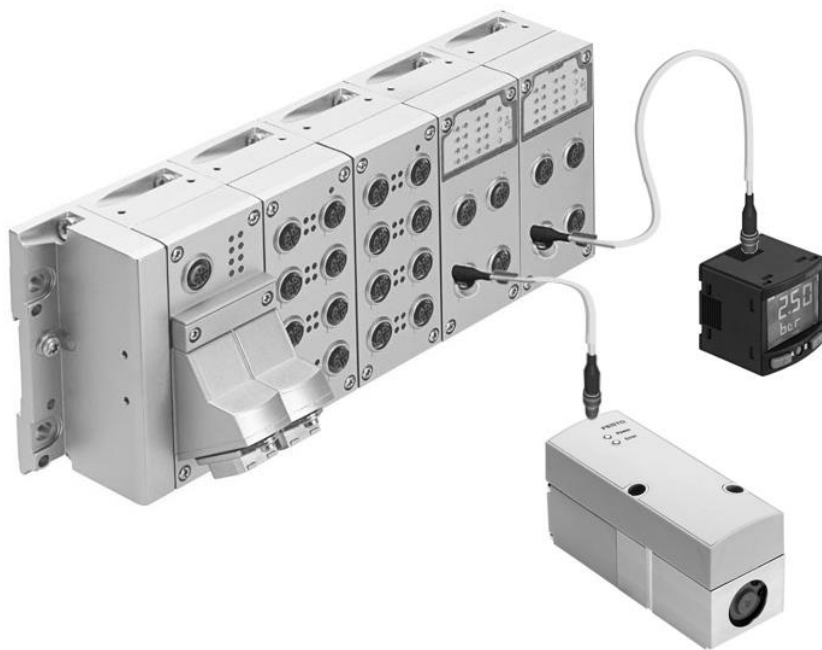


CPX 模拟量输入输出模块的应用



Stephen.Shen
Festo 技术支持
2020 年 9 月 23 日

关键词:

CPX-4AE-U-I, CPX-2AA-U-I, VPPM, SPAN, 手册, 入门, 指导, 使用

摘要:

本手册对 CPX 模拟量输入输出模块常用操作进行了讲解, 意在使读者通过本文档能够快速实操 CPX 模拟量模块。文档内容包括: 硬件接线、硬件组态、参数设置、地址读写等。

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。

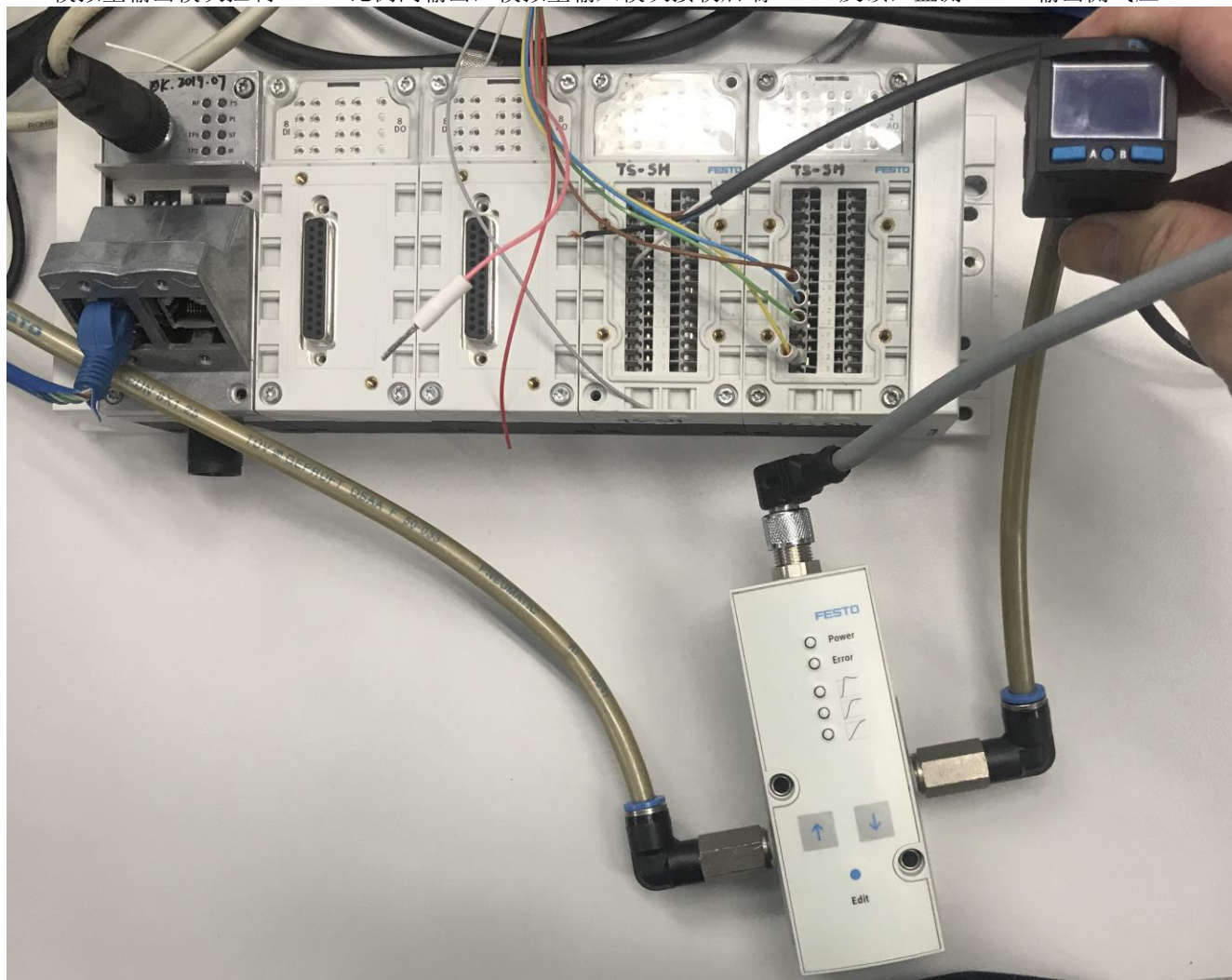
我们会持续更正和更新文档内容, 恕不另行通知。

目录

- 1 概述 4
- 2 硬件接线及设置 4
 - 2.1 CPX 模拟量模块接线 4
 - 2.2 VPPM 接线 6
 - 2.3 SPAN 接线..... 6
 - 2.4 SPAN 的电压输出设置..... 7
- 3 硬件组态 7
- 4 实际测试 14

1 概述

CPX 模拟量输出模块控制 VPPM 比例阀输出，模拟量输入模块接收后端 SPAN 反馈，监测 VPPM 输出侧气压。



2 硬件接线及设置

本章节介绍 CPX-M-FB34 通讯模块带 CPX-2AE-U-I 输入模块以及 CPX-2AA-U-I 输出模块，SPAN-P10R-M5F-PNLK-PNVBA-L1，VPPM-6L-L-1-G18-0L10H-V1P 硬件接线和设置。

2.1 CPX 模拟量模块接线

本文用到了 CPX-2AE-U-I 以及 CPX-2AA-U-I 模块，电压型 VPPM 以及设置成电压输出的 SPAN

首先是模拟量输入模块，X1.2 和 X2.2 是模拟量电压输入 U0 通道的负和正引脚，X5.2 和 X6.2 是另外一组模拟量电压输入 U1 通道。相对应的 X3.2 和 X4.2 以及 X7.2 和 X8.2 分别是两组模拟量电流输入通道。我们这里用到 X1.2 和 X2.2 模拟量电压输入 U0，以及 X1.0 和 X1.1 来给传感器供电。

接口模块	针脚分配 X1...X4 (输入端 1...0)	针脚分配 X5...X8 (输入端 1...1)
------	--------------------------	--------------------------

¹⁾ 针脚分配取决于 DIL 开关设置和参数设置 (参见 章节 2.3.1), 每个模块共有 2 个输入通道可供使用 (I...0 和 I...1, 接口 X1/X2 或 X3/X4 以及接口 X5/X6 或 X7/X8)

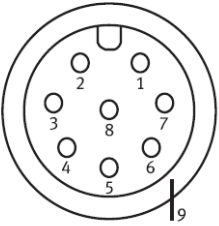
接口模块	针脚分配 X1 ... X4 (输出端 0...0)	针脚分配 X5 ... X8 (输出端 0...1)
------	----------------------------	----------------------------

¹⁾ 针脚分配取决于 DIL 开关设置和参数设置 (参见表 8.3.1), 每个模块共有 2 个输出通道可供使用 (0...0 和 0...1, 接口 X1/X2 或 X3/X4 以及接口 X5/X6 或 X7/X8)

2.2 VPPM 接线

VPPM 接线一共 8 针，2 和 7 是供电用，3 和 4 是模拟量输入点，1、5、6、8 四个针这里没用到。

针脚分配，用于 M12 8 针插头



1 数字量输入 1

2 24 VDC

3 设定点 - (-w)

4 设定点 + (+w)

5 数字量输入 2

6 实际值输出 (x)

7 0 VDC (GND)

8 数字量输出 (24 VDC)

9 金属壳体

针	电缆颜色 ¹⁾	接口名称	
		电压型 VPPM-...-V1...	电流型 VPPM-...-A4...
1	白色 (WH)	数字输入端 D1	
2	棕色 (BN)	+24 V DC 供电电源	
3	绿色 (GN)	模拟输入端 W- (- 应有值)	
4	黄色 (YE)	模拟输入端 W+ (+ 应有值) 0 ... 10 V	模拟输入端 W+ (+ 应有值) 4 ... 20 mA
5	灰色 (GY)	数字输入端 D2	
6	粉红色 (PK)	模拟输出端 X (实际值)	
7	蓝色 (BU)	0 V DC 或 GND	
8	红色 (RD)	数字输出端 D3 ²⁾	

1) 如使用带电缆的接线接口，请参见附件。
接线接口 M12 的拧紧扭矩为最大 0.5 Nm

2) 数字比较器输出端 D3 的迟滞 0.5 % FS

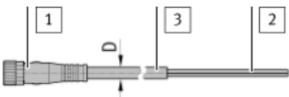
3 号脚接输出模块上的 X1.2 OGND，4 号脚接 X2.2 OU0+，2 号脚和 7 号脚分别接 X1.0 和 X1.1。

2.3 SPAN 接线

这里用到 SPAN 圆形适配器，线缆接头的针脚定义和线色如下图。1 号针脚对应棕色线缆，是供电电压 12-24 伏。2 号针脚对应白色线缆，是用于开关输出 B 或者模拟量。3 号针脚对应蓝色线缆，是供电电压的 0 伏。4 号针脚对应黑色线缆，是开关输出 A。1 号针脚接模拟量输入模块上的 X1.0，3 号针脚接 X1.1，2 号针脚接 X2.2，因为 SPAN 压力开关模拟量只有一根信号线，我们将模拟量输入模块上的模拟量负信号针脚 X1.2 和供电电压的 0 伏 X1.1 短接。4 号脚这里不用接。

3 结构

3.1 产品配置



1 插座 M8x1，A 编码

2 芯线端 (4x)

3 电缆

Fig. 1 NEBL-M8G4-E-...-LE4

3.2 针脚分配

电接口 1 现场设备端		电接口 2 控制端	
1 插座	针脚	2 引线端 ¹⁾	
	1	BN	
	2	WH	
	3	BU	
	4	BK	

Pressure sensors SPAB, with display

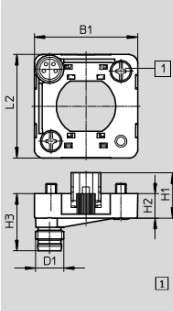
Accessories

FESTO

Electric adapter SASC

Material:
Housing: PA-reinforced
Plug housing: Nickel plated brass

Note on materials:
RoHS-compliant



Dimensions and ordering data

B1	D1 ∅	H1	H2	H3	L2	CRC ¹⁾	Part No.	Type
29.6	M8x1	13	7	16.3	29.6	2	8000327	SASC-P4-A-M8-S

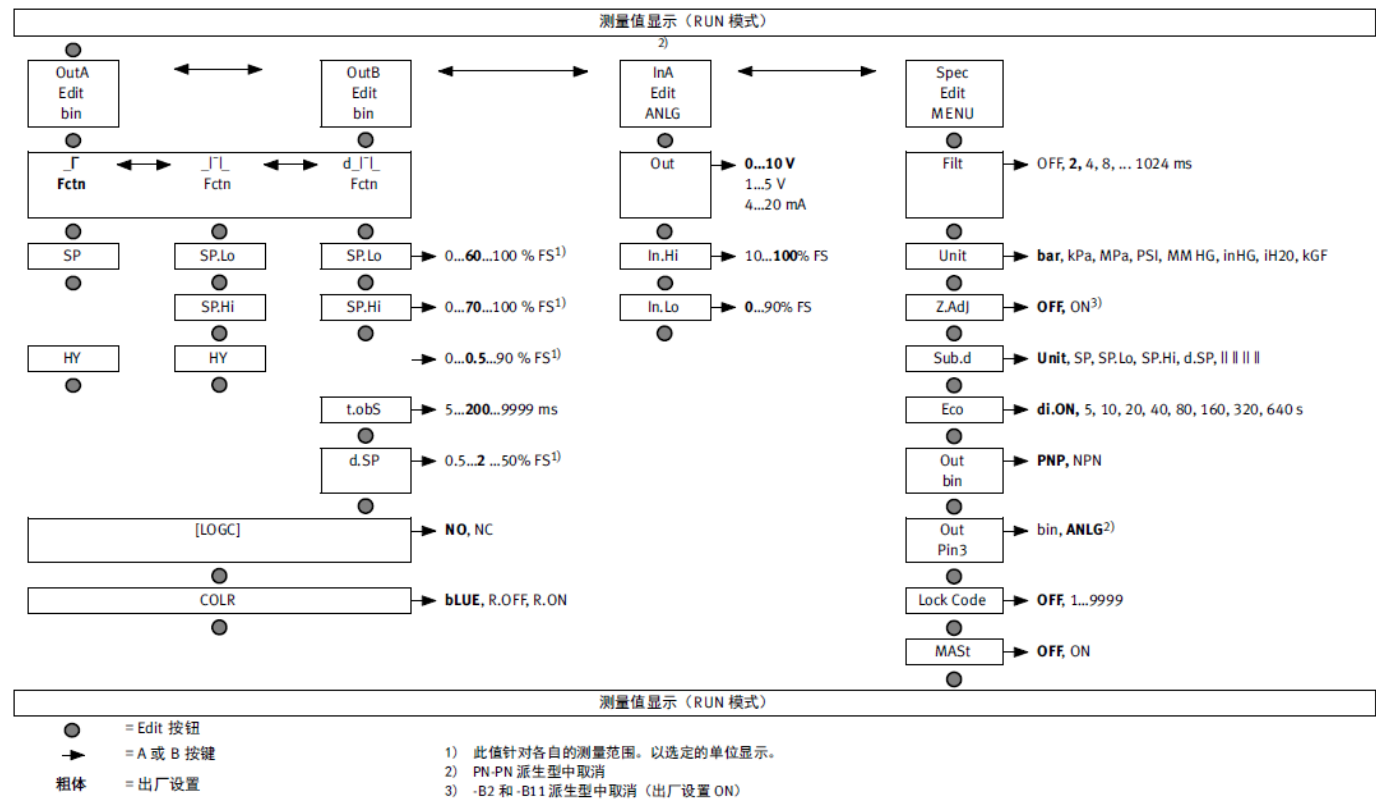
Pin allocation

Plug, 4-pin, M8x1

Round design	Pin	Allocation
	1	Operating voltage 12 ... 24 V DC
	2	Switching output B / analogue output, external
	3	0 V DC
	4	Switching output A

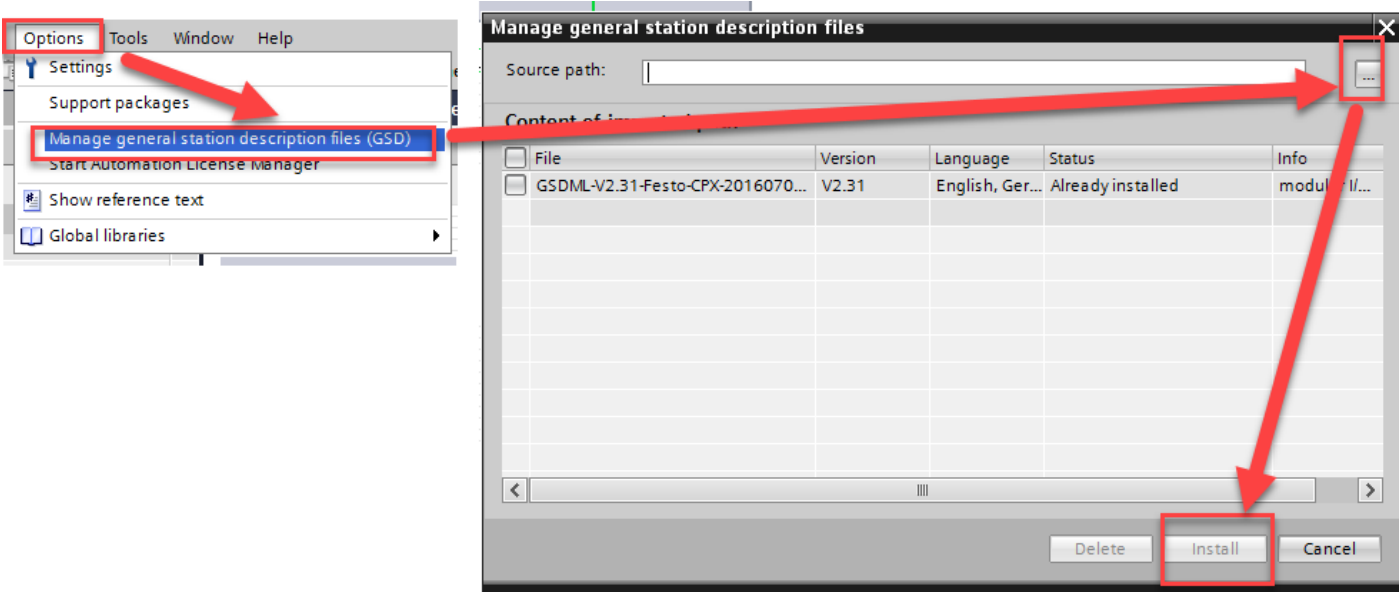
2.4 SPAN 的电压输出设置

点击 Edit 键进入编辑模式，等待 OutA 闪烁，连续单击 B 按键直至 InA 标志开始闪烁，再次按下 Edit 键，此时可以选 U.Out 或者 I.Out，选择 0....10V。

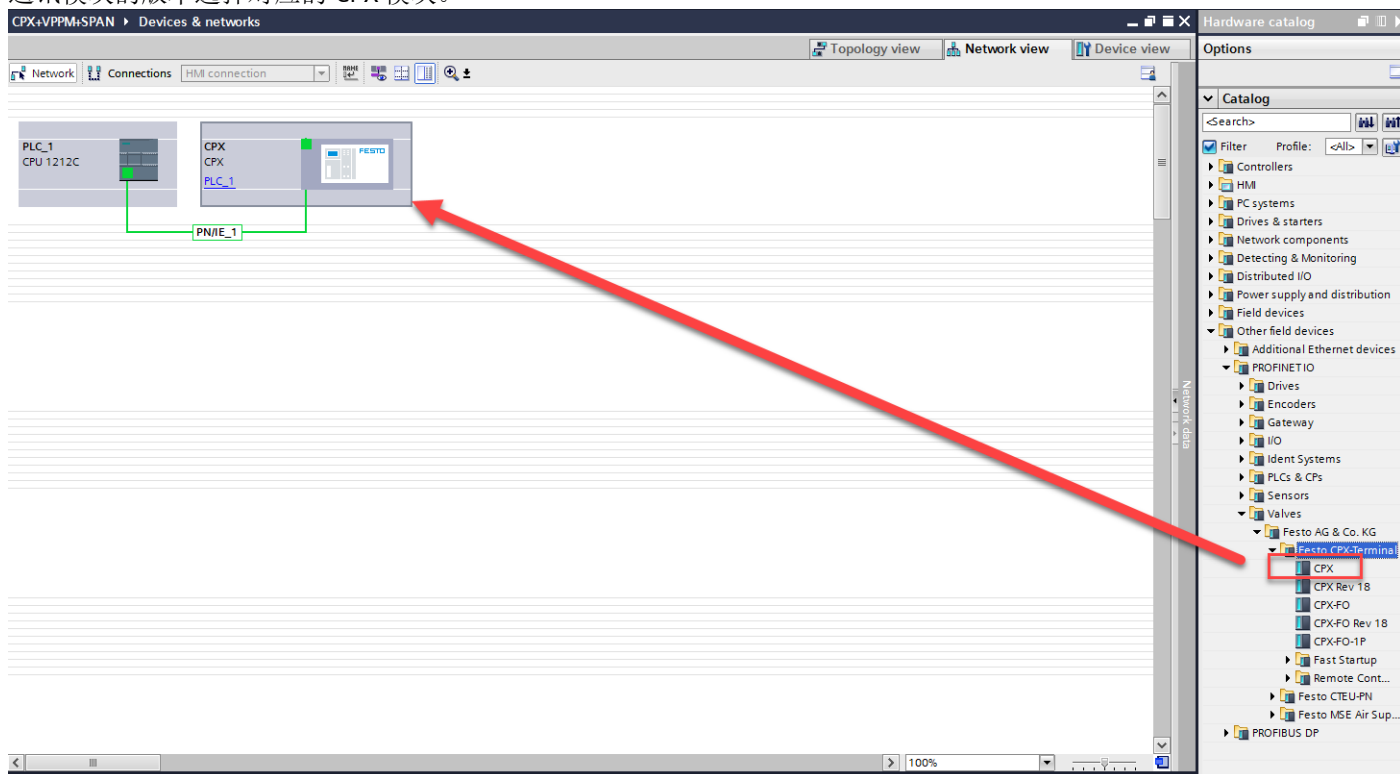


3 硬件组态

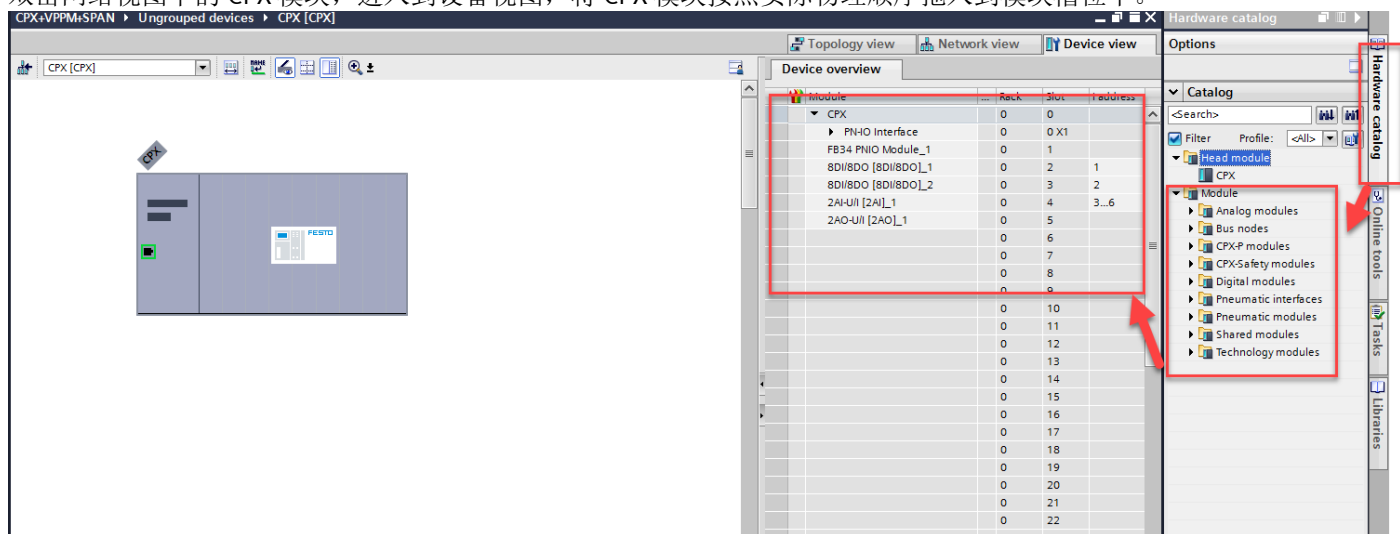
首先需要安装 GSDML 文件，此文件可在 FESTO 官网找到，官网链接如下：
https://www.festo.com/net/en-gb_gb/SupportPortal/Downloads/361500/346623/GSDML-V2.34-Festo-CPX-20200610.zip



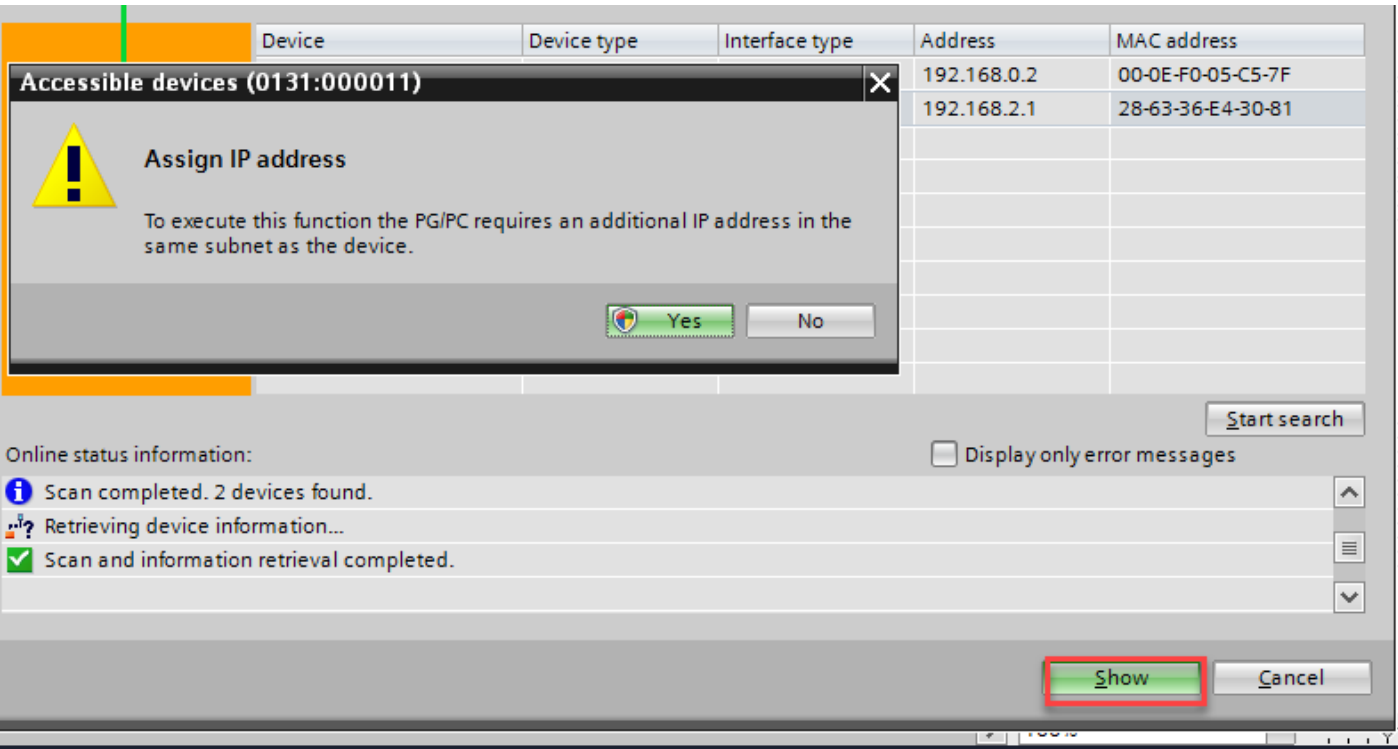
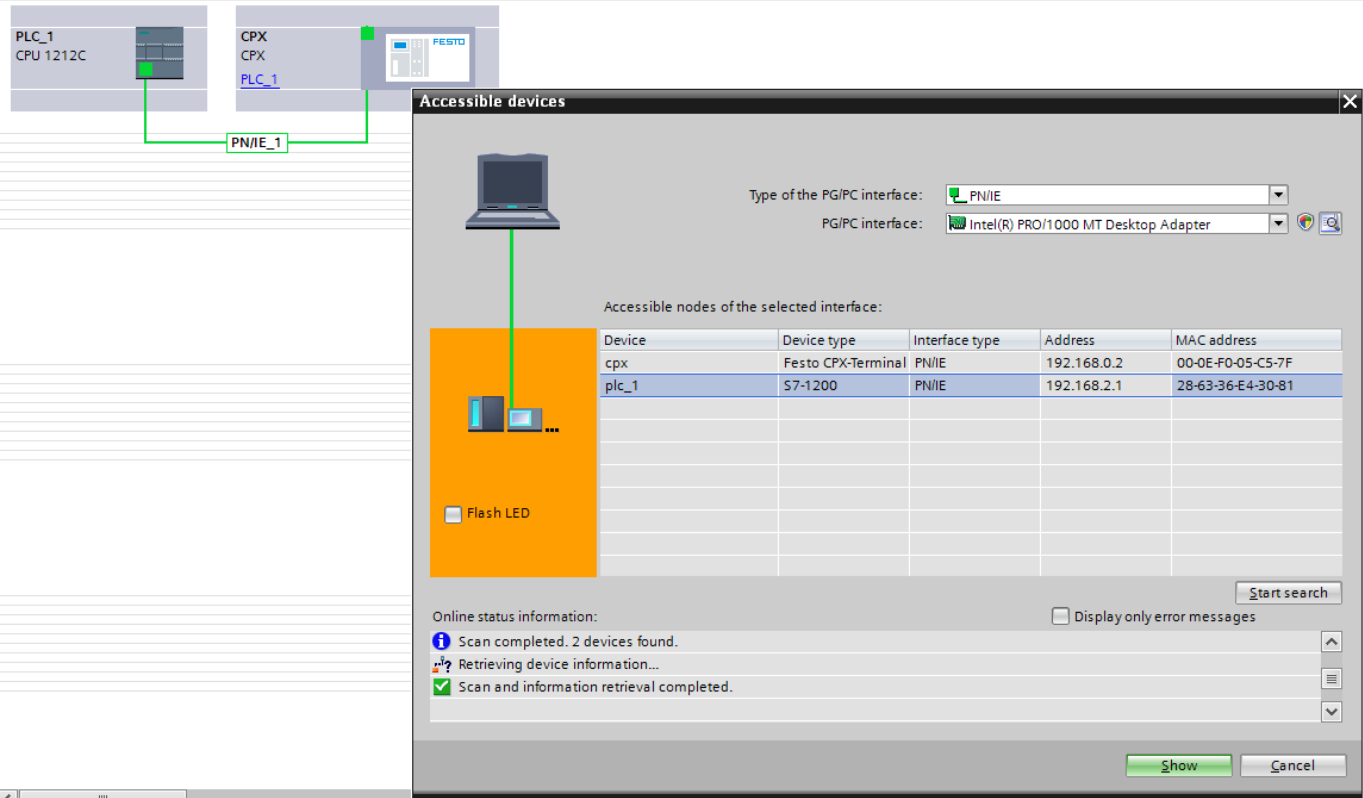
在网络视图下，找到加载的 GSD 文件夹，找到 CPX 模块，每个版本的 GSD 文件中此模块名称会有些许区别，一般根据通讯模块的版本选择对应的 CPX 模块。



双击网络视图下的 CPX 模块，进入到设备视图，将 CPX 模块按照实际物理顺序拖入到模块槽位中。



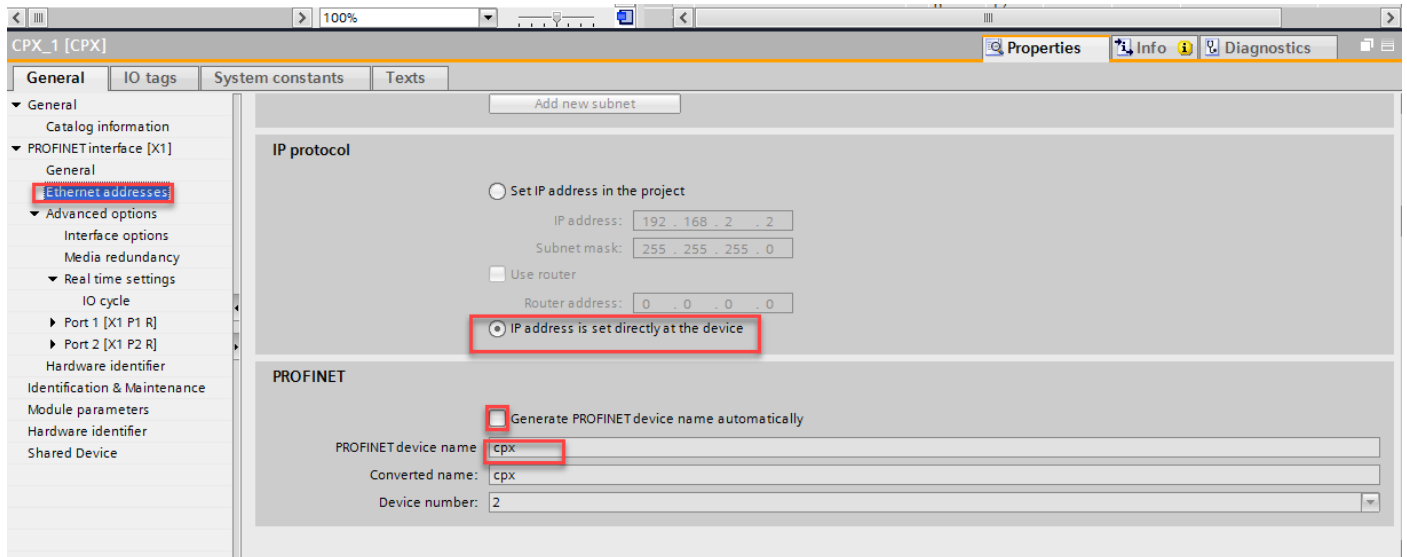
修改 CPX 模块和 PLC 的 IP 和设备名称，找到 IP 之后如果不在同一网段，首先需要修改到同一网段。



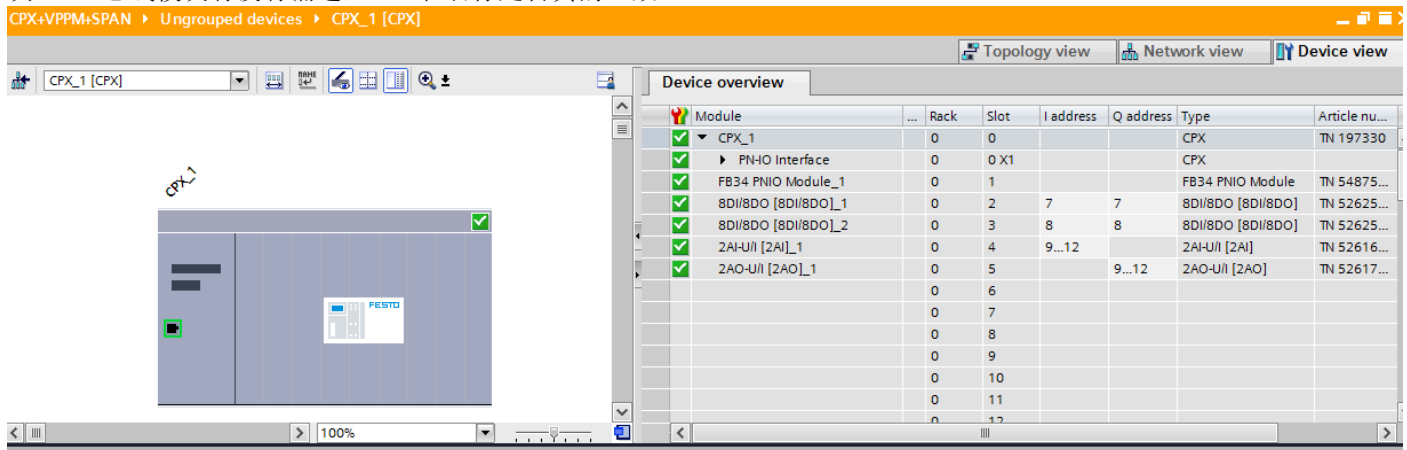
The screenshot shows the Siemens SIMATIC Manager interface. On the left, the 'Project tree' displays the hierarchy: 'Online access' > 'Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter' > 'cpx [192.168.0.2]' > 'Online & diagnostics'. The 'Online & diagnostics' node is highlighted. In the center, the 'Functions' pane shows 'Assign IP address' under the 'Functions' tab. On the right, the 'Assign IP address to the device' dialog box is open. It displays the IP address '192.168.0.2' and subnet mask '255.255.255.0'. A red arrow points from the 'Assign IP address' button in the 'Functions' pane to the 'Assign IP address' button in the dialog box.

[illegible]

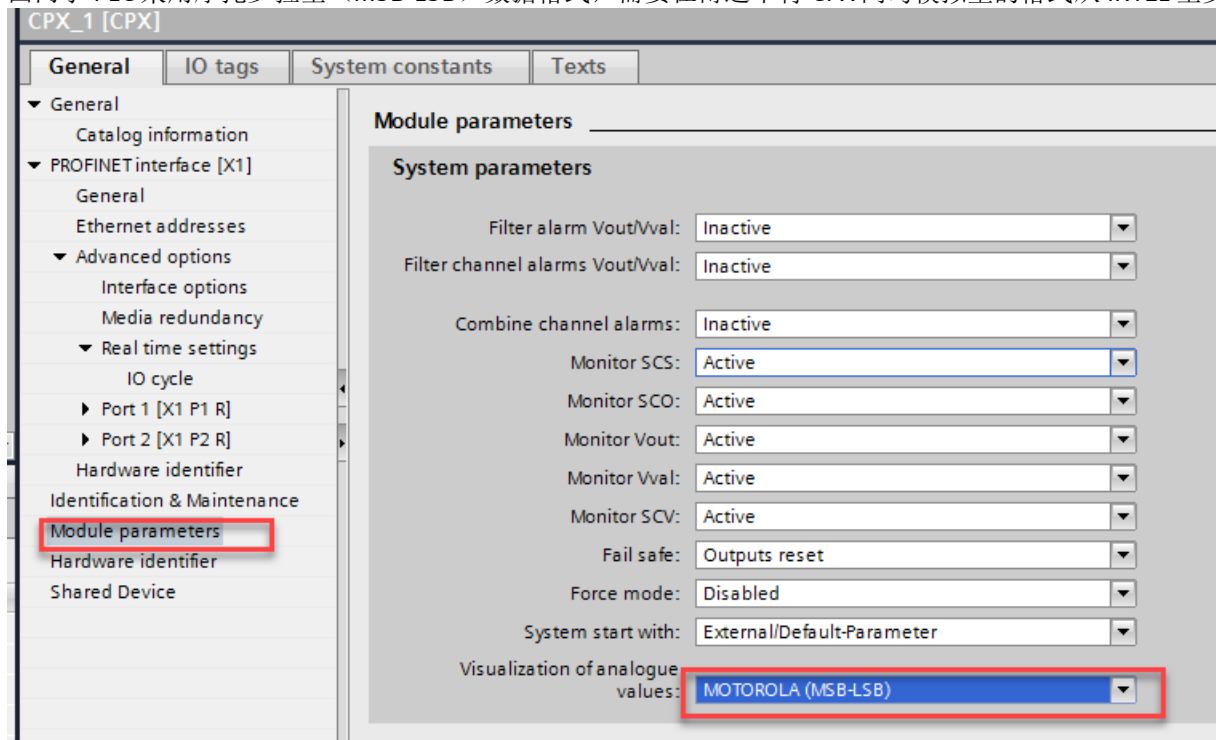
设置完 IP 和名称之后，在设备视图下查看 IP 和名称。一般 IP 可选自动获得，名称如果和之前分配的不一致，可以去掉勾选方框，在 device name 中输入之前分配的名称。



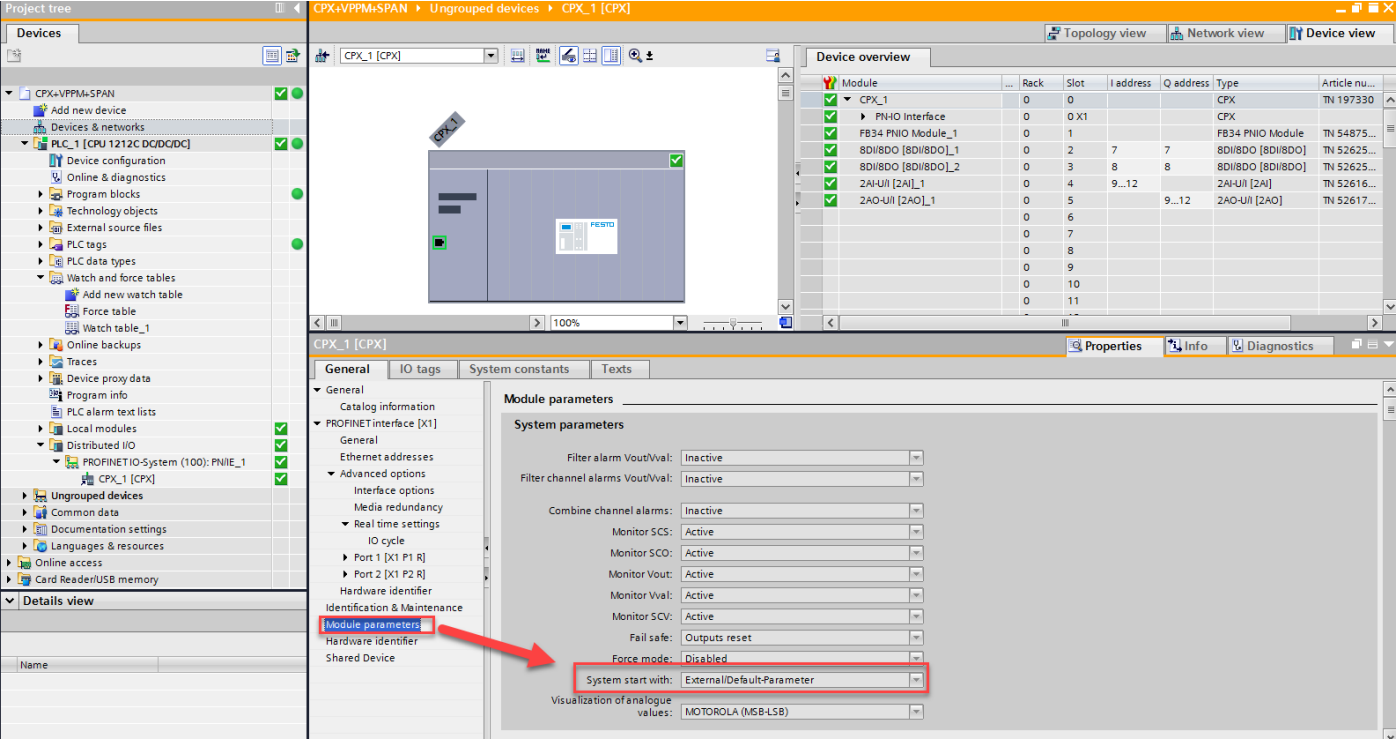
之后编译下载程序，在线之后一般都会正常连上。如果现实有个别红色，需要检查 1.模块是否配完全配对，2.第一个模块 FB34 总线模块有没有漏选，3.IP 和名称是否真的一致。



西门子 PLC 采用摩托罗拉型（MSB-LSB）数据格式，需要在博途中将 CPX 阀岛模拟量的格式从 INTEL 型变成 Motorola。



另外，此处系统启动参数选 External/Default-Parameter，目的是每次开机读取 TIA 保存的设置。



单击输入模块 2AI-U/I，进入到此模块的参数设置界面，输入格式选择 Sign+15bit（此例使用的是 S7-1200），信号范围选择 0-10V，另外 Sign+15bit 的数据范围 0-32760，将数据最小值设为 0，最大值改设为 32760。当然数据的上下限可以根据实际需要在 0-32760 之间更改，超过上下限就会报错。

Data format ¹⁾	Data range	Limits/scaling end values ²⁾	
VZ + 15 bits linear scaled	-30000 ... +30000	Lower scaling end value: -30000 ... +29999	Upper scaling end value: -29999 ... +30000
VZ + 12 bits right-justified	0 ... 4095	Lower limit: 0 ... 4094	Upper limit: 1 ... 4095
VZ + 15 bits left-justified	0 ... 32760	Lower limit: 0 ... 32759	Upper limit: 1 ... 32760
VZ + 12 bits left-justified + diagnosis ³⁾	0 ... 32760	Lower limit: 0 ... 32752	Upper limit: 1 ... 32760
¹⁾ VZ = Sign As the analogue inputs with the "Fixed value" data formats "VZ + 12 bits right-justified", "VZ + 15 bits left-justified" and "VZ + 12 bits left-justified + diagnosis" generate only positive signals, the sign bit with these formats is always 0.			
²⁾ The lower limit/scaling end value must always be less than the upper limit/scaling end value.			
³⁾ If the max. voltage or current values are exceeded, values greater than 4095 will also be output.			

CPX+VPPM+SPAN > Ungrouped devices > CPX_1 [CPX]

Topology view | Network view | **Device view**

CPX_1 [CPX]

Device overview

Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article nu...
CPX_1	0	0			CPX	TN 197330
PN-IO Interface	0	0 X1			CPX	
FB34 PNIO Module_1	0	1			FB34 PNIO Module	TN 54875...
8DI/8DO [8DI/8DO]_1	0	2	7	7	8DI/8DO [8DI/8DO]	TN 52625...
8DI/8DO [8DI/8DO]_2	0	3	8	8	8DI/8DO [8DI/8DO]	TN 52625...
2AI-U/I [2AI]_1	0	4	9...12		2AI-U/I [2AI]	TN 52616...
2AO-U/I [2AO]_1	0	5		9...12	2AO-U/I [2AO]	TN 52617...
	0	6				
	0	7				
	0	8				
	0	9				
	0	10				
	0	11				

2AI-U/I [2AI]_1 [2AI-U/I [2AI]]

Properties | Info | Diagnostics

General | IO tags | System constants | Texts

General

- General
- Catalog information
- Inputs
- Module parameters**
- I/O addresses
- Hardware identifier

Monitor parameters: Enabled

Behaviour after SCS: Vsen switch on again

Input format: Sign+15bit (Simatic S7)

Input Channel 0

Monitor lower limit: Disabled

Monitor upper limit: Disabled

Monitor wire break: Disabled

Monitor parameters: Enabled

Signal range: 0...10V

Filter measured value: None

Scale lowest value: 0

Scale highest value: 32760

Input Channel 1

Monitor lower limit: Disabled

Monitor upper limit: Disabled

4 实际测试

系统会默认分配输入和输出地址，此例输入输出地址是从 9 到 12.

Device overview							
	Module	...	Rack	Slot	I address	Q address	Type
✓	CPX_1		0	0			CPX
✓	PN-IO Interface		0	0 X1			CPX
✓	FB34 PNIO Module_1		0	1			FB34 PNIO Module
✓	8DI/8DO [8DI/8DO]_1		0	2	7	7	8DI/8DO [8DI/8DO]
✓	8DI/8DO [8DI/8DO]_2		0	3	8	8	8DI/8DO [8DI/8DO]
✓	2AI-U/I [2AI]_1		0	4	9...12		2AI-U/I [2AI]
✓	2AO-U/I [2AO]_1		0	5		9...12	2AO-U/I [2AO]
			0	6			
			0	7			
			0	8			
			0	9			
			0	10			
			0	11			
			0	12			

在 TIA 中设置模拟量输出模块的数值，此时比例阀会相应调节出口气压，后端所连 SPAN 压力开关可实时显示当前 VPPM 比例阀出口气压数值。

在监控表中新建输入和输出变量，将数据格式改为 DEC，，在模拟量输出地址%QW9 中写入 1000，此时模拟量输入显示 928，实际压力值为 0.32 bar。

CPX+VPPM+SPAN > PLC_1 [CPU 1212C DC/DC/DC] > Watch and force tables > Watch table_1							
	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value		Comment
1		%IW9	DEC	928		☐	
2		%QW9	DEC	1000	1000	☒	
3		%IW11	Hex	16#0028	16#0064	☐	
4		%QW11	Hex	16#0000	16#0000	☒	
5		%QW10	DEC	59392		☐	
6						☐	



将模拟量输出值设为 2000，此时模拟量输入值为 1928，实际压力值为 0.62 bar。

CPX+VPPM+SPAN ▶ PLC_1 [CPU 1212C DC/DC/DC] ▶ Watch and force tables ▶ Watch table_1

	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value		Comment
1		%IW9	DEC	1928		☐	
2		%QW9	DEC	2000	2000	☒	
3		%IW11	Hex	16#0050	16#0064	☐	
4		%QW11	Hex	16#0000	16#0000	☒	
5		%QW10	DEC	53248		☐	
6						☐	



将模拟量输出值设为 3000，此时模拟量输入值为 2960，实际压力值为 0.92 bar。

CPX+VPPM+SPAN ▶ PLC_1 [CPU 1212C DC/DC/DC] ▶ Watch and force tables ▶ Watch table_1

	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value		Comment
1		%IW9	DEC	2960		☐	
2		%QW9	DEC	3000	3000	☒	
3		%IW11	Hex	16#0078	16#0064	☐	
4		%QW11	Hex	16#0000	16#0000	☒	
5		%QW10	DEC	47104		☐	
6						☐	



我们可以得出结论，排除掉误差因素，CPX 模拟量输出信号与模拟量输入信号近乎相等。VPPM 比例阀输出口压力和 CPX 模拟量输出信号呈线性比例关系。