TIA 环境下 CPX-AP-I-4IOL-M12 的 Backup&Restore 功能





陆子强 Festo 技术支持 2024 年 2 月 6 日

关键词:

TIA, AP, Backup, Restore

摘要:

本文介绍了使用 Siemens S7-1200 控制 CPX-AP-I-PN-M12 的实例,通讯协议为 Profinet,PLC 编程软件为 TIA Portal。 文档主要内容包括 Profinet 网络连接、IO-LINK 端口参数设置、IO-LINK Backup 及 Restore 功能介绍使用等。

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 AP 系统以及 SiemensTIA Portal 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

2 硬件环境及实物	1 软件环境	音	4
2.1 硬件接口说明 2.1.1 CPX-AP-I-PN-M12. 2.1.2 CPX-AP-I-4IOL-M12. 3 TIA Portal 通讯调试 3.1 下载并安装 GSDML 文件 3.2 硬件组态 3.2.1 硬件检测(自动上载硬件组态) 3.2.2 分配设备名称 3.2.3 设备视图组态 3.3 下载程序并确认状态 CPX-AP-I-4IOL-M12 的 Backup &Restore 功能 4 CPX-AP-I-4IOL-M12 的 Backup &Restore 功能 4.1 Backup&Restore 机制 4.2 Backup&Restore 机制 4.3 CPX-AP-I-4IOL 参数设置 4.4 IOLINKLibrary 使用及说明 4.4.1 下载并调用 IOLINKLibrary. 4.4.2 LIOLink_Device 功能块说明 4.5 Backup&Restore 功能块说明 4.5 Backup&Restore 功能实现	2 硬件环境	竟及实物	4
21.1 CPX-AP-I-PN-M12	2.1 硬作	件接口说明	5
2.1.2 CPX-AP-I-4IOL-M12	2.1.1	CPX-AP-I-PN-M12	5
 3 TIA Portal 通讯调试	2.1.2	CPX-AP-I-4IOL-M12	5
3.1 下载并安装 GSDML 文件	3 TIA Porta	al 通讯调试	6
3.2 硬件组态 3.2.1 硬件检测(自动上载硬件组态) 3.2.2 分配设备名称 3.2.3 设备视图组态 3.3 下载程序并确认状态 4 CPX-AP-I-4IOL-M12 的 Backup &Restore 功能 4.1 Backup&Restore 功能介绍 4.2 Backup&Restore 机制 4.3 CPX-AP-I-4IOL 参数设置 4.4 IOLINKLibrary 使用及说明 4.4.1 下载并调用 IOLINKLibrary 4.4.2 LIOLink_Device 功能块说明 4.5 Backup&Restore 功能实现 5 附录 5.1 Data Storage	3.1 下载	载并安装 GSDML 文件	6
 3.2.1 硬件检测(自动上载硬件组态) 3.2.2 分配设备名称 3.3 下载程序并确认状态 3.3 下载程序并确认状态 4 CPX-AP-1-4IOL-M12 的 Backup &Restore 功能 4.1 Backup&Restore 功能介绍 4.2 Backup&Restore 机制 4.3 CPX-AP-1-4IOL 参数设置 4.4 IOLINKLibrary 使用及说明 4.4.1 下载并调用 IOLINKLibrary 4.4.2 LIOLink_Device 功能块说明 4.5 Backup&Restore 功能实现 5 附录 5.1 Data Storage 	3.2 硬作	件组态	6
3.2.2 分配设备名称 3.2.3 设备视图组态 3.3 下载程序并确认状态 4 CPX-AP-I-4IOL-M12 的 Backup & Restore 功能 4.1 Backup&Restore 功能介绍 4.2 Backup&Restore 机制 4.3 CPX-AP-I-4IOL 参数设置 4.4 IOLINKLibrary 使用及说明 4.4.1 下载并调用 IOLINKLibrary 4.4.2 LIOLink_Device 功能块说明 4.5 Backup&Restore 功能实现 5 附录 5.1 Data Storage	3.2.1	硬件检测(自动上载硬件组态)	6
3.2.3 设备视图组态 3.3 下载程序并确认状态 4 CPX-AP-I-4IOL-M12 的 Backup & Restore 功能 4.1 Backup&Restore 功能介绍 4.2 Backup&Restore 机制 4.3 CPX-AP-I-4IOL 参数设置 4.4 IOLINKLibrary 使用及说明 4.4.1 下载并调用 IOLINKLibrary 4.4.2 LIOLink_Device 功能块说明 4.5 Backup&Restore 功能实现 5 附录 5.1 Data Storage	3.2.2	分配设备名称	7
 3.3 下载程序并确认状态	3.2.3	设备视图组态	8
 4 CPX-AP-I-4IOL-M12 的 Backup & Restore 功能 4.1 Backup&Restore 功能介绍 4.2 Backup&Restore 机制 4.3 CPX-AP-I-4IOL 参数设置 4.4 IOLINKLibrary 使用及说明 4.4.1 下载并调用 IOLINKLibrary. 4.4.2 LIOLink_Device 功能块说明 4.5 Backup&Restore 功能实现 5 附录 5.1 Data Storage 	3.3 下载	 载程序并确认状态	9
 4.1 Backup&Restore 功能介绍	4 CPX-AP-	I-4IOL-M12 的 Backup &Restore 功能	9
 4.2 Backup&Restore 机制	4.1 Bac	ckup&Restore 功能介绍	9
 4.3 CPX-AP-I-4IOL参数设置 4.4 IOLINKLibrary 使用及说明 4.4.1 下载并调用 IOLINKLibrary	4.2 Bac	ckup&Restore 机制	9
 4.4 IOLINKLibrary 使用及说明 4.4.1 下载并调用 IOLINKLibrary. 4.4.2 LIOLink_Device 功能块说明 4.5 Backup&Restore 功能实现 5 附录 5.1 Data Storage 	4.3 CPX	X-AP-I-4IOL参数设置	10
 4.4.1 下载并调用 IOLINKLibrary	4.4 IOL	INKLibrary 使用及说明	10
 4.4.2 LIOLink_Device 功能块说明 4.5 Backup&Restore 功能实现	4.4.1	下载并调用 IOLINKLibrary	10
 4.5 Backup&Restore 功能实现	4.4.2	LIOLink_Device 功能块说明	11
5 附录 5.1 Data Storage	4.5 Bac	ckup&Restore 功能实现	12
5.1 Data Storage	5 附录	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	14
	5.1 Dat	ta Storage	14
5.2 Backup	5.2 Bac	ckup	15
5.3 SystemCommand	5.3 Sys	stemCommand	15
5.4 手册链接	5.4 手册	册链接	15

1 软件环境

软件	版本
TIA Portal	V16
Festo Automation Suite	V2.7.0.752
GSDML	Festo-CPX-AP-I-PN-20230923
Siemens-IolinkLibrary	V20230404

2 硬件环境及实物

本次测试使用的硬件实物及型号如下:			
硬件型号	订货号	固件版本	
CPX-AP-I-PN-M12	8086607	V1.4.28	
CPX-AP-I-4IOL-M12	8086604	V1.5.12	
SPAN-B2R-Q4-PNLK-PNVBA-L1	8035542	V43	
S7-1214C		V4.4	

SIEMENS	S7-1214C	SIMATIC S7-1200	PN-M12 CPX	
HANNY AND A REAGING	<u>Da</u> <u>23455</u> Dia	2) (0 1 2 3 4 5) (0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		BIDUR Cost a BIDUR BIDUR Cost a BIDUR
- T				
Frucauer	SPAN-B2R-Q4- PNLK-PNVBA-L1			ST

2.1 硬件接口说明

2.1.1 CPX-AP-I-PN-M12



接口侧上方固定接口
 PROFINET 网络接口 [XF2]
 系统通信接口 [XF21]
 电压传输接口 [XD2]
 接口侧下方固定接口和功能接地 FE 接口
 例面下方固定接口和功能接地 FE 接口
 市源接口 [XD1]
 系统通信接口 [XF20]
 PROFINET 网络接口 [XF1]
 标牌(可选)
 侧面上方固定接口

2.1.2 CPX-AP-I-4IOL-M12



3 TIA Portal 通讯调试

3.1 下载并安装 GSDML 文件

从 FESTO 官网下载相应的 GSDML 文件,链接如下: https://www.festo.com.cn/cn/zh/support-portal-

specific/?query=8086607&groupId=4&productName=PROFINET+%E6%8E%A5%E5%8F%A3&documentId=662692

产品	ror 品信息 32	順 技术文档 3	以 证 3		〕 软件 5	全 业知识 21	* 培训 7
•	筛选结果				复制链接	下载	
	调试 Festo Automation Parameterisation, J Festo	Sulte programming and maintenand	ce of electronic devices by		S	<u>+</u>	~
	设备描述文件 PROFINET GSDML Supported systems automation s PROFINET int More	s: system CPX-AP-I (8094920) terface CPX-AP-I-PN-M12 (808	36607)				
a	Version (20.06.20)	19) More		6 SHA-512		13 KB	<u>+</u>
a	Version 2023-09-2	23 More	2023-09-23	SHA-512		34 KB	3 🛓

安装并导入 GSDML 文件:

₩Ą	Siemens	- C:\U	sers\vbo	cuser\Docu	ImentsV	Autor	natio	n\vaen	1_pt_t	est\v	aem_pt	_test	
项	目(P) 编辑	量(E)	视图(\∕)	插入(1) 7	车线 <mark>(O)</mark>	选项	(N)	工具(1)	窗口	I(W)	帮助(H)	
3	i 📑 📑 i	保存项	8 昌	Х 🗈 б	X	🃍 i	设置 <mark>(S)</mark>						线 🗯
	顶目树		1 - 1			3	5持包((P)					
		_				-	57甲译6	田計描は	*文件(GSD)	(D)		
	设备					ا ا	自动 Au	tomati	on Lice	nse I	Manager	(A)	
	E					₩ . 5	記念	<u>₩</u> 全文木(w0		-		I [CP
								っ <u>へ</u> ず(,				-
開始	🔻 📋 vae	m_pt_t	est			<u> </u>	E同库((G)		_		•	
Ш.	📑 📑	添加新订	见备 又备										
备		设备和网	网络										
沒	- 🖬 I	PLC_1 [CPU 1214	C DC/DC/DC]				1				
		▮ 设备	组态										
		2 在线	和诊断										
答	■通田決措	2程序	<u>決</u>			_	_		•		_		
	Ξ遍/Л印画 ■安装的 G	SD SD	项目中的	히 GSD									
			-7014	,									_
調	路径:	C:\U	Isers\vboxu	ser\Documer	nts\Automa	ationly	aem_p	t_testlAc	ditiona	Files\	GSD		
Ę	入路径的	内容											
	〕 文件				版本		语言		状态			ĺ.	言息
	gsdml-v2.	34-fecto	cteu-20230	915.xml	V2.34		英语 ,	德语	已经安	装			
	gsdml-v2.	35-festo	-cpx-ap-i-20	230923.xml	V2.35		英语,	德语	已经安	装			
					1111		-						
1								- HOLA	余	安	装	取消	

3.2 硬件组态

3.2.1 硬件检测(自动上载硬件组态)

将 CPX-AP-I-PN 模块与 PLC 以及各个 AP 从站模块正确连接并供电,在 TIA Portal 中按照下图操作即可将所有 AP 主从站模 块全部上载上来。(注:该功能仅 TIA Portal V15.1 及以上支持)

Stemens - ChosersWooxUserD 日(P) 编辑(F) 初图(A) 任う(A)		
■(*) MHA(*) 10(21(*) 加入(*) * 🍽 保存価目 📃 V 音	● 转至在线 (1) 上共(1) 图目(10) 特别(1) ● 转至在线 (2) 结构	sest P.
坝日例 	_ www.seast weight	山网络
设备	_ 🖳 仿真(1) →	
Ê	停止运行系统/仿真 网络 🚼 连接 HMI道	主接
	顶下载到设备(L) Ctrl+L Ctrl+L	
vaem_pt_test	扩展的下载到设备(X)	_
添加新设备		
▲ 设备机网络	将用户程序下载到存储卡(Y) U1214C	
▶ → 未分组的设备		
▶ 🙀 安全设置	□ 将伏照加载刀头际值	
🕨 🔀 跨设备功能		
▶ 📑 公共数据	格设备作为新站上传(硬件和软件)	
 	从在线设备备份	
 協士協会 協士協会 	- 硬件检测 ▶ 网络中的 CPU	_
	设备维护(V) ▶ 网络中的 PROFINET	设备
▶ 🤖 读卡器/USB 存储器	♣ 可访问的设备(B) Ctrl+U	
	同 启动 CPU(A) Ctrl+Shift+E	
	停止 CPU(P) Ctrl+Shift+Q	
	U 在线和诊断(D) Ctrl+D	
DFINET 设备的硬件检测	☑ 在线和诊断(D) Ctrl+D 操收报警	`` `
JFINET 设备的硬件检测	型 在线和诊断(D) Ctrl+D 操纵状態 PGIPC 撤口的选型: ■ PHI/E PGIPC 撤口 II: ■ Intel(R) PR0/1000 MT Desktop Adapter	- - -
FINET设备的硬件检测	型 在线和诊断(D) Ctrl+D 按帧报答 PGIPC 按口的表型: ●PHUE PGIPC 按口: ■ Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter	 ▼ ● ●
FINET设备的硬件检测 所选续口的可访/	型 在线和诊断(D) Ctrl+D 按帧报答 PGIPC 推口的表型: ●PtvlE PGIPC 推口: ■ Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter ITHG: 备合称 设置系列 17 按照 MAC 地址	 ▼ ▼ ● ●
FINET设备的硬件检测 所选集口的可访i PROFINET设 W pxoprign		▼ ▼ ⑦ ④ 开始搜索
FINET设备的硬件检测 所选维口的可访 PROFINET 设 PROFINET 设 PROFINET 设		▼ ▼ € ④ 开始搜索
FINET 设备的硬件检验 所述線回的可访i PROFINET 设 PROFINET 设 PROFINET 设		▶ ▼ ● ④ 开始搜索
FINET 设备的硬件检验 新选集口的可访问 PROFINET 设 PROFINET 设 PROFINET 设 PROFINET 设		▼ ▼ ● ④ 开始搜索
FINET 设备的Up(H 检测)	型 在线和诊断(D) Ctrl+D 操作报答 PolPC 指口的块型: PolPC 指口的块型: PrillE PolPC 指口的块型: Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter Phile: Intel(R) PRO/10	▼ ▼ ● ④ 开始搜索
FINET 设备的硬件检测	型 在线和诊断(D) Ctrl+D 擦你报答 PoiPC 接口的决型: PoiPC 接口的决型: ■ MALE PoiPC 接口: >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	× ▼ € Q 开始搬索
FINET设备的硬件检测 Filis推口的可访i PROFINET设 PROFINET设 PROFINET设	聖 在线和诊断(D) Ctrl+D 接收报答 Ctrl+D PGIPC 指口的洗型: ■ PFME PGIPC 指口: 圖 Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter 即告古: 圖 Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter 即告古: ■ Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter 日本台 日本台 日本台 192.168.0.3 00-08-F0-71-97-77	
FINET 设备的硬件检测	● 在线和诊断(D) Ctrl+D 接收报答 PGPC 指口的决型: PGPC 指口的决型: ● FME PGPC 指口的决型: ● FME PGPC 指口: ● Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter 即告: ● 备4條 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	▼ ▼ ♥ Q 开始搜索
DFINET 设备的硬件检测 所选续口的可协i PROFINET 设 Image: Image: Imag Image: Image: Ima	● 在线和诊断(D) Ctrl+D 接收报答 PGPC 接口的决型: PGPC 接口: ■ Intel(R) PRO1000 MT Dektop Adapter 前右: ● 音: ● 音: ● Festo CPXAP4 192.168.0.3 00-0E-F0-71-97-77	▼ ▼ ♥ ④ 开始搜索
РЕГИЕТ & В ВОЩ Н В ВО ПОВИТИСКИ РЕОРИСТ № РЕОРИСТ № РЕОРИСТ № РЕОРИСТ № РЕОРИСТ № РЕОРИСТ №	型 在线和诊断(D) Ctrl+D 接收报答 PGIPC 撤口的决型: PCIPC 撤口: >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	▼ ▼ ● ④ 开始搜索
FINET & A Dig the A Dig t	● 在线和诊断(D) Ctrl+D ● 接收报答 Ctrl+D ● 接收报答 ● Print ● 存成で描口的表型: ● Print ● 同行で描口: ● Print ● 「たけなどない」 ● Print ● ● 「たけない」 ● Print ● ● 「たけない」 ● Print ● ● ● 「たけない」 ● Print ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	▼ ● ④ 开始搜索
FINET 设备的硬件检测	● 在线和诊断(D) Ctrl+D 接收报答 Ctrl+D PGIPC 指口的洗型: ● FNIE PGIPC 指口的洗型: ● Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter 即片点: ● Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter PGIPC 指口 ● Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter PGIPC Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter ● Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter PGIPC Intel(R) PRO/1000 MT Desktop A	▼ ● ④ 开始搜索
	● 在线和诊断(D) Ctrl+D 接收报答 Ctrl+D ● 操作报答 Print PCIPC 接口的庆型: ● Printe PCIPC 接口 ● Printe ● 每次对选择的设备进行检查时、都会构成设备和优级项目中、即使该设备已位于项目	▼ ● ④ 开始搜索

进入设备和网络-网络视图,将 AP-I-PN 分配给 PLC 相应的端口。如下图所示:



3.2.2 分配设备名称

右击 AP-I-PN,选择分配设备名称

CPX-AP-I-PN		右键	≡
CPX-AP-I V1	••••	设备组态	
PLC 1		更改设备	
		将 10 设备名称写	入到MMC卡
		启动设备工具	
	8	剪切(1)	Ctrl+X
		[复制(Y)	Ctrl+C
	Ū.	¥1104(P)	Ctrl+V
	>	(册修余(D)	Del
		重命名(N)	F2
		分酉洽新的 DP 主	站/IO 控制器
	_	断开 DP 主站系统	/10 系统连接
] 突出显示 DP 主站	系统 / IO 系统
	6	9 转到拓扑视图	
		编译	•
		下载到设备(L)	•
	ø	∮ 转至在线(N)	Ctrl+K
	<u>ثر</u>	【转至离线(F)	Ctrl+M
	Q	在线和诊断(D)	Ctrl+D
	0+	分配设备名称	
		史翁开显示强制日	明操作数
		显示目录	Ctrl+Shift+C
>	100%	→ 导出模块标签条(I	.)
		属性	Alt+Enter

PROFIN	IET 设备名利	۶o		_			
			组态的 PROFINE	ET设备			
			PROFINET设	备名称:	cpx-ap-i-pn		-
			긙	备类型:	CPX-AP-I V1		
			在线访问				
			PG/PC 接口	的类型:	PN/IE		
			PG/I	PC 接口:	Intel(R) PRO/1000 M	T Desktop Adapter	- 🖲 🖸
			设备过滤器				
			☑ 仅显示同	类型的设备			
			🗌 仅显示参数	设置错误的设	备		
			🗌 仅显示没有	有名称的设备			
		网络古纳司法语					
		P thti	MAC HINTI	设备	PROFINET 设备名称	状态	
		192.168.0.3	00-0E-F0-71-97-77	Festo CPX	cpx-ap-i-pn	✓ 确定	
_							
闪烁	ED						
		<					
						更新列表	2 分配名称
					-		-
宝线状态信则	<u>․</u>						
1 搜索	完成。找到1	个设备(共 2 个)。					
				Ш			
<							
<							
<							关闭

3.2.3 设备视图组态

在网络视图中双击 AP-I-PN 图标,进入其设备视图。 配置 AP 模块可使用 CPX-AP-I-PN-M12 的 WebServer 功能,在浏览器中输入其 IP 地址查看模块映射顺序。



配置 CPX-AP-I-4OL 端口:

每一个 Port 均需配置子模块,可按照实际连接的 IO-LINK 设备设置每个 Port 占用的字节大小,最大为 32ByteIN/32ByteOut,没有连接 IO-LINK 设备的 Port 必须配置 Port deactivated。本次案例使用 Port2,大小为 4Byte。



3.3 下载程序并确认状态

Res R	页目 树	🗉 📢 vaem_pt					
Image:	设备						
Image: Statistics Image: Statistics	L.	📃 📑 💦 网络	LI 连接 HMI 连接	- E . I			
Identified Identified Image: Statistic Sector Color Col							
	vaem_pt_test						
▲ 後着短時論 PLC.1	💕 添加新设备						
Image: Contract of the second of the sec	🚠 设备和网络	PLC_1		CPX-AP-I-PN		and and	
Image: Second Secon	PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/DC]	QPU 1214	•C	CPX-AP-LV1			
● 日本 ● 日本 <	11 设备组态			PLC_1			
● BTRM ● PARE1 ● TZNA ● PARE1 ● PARE1 ● PARE1 ●	鬼 在线和诊断						
• ● TZS1% ● Mark of the factor of the f	🕨 🔜 程序块			PN/IF 1			
	▶ 🙀 工艺对象			runc_r			
C - C - S - S - C - C - S - S - C - C	▶ 词 外部源文件						
Crtx規模型 Crtx規模型 Crtx規模型 Crtx規模型 Crtx規模型 Crtx規模 Crtx規模 Crtx規模 Crtx相信 CrtxAP+Crtx CrtxAP+Crtx CrtxAP+Crtx CrtxAP+Crtx CrtxAP+Crtx CrtxAP+CrtxAP+Crtx CrtxAP+CrtxAP+Crtx CrtxAP+CrtxAP	▶ 浸 PLC 变量						
	▶ 💽 PLC 数据类型						
	▶ 🤜 监控与强制表						
	▶ 1 在线备份						
Corc ua 通信 Brace Brac	🕨 🔄 Traces						
	▶ 🐼 OPC UA 通信						
Pic 保存点を Pic 保存点を Pic 保存点を Pic 保存点を Pic 保存点を Pic 保存点を Pic 保存点を Pic Rest Pic Res Pic Rest Pic Rest Pic Rest Pic Rest	▶ 🖳 设备代理数据						
■ rct 瑞智文本列義 ● 重 分相式 I/O ■ 分相式 I/O ■ 分相式 I/O ■ 分相式 I/O ■ 分相式 I/O ■ 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一	四 程序信息						
	■ PLC 报警文本列表						
・ 通 分布式 I/O	▶ 🛄 本地模块						
CPXAPI4PI [CPXAPI V1] CPXAPI [CPXAPI V	▶ 📠 分布式 I/O						
CPXAPI-PH [CPXAPI-V1] Image: CPXAPI-PH [CPXAPI-V1] Image: CPXAPI-PH [CPXAPI-PH] Image: CPXAPI-PH] Image: C				┏ 拓扑	视图 👗	网络视图 🚦	▮ 设备视图
With the second secon	CPX-AP-I-PN [CPX-AP-I V1] 💌 🖽 🕎	る 🗄 🔲 🔍 ±	3	设备概览			
Image: Second			^	● 樽中	机架	拆槽 1十十	t o thit
Image: Second	•			CPX-AP-I-PN	04010	0	r Qacar
Image: State	AND IN THE REAL PROPERTY OF TH		=	PN-IO Interface	0	0.X1	
CPXAPI-HNA12 0 11 CPXAPI-HNA12 0 12 0 13 0 0 14 0 0 15 0 V CPXAPI-HIAI12_1 0 2 V CPXAPI-HIAI0LMI2_1 0 2 V Port deactivated 0 2 Port 3 V Port deactivated_1 0 2 Port 3 V Port deactivated_2 0 2 Port 4	1.2			CPX-APJ-PN-M12 1	0	1	
CKARTHANIZ 0 17 0 13 0 14 0 15 0 15 ✓ CFXAPI-4I0LMT2_1 0 2 ✓ CFXAPI-4I0LMT2_1 0 2 ✓ CFXAPI-4I0LMT2_0 2 1 ✓ Port deactivated 0 2 Fort 2 ✓ Port deactivated 1 2 Port 2 ✓ Port deactivated 1 0 2 Fort 3 ✓ Port deactivated_1 0 2 Port 4	<u>e</u>			CPV-AP-I-PNI-M12	0	11	
0 13 0 14 0 15 2 CPXAPI-4I0L-M12 0 2 CPXAPI-4I0L-M12 0 21 2 CPXAPI-4I0L-M12 0 21 2 CPXAPI-4I0L-M12 0 21 2 CPXAPI-4I0L-M12 0 2 2 IOL-fink InDour 4/4 Byte 0 2 Fort 2 3 Port deactivated 1 0 2 Fort 2 4 Port deactivated 0 2 Fort 3 3 Port deactivated_1 0 2 Fort 4					0	12	
					0	13	
Image: Second					0	14	
CPXAPI-4IDL4M12_1 0 2 CPXAPI-4IDL4M12_1 0 2 <td< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>1.5</td><td></td></td<>					0	1.5	
Image: Constraint of the		THE FESTO			0	2	
Image: Constraint of the					0	21	
✓ Port descrivede 0 2 Port 1 ✓ IO-Link In/Out 4/4 Byte 0 2 Port 2 646 ✓ Port descrivede1 0 2 Port 2 646 ✓ Port descrivede1 0 2 Port 2 646 ✓ Port descrivede1 0 2 Port 3 646				Rest departies and	0	2 1 2 Port 1	
			-	Fort deactivated	0	2 Port 1	
Port deactivate_1 0 2 Port 3 Port deactivate_2 0 2 Port 4				IO-Link In/Out 4/ 4 Byt	e 0	2 Port 2 68	/2 646/
Port deactivated_2 0 2 Port 4			-	Port deactivated_1	0	2 Port 3	
				Port deactivated_2	0	2 Port 4	

4 CPX-AP-I-4IOL-M12 的 Backup & Restore 功能

4.1 Backup&Restore 功能介绍

定义:数据存储(Data Storage)机制允许在上层设备对下层设备的参数进行一致化的数据存储,使其拥有一组标准化的数据对象。简而言之对某一个 IOLINK 设备的参数进行数据存储,那么在更换同型号的 IOLINK 设备的情况下,旧 IOLINK 设备参数可以自动下载到新 IOLINK 设备上,大大减少了设备的维护时间。IO-LINK 协会对 Data Storage 官方定义见附录 5.1Data Storage。

Backup:数据备份 Restore:数据恢复

4.2 Backup&Restore 机制

Backup 数据备份:

在 DataStorage 模式下,上电后 Port 口上第 1 次建立 IOLINK 通讯设备的参数进行初始备份。 使用过程中进行过参数修改后备份(详见附录 <u>5.2Backup</u>): ② IO-LINK 设备上进行本地更改(如面板操作等),修改的参数会自动进行备份。 ③通过上位机(如 IO-LINK 调试软件,PLC 等)修改的参数,必须触发系统命令(<u>参数保存)</u>才可以备份,否则忽略, IO-LINK 设备断电后无法保存。 参数保存命令(详见附录 <u>5.3SystemCommand</u>):

Parameter	Value
Index	2
SubIndex	0
WriteLength	1
WriteData	0X05

Restore 数据恢复:

在 DataStorage 模式下,上电后 Port 口上第 2-N 次建立 IOLINK 通讯设备的参数进行恢复下载。 <mark>注意:必须是 2 个同型号的硬件设备才可以进行参数恢复,如果是同一个 IO-LINK 设备进行重连是无效果的。</mark>

4.3 CPX-AP-I-4IOL 参数设置

CPX-AP-I-4IOL-M12 需设置端口模式为 IOL_MANUAL,并设置检测和备份模式及供应商 ID&设备 ID。

20071	端口模式
	- 0: DEACTIVATED(出厂设置)
	- 1: IOL_MANUAL
	- 2: IOL_AUTOSTART
	- 3: DI_CQ
	- 97: PREOPERATE ³⁾
20072	检测和备份)
	- 0: 不检测(出厂设置)
	- 1: 兼容设备 V1.0
	- 2: 兼容设备 V1.1
	- 3: 兼容设备 V1.1
	数据存储 Backup + Restore
	- 4: 兼容设备 V1.1
	数据存储 Restore
20073	额定供应商 ID
20080	麵字過冬 ID)

TIA Portal 参数设置如下,本次案例使用 Backup+Restore 模式:



PS: VendorID&DeviceID在IODD文件中也可查询到。

4.4 IOLINKLibrary 使用及说明

4.4.1 下载并调用 IOLINKLibrary

从西门子官网下载所需的 IOLINKLibrary,链接如下: https://support.industry.siemens.com/cs/document/82981502/library-for-io-link-(liolink)?dti=0&lc=en-WW

打开 lolink 库:







4.4.2 LIOLink_Device 功能块说明



FB 管脚-数据类型-描述如下:

Name	P type	Data type	Comment				
execute	IN	Bool	Request to execute the function				
hwID/ logicalAddr	IN	HW_IO/DInt	S7-1200/1500: Hardware identifier of the IO-Link master or of the first submodule.				
			S7-300/400: Logical address of the IO-Link master (module or submodule)				
cap (optional)	IN	Int	Access point (Client Access Point): S7-1200/1500: When using Siemens IO-Link masters, is automatically detected, and is therefore optional.				
			If the parameter is changed, automatic detection is not active. S7-300/400:				
			Automatic detection is not implemented in this version. The access point must therefore be set manually. Normally, it has the value 0xB400 or 0x00E3, and is specified in the respective manual.				
readWrite	IN	Bool	Mode FALSE: read TRUE: write				
port	IN	Int	Port number at which the IO-Link device is operated Possible values: 063				
Name	P type	Data type	Comment				
index	IN	Int	Parameter index Possible values: 032767 65535 (0xFFFF): IOL-D - port functions				
subindex	IN	Int	Parameter subindex 0: entire record 1255: Parameter from record				
writeLen	IN	Int	Length of the data in bytes+ (net data) to be written Possible values for writing: 1232 Not relevant when reading				
timeout	IN	Time	Time after which a command is canceled				
pollingPeriod (optional)	IN	Time	S7-1200/1500: Variably adjustable time that the block will wait until the data record is transmitted. Default value: 100 ms				
			S7-300/400: The functionality is not implemented in this version, which is why the parameter does not exist here.				
done	OUT	Bool	TRUE: Command successfully executed				
busy error	OUT	Bool	TRUE: Command is currently being processed TRUE: An error has occurred while processing				
ototuo	OUT	Word	the FB				
status	001	word	16#0000–16#/FFFF: Status of the FB 16#8000–16#FFFF: Error codes (see chapter <u>3.1.4).</u>				
diagnostics	OUT	"LIOLink_ typeDiagnostics"	Detailed diagnostic information of the FB (see chapter $3.1.4$)				
readLen	OUT	Int	Length of data read in bytes (net data)				
record	IN_OUT	Array[*] of Byte	S7-1200/1500: Source/destination range for the data to be read/written. Possible range of values: 0231				
			S7-300/400: Data type: Array[0231] of Byte				
详细信息见西门子 <u>IOLINKLibrary</u> 库文件说明文档。							

4.5 Backup&Restore 功能实现

本次案例以修改 SPAN 压力显示单位为例,涉及参数如下:

Index	Sub-	Name	Value	Access ¹⁾		Access ¹⁾		Length Forr		Format
	Index			U	м	S				
0x017F	0	InA, unit	0 = bar (default), 1-kPa, 2-Mpa, 3-psi, 4-mmHG, 5-inHG, 6-inH2O, 7-kgf/cm ²	R	R/W	R/W	2 Bytes	UInteger16		

Step1 面板设置两个 SPAN (SPAN1 和 SPAN3)为不同的压力单位: PortX1 (DataStorage 模式) --SPAN1: KGF PortX3 (只作为传感器供电)--SPAN3: PSI



Step2

通过 Festo Automation Suite 或者 Llolink_Device 修改 PortX1 上的 SPAN1 单位为: Kpa FAS 软件设置界面:

SPAN-B2R-Q4 SPAN-B2R-Q4 Path: 192.168.0.3 Connected	/2/1	Disconnect	Write Process Data									
Parameter Pages	<	Parameter List			C	Þ	Y	٩				
Device		ID 🌱	Name	7	Value				۳	Unit	۲	٩
Connection		P24	Application-specific Tag		***							
Process Data		 Observation/Press 	sure PDV (InA) (2) $ \mathcal{C} $									
IO-Link		P8197	Min PDV (InA)						-0.006	bar		
Parameter List		P8198	Max PDV (InA)						0.001	bar		
		 Parameter/Device 	(6) 💭									
		P383	Unit of process value (InA)		kgf/cm² (7)				^			1.1
		P386	Filter response time (Filt)		bar (0)							1.1
		P482	Pin 3 selection		kPa (1)							
		P488	Backlight duration (Eco)		mm Hg (4)							
		P489	Sub-display (Sub.d)		inch Hg (5)							
		P490	Lock code		incn H ₂ O (6) kgf/cm ² (7)				_			
		 Parameter/Device 	/Device Access Locks (4) 🃿	T	mbar (8)							

Llolink_Device 设置界面:



Step3.1

不作任何其他操作进行传感器连接位置互换 SPAN3的压力单位恢复为面板操作设置的 KGF,并不是 FB 块修改过的 Kpa,也不是出厂默认的 Bar。



Step3.2

执行系统命令(参数保存)后进行传感器连接位置互换(SPAN1 重连 PortX1 也会恢复为 KGF 需要重新设置单位 KPA) SPAN3 的压力单位恢复为 FB 块修改过的 Kpa。



5 附录

5.1 Data Storage

The Data Storage (DS) mechanism enables the consistent and up-to-date buffering of the Device parameters on upper levels like PLC programs or fieldbus parameter server. Data Storage between Masters and Devices is specified within this standard, whereas the adjacent upper data storage mechanisms depend on the individual fieldbus or system. The Device holds a standardized set of objects providing information about parameters for Data Storage such as memory size requirements, control and state information of the Data Storage mechanism (see Table B.10). Revisions of Data Storage parameter sets are identified via a Parameter Checksum.

5.2 Backup

Any changed set of valid parameters leads to a new Data Storage upload. The upload is initiated by the Device by raising a "DS_UPLOAD_REQ" Event (see Table D.2). The Device shall store the internal state "Data Storage Upload" in non-volatile memory (see Table B.10, State Property), until it receives a Data Storage command "DS_UploadEnd" or "DS_DownloadEnd".

The Device shall generate an Event "DS_UPLOAD_REQ" (see Table D.2) only if the parameter set is valid and

- parameters assigned for Data Storage have been changed locally on the Device (for example teach-in, human machine interface, etc.), or
- the Device receives a SystemCommand "ParamDownloadStore"

With this Event information the Data Storage mechanism of the Master is triggered and initiates a Data Storage upload sequence.

5.3 SystemCommand

Devices with ISDU support shall use the ISDU Index 0x0002 to receive the SystemCommand. The commands shall be acknowledged. A positive acknowledge indicates the complete and correct finalization of the requested command. A negative acknowledge indicates the command cannot be realized or ended up with an error. A SystemCommand shall be executed within less than 5 s to fulfil the ISDU timing requirements (see Table 97).

Implementation of the SystemCommand feature is mandatory for Masters and optional for Devices. The coding of SystemCommand is specified in Table B.9.

Command (hex)	Command (dec)	Command name	M/O	Definition		
0x00	0	Reserved				
0x01	1	ParamUploadStart	0	Start parameter upload		
0x02	2	ParamUploadEnd	0	Stop parameter upload		
0x03	3	ParamDownloadStart	0	Start parameter download		
0x04	4	ParamDownloadEnd	0	Stop parameter download		
0x05	5	ParamDownloadStore	0	Finalize parameterization and start Data Storage		
Command (hex)	Command (dec)	Command name	M/O	Definition		
0x06	6	ParamBreak	0	Cancel all Param commands		
0x07 to 0x3F	7 to 63	Reserved				
0x40 to 0x7F	64 to 127	Reserved for profiles				
0x80	128	Device reset	0			
0x81	129	Application reset	0			
0x82	130	Restore factory settings	0			
0x83 to 0x9F	131 to 159	Reserved				
0xA0 to 0xFF	160 to 255	Vendor specific				
NOTE See 10.3 Key M = mandatory; O = optional						

Table B.9 – Coding of SystemCommand (ISDU)

5.4 手册链接

Iolink 官方手册: <u>https://io-link.com/share/Downloads/Package-2020/IOL-Interface-Spec_10002_V113_Jun19.pdf</u>

CPX-AP-I-PN-M12 操作手册:

https://www.festo.com.cn/cn/zh/support-portalspecific/?query=8086607&groupId=3&productName=PROFINET+%E6%8E%A5%E5%8F%A3&documentId=660745

CPX-AP-I-4IOL-M12 操作手册:

https://www.festo.com.cn/cn/zh/support-portal-specific/?query=8086604&groupId=3&productName=IO-Link+%E4%B8%BB%E7%AB%99&documentId=652972