Configuration	n 👻 System	*	FESTO					
Holdin Copy CSV	g Reg		ding Register ^v ut Register Vie oported Functio 堆地 序 品	View ew on Codes 运送	粉扭卷刑	Search: □						
地址 Register	──1⊻1/冊1⁄多 Offset (bit)	Bit length	候吠厅 与 Module	通道 Channel	数据关型 Datatype	楔吠石称 Name						
输出 Outputs												
0	0	1	2	0	BOOL	Module 2 - CPX-AP-I-4DI4DO-M	12-5P - Output 0					
0	1	1	2	1	BOOL	Module 2 - CPX-AP-I-4DI4DO-M	12-5P - Output 1					
0	2	1	2	2	BOOL	Module 2 - CPX-AP-I-4DI4DO-M	12-5P - Output 2					
0	3	1	2	3	BOOL	Module 2 - CPX-AP-I-4DI4DO-M	12-5P - Output 3					
1 - 4	0	64	3	0	USINT[8]	Module 3 - CPX-AP-I-4IOL-M12	- Port 0					
5 - 8	0	64	3	1	USINT[8]	Module 3 - CPX-AP-I-4IOL-M12	- Port 1					
9 - 12	0	64	3	2	USINT[8]	Module 3 - CPX-AP-I-4IOL-M12	- Port 2					
13 - 16	0	64	3	3	USINT[8]	Module 3 - CPX-AP-I-4IOL-M12	- Port 3					
17	0	1	4	0	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP -	Coil 0					
17	1	1	4	1	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP -	Coil 1					
17	2	1	4	2	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - 0	Coil 2					
17	3	1	4	3	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP -	Coil 3					

Holding Register View

Copy CSV	位偏移	位长	模块序号	通道	数据类型	模块名称	Search:
地址 Register	Offset (bit)	Bit length	Module	Channel	Datatype	Name	
				输入 ।	nputs		
5000	0	1	2	0	BOOL	Module 2 - CPX-A	P-I-4DI4DO-M12-5P - Input 0
5000	1	1	2	1	BOOL	Module 2 - CPX-A	P-I-4DI4DO-M12-5P - Input 1
5000	2	1	2	2	BOOL	Module 2 - CPX-A	P-I-4DI4DO-M12-5P - Input 2
5000	3	1	2	3	BOOL	Module 2 - CPX-A	P-I-4DI4DO-M12-5P - Input 3
5001 - 5004	0	64	3	0	USINT[8]	Module 3 - CPX-A	P-I-4IOL-M12 - Port 0
5005 - 5008	0	64	3	1	USINT[8]	Module 3 - CPX-A	P-I-4IOL-M12 - Port 1
5009 - 5012	0	64	3	2	USINT[8]	Module 3 - CPX-A	P-I-4IOL-M12 - Port 2
5013 - 5016	0	64	3	3	USINT[8]	Module 3 - CPX-A	P-I-4IOL-M12 - Port 3
5017	0	8	3	4	USINT	Module 3 - CPX-A	P-I-4IOL-M12 - Port 4 - PQI
5017	8	8	3	5	USINT	Module 3 - CPX-A	P-I-4IOL-M12 - Port 5 - PQI
5018	0	8	3	6	USINT	Module 3 - CPX-A	P-I-4IOL-M12 - Port 6 - PQI
5018	8	8	3	7	USINT	Module 3 - CPX-A	P-I-4IOL-M12 - Port 7 - PQI

2.7 Codesys

本案例以 CPX-E-CEC-M1-PN PLC 作为控制器,进行 Modbus TCP 总线控制配置。

2.7.1 Codesys Modbus TCP 配置

2.7.1.1 新建项目

打开 CODESYS V3.5 SP12 Patch 6 pbF 软件,新建项目,选择 CPX-E-CEC 模板,然后建立一个项目名称。

TODESYS the IEC 61131-3 programming system provided by Festo

文件编辑视图 工程编译 在	线 调试 工具 窗口 帮助 。 췁 镒 [唱] 籀 - 旨 囶] 양 양 → ■ ¥ [建 珪 ថ 1= 육 中 黖 로 ∿ 🔎	
设备 	→ + ×	X
	分类(C): Libraries Projects 2 CPX-E-CEC project 4 MI project Standard project 4 MI project Standard project	Standard project wi
	A project containing a CPX-E-CEC, an application, an EtherCAT master (optional) and an empty imp 名称 3 CPX-AP-I-EP Test 位置(L): C:\Users\cn0bef\Documents\ 4 确定	plementation for P

Device.	Show all device versions		
PLC_PRG in:			~
	Add EtherCAT Master 7	ОК	Cancel

2.7.1.2 更改 PLC IP 地址

根据如下流程将 PLC IP 地址更改为"192.168.1.15", 网关更改为"192.168.1.1"。

CPX-AP-I-EP Test.project - CODESYS the IEC 61131-3 programming system provided by Festo 文件 编辑 视图 工程 编译 在线 调试 工具 窗口 帮助



2.7.1.3 设置活动路径

依照以下流程,将当前 PLC 设置为活动路径。



依照如下流程,将 CPX-E-CEC-M1-PN 后实际所安装的模块扫描出来,并配置进程序中,此过程需要在程序"未登陆"的 状态进行。



2.7.1.5 添加以太网设备

ਦੁੱਛਿ → ∓ ×	Device 2 CPX_E	● 添加设备 ×
CPX-AP-I-EP Test CPX-CPX-E-CEC-M1-PN) 区 第	Module Configuration 切	名称: Ethernet
all PLC 逻辑 all PLC 逻辑 all Application all 在管理器 all	[制 [见]:	初F: ●附加设备 ○插入设备 ○提出设备 ○更新设备
¹ PLC_PRG (PRG) ¹ ² <tr< td=""><td></td><td>String for a fultext search 供应商> ◆ 名称 供应商 版本 描述 ● 专用设备 版本 描述 ● Ethernet 3S - Smart Software Solutions GmbH 3.5.15.0 Ethernet Link. ● 现场总线 ● EthernetIP ● EthernetIP ● ● EthernetID ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●</td></tr<>		String for a fultext search 供应商> ◆ 名称 供应商 版本 描述 ● 专用设备 版本 描述 ● Ethernet 3S - Smart Software Solutions GmbH 3.5.15.0 Ethernet Link. ● 现场总线 ● EthernetIP ● EthernetIP ● ● EthernetID ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
5 € Eternet (Ethernet) ₩ PROFINET_Device (PROFINET Device) SoftMotion General Axis Pool		✓ 按类别分组 □ 显示所有版本(仅限专家) □ 显示过期版本 ⑦ ⑦ 36: Ethernet 代方育: 35 - Snart Software Solutions GmbH 19: ULX网语配器 ① 37 - Snart Software Solutions GmbH ① 31: ULX网语配器
	消息 - 0个错误,0警告,0条消	,以太内陸直接語 (水・25150) 将被选设备作为最末的子设备添加 Device ① (在此窗口打开时,愈可以在导航器中选择另一个目标节点。)
❤ 沿各 ID POUs	描述	4 冷川设留 大闭

2.7.1.6 配置以太网设备 IP 地址

PCPX-AP-I-EP Test.project* - CODESYS the IEC 61131-3 programming system provided by Festo

• • • •	🗙 🦯 🖽 Devi	ce 1 (‡ (CPX_E_S	System Bystem
 CPX-AP-I-EP Test ■ Device [连接的] (CPX-E-CEC-M1-PN) ■ PLC 逻辑 ● Application ● 節 库管理器 ● PLC_PRG (PRG) ● 節 任务配置 ● ◎ 任务配置 ● ○ Honois (PLC-Diagnosis) ● □ PLC_PRG ● CPX_E_System (CPX_E_System) -□ F_C CPC - M1-PN) 	▼ 通用 状态 Ethernet 信息	Device I/O映 网络适配器	R射 層	界面 2 IP地址 192 . 168 . 0 . 1 子网掩码 255 . 255 . 255 . 0 默认网关 0 . 0 . 0 . 0 ▲djust Operating System Settings
- III E_16DI (E-16DI) - III E_8DO (E-8DO) - III E_4AL U_I (E-4AI-U-I) - III E_4AO_U_I (E-4AO-U-I) III E_4AO_ (E-4IOL) - III < <空> (<空>) - III < <空> (<空>) - III < < (空>)	3	界面: 名称 lo eng ecat eoe eth0	描述	IP地址 127.0.0.1 0.0.0 0.0.0 0.0.0 192.168.1.15
 < 도 > ((도 >) < < 空 > ((空 >)) Ethernet (Ethernet) PROFINET_Device (PROFINET Device) SoftMotion General Axis Pool 		IP地址 子网掩码 默认网关 MAC地址) : :	192.168.1.15 255.255.255.0 192.168.1.1 00.0E:F0:5D:35:79 4 确认 取消

2.7.1.7 添加 Modbus TCP 主站

如下步骤添加 Modbus TCP 主站,并将主站设置为"自动连接状态"。

 CPX-AP-I-EP Test.project* - CODESYS the IEC 61131-3 programming system provided by Festo 文件 编辑 视图 工程 编译 在线 调试 工具 窗口 帮助



· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Device Dr CPX_E_S	System 🕤 Ethernet	Modbus_TCP_Master ×	
CPX-AP-I-EP Test 7	Modbus主站配置	Modbus-TCP		
Device (CPX-E-CEC-M1-PN)				MODBUS
♀ 副 PLC 逻辑	ModbusTCPMaster I/O映射	响应超时时间(ms)	1000	
🖹 🧔 Application	ModbusTCPMaster配置	Socket超时时间(ms)	10	
🋍 库管理器		口白动无蛇边接		
PLC_PRG (PRG)	次念	☑日幼星初庄按		
🖻 📖 任务配置	信息			
🖹 🍪 MainTask				
PLC_PRG				
& PLC_Diagnosis (PLC-Diagnosis)				
CPX_E_System (CPX_E_System)				
E_CEC_M1_PN (E-CEC-M1-PN)				
E_16DI (E-16DI)				
E_8DO (E-8DO)				
•••• 🖩 E_4AI_U_I (E-4AI-U-I)				
E_4AO_U_I (E-4AO-U-I)				
■ 🖩 E_4IOL (E-4IOL)				
【 <空>(<空>)				
【 <空>(<空>)				
「「 <空> (<空>)				
【 <空>(<空>)				
Ethernet (Ethernet)				
6 Modbus_TCP_Master (Modbus TCP Master)				
PROFINET_Device (PROFINET Device)				
SoftMotion General Axis Pool				

2.7.1.8 添加 Modbus TCP 从设备

如下图添加 Modbus TCP 从站,并设置从站 IP 为"192.168.1.3"。

CPX-AP-I-EP Test.project* - CODESYS the IEC 61131-3 programming system provided by Festo

文件 编辑 视图 工程 编译 在线 调试 工具 窗口 帮助

🗎 🖆 🔜 | 🚳 | い つ ぶ 助 ட X | 構 端 🦂 🍓 | 🛗 | 油+ 🗈 | 幽 | 🧐 🧐 🕠 📲 ⊀ | ほ 柱 は は お | 中 | 第 | 岩 | シ 🔎



配置输入通道,如下所示,建立一个名称为"Input Channel"的通道。

此处选用代码 3,读取寄存器参数。因为输入寄存器地址是从"5000"开始,所以此处设置偏移量为"5000"即 16进制"16#1388"。数据长度设置为"20",此处设置的数据长度要大于等于实际会使用到的数据长度。



根据以上步骤,再分别添加"Output Channel", "Parameter Channel", "Diagnosis Channel",以下的读写偏移为 16 进制,请自行转化成 10 进制,与之前的寄存器地址列表对应。

- "Output Channel" 是输出位的数据传输通道。
- "Parameter Channel"是读写参数的数据通道。
- "Diagnosis Channel"是读取故障信息的数据通道。

通用		名称	访问类型	触发器	读偏移	长度	错误处理	写偏移	长度	注释
Modbus从站通道	0	Input Channel	Read Holding Registers (函数代码 03)	循环 , t #100ms	16#1388	20	保持最后的值			
	- 1	Output Channel	Write Multiple Registers (函数代码 16)	循环 , t #100ms				16#0000	20	
Modbus从站初始化	2	Parameter Channel	Write Multiple Registers (函数代码 16)	循环, t#100ms				16#2710	20	
ModbusTCPSlave配置	- 3	B Diagnosis Channel	Read Holding Registers (函数代码 03)	循环, t#100ms	16#2AF8	30	保持最后的值			
ModbusTCPSlave I/O映射										
状态										
信息										

将 ModbusTCPSlave I/O 映射的 总是更新变量设置成"启用 2(总是在总线周期任务中)",如下图。

通用	Find		Filter 显示所有	5	•					
Modbus从站通道	变量	映射	通道	地址	类型	默认值	单位	描述		
Modbus从站和始化			Input Channel	%IW5	ARRAY [019] OF WORD			Read Holding Register	s	- 1
NOUDUS/(SCHIVI)/CHIC			Output Channel	%QW5	ARRAY [019] OF WORD			Write Multiple Register	s	
ModbusTCPSlave配置			Output Channel [0]	%QW5	WORD			0x0000		
ModbusTCPSlave I/O盹射	8-70		Output Channel [1]	%QW6	WORD			0x0001		
	*		BitO	%QX12.0	BOOL					
1	*		Bit1	%QX12.1	BOOL					
las.					重置映射	总是	更新变量	: 启用2(总是在总线周期任务中)	
	IEC对象							使用父语	备设置 如果未在任何任务中使用,适用总线周期任务	÷)
	变量	映射	类型					2 启用2(总是在总线周期任务中)	Ĺ.
	Modbus_TCP_Slave	**	ModbusTCPSlave							

2.7.2 输入输出控制测试

2.7.2.1 Input 信号测试

如下表对于 CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5P 模块的输入点是对应的第"5000"个寄存器的前四位,对应到 PLC,就是 Input channel 的第 1 个寄存器 IW5 的前四位,对应的位为 IX10.0-IX10.3。通过短接 4DI4DO 模块 X0 口的 1,4 脚时,0 号灯亮,同时 PLC 中 IX10.0 状态变为"True"。

启用2(总是在总线周期任务中)

Holdin	g Regis	ster View	,							PL	4DI4D0	FESTO MD	
Copy CSV							Se	arch:			6		and the second second
Register	Offset (bit)	Bit length	Module	Channel	Datatype	Nam	e			0	xo		
				Ir	iputs							-	
5000	0	1	2	0	BOOL	Modul	e 2 - CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5F	P - Input 0			(and the second second
5000	1	1	2	1	BOOL	Modul	e 2 - CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5F	P - Input 1					
5000	2	1	2	2	BOOL	Modul	e 2 - CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5F	P - Input 2	17	2	X1	3	Contraction of the
5000	3	1	2	3	BOOL	Modul	e 2 - CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5F	P - Input 3				•	Contraction (Sec. 2)
5001 - 5004	0	64	3	0	USINT[8]	Modul	e 3 - CPX-AP-I-4IOL-M12 - Port	t 0	*				
Modbus_	TCP_Master	💷 Device 🕤	Ethernet	E CPX_E_Sy	stem 🚺 F	LC_PRG	编辑IO映射 Modb	us_TCP_S	Slave X				
通用		Find		Fil	ter 显示所有			-					
Modbus从站道	通道	变量	映	射 通道	世	址	类型	默认值		当前值	准备值	单位	描述
Medbuell 313	THA / P	* >		Input Cha	nnel	%IW5	ARRAY [019] OF WORD		1				Read Holding Registers
MOUDUS //(901)	UXE NG	i 🍫		Input Cha	nnel[0]	%IW5	WORD		1				0x1388
ModbusTCPSla	ave配置	- *>		BitO		%IX10.0	BOOL		TRUE				
ModbugTCPSI	ave T/O時射	-*>		Bit1		%IX10.1	BOOL		FALSE				
Houbuster Sie	WC 1/04(/3)	*>		Bit2		%IX10.2	BOOL		FALSE				
状态		-*>		Bit3		%IX10.3	BOOL		FALSE				
信息		-*		Bit4		%IX10.4	BOOL		FALSE				
147.65		-*		Bit5		%IX10.5	BOOL		FALSE				
		-*>		Bit6		%IX10.6	BOOL		FALSE				
		-*		Bit7		%IX10.7	BOOL		FALSE				
		-*>		Bit8		%IX11.0	BOOL		FALSE				
		-*		Bit9		%IX11.1	BOOL		FALSE				
		-*>		Bit10		%IX11.2	BOOL		FALSE				
		-*>		Bit11		%IX11.3	BOOL		FALSE				

BOOL

重置映射

%IX11.4

......

FALSE

总是更新变量:

Bit12

- + 20

2.7.2.2 Output 信号测试

3

4

5

6

7

1

1

1

1

此处以 VAEM-L1-S-12-AP 阀岛通讯模块为例,此模块最大可带 12 片阀(24 位),因此实际需要占用 2 个字,即如 下第 17, 18 寄存器,实际因为只使用了 4 片双线圈阀,对应的即 17 寄存器的前 8 位,对应 PLC,就是 Output channel 的第17个字(QW22),对应的位为QX44.0-QX44.7。 Holding Register View

Searc

	99						
Copy CSV							Sea
Register	Offset (bit)	Bit length	Module	Channel	Datatype	Name	
				Ou	Itputs		
17	0	1	4	0	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - C	oil 0
17	1	1	4	1	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - C	oil 1
17	2	1	4	2	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - C	oil 2
17	3	1	4	3	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - C	oil 3
17	4	1	4	4	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - C	oil 4
17	5	1	4	5	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - C	oil 5
17	6	1	4	6	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - C	oil 6
17	7	1	4	7	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - C	oil 7
17	8	1	4	8	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - C	oil 8
17	9	1	4	9	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - C	oil 9
17	10	1	4	10	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - C	oil 10
17	11	1	4	11	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - C	oil 11
18	0	1	4	16	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - C	oil 16
18	1	1	4	17	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - C	oil 17
18	2	1	4	18	BOOL	Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - C	oil 18

19

20

21

22

23

4

4

4

4

BOOL

BOOL

BOOL

BOOL

BOOL



通用	Find									
4odbus从站通道	变量	映射	通道	地址	类型	默认值	当前值	准备值	单位	描述
4odbus从站和始化	ė- * *		Output Channel [17]	%QW22	WORD	255				0x0011
IOUDUS/(SU19)/JUP	**		Bit0	%QX44.0	BOOL					
lodbusTCPSlave配置	**	1	Bit1	%QX44.1	BOOL					
IodbusTCPSlave I/O映射	**	1	Bit2	%QX44.2	BOOL					
	* >	1	Bit3	%QX44.3	BOOL					
犬态	* *	1	Bit4	%QX44.4	BOOL					
息	* *	1	Bit5	%QX44.5	BOOL					
	* ø	1	Bit6	%QX44.6	BOOL					
	**		Bit7	%QX44.7	BOOL					
	**	1	Bit8	%QX45.0	BOOL	FALSE				
	**	1	Bit9	%QX45.1	BOOL	FALSE				
	**	1	Bit10	%QX45.2	BOOL	FALSE				
	⁵ ø	1	Bit11	%QX45.3	BOOL	FALSE				
	**	1	Bit12	%QX45.4	BOOL	FALSE				
	* ø	1	Bit13	%QX45.5	BOOL	FALSE				
	* *	1	Bit14	%QX45.6	BOOL	FALSE				
	* *	1	Bit15	%QX45.7	BOOL	FALSE				
	i i - ™ø		Output Channel [18]	%QW23	WORD	0				0x0012
	ii		Output Channel [19]	%QW24	WORD	0				0x0013
	ii 🍫		Parameter Channel	%OW25	ARRAY [019] OF WORD					Write Multiple Register

Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - Coil 19

Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - Coil 20

Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - Coil 21 Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - Coil 22

Module 4 - VAEM-L1-S-12-AP - Coil 23

2.7.3 通过寄存器更改模块参数

在 Modbus TCP 协议下,可以通过更改指定消息寄存器,来更改模块参数。消息寄存器的地址为"10000-10521",具体对应关系如下表:

参	数

寄存器	长度	访问□	名称	描述/值
10000	1	rw	Module number	模块编号
10001	1	rw	ID	参数 ID
10002	1	rw	Instance	实例
10003	1	rw	Exec	规格 1 = 读取 2 = 写入 3 = 忙 4 = 错误(请求失败) 16= 完成(请求成功)
10004	1	rw	Data length	数据长度
10010	512	rw	Data	数据

1) ro = 只读; rw = 只写

٠

此处,我们以更改 CPX-AP-I-4IOL-M12 Port0 到 IOL_AUTOSTART 状态为例:

根据 CPX-AP-I-4IOL-M12 手册查知端口模式参数的 ID 为 "20071",参数 "2",表示 IOL_AUTOSTART 模式,实例 表示 Port 口号,从 0~3,实例 0 即是 Port0。如下表:

ID	参数	实例	数据类型	访问"	Array 大小
20071	端口模式 - 0: DEACTIVATED(出厂设置) - 1: IOL_MANUAL - 2: IOL_AUTOSTART - 3: DI_CQ - 97: PREOPERATE ²¹	4	UINT8	rw	

从 PLC Modbus 从站通道已经添加的 "Parameter Channel"的 IO 映射表中,输入如下参数: 模块编号=3,参数 ID=20071,实例=0,规格=2(写入),数据长度=1,数据=2(IOL_AUTOSTART)。

模块编号的查找,请参照 2.4 模块参数的内容。

	Modbus_TCP_Master	💷 Device 🛛 🗃 Et	hernet 🔂 🛱	CPX_E_System 🚺 PLC_	PRG 编	辑IO映射 >	< 🚹 Mo	dbus_TCP_Slave
Find		Filter 显示所有		•				
变量	Modbus TCP Slave	通道	地址	类型	当前值	准备值	默认值	描述
		Input Channel	%IW5	ARRAY [019] OF WORD				Read Holding Registers
		Output Channel	%QW5	ARRAY [019] OF WORD				Write Multiple Registers
		Parameter Channel	%QW25	ARRAY [019] OF WORD				Write Multiple Registers
	i∎ [©] ≱	Parameter Channel[0]	%QW25	WORD	0	3		0x2710 10000 模块编号
	±**	Parameter Channel[1]	%QW26	WORD	0	20071		0x2711 10001 参数 ID
	⊞ [≮] ∲	Parameter Channel[2]	%QW27	WORD	0	0		0x2712 10002 实例
	⊞ [≮] ∲	Parameter Channel[3]	%QW28	WORD	0	2		0x2713 10003 规格
	±	Parameter Channel[4]	%QW29	WORD	0	1		0x2714 10004 数据长
	⊞ ⁵ ∕	Parameter Channel[5]	%QW30	WORD	0			0x2715
	⊞ [*] ∕	Parameter Channel[6]	%QW31	WORD	0			0x2716
	⊞ ⁵ ∕	Parameter Channel[7]	%QW32	WORD	0			0x2717
	±**	Parameter Channel[8]	%QW33	WORD	0			0x2718
	±**	Parameter Channel[9]	%QW34	WORD	0			0x2719
	· · *	Parameter Channel[10]	%QW35	WORD	0	2		0x271A 10010 数据
	± [*] ¢	Parameter Channel[11]	%QW36	WORD	0			0x271B
	±**	Parameter Channel[12]	%QW37	WORD	0			0x271C
		Parameter Channel[13]	%QW38	WORD	0			0x271D
	±	Parameter Channel[14]	%QW39	WORD	0			0x271E
	±*•	Parameter Channel[15]	%QW40	WORD	0			0x271F
	±**	Parameter Channel[16]	%QW41	WORD	0			0x2720
	±	Parameter Channel[17]	%QW42	WORD	0			0x2721
	±	Parameter Channel[18]	%QW43	WORD	0			0x2722
	i	Parameter Channel[19]	%QW44	WORD	0			0x2723
۰	🍫	Diagnosis Channel	%IW25	ARRAY [029] OF WORD				Read Holding Registers

将上述参数写入寄存器,则发现 CPX-AP-I-4IOL-M12 Port0 口指示灯亮起,阀岛通讯模块 VAEM-L1-S-8-PT 上的指示 灯也会亮起绿灯(Rev8 及以后版本为闪亮),连接的阀岛模块阀片此时可以强制输出。



2.7.4 故障信息的读取

2.7.4.1 通过网页浏览器读取故障信息

- 1. 在浏览器地址框输入 CPX-AP-I-EP-M12 的 IP 地址 "192.168.1.3"
- 2. 点击"System"
- 3. 点击"Diagnosis",即出现如下画面。

ignosis	- AP-I-EP	× 📑							
P-I-EF	AP Eth	erNet/IP - Modbu	s TCP 🔻 🤇	Configu 2	System -			FE	ES'
Dia	gnosis			3	Diagnosis Information About			Search:	
Туре	Uptime	Application	Error	Message					
0	1.156959	kernel	0	Kernel diagno	sis daemon started				
0	1.158160	kernel	0	powerfail_wait	t_good_on_boot power_	_good_wait_boot.2: v	vaiting for power good	1	
0	1.199308	netconfigd	0	Netconfig dae	mon started				
0	1.201008	netconfigd	0	DIL switches:	0:on 1:on 2:off 3:off 4:o	ff 5:off 6:off 7:off			
0	1.343978	mcd	0	multicast daer	non started				
0	1.720208	EtherNet/IP daemon	0	EtherNet/IP S	TARTED				
0	1.722381	EtherNet/IP daemon	0	MS Led flashi	ng green				
0	1.731305	EtherNet/IP daemon	128	Bus state cha	nged to 0x80				
0	1.732561	EtherNet/IP daemon	0	Modbus/TCP	started				
8	1.768249	EtherNet/IP	129	Bus state cha	nged to 0x81				

Type: 为信息, 为故障发生, 立 故障已恢复。 Uptime: 秒.毫秒,从上到下时间依次增加,最下方行为最新记录。重启后历史记录清空,计时重新开始。 Message: 消息描述,可在硬件手册里故障代码查询详情。

2.7.4.2 通过寄存器读取全局故障状态信息

全局故障状态读取,需要配置故障诊断寄存器数据读取通道,参考 2.7.1.9 "Diagnosis Channel"的配置。寄存器地 址从"11000-11005",包括:全局诊断状态(Global diagnosis state) 11000-11001,当前激活的故障数量(Count of currently active diagnosis) 11002,最新的故障模块编号(Module which has latest diagnosis) 11003,最新的故障代码 (Latest Diagnosis Code) 11004-11005,具体如下:

				Dia	gnosis	
11000 - 11001	0	32	-	-	DWORD	Global Diagnosis State
11002	0	16	-	-	INT	Count of currently active diagnosis
11003	0	16	-	-	INT	Module which has latest diagnosis
11004 - 11005	0	32	-	-	DINT	Latest Diagnosis Code

其中诊断状态(diagnosis state)长度为 4Byte, 32 个 Bit 位含义见下表,全局诊断状态(Global diagnosis state)与模 块诊断状态(Module diagnosis state)仅 bit0 定义不同。

Bit	Global diagnosis state	Module diagnosis state								
0	configuration data is currently being written	device available (communication OK)								
1	current									
2	voltage									
3	temperature									
4	reserved									
5	motion									
6	configuration/parameters									
7	monitoring									
8	communication									
9	Safety									
10	internal hardware									
11	software									
12	maintenance									
13	miscellaneous									
14	reserved									
15	reserved									
16	external device	external device								
17	safety									
18	encoder									
1931	reserved									

测试实例:在系统中将 VAEM-L1-S-12-AP 的 AP 通讯线拔下,如下图:



诊断全局变量状态如下:

🛓 🍫		Diagnosis Channel	%IW25	ARRAY [029] OF WORD			Read Holding Registers	
B ¥	Þ	Diagnosis Channel[0]	%IW25	WORD	256		0x2AF8 全局诊断状态(低位	立字)
18 X	þ	Diagnosis Channel[1]	%IW26	WORD	0		0x2AF9 全局诊断状态(高位	立字)
B ¥	þ	Diagnosis Channel[2]	%IW27	WORD	1		0x2AFA 当前激活的故障数	量
B N	þ	Diagnosis Channel[3]	%IW28	WORD	4		0x2AFB 最新的故障模块编	号
🕒 📲	Þ	Diagnosis Channel[4]	%IW29	WORD	295		0x2AFC 最新的故障代码(氐位字)
1 <mark>9</mark> 🍕	þ	Diagnosis Channel[5]	%IW30	WORD	2049		0x2AFD 最新的故障代码(高	高位字)

全局诊断状态(Global diagnosis state)(DWORD)→(IW26, IW25)=(高位字 0, 低位字 256),转化为十进制 =0*65536+256=256,转化为二进制=10000000,即 Bit8 为 "on",对应 "communication"故障。
当前激活的故障数量(Count of currently active diagnosis)(INT) →IW27=1,即当前有 1 个故障。
最新的故障模块编号(Module which has latest diagnosis)(INT) →IW28=4,表示当前故障属于 4 号模块。
最新的故障代码(Latest Diagnosis Code)(DINT) →(IW30, IW29)=(高位字 2049,低位字 295),转化为十进制 =2049*65536+295=134283559,转化成 16 进制= 0x08010127。

CPX-AP-I-EP-M12的网页故障显示页面也有如下报警信息,报警模块号和故障代码也与读取的数值一致。

8	20633.639168	EtherNet/IP	295	Module: 4 Diagle=0x08010127 AP Module Disconnected)
		daemon		

在 CPX-AP-I-EP-M12 的手册中,也可以查到相关故障的信息:

08 01 0127	与 AP 模块的通信中	与模块的 AP	系统通信中断。
(134283559)	断	补救方法 -	- 重启 AP 系统。
		-	检查电缆。
		诊断状态 E	rror

2.7.4.3 通过寄存器读取模块故障状态信息

模块故障状态读取,需要配置故障诊断寄存器数据读取通道,参考 2.7.1.9 "Diagnosis Channel"的配置。寄存器地 址从"11006"开始,每个模块占据 6 个寄存器,包括:模块编号(Module n) 11006+(n-1)*6(低 8 位),子模块编号 (Module n - Submodule) 11006+(n-1)*6(高 8 位),通道(Module n-Channel) 11007+(n-1)*6(低 8 位),当前状态(Module n-Present State) 11007+(n-1)*6(高 8 位),诊断状态(Module n-Module Diagnosis State) 11008~11009+(n-1)*6,诊断状态 (Module n-Diagnosis Code) 11010~11011+(n-1)*6,以上 n 表示模块编号,具体如下:

11006	0	8	1	0	SINT	Diagnosis - Module 1	模块编号
11006	8	8	1	0	SINT	Diagnosis - Module 1 - Submodule	子模块编号
11007	0	8	1	0	SINT	Diagnosis - Module 1 - Channel	通道
11007	8	8	1	0	SINT	Diagnosis - Module 1 - Present State	当前状态
11008 - 11009	0	32	1	0	DINT	Diagnosis - Module 1 - Module Diagn	iosis State 诊断状态
11010 - 11011	0	32	1	0	DINT	Diagnosis - Module 1 - Diagnosis Co	de 故障代码

测试实例:在系	统中将 CPX-AP-I-4IOL	-M12 模块的 X2 的	IO-Link 通讯线拔下,	如下图:
---------	-------------------	---------------	----------------	------



如图可知 CPX-AP-I-4IOL-M12 模块在系统中是第"3"号模块,参考 2.7.1.9 "Diagnosis Channel"的配置,根据上面描述的模块故障信息寄存器的地址分布规律,可知模块的报警信息寄存器在:11018~11023,如下截图实际值:

	5 2 3				
±*>	Diagnosis Channel[18]	%IW43	WORD	515	0x2B0A11018 子模块编号+模块编号
÷. *	Diagnosis Channel[19]	%IW44	WORD	258	0x2B0B11019 当前状态+通道
±*>	Diagnosis Channel[20]	%IW45	WORD	257	0x2B0C11020
÷. *	Diagnosis Channel[21]	%IW46	WORD	0	0x2B0D11021 」 诊断状态
i - 🎽	Diagnosis Channel[22]	%IW47	WORD	425	0x2B0E11022
÷. *	Diagnosis Channel[23]	%IW48	WORD	2058	0x2B0F 11023 」 故障代码
📩 🎽	Diagnosis Channel[24]	063040	WORD	1	0x2B10

由上图可知:

寄存器[11018]=515=00000010,00000011,即高8位=2,低8位=3,即表示子模块编号=2,模块编号=3。

寄存器[11019]=258=00000001,00000010,即高8位=1,低8位=2,即表示当前状态=1,通道=2。

由上可知在部分模块中"子模块编号"和"通道"的值是相同的。而"当前状态"在实际测试中,发现在 AP 通讯正常的情况下,是显示为"1"。

诊断状态=寄存器[11021]*65536+寄存器[11020]=0*65536+257=257=000100000001,即 Bit0 和 Bit8 为 On。 参考 "2.7.4.2 通过寄存器读取全局故障状态信息"中的故障状态表,得知 "Bit0=On"表示模块 AP 通讯正常, "Bit8=On"表示模块存在通讯故障。

故障代码=寄存器[11023]*65536+寄存器[11022]= 2058*65536+425=134873513,转化成 16 进制= 0x080A01A9

查找 CPX-AP-I-4IOL-M12 的手册,得到如下信息,即 IO-Link 设备未连接,这也与实际状况一致。

10-Link 事件代码 (十六进 制)	诊断 ID(十六 进制)	消息	说明	
1800h	08 0A 01A9	未连接任何设备	未连接 10	-Link 设备
			补救 方法	- 检查是否连接了 10-Link 设 备。
			诊断状态	Error

CPX-AP-I-EP-M12的网页故障显示页面也有如下报警信息,报警模块号和故障代码也与读取的数值一致。

U	2.0/3130	LUICINCUIT VACIIIVII	U	NO LEU NADINY GIECH
0	2.879506	EtherNet/IP daemon	0	MS Led steady green
8	3231.769825	EtherNet/IP daemon	425	Module: 3 Submodule:2 Diagle=0x080A01A9 No Device EventCode=0x1800)

3 附录

3.1 附录 A 接口针脚图

电源接口 [XD1]							
插头 M8,4 针,A编	码	信号	信号				
2 - 4	1	+24 V D	C 逻辑电源 PS				
2 + + 4	2	O V DC	负载电源 PL				
1++3	3	O V DC	0 V DC 逻辑电源 PS				
	4	+24 V D	C 负载电源 PL				
 电压传输接口 [XD2]							
M8 插座,4 针,A 约	扁码	信号					
4 - 2	1	+24 V D	C 逻辑电源 PS				
4002	2	O V DC	负载电源 PL				
30 91	3	O V DC	逻辑电源 PS				
	4	+24 V D	C 负载电源 PL				
系统通信接口「XF20), [XF21]						
M8 插座, 4 针, D 约	扁码	信号					
1	1	RX-	接收数据 -				
	2	TX+	发送数据 +				
4002	3	RX+	接收数据 +				
3	4	TX-	发送数据 -				
EtherNet/IP 网络按	EL [TD1]						
M12 插座, 4 针, D 编码		信号					
	1	TD+	发送数据 +				
	2	RD+					
	3	TD-	发送数据 -				
EtherNet/IP 网络扬	€□ [TP1]						
M12 抽座, 4 针, D	编码	信亏					
	4	RD (4T	接收数据 -				
1003) -					
\bigcirc	螺纹	屏蔽	功能接地				
4							
EtherNet/IP 网络扬	きロ [TP2]	4.0					
M12 插座, 4 针, D	编码	信亏					
	1	RD+	接收数据 +				
1003	2	TD+	发送数据 +				
\sim	3	RD (≰T	接收 奴 湉 -				
4) -					
	4	TD-	发送数据 -				
	螺纹	屏蔽	功能接地				

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		
×	未激活模块诊断	-
绿灯亮		
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	-
红灯闪烁	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。
红灯常亮_	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。
×.	模块启动尚未完成。 系统通信尚未初始化。	-

Tab. 34 模块诊断 LED 指示灯 [MD]

绿灯快速闪烁

模块识别(服务功能)

LED(红色, 绿色)	含义	补救方法
	逻辑电源 PS 不可用。	检查逻辑电源 PS 的连接。
绿灯亮	未激活系统诊断	-
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。	-
红灯闪烁	系统诊断激活 严重程度"警告" 例如模块参数设置错误 。	
	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。	
	模块识别(服务功能)	_

Tab. 35 系统诊断 LED 指示灯 [SD]

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

Tab. 36 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。	-
	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。

Tab. 37 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。
- 美	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。	-
<u>息</u> 灭	网络接口的逻辑电源不存在	检查逻辑电源。

Tab. 38 模块状态 [MS] LED 指示灯

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。			
	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。			

Tab. 39 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		
息灭	无网络连接。	检查网络连接。		
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	网络连接正常。 正在进行数据传输。	-		
绿灯亮	网络连接正常。 无数据传输。	-		

Tab. 40 连接状态 [TP1]、[TP2] LED 指示灯

ID hex (dec)	信息	说明	
02 01 0017	逻辑电源 PS 24	检测到逻辑电源 PS 24 V DC 过压。	
(33619991)	VDC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	检测到负载电源	FPL 24 V DC 欠压。
(33620229)	VDC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 VDC断开	检测到负载电源PL 断开。原因可能是通过急停有意切断。	
		补救方法	检查急停是否激活。 检查负载电源 PL。
02 01 0106 (33620230)	负载电源PL 24 VDC断开	诊断状态	信息
02 01 013F	负载电源PL 24 V DC 监控	负载电源PL 24 V DC 监控	
(33620287)		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	目动参数 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 设备中启动参数的长度与AP 设备描述中的规定长度不- 存在偏差		t的长度与AP 设备描述中的规定长度不一致。
		补救方法	- 检查固件版本。
		诊断状态	Error
08 01 0127	与 AP 模块的通 信中断	与模块的AP 系统通信中断。	
(134283559)		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	出厂时保存在设	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 (185139497)	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。
		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。
0B 09 0129 (185139497)	启动APDD 无效	诊断状态	Error