

Sysmac 环境下 EthernetIP 通讯控制 CPX-AP-I-EP



王培全

Festo 技术支持

2020 年 4 月 23 日

关键词:

Sysmac Studio, omron, EtherNet/IP, CPX-AP-I-EP

摘要:

本文介绍了使用 omron PLC 控制 Festo CPX-AP-I-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 Webserver 浏览器访问、Sysmac Studio 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 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 简介 4
 - 1.1 所用元件 4
 - 1.2 CPX-AP-I-EP-M12 硬件接口 4
 - 1.3 拓扑结构 5
- 2 Webserver 6
 - 2.1 初次设置 IP 地址 6
 - 2.1.1 方法一：Websever 和拨码盘设置 IP 6
 - 2.1.2 方法二：Festo Field Device Tool 和拨码盘设置 IP 7
 - 2.1.3 方法三：BOOTP/DHCP Server 设置 IP 7
 - 2.2 登陆密码 8
 - 2.3 恢复出厂设置 8
 - 2.4 模块参数 9
 - 2.5 装配视图 10
 - 2.6 EDS 文件导出 11
 - 2.7 固件更新 11
 - 2.8 诊断记录 11
- 3 Sysmac Studio 12
 - 3.1 确定待通讯数据的装配实例 12
 - 3.2 全局变量映射装配实例 12
 - 3.3 EtherNetIP 连接设置 12
 - 3.4 通讯标签组 13
 - 3.5 配置通讯连接 14
 - 3.6 过程 IO 数据实例（ID 100/101） 15
 - 3.7 全局诊断实例（ID 130） 16
 - 3.8 全局及模块诊断实例（ID 129） 19
 - 3.9 数据类型转换 20
 - 3.10 读写参数 21
 - 3.11 读取诊断记录 24
- 附录 A 接口针脚图 28
- 附录 B LED 诊断 29
- 附录 C 故障代码 32

1 简介

2019 年 Festo 新推出了 CPX-AP-I 远程 IO 系统。其中 CPX-AP-I-EP 为协议转换模块，能够将 CPX-AP 系统模块连接到 EtherEet/IP 网络。本文通过欧姆龙 NJ 系列 PLC 控制 CPX-AP-I 数字量 IO 模块和 VTUG 阀岛模块为示例，来介绍 Sysmac Studio 软件访问 CPX-AP 设备过程数据和诊断的方法。

1.1 所用元件

型号	固件/版本	描述
CPX-AP-I-EP-M12	V1.1.1	EthernetIP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-12-AP	V1.43.10	VTUG AP接口模块
欧姆PLC NJ301-1100		欧姆龙PLC
Sysmac Studio	V1.3	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

1.2 CPX-AP-I-EP-M12 硬件接口

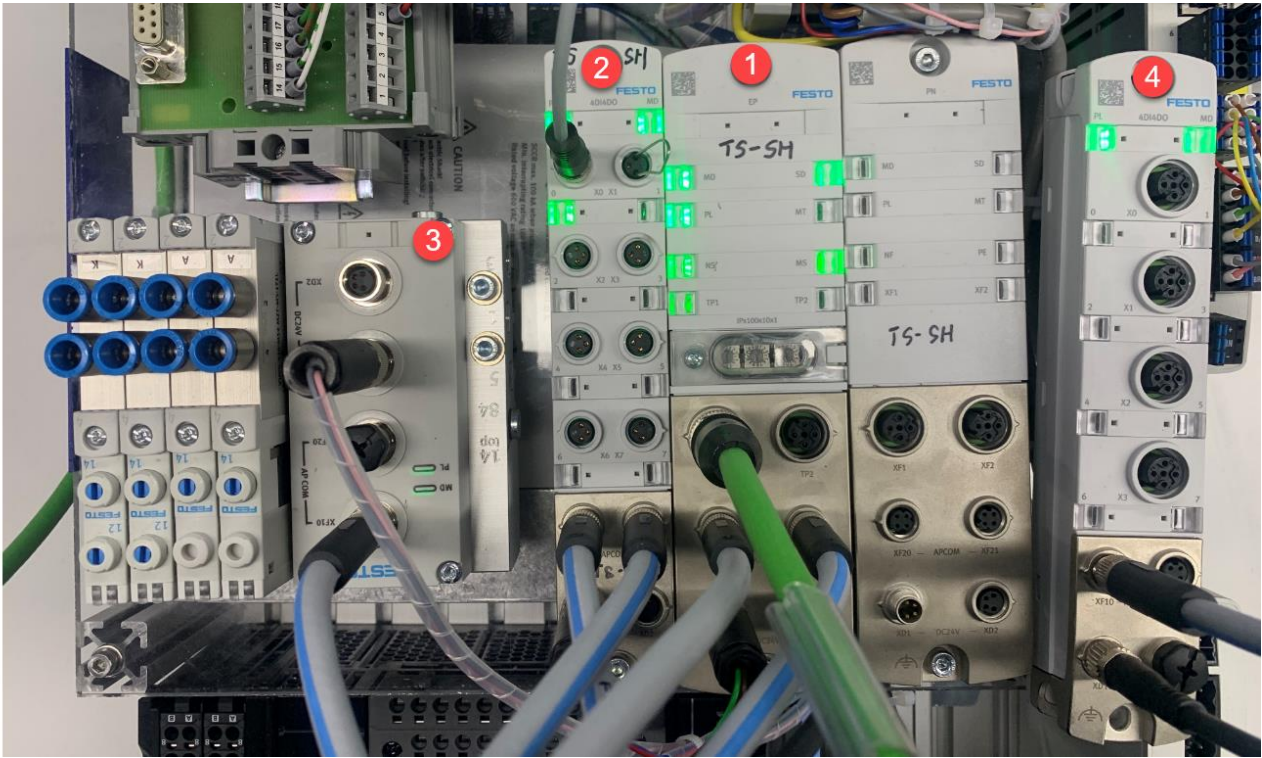
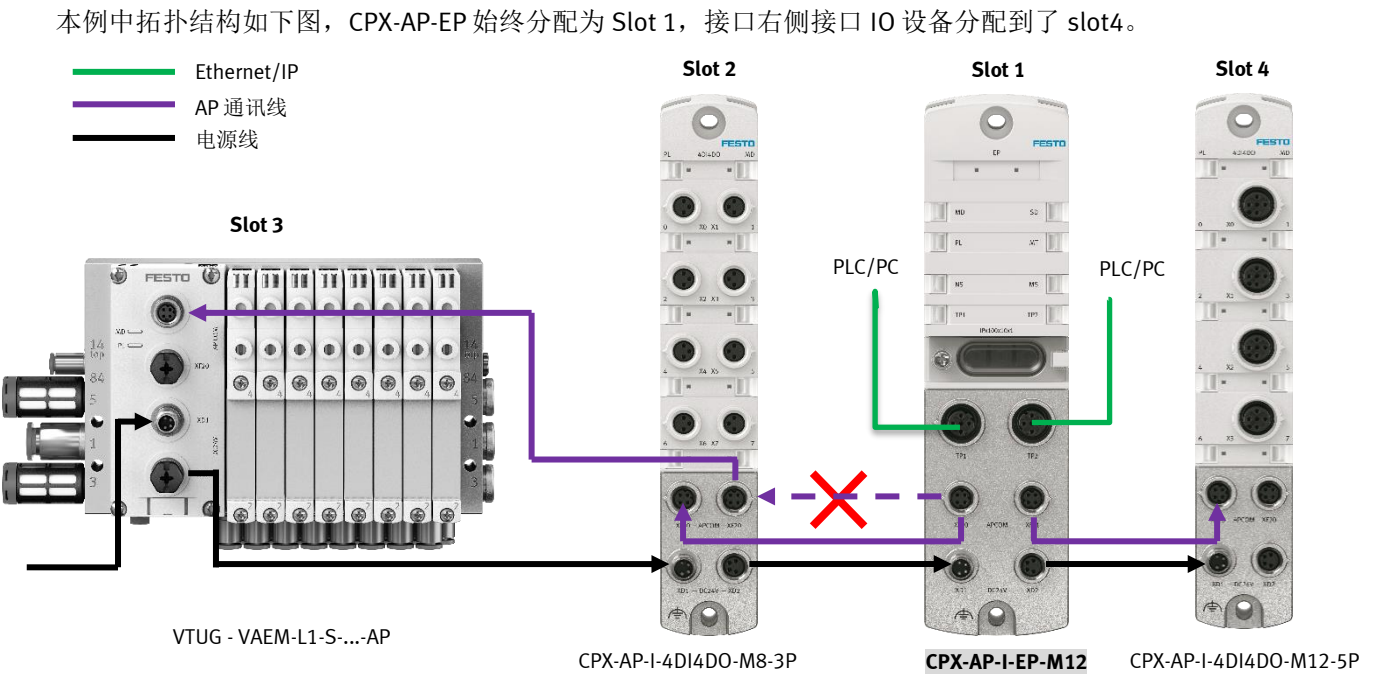


1.3 拓扑结构

AP 系统理论上可支持线性、星型和树型，但目前仅推荐使用线型。

协议转换模块上的 AP 接口有主次之分。左侧为主接口。连接到主接口的设备，按照连接顺序优先分配插槽和地址空间，之后才轮到右侧副接口上的设备。

IO 模块上的 AP 接口通常有两个，左进右出，或上进下出，接线不可互换。



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
	1		1	BN (棕色)
	2		2	wH (白色)
	3		3	BU (蓝色)
	4		4	BK (黑色)
	+24 V DC 逻辑电源 PS			
	0 V DC 负载电源 PL			
	0 V DC 逻辑电源 PS			
	+24 V DC 负载电源 PL			

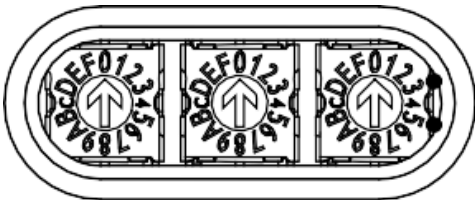
2 Webserver

2.1 初次设置 IP 地址

CPX-AP-I-EP 的支持以下三种 IP 设定方式：

- 1. DHCP/BOOTP 动态地址设定（出厂设置）。
- 2. 硬件拨码：默认网段 192.168.1.*，旋转拨码盘设置第四段。（最高优先级）。
- 3. 模块参数设置固定 IP。

欧姆龙 NJ 系列 PLC 不支持 DHCP 服务，Ethernet/IP 设备需要设置固定的 IP 地址。CPX-AP-I-EP 出厂时，面板旋转拨码盘默认拨为 0，即激活 DHCP。这时 PC 和 PLC 均无法直接访问到它，必须禁用 DHCP 服务。硬件拨码不便于后期在线修改 IP，通常会选择设置成固定 IP。设置固定 IP 可以使用 IP 拨码盘和 Web 浏览器实现，如果用工具软件的话，更方便一些。



2.1.1 方法一：Webserver 和拨码盘设置 IP

- 1. 将旋转拨码拨到 1~255 范围内任意值以激活硬件拨码 IP，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. 将 PC 的网段设置为同网段即 192.168.1.*。在浏览器地址栏键入拨码设置的 IP，本例为 192.168.1.2。访问 Webserver。
- 3. 取消勾选 DHCP enable 复选框，再将 IP address 更改为想要设定的 IP 地址。提示 parameter write success 则 IP 修改成功，用原 IP 就连不上模块了。这一步需要账户登录，请见下一节。

Terminal - AP-I-EP

192.168.1.2/cgi-bin/ap-terminal

AP-I-EP | AP | EtherNet/IP | Configuration | System

Parameter write success

Modules

Slot	Module	Code	FWVersion	Serial	Productkey
1	CPX-AP-I-EP-M12	8323	1.1.1	0x00002097	

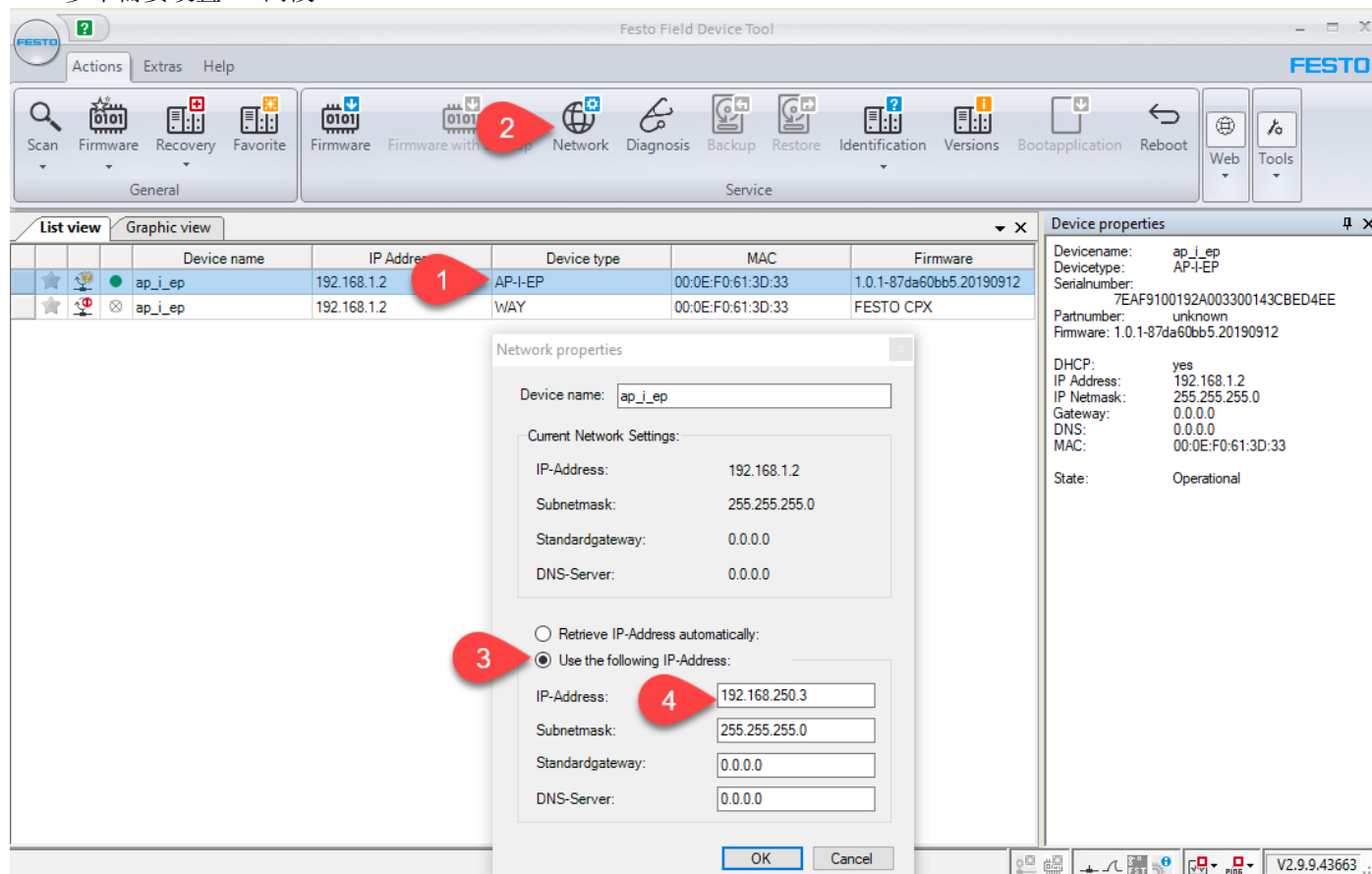
Parameter Object (0x0F)

Instance	AP Id/Instance	Parameter	Startup	Value
1	12000:0	DHCP enable	☐	
2	12001:0	IP address		192.168.250.3
3	12002:0	Subnet mask		255.255.255.0
4	12003:0	Gateway		0.0.0.0
5	12004:0	Active IP address		192.168.1.2
6	12005:0	Active subnet mask		255.255.255.0
7	12006:0	Active gateway address		0.0.0.0
8	12007:0	MAC address		00:0e:f0:61:3d:33

- 4. 将旋转拨码盘设置为 000，重启后新设置的固定 IP 地址生效，可使用 192.168.250.3 访问 webserver。
- 5. 注意：新设置的固定 IP 同时更改了硬件拨码 IP 的默认网段。比如上图设置后，硬件拨码网段变为 192.168.250.*。

2.1.2 方法二：Festo Field Device Tool 和拨码盘设置 IP

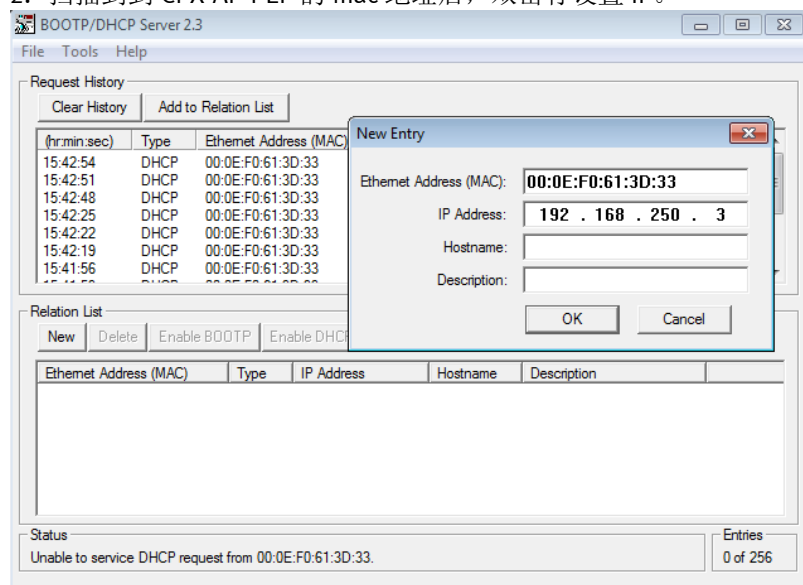
1. 将旋转拨码拨到 1~255 范围内任意值以激活硬件拨码 IP，本例设置为 002。出厂设置默认网段为 192.168.1.*，拨码盘的值用来设置 IP 的第四段。拨码重启生效。
2. 使用 Festo Field Device Tool 扫描，选中 DeviceType 为“AP-I-EP”的行，更改 Network 设置，设置 IP-Address。这一步不需要设置 PC 网段。



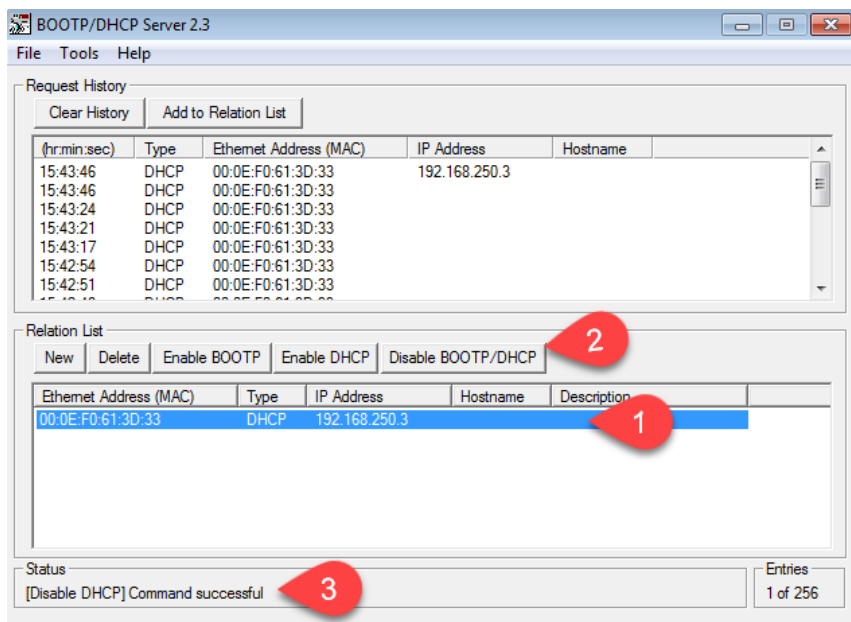
3. 将旋转拨码盘拨回 000，重启后新设置的固定 IP 生效。

2.1.3 方法三：BOOTP/DHCP Server 设置 IP

1. 本例中使用 Studio 5000 软件中带的 BOOTP/DHCP 工具修改，也可以单独下载。此种方法无需操作拨码盘。
2. 扫描到 CPX-AP-I-EP 的 mac 地址后，双击行设置 IP。



3. 设定 PC 为同一网段（192.168.250.*）。
4. 在 Relation List 中选中 CPX-AP-I-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。



2.2 登陆密码

更改参数、更新固件等操作需要登录。出厂设置：

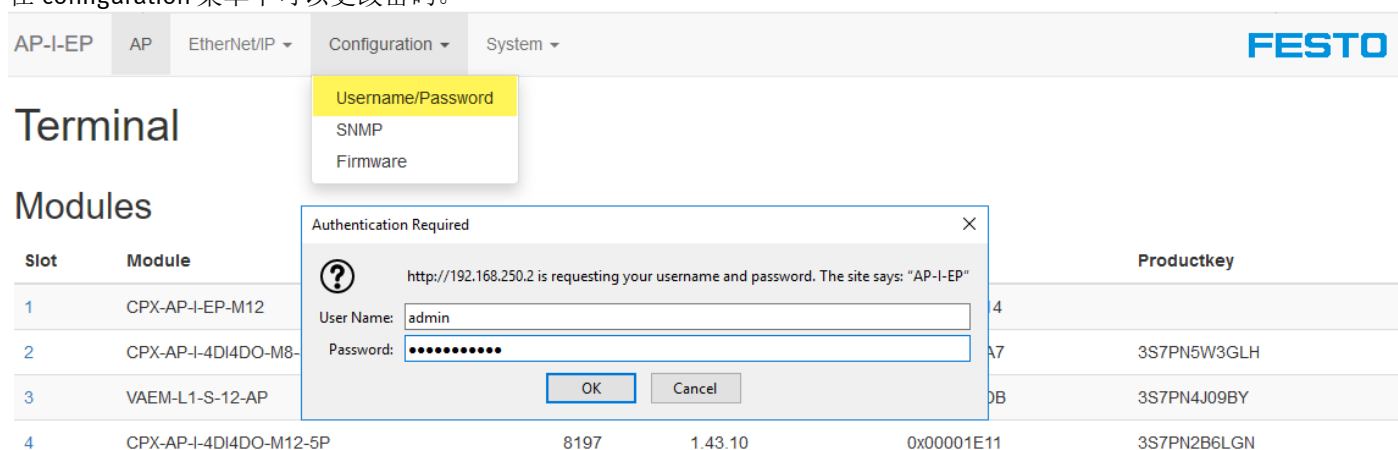
账户名：**admin**

密码：初始密码为 **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。



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



2.3 恢复出厂设置

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。

192.168.250.2/cgi-bin/ap-terminal

AP-I-EPAPEtherNet/IPConfigurationSystem

FESTO

Terminal

Modules

Slot	Module	Code	FWVersion	Serial	Productkey
1	CPX-AP-I-EP-M12	8323	1.1.1	0x00003414	
2	CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P	8196	1.43.10	0x00002EA7	3S7PN5W3GLH
3	VAEM-L1-S-12-AP	8203	1.43.10	0x000026DB	3S7PN4J09BY
4	CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5P	8197	1.43.10	0x00001E11	3S7PN2B6LGN

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提示是否修改成功。每个参数有 CIP 对象实例 instance 以及 AP ID，可以通过 CIP 消息来读取和改写他们。（见 3.10 节）
注意：经测试 CPX-AP-I-EP-M12 前 4 行网络参数修改后永久保存，其他参数重启后恢复出厂设置。

Slot	Module	Code	FWVersion	Serial	Productkey
1	CPX-AP-I-EP-M12	8323	1.1.1	0x00002097	3S7PN327RK4

Parameter Object (0x0F) Instance

AP Id/Instance

Parameter

Startup

Value

1	12000:0	DHCP enable		☐
2	12001:0	IP address		192.168.250.3
3	12002:0	Subnet mask		255.255.255.0
4	12003:0	Gateway		0.0.0.0
5	12004:0	Active IP address		192.168.250.2
6	12005:0	Active subnet mask		255.255.255.0
7	12006:0	Active gateway address		0.0.0.0
8	12007:0	MAC address		00:0e:f0:61:3d:33
9	20022:0	Setup monitoring load supply (PL) 24 V DC	yes	Load supply monitoring active, diagnosis suppressed in case of switch-off

2	CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P	8196	1.43.10	0x0000236E	3S7PN3Y7XSS
---	-----------------------	------	---------	------------	-------------

Parameter Object (0x0F) Instance

AP Id/Instance

Parameter

Startup

Value

10	20014:0	Input Debounce Time	yes	3ms
11	20022:0	Setup monitoring load supply (PL) 24 V DC	yes	Load supply monitoring active, diagnosis suppressed in case of switch-off
12	20052:0	Behaviour in fail state	yes	Reset Outputs

2.5 装配视图

CPX-AP-I 提供了丰富的 I/O 连接对象实例，以方便不同类型的 PLC 的调试人员。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：各种模块以及通道使用了何种数据类型、占用了多长的数据长度、地址空间位置分布等。

Assembly Instance ID	Description	数据类型	
100	Exact Input data size	SINT	精确长度实例
101	Exact Output data size	SINT	
102	Exact Input data size	INT	
103	Exact Output data size	INT	
104	Exact Input data size	DINT	
105	Exact Output data size	DINT	
110	Fixed Input data size (16 bytes)	SINT	固定长度实例
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	
120	Fixed Input data size (64 bytes)	DINT	
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	Diagnosis and Status	STRUCT	全局诊断+模块诊断
130	Global Status	STRUCT	全局诊断
131	Global Status + Exact Input data size	SINT	全局诊断+精确长度实例
132	Global Status + Exact Input data size	INT	
133	Global Status + Exact Input data size	DINT	
134	Global Status + Fixed Input data size (16 bytes)	SINT	全局诊断+固定长度实例
135	Global Status + Fixed Input data size (32 bytes)	SINT	
136	Global Status + Fixed Input data size (64 bytes)	SINT	
137	Global Status + Fixed Input data size (64 bytes)	DINT	
138	Global Status + Fixed Input data size (128 bytes)	DINT	
139	Global Status + 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。

➤ 精确长度实例 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

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 12Bytes 地址空间。

➤ 模块诊断

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。

2.6 EDS 文件导出

AP-I-EP

AP

EtherNet/IP

Configuration

System

FESTO

Terminals

Assembly View

EDS File

Rockwell L5X Project

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-12-AP	8203	1.43.10	0x000026DB	3S7PN4J09BY
4	CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5P	8197	1.43.10	0x00001E11	3S7PN2B6LGN

2.7 固件更新

在 configuration 菜单中，可通过 FFWU 格式的文件来更新固件。

AP-I-EP

AP

EtherNet/IP

Configuration

System

FESTO

Firmware

Username/Password

SNMP

Firmware

Browse...

Submit Query

2.8 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

AP-I-EP

AP

EtherNet/IP

Configuration

System

FESTO

Diagnosis

Diagnosis

Information

About

Search:

Type	Uptime	Application	Error	Message
	0.634878	EtherNet/IP daemon	0	NS Led flashing green
	10.596549	EtherNet/IP daemon	267	Module: 2 DiagId=0x0101010B (Short circuit / Overload sensor supply)
	15.493395	EtherNet/IP daemon	295	Module: 3 DiagId=0x08010127 (AP Module Disconnected)
	17.176537	EtherNet/IP daemon	267	Module: 2 DiagId=0x0101010B (Short circuit / Overload sensor supply)

- Type: 为信息， 为故障发生， 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。

3 Sysmac Studio

配置基本的 IO 通讯连接，PLC 可以与 CPX-AP 站点实时交互过程数据。如果 PLC 有充足的处理能力，也可以配置诊断装配数据来实时监控 AP 系统的诊断和状态，甚至监控每一个子模块的诊断和状态。通过 CIP 消息，PLC 能够读写 CPX-AP 模块的参数，以及诊断历史记录等。

3.1 确定待通讯数据的装配实例

装配实例的数据为循环扫描的过程数据。为了说明装配实例的用法和报文含义，这里将列举三组通讯连接。

- 1. 过程 IO 数据：100-input Exact SINT +101 output Exact SINT;
- 2. 全局诊断：130-Global Status;
- 3. 全局诊断+模块诊断：129-Diagnosis and status

从网页装配视图可确定其数据长度：

100 - Input Exact SINT (2 Bytes)	▼
101 - Output Exact SINT (5 Bytes)	▼
129 - Diagnosis and Status (60 Bytes)	▼
130 - Global Status (12 Bytes)	▼

3.2 全局变量映射装配实例

根据装配实例中的数据长度，对应地建立一系列 BYTE 型数组，并且将其网络公开为输入和输出。

多视图浏览器

new_Controller_0

配置和设置

编程

POUs

数据

数据类型

全局变量

任务

名称	数据类型	初始值	分配到	保持	常量	网络公开	注释
AP_IN	ARRAY[1..2] OF BYTE			☐	☐	输入	
AP_OUT	ARRAY[1..5] OF BYTE			☐	☐	输出	
AP_Global_Diag	ARRAY[1..12] OF BYTE			☐	☐	输入	
AP_Global_Module_Diag	ARRAY[1..60] OF BYTE			☐	☐	输入	

3.3 EtherNet/IP 连接设置

配置 EtherNet/IP 站点

Auto Connect Project - new_Controller_0 - Sysmac Studio (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)

故障分析(T)...
事件日志查看器...(V)
EtherCAT诊断/统计信息查看器...(V)
备份(B)
导出全局变量(E)
变量和数据类型的注释(用于切换)(C)
导入ST程序(I)...
IEC 61131-10 XML(X)
导入电机选型工具结果(M)
更新配置和设置传送数据(U)
EtherNet/IP连接设置(N)
启动外部应用程序(L)
自定义快捷键...(S)
选项(O)...

多视图浏览器

new_Controller_0

配置和设置

EtherCAT

CPU/扩展机架

I/O 映射

控制器设置

操作设置

内置EtherNet/IP端口

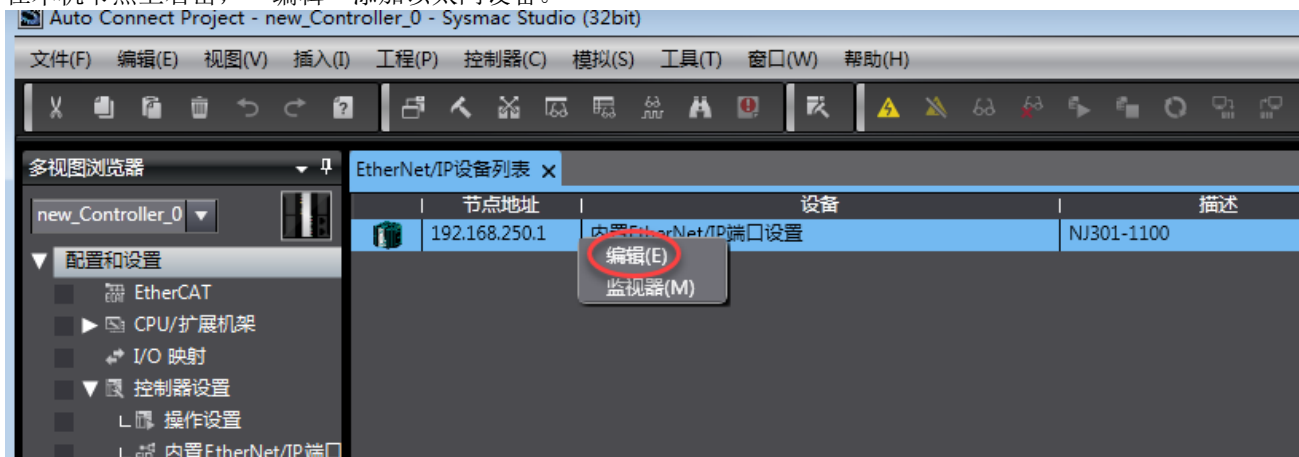
运动控制设置

Cam数据设置

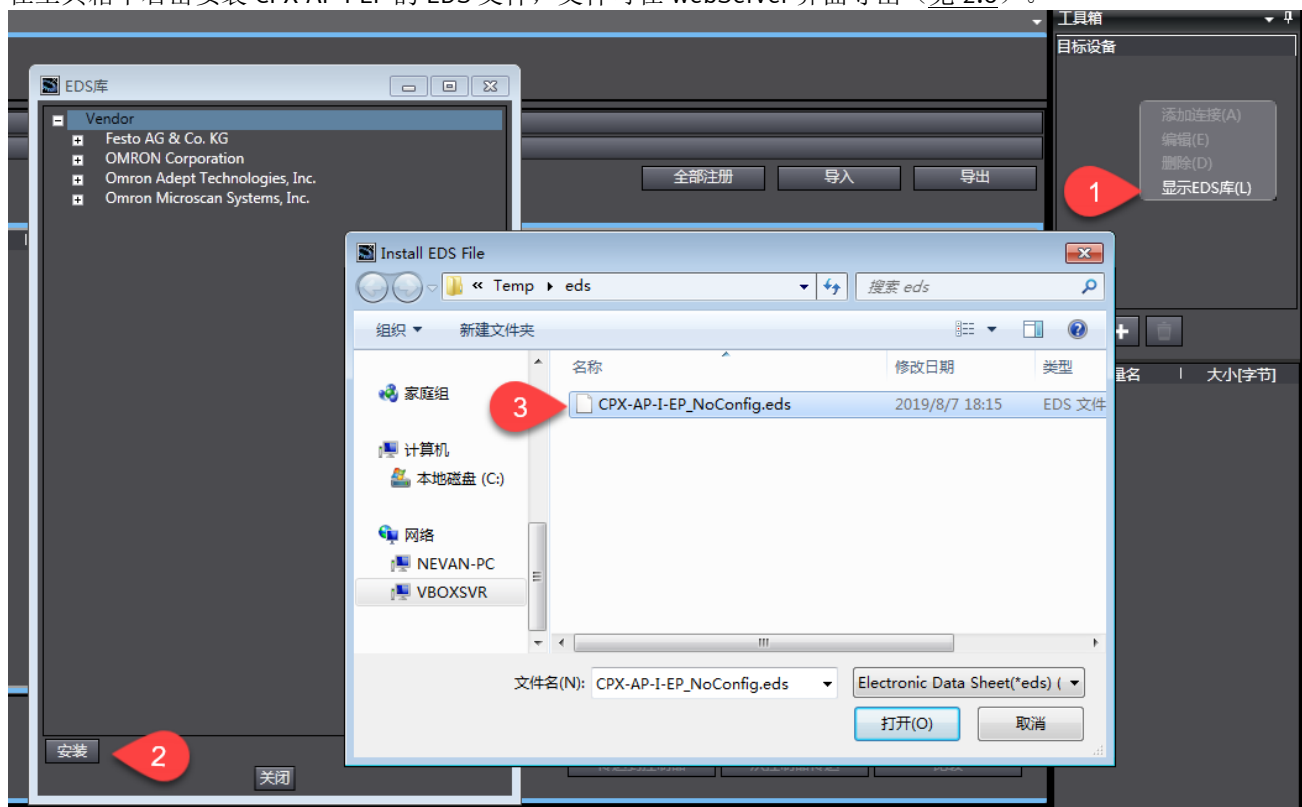
事件设置

任务设置

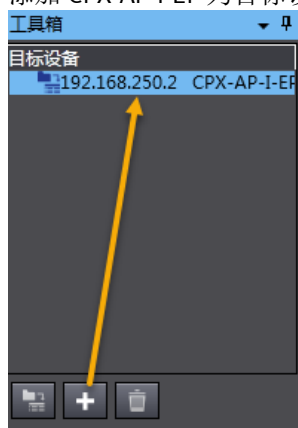
在本机节点上右击，“编辑”添加以太网设备。



在工具箱中右击安装 CPX-AP-I-EP 的 EDS 文件，文件可在 webServer 界面导出（见 2.6）。

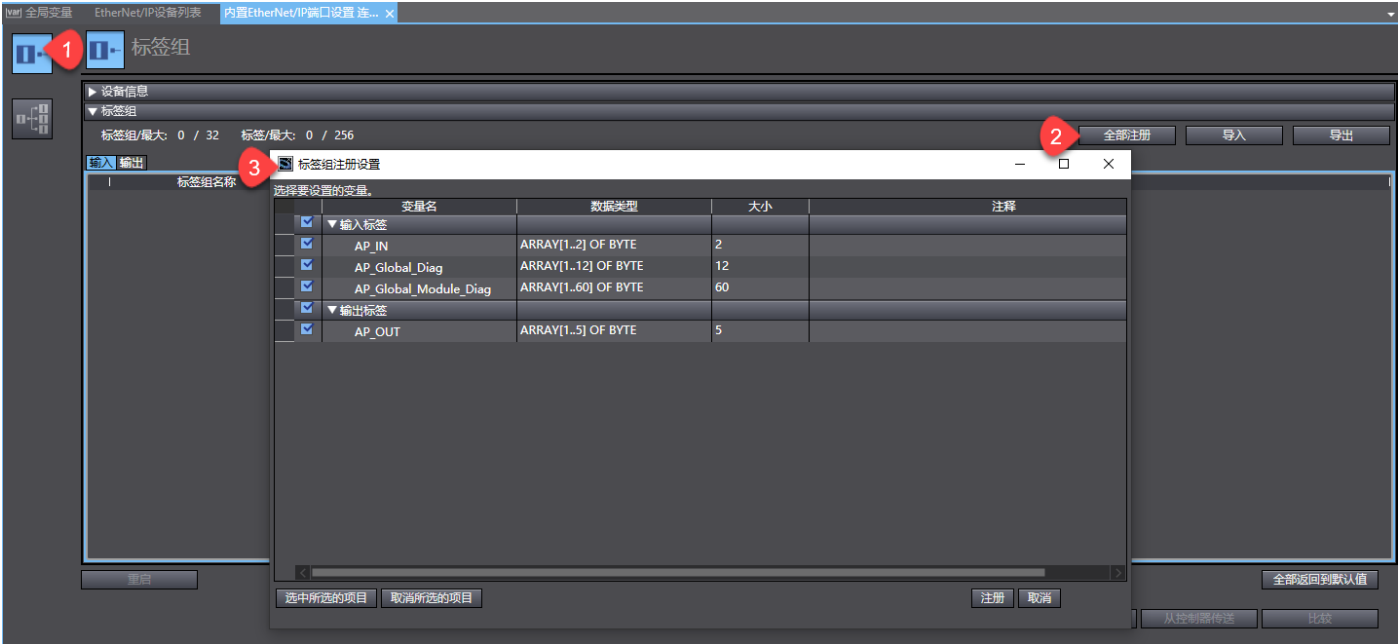


添加 CPX-AP-I-EP 为目标设备，其 IP 要提前设置好。



3.4 通讯标签组

在 EtherNet/IP 标签组视图下面，点击“全部注册”，可将上一步公开为输入输出的全局变量导入标签组。



如下图所示，自动生成标签组和标签。

设备信息						
标签组						
标签组/最大: 4 / 32 标签/最大: 4 / 256						
输入 输出						
	标签组名称	位选择	大小(字节)	大小(位)	实例ID	控制器状态
▼	AP_IN	☐	2		Auto	不包含
	AP_IN	☐	2	0		
▼	AP_Global_Diag	☐	12		Auto	不包含
	AP_Global_Diag	☐	12	0		
▼	AP_Global_Module_Diag	☐	60		Auto	不包含
	AP_Global_Module_Diag	☐	60	0		

设备信息						
标签组						
标签组/最大: 4 / 32 标签/最大: 4 / 256						
输入 输出						
	标签组名称	位选择	大小(字节)	大小(位)	实例ID	控制器状态
▼	AP_OUT	☐	5		Auto	不包含
	AP_OUT	☐	5	0		清除

3.5 配置通讯连接

切换到“连接”页面，双击工具箱的目标设备，添加三组 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]: 与上一步中相应的标签组大小一致
- 起始变量: 上一步中相应的标签组名

放大图

▼ 连接										
连接/最大: 4 / 32										
目标设备	连接名称	连接 I/O 类型	输入/输出	目标变量	大小[字节]	起始变量	大小[字节]	连接类型	IRPI[毫秒]	超时值
192.168.250.2 CPX-AP-I-EP	default_001	Exact I/O size	输入	100	2	AP_IN	2	Multi-cast connection	50.0	RPI x 4
			输出	101	5	AP_OUT	5	Point to Point connection		
192.168.250.2 CPX-AP-I-EP	default_002	StatusOnly Data	输入	130	12	AP_Global_Diag	12	Multi-cast connection	50.0	RPI x 4
192.168.250.2 CPX-AP-I-EP	default_003	D diagnostic Data	输入	129	60	AP_Global_Module_Diag	60	Multi-cast connection	50.0	RPI x 4

3.6 过程 IO 数据实例（ID 100/101）

Assembly View

100 - Input Exact SINT (2 Bytes)					
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

Assembly View

101 - Output Exact SINT (5 Bytes)					
Search:					
Offset (bit)	Bit length	Module	Channel	Datatype	Name
0	1	2	0	BOOL	Module 2 - CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P - Output 0
1	1	2	1	BOOL	Module 2 - CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P - Output 1
2	1	2	2	BOOL	Module 2 - CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P - Output 2
3	1	2	3	BOOL	Module 2 - CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P - Output 3
8	1	3	0	BOOL	Module 3 - VAEM-L1-S-12-AP - Coil 0
9	1	3	1	BOOL	Module 3 - VAEM-L1-S-12-AP - Coil 1
10	1	3	2	BOOL	Module 3 - VAEM-L1-S-12-AP - Coil 2
11	1	3	3	BOOL	Module 3 - VAEM-L1-S-12-AP - Coil 3

实例：测试 Slot2(CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P)的 IO 数据，其输入和输出分别对应 AP_IN[1]和 AP_OUT[1]。

序号	操作	响应
1	X0 端口的传感器输入信号激活	AP_IN[1]数组的 bit0 激活
2	强制 AP_OUT[1]的 bit1 为 1	X5 端口灯亮

监视(表1)

设备名称	名称	索引	修改	注释	数据类型	分配到	显示格式
new_Controller_0	AP_IN	[1]			BYTE		Binary
[1]	[2]						
0000 0001	0000 0000						

Dim. 1

0

Dim. 2

0

Dim. 3

0

到

外包pos.

2

更新

监视(表2)

设备名称	名称	索引	修改	注释	数据类型	分配到	显示格式
new_Controller_0	AP_OUT	[1]	10		BYTE		Binary
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]			
0000 0010	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0000			

Dim. 1

0

Dim. 2

0

Dim. 3

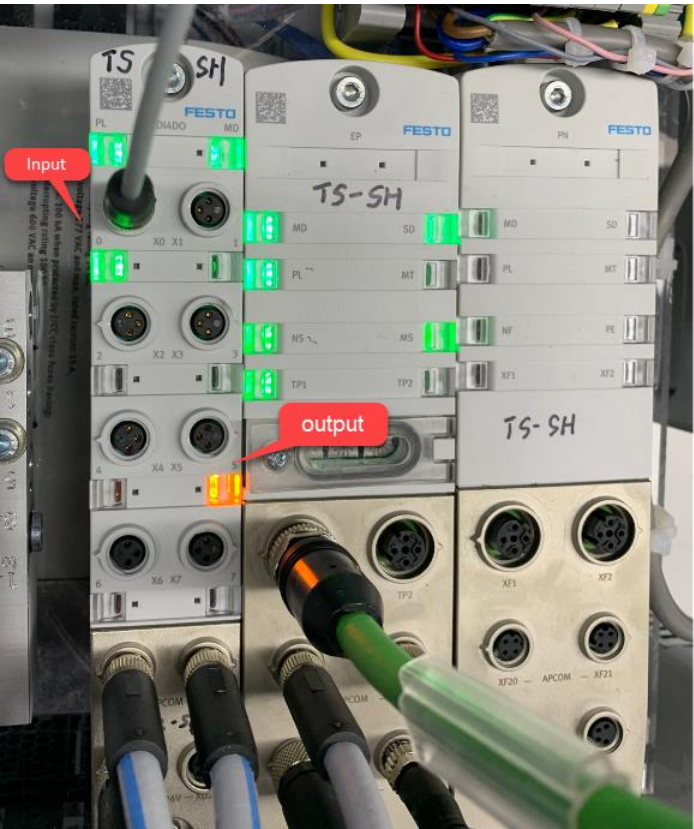
0

到

外包pos.

5

更新



3.7 全局诊断实例（ID 130）

Assembly View

130 - Global Status (12 Bytes)

Search:

Offset (bit)	Bit length	Module	Channel	Datatype	Name
0	32	0	0	DWORD	Global Diagnosis State
32	16	0	0	INT	Count of currently active diagnosis
48	16	0	0	INT	Module which has latest diagnosis
64	32	0	0	DINT	Latest Diagnosis Code

全局诊断数据结构如下表：

Byte length	Datatype	Description
4	DWORD	Global Diagnosis State
2	INT	Count of currently active diagnosis
2	INT	Module which has latest diagnosis
4	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，全局诊断状态与模块诊断状态仅 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	
17	safety	
18	encoder	
19 ... 31	reserved	

诊断代码（Diagnosis Code）长度为 4Byte，CPX-AP-I-EP 总线节点的故障参见附录，而各个子模块的诊断代码需查询各自的操作手册。示例：

08 01 0127 (134283559)	Communication to AP module interrupted	The AP system communication to a module is aborted.	
		Remedy	– Restart AP system. – Check the cable.
		Diagnostic status	Error

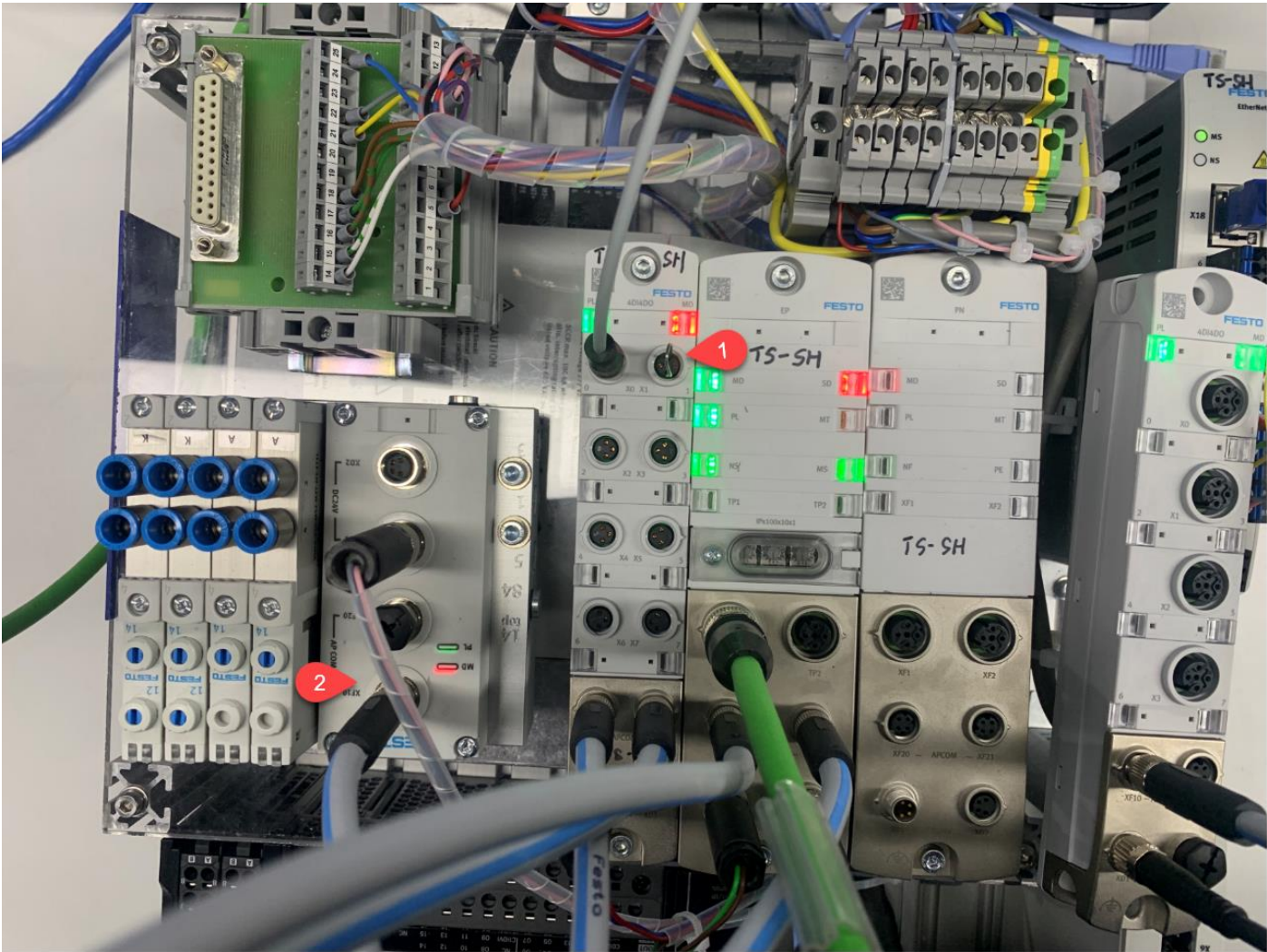
诊断代码中包含了故障分类和故障代码：

Byte4	Byte3	Byte2	Byte1
08	01	01	27
大类	子类	故障代码	

大类 08 指通讯类故障，子类 01 指 AP 通讯，故障代码 0127 指模块 AP 通讯中断。
去除分割线后，16 进制数为 08010127，换算为 10 进制数即 134283559

实例：

序号	操作	响应
1	Slot2 CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P 的 X1 端口短路	产生第一个诊断信息：短路故障
2	拔除 Slot3 CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5P 上的 AP 通讯线	产生第二个诊断信息：AP 通讯故障



查询 webservice 获得下图诊断信息

Type	Uptime	Application	Error	Message
✖	23.676349	EtherNet/IP daemon	267	Module: 2 DiagId=0x0101010B (Short circuit / Overload sensor supply)
✖	33.779241	EtherNet/IP daemon	295	Module: 3 DiagId=0x08010127 (AP Module Disconnected)

PLC 监控全局诊断数据：

监视(表)1

设备名称	名称	索引	修改	注释	数据类型
new_Controller_0	AP_Global_Diag	[1]			BYTE

[1][2][3][4][5][6][7][8][9][10][11][12]

020100000200030027010108

Dim. 10Dim. 20Dim. 30

1/1

外包pos. 12

更新

- 根据上文的诊断数据结构解析报文，获得全局诊断的含义：
- 1. 目前存在短路和通讯两种故障；
 - 2. 总共有 2 个模块发生故障；
 - 3. 最新发生故障的是 3 号插槽模块(即 CPX-AP-I-4DI4DO-M12-5P)；
 - 4. 最新的故障代码含义为 AP 通讯中断。

3.8 全局及模块诊断实例（ID 129）

Assembly View

129 - Diagnosis and Status (60 Bytes)

Search:

Offset (bit)	Bit length	Module	Channel	Datatype	Name
0	32	0	0	DWORD	Global Diagnosis State
32	16	0	0	INT	Count of currently active diagnosis
48	16	0	0	INT	Module which has latest diagnosis
64	32	0	0	DINT	Latest Diagnosis Code
96	8	1	0	SINT	Module 1
104	8	1	0	SINT	Module 1 - Submodule
112	8	1	0	SINT	Module 1 - Channel
120	8	1	0	SINT	Module 1 - Present State
128	32	1	0	DINT	Module 1 - Module Diagnosis State
160	32	1	0	DINT	Module 1 - Diagnosis Code

模块诊断数据结构如下表：

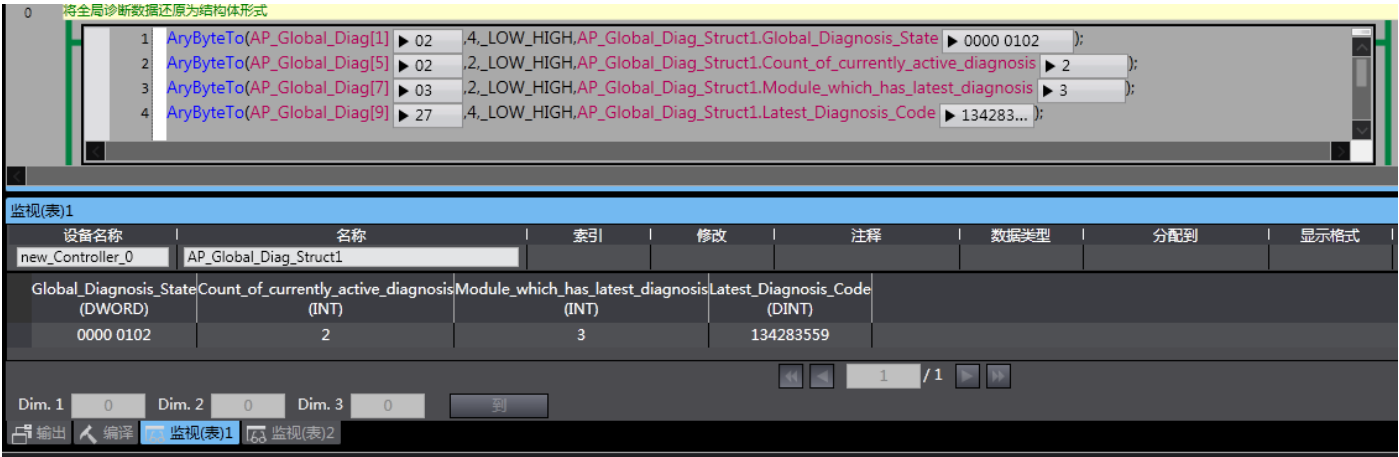
Byte length	Datatype	Description
1	SINT	Module
1	SINT	Submodule
1	SINT	Channel
1	SINT	Present State
4	DINT	Module Diagnosis State
4	DINT	Diagnosis Code

模块状态（Module Diagnosis State）和诊断代码（Diagnosis Code）含义见上节。

129 装配实例包含：全局诊断+模块诊断，总数据长度根据为：（模块数 n+1）*12Byte，排列结构件下表：

Byte offset	Length	Description
0	4	Global diagnosis state
4	2	Count of currently active diagnosis
6	2	Module which has latest diagnosis
8	4	Latest diagnosis code
Array of Module Diagnosis with module number (=n) as index		
12 + n * 12	1	Module no
13 + n * 12	1	Submodule
14 + n * 12	1	Channel

运行结果如下：



3.10 读写参数

总线节点及 IO 模块的参数可以通过 Webserver 读写，但并大部分参数不会永久保存，模块重新上电后恢复出厂设置。Ethernet/IP 协议是由 CIP 协议发展而来的，欧姆龙 NJ301-1100 支持 CIP 指令。借助 CIPUCMMSend 指令，PLC 与 CPX-AP 系统可以通过服务消息的形式交互数据。

相关信息表：

Request	Service Code	Class	Instance	Attribute	Service Data(Byte)			
					Data[0..1]	Data[2..3]	Data[4..7]	Data[8..n]
Read	100 / 0x64	0x0F	0	-	Module Number (UINT)	AP Parameter Instance (UINT)	AP Parameter ID (UDINT)	-
Write	101 / 0x65							Data to write

模块号、参数实例和参数 ID 从 Webserver 上可以找到，也可以查询手册。

实例：更改 CPX-AP-I-EP 模块的 24V 负载电压监控参数由默认的列表第二项修改为第三项。

Terminal

Modules

Slot	Module	Code	FWVersion	Serial	Productkey
1	CPX-AP-I-EP-M12	8323	1.1.1	0x00002097	3S7PN327RK4

Parameter Object (0x0F)	AP	Parameter	Startup	Value
Instance	Id/Instance			
1	12000:0	DHCP enable	☐	
2	12001:0	IP address		192.168.250.2
3	12002:0	Subnet mask		255.255.255.0
4	12003:0	Gateway		192.168.250.10
5	12004:0	Active IP address		192.168.250.2
6	12005:0	Active subnet mask		255.255.255.0
7	12006:0	Active gateway address		192.168.250.10
8	12007:0	MAC address		00:0e:f0:61:3d:33
9	20022:0	Setup monitoring load supply (PL) 24 V DC yes		Load supply monitoring active, diagnosis suppressed in case of switch-off

手册上查询 20022 数据类型和枚举值:

20022	Configuration of voltage monitoring load supply PL	1	UINT8	rw	-
	- 0: load voltage monitoring inactive				
	- 1: load voltage monitoring active, with suppression of diagnostics at switch-off (factory setting)				
	- 2: load voltage monitoring active				

关键参数:

项目	值
Request	Write
Service code	65 (HEX)
Class	0F (HEX)
Instance	0
Attribute	无
Module Number	1
AP Parameter ID	20022 (DEC)
Data to write	2

为了便于理解,大部分参数使用了初始值和常数。

CIPUCMMSend 指令具体用法请参考欧姆龙基本指令手册,这里仅简要说明。

RoutePath 声明了消息通讯的 IP 地址,即 CPX-AP-I-EP 的地址,02 照写。

Timeout 定义指令超时时间,20 即 2s。

ServiceCode 为服务代码,可读可写。

RqPath 为结构体数据,定义了要访问的类,实例和属性。

ServiceDat 为要写的数据,可以为数组和结构体的元素。

Size 值写数据是 ServiceDat 数据的大小 (Byte),非数组时需指定为 1。读数据是指定为 0。

RespServiceDat 为读和时的反馈数据,与 ServiceDat 一样可以有多种结构类型。

编程示例:

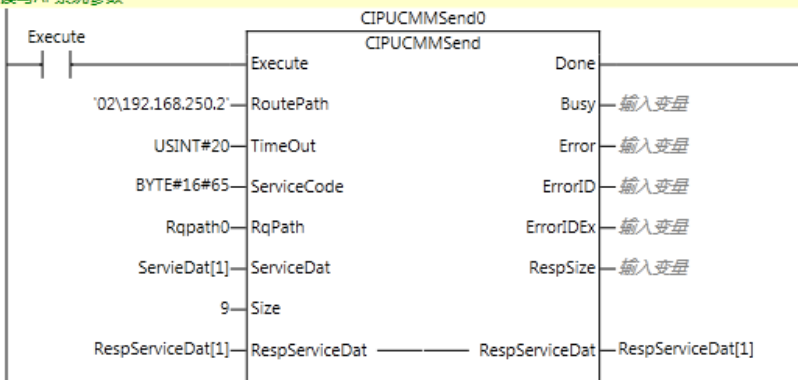
命名空间 - 使用

内部 外部	名称	数据类型	初始值
❏	CIPUCMMSend0	CIPUCMMSend	
❏	Rqpath0	_sREQUEST_PATH	(ClassID := 16#0F, InstanceID := 0, isAttributeID := False, AttributeID := 0)
❏	ServieDat	ARRAY[1..12] OF BYTE	
❏	RespServiceDat	ARRAY[1..12] OF BYTE	
❏	ModuleNumber	UINT	1
❏	AP_ParameterInstance	UINT	0
❏	AP_ParameterID	DINT	20022
❏	DataToWrite	UINT	2
❏	Length	ARRAY[1..4] OF UINT	
❏	Execute	BOOL	

1 将要访问的模块和参数ID等信息组成ServiceData服务数据

```
1 Length[1]:=ToAryByte(ModuleNumber,_LOW_HIGH,ServiceDat[1]);
2 Length[2]:=ToAryByte(AP_ParameterInstance,_LOW_HIGH,ServiceDat[3]);
3 Length[3]:=ToAryByte(AP_ParameterID,_LOW_HIGH,ServiceDat[5]);
4 Length[4]:=ToAryByte(DataToWrite,_LOW_HIGH,ServiceDat[9]);
```

2 读写AP系统参数



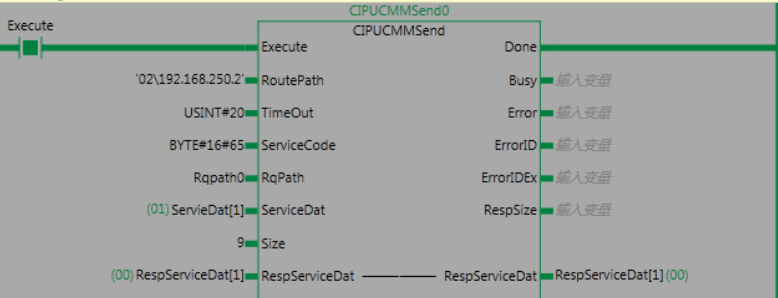
运行结果如下图:

1

1 将要访问的模块和参数ID等信息组成ServiceData服务数据

```
Length[1] 2 :=ToAryByte(ModuleNumber 1 ,_LOW_HIGH,ServiceDat[1] 01 );
Length[2] 2 :=ToAryByte(AP_ParameterInstance 0 ,_LOW_HIGH,ServiceDat[3] 00 );
Length[3] 4 :=ToAryByte(AP_ParameterID 20022 ,_LOW_HIGH,ServiceDat[5] 36 );
Length[4] 2 :=ToAryByte(DataToWrite 2 ,_LOW_HIGH,ServiceDat[9] 02 );
```

2 读写AP系统参数



监视(表)1

设备名称	名称	索引	修改	注释	数据类型	分配到	显示格式
new_Controller_0	Program0.ServicDat	[1]			BYTE		Hexadecimal ▼
[1][2][3][4][5][6][7][8][9][10][11][12][13][14][15][16][17][18][19][20] 01 00 00 00 36 4F 00 00 02 00 00 00							

Webserver 确认结果：20022 参数值已改变：

Modules

Slot	Module	Code	FWVersion	Serial	Productkey																																																		
1	CPX-AP-I-EP-M12	8323	1.1.1	0x00002097	3S7PN327RK4																																																		
Parameter Object (0x0F) <table><tr><th>Instance</th><th>AP Id/Instance</th><th>Parameter</th><th>Startup</th><th>Value</th></tr><tr><td>1</td><td>12000:0</td><td>DHCP enable</td><td>☐</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>12001:0</td><td>IP address</td><td></td><td>192.168.250.2</td></tr><tr><td>3</td><td>12002:0</td><td>Subnet mask</td><td></td><td>255.255.255.0</td></tr><tr><td>4</td><td>12003:0</td><td>Gateway</td><td></td><td>192.168.250.10</td></tr><tr><td>5</td><td>12004:0</td><td>Active IP address</td><td></td><td>192.168.250.2</td></tr><tr><td>6</td><td>12005:0</td><td>Active subnet mask</td><td></td><td>255.255.255.0</td></tr><tr><td>7</td><td>12006:0</td><td>Active gateway address</td><td></td><td>192.168.250.10</td></tr><tr><td>8</td><td>12007:0</td><td>MAC address</td><td></td><td>00:0e:f0:61:3d:33</td></tr><tr><td>9</td><td>20022:0</td><td>Setup monitoring load supply (PL) 24 V DC</td><td>yes</td><td> Load supply monitoring active Load supply monitoring inactive Load supply monitoring active, diagnosis suppressed in case of switch-off Load supply monitoring active </td></tr></table>						Instance	AP Id/Instance	Parameter	Startup	Value	1	12000:0	DHCP enable	☐		2	12001:0	IP address		192.168.250.2	3	12002:0	Subnet mask		255.255.255.0	4	12003:0	Gateway		192.168.250.10	5	12004:0	Active IP address		192.168.250.2	6	12005:0	Active subnet mask		255.255.255.0	7	12006:0	Active gateway address		192.168.250.10	8	12007:0	MAC address		00:0e:f0:61:3d:33	9	20022:0	Setup monitoring load supply (PL) 24 V DC	yes	Load supply monitoring active Load supply monitoring inactive Load supply monitoring active, diagnosis suppressed in case of switch-off Load supply monitoring active
Instance	AP Id/Instance	Parameter	Startup	Value																																																			
1	12000:0	DHCP enable	☐																																																				
2	12001:0	IP address		192.168.250.2																																																			
3	12002:0	Subnet mask		255.255.255.0																																																			
4	12003:0	Gateway		192.168.250.10																																																			
5	12004:0	Active IP address		192.168.250.2																																																			
6	12005:0	Active subnet mask		255.255.255.0																																																			
7	12006:0	Active gateway address		192.168.250.10																																																			
8	12007:0	MAC address		00:0e:f0:61:3d:33																																																			
9	20022:0	Setup monitoring load supply (PL) 24 V DC	yes	Load supply monitoring active Load supply monitoring inactive Load supply monitoring active, diagnosis suppressed in case of switch-off Load supply monitoring active																																																			
2	CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P	8196	1.43.10																																																				
3	VAEM-L1-S-12-AP	8203	1.43.10	0x000026DB	3S7PN4J09BY																																																		

3.11 读取诊断记录

在通讯连接中配置带诊断功能的装配 ID，可以实时监控模块的诊断信息。但是相应需要占用 PLC 资源循环扫描。如果对诊断信息的实时性要求不高，可以通过服务代码读取 trace object class 0x66 实例属性，获取诊断记录表。

Object class: 0x66
Instances: 1 ... number of diagnostic entries
Instance attributes

Attribute	Access	Name	Data type	Description/value
1	Get	Timestamp	ULINT	Time stamp [ns]
2	Get	Module	UINT	Module
3	Get	Submodule	UINT	Submodule
4	Get	Channel	UINT	Channel
5	Get	Diagnostic code	UDINT	Diagnostic code
6	Get	Severity	USINT	Severity 1 = information 2 = maintenance 4 = warning 8 = error
7	Get	Type	USINT	Type 0 = Inform 1 = Raise 2 = Resolve 3 =wait for acknowledge
8	Get	Acked	USINT	Acknowledged (true/false)

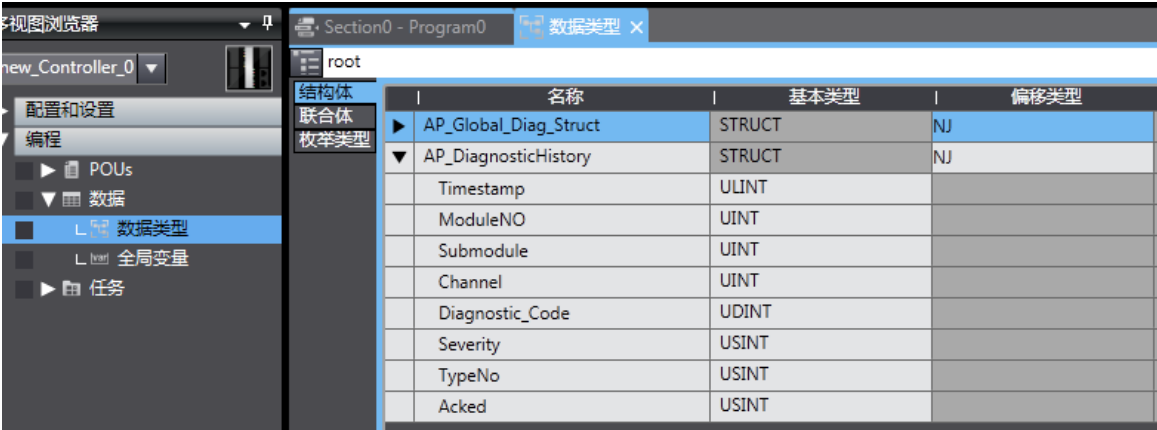
支持的服务代码：

Service	Name	Description
0x0e	Get attribute single	Get attribute Single
0x18	Get member	Preserve all attributes of a diagnosis entry Object class: 0x66 Instances: 1 ... number of diagnostic entries – instance attributes
0x32	Acknowledge trace entry	Confirm diagnostic entry Object class: 0x66 Instances: 1 ... number of diagnostic entries

实例：使用服务代码 **0x18** 读取诊断记录。

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。这里使用 CIPUCMMSend 读取最新诊断。

自定义结构体变量，与 class 0x66 的实例属性匹配。



编程界面：

Section0 - Program0 X

变量

命名空间 - 使用

内部	名称	数据类型	初始值
外部	Execute1	BOOL	
	Rqpath1	_sREQUEST_PATH	(ClassID := 16#66, InstanceID := 1, isAttributeID := False, AttributeID := 0)
	ServieDat1	SINT	
	RespServiceDat1	ARRAY[1..21] OF BYTE	
	AP_DiagnosticHistory1	AP_DiagnosticHistory	

3 读取诊断记录

Execute1

CIPUCMMSend1

CIPUCMMSend

Execute

Done

RoutePath

Busy

TimeOut

Error

ServiceCode

ErrorID

RqPath

ErrorIDEx

ServiceDat

RespSize

Size

RespServiceDat

RespServiceDat1

4 将读取到的最新一条诊断记录数据赋值到诊断记录结构体

1

2

3

4

5

6

7

8

AryByteTo(RespServiceDat1[1],8,_LOW_HIGH,AP_DiagnosticHistory1.Timestamp);

AryByteTo(RespServiceDat1[9],2,_LOW_HIGH,AP_DiagnosticHistory1.ModuleNO);

AryByteTo(RespServiceDat1[11],2,_LOW_HIGH,AP_DiagnosticHistory1.Submodule);

AryByteTo(RespServiceDat1[13],2,_LOW_HIGH,AP_DiagnosticHistory1.Channel);

AryByteTo(RespServiceDat1[15],4,_LOW_HIGH,AP_DiagnosticHistory1.Diagnostic_Code);

AryByteTo(RespServiceDat1[19],1,_LOW_HIGH,AP_DiagnosticHistory1.Severity);

AryByteTo(RespServiceDat1[20],1,_LOW_HIGH,AP_DiagnosticHistory1.TypeNo);

AryByteTo(RespServiceDat1[21],1,_LOW_HIGH,AP_DiagnosticHistory1.Acked);

运行结果：

3 读取诊断记录

Execute1

CIPUCMMSend1

CIPUCMMSend

Execute

Done

RoutePath

Busy

TimeOut

Error

ServiceCode

ErrorID

RqPath

ErrorIDEx

ServiceDat

RespSize

Size

RespServiceDat

RespServiceDat1

4 将读取到的最新一条诊断记录数据赋值到诊断记录结构体

1

2

3

4

5

6

7

8

AryByteTo(RespServiceDat1[1] B1,8,_LOW_HIGH,AP_DiagnosticHistory1.Timestamp 14650322...);

AryByteTo(RespServiceDat1[9] 03,2,_LOW_HIGH,AP_DiagnosticHistory1.ModuleNO 3);

AryByteTo(RespServiceDat1[11] 00,2,_LOW_HIGH,AP_DiagnosticHistory1.Submodule 0);

AryByteTo(RespServiceDat1[13] 00,2,_LOW_HIGH,AP_DiagnosticHistory1.Channel 0);

AryByteTo(RespServiceDat1[15] 27,4,_LOW_HIGH,AP_DiagnosticHistory1.Diagnostic_Code 134283...);

AryByteTo(RespServiceDat1[19] 08,1,_LOW_HIGH,AP_DiagnosticHistory1.Severity 8);

AryByteTo(RespServiceDat1[20] 01,1,_LOW_HIGH,AP_DiagnosticHistory1.TypeNo 1);

AryByteTo(RespServiceDat1[21] 00,1,_LOW_HIGH,AP_DiagnosticHistory1.Acked 0);

监控表：

监视(表)1

设备名称		名称																索引	修改	注释	数据类型
new_Controller_0		Program0.RespServiceDat1																[1]			BYTE
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]		
B1	7D	BA	1A	55	01	00	00	03	00	00	00	00	00	27	01	01	08	08	01		
00																					

Dim. 1

0

Dim. 2

0

Dim. 3

0

到

外包pos.

20

更新

1

/1

监视(表)4

设备名称		名称				索引	修改	注释	数据类型
new_Controller_0		Program0.AP_DiagnosticHistory1							
Timestamp (ULINT)	ModuleNO (UINT)	Submodule (UINT)	Channel (UINT)	Diagnostic_Code (UDINT)	Severity (USINT)	TypeNo (USINT)	Acked (USINT)		
1465032277425	3	0	0	134283559	8	1	0		

Dim. 1

0

Dim. 2

0

Dim. 3

0

到

1

/1

输出

编译

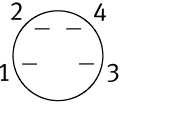
监视(工程)1

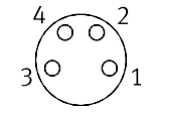
监视(表)4

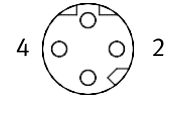
从结构体数据监控值可更方便地解析故障记录含义：时间 146.50327277425 秒，记录来自第 3 模块，诊断代码为 0x08010127（十进制 134283559）即 AP 通讯故障，子模块无，通道无，严重程度 8 即“故障”，类型为 1 即故障发生，确认状态为 0 即未确认。

注意：这里的时间戳与 webserver 上相同记录的时间戳有微小差别。这里查的是 AP-I 系统时间，webserver 上显示的是 Ethernet/IP 时间，两者未同步，下个版本将可以选择让两者同步。

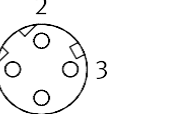
附录 A 接口引脚图

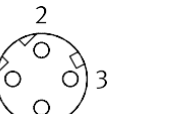
电源接口 [XD1]			
插头 M8, 4 针, A 编码		信号	
	1	+24 V DC	逻辑电源 PS
	2	0 V DC	负载电源 PL
	3	0 V DC	逻辑电源 PS
	4	+24 V DC	负载电源 PL

电压传输接口 [XD2]			
M8 插座, 4 针, A 编码		信号	
	1	+24 V DC	逻辑电源 PS
	2	0 V DC	负载电源 PL
	3	0 V DC	逻辑电源 PS
	4	+24 V DC	负载电源 PL

系统通信接口 [XF20]、[XF21]			
M8 插座, 4 针, D 编码		信号	
	1	RX -	接收数据 -
	2	TX+	发送数据 +
	3	RX+	接收数据 +
	4	TX -	发送数据 -

EtherNet/IP 网络接口 [TP1]			
M12 插座, 4 针, D 编码		信号	
	1	TD+	发送数据 +
	2	RD+	接收数据 +
	3	TD -	发送数据 -

EtherNet/IP 网络接口 [TP1]			
M12 插座, 4 针, D 编码		信号	
	4	RD (红) -	接收数据 -
	螺纹	屏蔽	功能接地

EtherNet/IP 网络接口 [TP2]			
M12 插座, 4 针, D 编码		信号	
	1	RD+	接收数据 +
	2	TD+	发送数据 +
	3	RD (红) -	接收数据 -
	4	TD -	发送数据 -
	螺纹	屏蔽	功能接地

附录 B LED 诊断

模块诊断 [MD]		
LED（红色，绿色）	含义	补救方法
 熄灭	逻辑电源 PS 不可用。	检查逻辑电源 PS 的连接。
 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	—
 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。
 红灯快速闪烁	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）	—

系统诊断 [SD]		
LED（红色，绿色）	含义	补救方法
 熄灭	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。	—
 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）	—
---	------------	---

负载电源 [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。

维护 [MT]		
LED 指示灯（黄色）	含义	补救方法
 熄灭	不需要维护。	—
 亮起	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。

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。
 红灯亮	不可排除的错误	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-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。	—
 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]

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。
 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。
 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。

连接状态 [TP1]、[TP2]

LED 指示灯（绿色）	含义	补救方法
 熄灭	无网络连接。	检查网络连接。
 绿灯闪烁	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。	—

附录 C 故障代码

ID hex (dec)	信息	说明	
02 01 0017 (33619991)	逻辑电源 PS 24 V DC 过压	检测到逻辑电源 PS 24 V DC 过压。	
		补救方法	- 检查逻辑电源 PS。
		诊断状态	Error
02 01 0105 (33620229)	负载电源 PL 24 V DC 欠压	检测到负载电源 PL 24 V DC 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 V DC 断开	诊断状态	信息
02 01 013F (33620287)	负载电源 PL 24 V DC 监控	负载电源 PL 24 V DC 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	设备中启动参数的长度与 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 (134283559)	与 AP 模块的通信中断	与模块的 AP 系统通信中断。	
		补救方法	重启 AP 系统。 检查电缆。
		诊断状态	Error
0B 03 00B0 (184746160)	用户文件 CRC 错误	在内部用户文件中发现 CRC 错误。	
		补救方法	重新启动设备。 需要维修服务
		诊断状态	Error
0B 09 0128 (185139496)	APDD 无效	出厂时保存在设备中的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。
		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