三菱 FX5U PLC 作为 Modbus TCP 客户端与 CPX-FB36 阀岛通讯





关键词:

Modbus TCP, 三菱/ Mitsubishi, FX5U, CPX-FB36

摘要:

本文详细介绍了使用三菱 FX5U PLC 作为 Modbus TCP 客户端(Client), CPX-FB36 作为 Modbus TCP 服务器(Server/Slave),通过指令 SP.SOCOPEN, SP.SOCCLOSE 以及 SP. ECPRTCL 分别实现 Modbus TCP 端口打开、关闭,过程数据读写的实例, Festo 阀岛作为 Modbus TCP 服务器在 FX5U 中地址的分配。

通讯协议为 Modbus TCP, PLC 编程软件为 GXWorks3。

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-FB36, Modbus TCP 以及三菱 GX Works3 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 软硬件一览表及 GX Works3 中网络连接参数的配置	4
1.1 CPX-FB36 拨码开关设置与硬件连接	4
1.2 CPX-FB36 使用的 Modbus TCP 寄存器地址	
1.3 网络连接及系统参数配置	6
2 指令调用及读写操作	
2.1 收发数据包的软元件指定	
2.2 打开连接指令 SP.SOCOPEN 与关闭连接指令 SP.SOCCLOSE	
2.3 执行通讯协议指令 SP.ECPRTCL	14
2.4 协议包与读写操作	
附录 1. 例程,使用的软元件及注释	

1 软硬件一览表及 GX Works3 中网络连接参数的配置

实例中使用的软硬件型号,版本信息及操作手册等参考下表

型号/类型	FW/ SW 版本	备注
三菱 PLC: FX5U-80MR/ES		
GX Works3	Ver. 1.050 C	
VTSA 阀岛: 50E-F36GCQSER-S+N 44P-R-V-MAA-4J		文中将以 CPX-FB36/ VTSA 阀岛代称
MELSEC iQ-F FX5 用户手册(以太网通讯篇)	2018年10月	手册编号 JY997D59301H
CPX-FB36 操作手册	2019-07b	FB36_description_2019-07b_8024079z1.pdf

Modbus TCP 是基于客户端(Client, 即我们通常理解的主站、Master)/ 服务器(Server/ Slave)模型。

三菱 FX5U PLC 既可以执行客户端服务,也可以执行服务器服务,因此它既可以与其它 PLC 控制器,IO 设备通讯,也能 响应来自其他控制器、SCADA、HMI 以及其他设备的请求。

本文实例中 FX5U 作为 Modbus TCP 客户端使用。

如下图所示,FX5U PLC 通过交换机连接 VTSA 阀岛。



1.1 CPX-FB36 拨码开关设置与硬件连接

将 CPX-FB36 的拨码开关设置为 Modbus TCP 通讯方式, IP 地址为: 192.168.1.128。 详细的设置及硬件连接说明请查阅 CPX-FB36 操作手册 <u>FB36_description_2019-07b_8024079z1.pdf</u>



DIL 开关 1.	运行模式
ON ■ DIL 1.1: 0FF (出厂设置)	Remote I/O CPX 终端的所有功能均直接由上一级 PLC 进行控制。
DIL 1.2: 0N	CPX 终端使用 Modbus TCP 网络协议。
DIL 开关 2	诊断模式 (Remote I/0) ¹⁾
○N □ 2.1:0FF □ □ □ 1 2 ○ 1 2 ○ □ □ ○	1/0 诊断接口和状态位已关闭
DIL 开关 3	IP 地址设定
DIL 3. 8: $2^7 = 128$ DIL 3. 7: $2^6 = 64$ DIL 3. 6: $2^5 = 32$ DIL 3. 5: $2^4 = 16$ DIL 3. 4: $2^3 = 8$ DIL 3. 3: $2^2 = 4$ DIL 3. 2: $2^1 = 2$ DIL 3. 1: $2^0 = 1$	通过 DIL 开关元件 3.1 3.8 设置地址设定的方式或总 线节点 IP 地址的 Host-ID。 可能的设置: 0 = 通过 DHCP/BOOTP 进行动态地址设定 1 254 = 允许的地址范围 255 = 将所有 IP 参数恢复至出厂设置 出厂设置: 0

1.2 CPX-FB36 使用的 Modbus TCP 寄存器地址

CPX-Fb36 使用的 Modbus TCP 地址及可使用的指令功能码的详细说明请参考操作手册 <u>FB36_description_2019-</u>07b_8024079z1.pdf 技术性附录

本文中的阀岛, Modbus 地址一览如下表。

模块	位置	Modbus <mark>地址(输入寄存</mark> 器)	输入	数据						
			15	12	11	8	7	4	3	0
	0	45392	访问	1/0诊	断接	口的约	結果			
Remote IO		45393	来自系统表的数据(读)							
		45394	诊断数据							
		45395	0				输入	数据		
CPX-8DE	1	45396	诊断数据							
		45397	輸出数据应答							
VTSA气接口 (默认设置)		45398	输出数据应答							
	2	45399	诊断	数据						

模块	位置	Modbus地址(输出寄存器)) 输入数据							
			15	12	11	8	7	4	3	0
CPX-FB36	0	40001	访问I/O诊断接口的结果							
Remote IO		40002	用于系统表的数据(写入)							
	2	40003	输出数据(阀岛线圈0~15)							
VISA 订安山 (熱以以里)		40004	输出数据(阀岛线圈16~31)							

1.3 网络连接及系统参数配置

打开 GX Works3,开始工程项目的设置。

(1)~(3)创建新工程项目。

📸 MELSOFT GX V	Vorks3						
: 工程(P) 编辑(E)	搜索/替换(F)	转换(C)	视图(V)	在线(O)	调试(B)	诊断(D)	工具(
	• .	1 %	inal ⁱ		5 CH 💵	, 1	
	i 🎁 📰 🔡 🖼	🖳 🚰 🔤	🌽 🤣 🕹	⊡ ∰ † q		#= <u>-</u>	
导航 🕒 🗠 🏶 全部	新建		п	×	2	×	
	系列(S)	[= FX5CPU			\sim	
	机型(T)	Ę	📲 FX5U			~	
	运行模式(M)					~	
	程序语言(G)		💀 梯形图	6		~	
			đj	3 锭	取消		

(4) 打开选项卡【参数-系统参数】



系统参数						- 🗆	×
1/0分配设置							
设置项目一监	设置项目						
					1		
- m			系统香	2置(不检查 ~			
년 6년 	安装位置	型号	智能模块号	串行通信ch	输入点数	输出点数	~
	□ 模块						
	CPU	FX5U-80MR/ES 🗸					
	1	FX5U-32MR/DS					
	2	FX5U-32MR/ES					
	3	FX5U-32MT/DS					
	4	FX5U-32MT/DSS					
	5	FX5U-32MT/ES					
	6	FX5U-32MT/ESS					
	7	FX5U-64MR/DS					
	8	FX5U-64MR/ES					
	9	FX5U-64MT/DS					
	10	FX5U-64MT/DSS					
	11	FX5U-64MT/ES					
	12	FX5U-64MT/ESS					- ~ I
	26 08	FX5U-80MR/DS					
	况明	FX5U-80MR/ES	5				
	设置型号。	FX5U-80MT/DS					~
		FX5U-80MT/DSS					
		FX5U-8UMT/ES					
		EVELIO-22MR/ DS-15					
		EX5UC-32MT/DS-TS					\sim
	+△★/	EX5UC-32MT/DSS	17.05				
项目一览 搜索结果	「「「「」」「「」」」	EX5UC-32MT/DSS-TS	A(U)				
		FX5UC-64MT/D					
		FX5UC-64MT/DSS			6		
		FX5UC-96MT/D					
		FX5UC-96MT/DSS			确定	取消	
		L	_		_		

(7) 在【以太网端口】中设置 FX5U PLC 以及 CPX-FB36 的 IP 地址等参数。



需要配置的参数有两部分:

(8)【自节点设置】,FX5U PLC 的 IP 地址及子网掩码。
例程中的设置
IP 地址: 192.168.1.100
子网掩码: 255.255.255.0
(9)【对象设备连接配置设置】,连接到 FX5U PLC 的服务器(Server/ Slave),即 CPX-FB36 的参数设置。

【Modbus TCP 设置】是在 PLC 作为 Modbus TCP 服务器(Server/ Slave)时设置的选项,本文中无需设置。

2 温坂目 - 近 在 此 输入 要 按索 的设置 项目 「 「 「 「 「 「 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」 」 「 」 」 「 」 」 」 「 」 」 」 」 「 」 」 」 」 」 」 「 」 □	Not Comment [软元件注释] 🛛 💀 ProgPou	[PRG] [LD] 28 📲 1 [软元件/缓冲	中存储器批 💀 PRG_ModbusSetup [P	2 ^{8.} 模块参数以太网端日×	4 ▷ ▾
正比输入要搜索的设置项目 项目 设置 ● 自节点设置 □ IP 地址设置 192.168.1.100 8 ● ● 日节点设置 □ IP 地址设置 192.168.1.100 8 ● ○	设置项目一览	设置项目			
● 日节点设置 ● 日节点设置 ● ② 基本设置 ● □ 中地址设置 ● ③ 目节点设置 ● □ 中地址 ● ③ 目节点设置 ● □ □ 中地址 ● ③ 日节点设置 ● □ □ 中地址 ● ③ 日节点设置 ● □ □ 中地址 ● ③ 日节点设置 ● □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	在此输入要搜索的设置项目 備	项目		设置	
● 正 地址设置 - 正 地址设置 ● 自 节点设置 - 正 地址 ● 自 节点设置 - 子 网掩码 ● C-Link IBF Basic设置 - 三 通信数据代码 ● 水泉设备连接配置设置 - 三 通信数据代码 ● 水泉设备连接配置设置 - ○ C-Link IBF Basic设置 ● CC-Link IBF Basic使用有无 不使用 ● DOBUS/TCP设置 - ○ C-Link IBF Basic使用有无 ● DOBUS/TCP设置 - ○ C-Link IBF Basic使用有无 ● 水泉设备连接配置设置 - 洋細设置> ● DOBUS/TCP 使用有无 未使用 ● 水泉设备连接配置设置 - 「洋細设置>		□ 自节点设置			
●● 目节点设置 ● 子网掩码 255.255.0 ● CC-Link IEF Basic设置 ● 建认网关 . ● 对象设备连接配置设置 ○ 大学校名 . ● 通勤点式の音響 ○ 大学校名 . ● 回動のBUS/TCF设置 . . ● 通勤点式の音響 . . ● 回動のBUS/TCF设置 . . ● CC-Link IEF Basic设置 . . ● CC-Link IEF Basic设置 . . ● CC-Link IEF Basic设置 . . ● DBUS/TCF设置 . . ● JAg设备连接配置设置 . .		- □ IP地址设置			
 ● 自节点设置 ● CC-Link IEP Basic设置 ● 対象设备连接配置设置 ● 建制 应用设置 ● CC-Link IEP Basic设置 ● 通信数据代码 □ 进制 ● CC-Link IEP Basic设置 ○ CC-Link IEP Basic没置 ○ CC-Link IEP Basic没置	🖃 🙋 基本设置	- IP地址	192.168. 1.100		
■ Construction Tep Basicotal ● 選び用设置 ● Construction Tep Basicotal ● Construction Tep	————————————————————————————————————	一 子网掩码	255 . 255 . 255 . 0		
● 通信数据代码 二进制 ● 近月设置 ○CC-Link IEF Basic设置 ● CC-Link IEF Basic设用有无 不使用 ● 网络配置设置 〈详细设置〉 ● 刷新设置 〈详细设置〉 ● N新设置 〈详细设置〉 ● DBUS/TCP设置 ● ● MSUS/TCP使用有无 未使用 ● 対象设备连接配置设置 ● 対象设备连接配置设置	MODBUS/TCP设置	■ 默认网关			
 □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	对象设备连接配置设置				
- CC-Link IEF Basic使用有无 小使用 - 网络配置设置 〈详细设置〉 - 刷新设置 〈详细设置〉 - 副新设置 〈详细设置〉 - IDDBUS/TCP设置 · - MOBUS/TCP使用有无 未使用 - 放象设备连接配置设置 · - 対象设备连接配置设置 〈详细设置〉	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	□ CC-Link IEF Basic设直			
□ 网络配面设面 《详细设面> □ 刷新设置 《详细设置> □ DDBUS/TCP设置 □ □ IDDBUS/TCP使用有无 未使用 btcrtc分配 □ 对象设备连接配置设置 □ 対象设备连接配置设置		- CC-Link IEF Basic 使用有尤	小使用		
 ■ 刷新设置 《详细设置》 ■ IDDBUS/TCP设置 ■ MODBUS/TCP使用有无 未使用 软元件分配 《详细设置》 ■ 对象设备连接配置设置 ■ 对象设备连接配置设置 ■ 对象设备连接配置设置 		网络配置设置	< 1 年 细 设 <u>西</u> >		
□ DUBUS/12*设置 □ MODEUS/12*设置 ↓ MODEUS/12*使用有无 未使用 \$\phi_2+\phi_2 colored{colore{colored{colore{colored{colored{colored{colore{colored{colored{co			〈详细设直〉		
- ■ MOBUS/ILF使用有无 本使用 - 軟元住分配 《详细设置> - 対象设备连接配置设置 - <i>对象设备连接配置设置</i> 《详细设置>			十 件四		
□ 1 ○<		MODBUS/ICP 使用有无 th 二 件 小 IP	木()()()()()()()()()()()()()()()()()()()		
□ 月家 皮留 庄 按 尾 血 皮 血					
		一月永区田庄按毗血反血	2译细边署、		
		~~ 对象双音迁按尾直双直	《详细设置》		
Č.					
					9
					_
说明 古林在江西体例古佛记在"丹仁"的第		说明			

点击图标9的详细设置打开【对象设置连接配置】窗口。

- (10)将【以太网连接设备(通用)-Active 连接设备】拖拽至网络视图中,自动获得连接编号*。
- (11) 在配置窗口中, 依次设置:
 - 通讯手段:通讯协议
 - PLC 端口号: 502
 - 传感器•设备(即 CPX-FB36)的 IP 地址与端口号: 192.168.1.128/502。
- (12) 点击【反映设置并关闭】完成以太网配置。

□ 以太网配置(N) 编辑(E) 视图(V) 取消设置并关闭(A) 反映设置并关闭(R) □ 注 连接设备的自动检测 连接台数(当前/上限): 1/8	模块一览 以太网选择 搜索模块 收藏夹 回 趾 回 趾 ★ ☆ ★ - 以 士 回 没 ★ (通 田)
连接设备的自动检测 连接台数(当前/上限): 1/8	模块一览 以太网选择 搜索模块 收藏夹 図 以上層 注 検索模块 收藏夹 の 以上層 注 検 ☆ ★
	□ 以士國设备(通田)
日本 日	
▲ ★ №. 型号 通信手段 协议 缓 IP地址 端口号 MAC地 主	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
本站 192.168.1.100	■ SLMP 连接设备 -
📲 1 Active连接设备 通信协议 TCP 192.168.1.100 502 192.168.1.128 502	Active连接设备
11 Kost Stati の 進接台数:1 Active Connect ion Md	当Unpassive连接设备 写 Pullpassive连接设备 □ U太闲设备(三菱电机) □ GOT2000Series □ 伺服放大器(MR-J4系列) □ 伺服放大器(MR-J4系列) □ 伺服放大器(MR-J4系列) □ 以太闲设备(COGNEX) □ COGNEX Vision System □ 以太闲设备(Panasonic Indus □ Laser Displacement Senso [概要] Active连接设备 [规格] 均打开方式指字为TCD Active连接语

*Notice FX5U PLC 作为 Modbus TCP 客户端时,最多可以连接 8 台设备,用户可以根据需要循环步骤(10)&(11)依次添 加设备,自动获得相应的连接编号。

本文示例中只连接了一台设备一一CPX-FB36,因此连接编号为1。

(13)~(18) 打开【通信连接支持功能】窗口,设置通信协议,FC23: RD/WR Multi Registers (读/写多路保持寄存器)。

视图(V) 在线(O) 调试(B) 诊断(D)	工具(T) 【13 V) 帮助(H)		
	存储卡(Y) >)	.e	
	程序检查(C)	f	
₽ × COMMENT [软元件注	存储器容量计算(离线)(M)	Sin	
写入 1			
	头时监视切能(A) 	_	
1 (0) _{Always}	<u> </u>		
	通信协议支持功能(R) 4		
通信协议支持功能	×		
- 			
			
<注意事项> 主通信协议支持功能史的连接目	标设置仅在通信协议支持		
切能起动时间步。通信协议文持 Works3更改了连接目标设置时, 功能的连接自行资果。同步连续	5.刃能起动后,通过GX 将无法执行通信协议支持 9月5时,清重新起动通信		
协议支持功能。	白孙山, 阴重制起如通信		
	(15)		
	确定		
➡ MELSOFT系列<通信协议支持功		示题]	
□ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	工具(T) 调试(B) 窗口(W)		
R PIRRIZI .			
16			
制造商	除川山		×
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	hn tha iv 。		
74/201	选择要添加的协议类型		
	类型(K) : 通信协议库	17	浏览(R)
	*从通信协议库中选		
	请在添加协议中,指 添加协议	定制造商、型号、协议名。	
	<u> 物议</u> 制造商		18 协议名
	1 General purpose	MODBUS/TCP	23: RD/WR Multi 📮
	protocol		Registers
_通信协议庆市的协议			
			确定 取消

🔁 MELSOFT	系列<通信协	议支持功能-CPU(以太网)> - [协议设置 - Mod	busFX5U-3_25	_11_2021	.tpx]	
冠 文件(E)	编辑(E) 在	(<u>(</u>) 工具(<u></u>)	调试(B) 窗口(W)				
i 🗅 🔁 💾 I	r 6 7	-2 0 -2 0					
协议	制造商	型号	协议名	通信类型	→发送 ←接收	数据包名	数据包设置
1 -	General-pur;	MODBUS/TCP	23: RD/WR Multi Register:	发送@接收		Description	亦母曰処果
				19	→ ←(1) ←(2)	Normal response Error response	<u>安里已设置</u> <u> 安</u> 重已设置 <u> 安</u> 重已设置
添加							

*Notice 最多可以添加 64 个协议,协议号默认根据添加顺序依次分配。

协议的收发数据包由三部分组成,范例的设置依次如下图(20)~(22)。

如果有多个协议,需要分别设置协议的数据包。

数据包中的元素"Transaction ID","Module ID"属于 Modbus 的数据帧头,通常在该软元件内写入常数 k1;如果要执行 多个协议,可以在程序段中使用加法指令 ADD_U 依序指定。

(20) Request: 客户端的请求(发送/接收)数据包,即客户端发出的读/写操作数据包。

数据包设置	20		×
协议号	1	协议名	23: RD/WR Multi Registers
数据包类型	发送数据包	数据包名(N)	Request
配置元素一	·览(L)		
配置元素	配置元素类型	配置元素名	配置元素设置
1	无转换变量	Transaction ID	[D1000-D1000](固定长度/2字节/下上字节/有更换)
2	固定数据	Protocol ID	<u>0000(2字节)</u>
3	长度	Length	<u>(对象元素4−11/HEX/正/2字节)</u>
4	无转换变量	Module ID	[D1001-D1001](固定长度/1字节/下上字节/无更换)
5	固定数据	Function Code	17(1字节)
6	无转换变量	Read head holding register numbe	[D1002-D1002](固定长度/2字节/下上字节/有更换)
7	无转换变量	Read points	[D1003-D1003](固定长度/2字节/下上字节/有更换)
		Write head holding	
8	无转换变望	register no.	[D1004-D1004](固定长度/2字节/下上字节/有更换)
9	无转换变量	Write points	[D1005-D1005](固定长度/2字节/下上字节/有更换)
10	长度	Number of bytes	(<u>对象元素11-11/HEX/1字节)</u>
11	无转换变量	Write device data	[D1009][D1010-D1109](可变长度/200字节/下上字节/有更换)

Notice:元素号 6~9,11 分别设置阀岛 CPX-FB36 的 Modbus 输入/输出起始地址、占用的点数(Word)写入 PLC 寄存器时的位置,该软元件可根据需要更改,但是 写入的内容必须依据从站的配置及参数(参考章节 1.2)正确写入。例如在本案例中写入内容如下:

- D1002 元素 6- 读输入保持寄存器的 Modbus 起始地址(45392,即 0xB150)
- D1003 元素 7- 读输入保持寄存器的点数 (8个字)
- D1004 元素 8- 写输出保持器起始的 Modbus 起始地址(40001,即 0x9C41)
- D1005 元素 9- 写输出保持器的点数(4个字)
- D1009/D1010 元素 11-写输出保持寄存器的字节长度(8个字节)及写保持寄存器的内容

(21) Normal Response: 只读;从站正常运行的状态反馈数据包。读取 CPX-FB36 的输入/输出寄存器状态,如电磁阀线 圈的输出状态,输入模块连接的接近开关的输入反馈信号等。

數据包设置	21		×
协议号	1	协议名	23: RD/WR Multi Registers
数据包类型	接收数据包	数据包名(N)	Normal response
数据包号	1		
配置元素一	览(L)		
配置元素	配置元素类型	配置元素名	配置元素设置
1	无转换变量	Transaction ID	[D1200-D1200](固定长度/2字节/下上字节/有更换)
2	固定数据	Protocol ID	0000(2字节)
3	长度	Length	<u>(对象元素4-7/HEX/正/2字节)</u>
4	无转换变里	Module ID	[D1201-D1201](固定长度/1字节/下上字节/无更换)
5	固定数据	Function Code	17(1字节)
6	长度	Number of bytes	(对象元素7-7/HEX/1字节)
7	无转换变量	Read device data	[D1209][D1210-D1335](可变长度/251字节/下上字节/有更换)

D1209 /D1210~ : 元素 7- 读保持寄存器的字节长度(16个字节)及内容(CPX-Fb36 的 Modbus 输入寄存器地址的内容,如线圈输出反馈,传感器输入)

(22) Error response: 只读。调用协议运行错误时,故障反馈数据包

数据包设置	22		>	\times
协议号	1	协议名	23: RD/WR Multi Registers	
数据包类型	接收数据包	数据包名(N)	Error response	
数据包号	2			
配置元素一	·览(L)			
				_
配置元素	配置元素类型	配置元素名	配置元素设置	T
配置元素 号 1	配置元素类型 无转换变里	配置元素名 Transaction ID	配置元素设置 [D1202-D1202](固定长度/2字节/下上字节/有更换)	
配置元素 号 2	配置元素类型 无转换变里 固定数据	配置元素名 Transaction ID Protocol ID	配置元素设置 [<u>D1202-D1202](固定长度/2字节/下上字节/有更换)</u> 0000(2字节)	
配置元素 <u>1</u> 2 3	配置元素类型 无转换变量 固定数据 长度	配置元素名 Transaction ID Protocol ID Length	配置元素设置 [D1202-D1202](固定长度/2字节/下上字节/有更换) 0000(2字节) (对象元素4-6/HEX/正/2字节)	
配置元素 1 2 3 4	配置元素类型 无转换变量 固定数据 长度 无转换变量	配置元素名 Transaction ID Protocol ID Length Module ID	配置元素设置 [D1202-D1202](固定长度/2字节/下上字节/有更換) 0000(2字节) (対象元素4-6/HEX/正/2字节) [D1203-D1203](固定长度/1字节/下上字节/无更換)	
配置元素 1 2 3 4 5	配置元素类型 无转换变里 固定数据 长度 无转换变里 固定数据	配置元素名 Transaction ID Protocol ID Length Module ID Function Code	配置元素设置 [D1202-D1202](固定长度/2字节/下上字节/有更換) 0000(2字节) (対象元素4-6/HEX/正/2字节) [D1203-D1203](固定长度/1字节/下上字节/无更換) 97(1字节)	

2 指令调用及读写操作

详细的指令功能,数据类型及定义用户需查阅 GX Works3 的编程帮助手册及 FX5U 用户手册。 文中使用的软元件及注释请查看文末<mark>附录。</mark>

2.1 收发数据包的软元件指定

建立通讯的程序段中,要先参照通讯功能数据包的设置(19)~(22),把 CPX-FB36的 Modbus 输入输出起始地址分配 给 PLC 指定的软元件。 D1002 对应的是输入寄存器起始地址 45932 D1004 对应的是输出寄存器起始地址 40001

Notice:

使用的软元数据类型是带符号的 16 位字,数据范围是-32767~32767, CPX-FB36 的 Modbus 地址溢出其范围,因此要转 换为 16 进制数据。

	SM400		K1	D1000
1	(0) _{AlwaysOn}	MOV		Transaction ID
2		MOV	K1	D1001 Module ID
3		MOV	H0B150	D1002 RD Head Holding Register
4		MOV	K8	D1003 RD words
5		MOV	H9C41	D1004 WR Head Holding Register
6		MOV	K4	D1005 WR Words
7		MOV	K8	D1009 write bytes length

2.2 打开连接指令 SP.SOCOPEN 与关闭连接指令 SP.SOCCLOSE

■ 打开连接指令 SP.SOCOPEN

梯形图中指令格式及数据类型定义如下。

S	SP. SOCOPEN									
建	建立连接。									
梯形图 ST										
_										
设	置数据									
	■ 内容、范目	显、数据 类型								
	操作数	内容	范围		数据类型	数据类型(标签)				
	(U) <u>*1</u>	虚拟(应输入字符串" 'UO' "。)	—		字符串	— *2 (ANYSTRING_SINGLE)				
	(s1)	连接编号	1~8		无符号BIN16位	ANY 16				
	(s2)	存储控制数据的软元件起始编号	请参考控制数 (□□· <u>■ 控制</u>)	据 <u>数据</u>)	字	ANY16_ARRAY (要素数: 10)				
	(d)	命令结束时,1个扫描为0N的软元件起始编号 异常完成时(d)+1也变为0N。	_		位	ANYBIT_ARRAY (要素数: 2)				
	EN	执行条件	—		位	BOOL				
	ENO	执行结果	—		位	BOOL				

(s1): 连接编号 (参考本文章节 1.3 的步骤 11),本文中只连接了一个阀岛,连接编号为 1;因此程序中该值为 K1。

控制数据(s2):使用打开连接指令时,需要在相应的控制字地址内写入控制字内容。 本例控制数据从 D100 开始, Modbus TCP 客户端及服务器的参数都是通过软件设置的,因此只需在 D100 中写入 H0。

■控制数据(S2)			
软元件	项目	内容	设置范围	设置侧 *1
(s2)+0	执行型/结束型	指定在连接的开放处理时,是使用通过工程工具设置的参数设置值还是使用控制数据(s2)+2~ (s2)+9的设置值。	0000H 8000H	用户
		0000H: 通过工程工具的"对方设备连接构成设置"中设置的内容进行开放处理。		
		8000H: 通过在控制数据(s2)+2~(s2)+9中指定的内容进行开放处理。		

(d):端口打开指令的结果反馈,占用2个状态位,分别反馈端口打开成功和端口打开失败。

程序段如下。

当连接编号为1的设备,执行端口打开命令后,如果打开端口成功,将成功打开状态位传输到 M150,如果端口打开失败,将打开失败状态位传输到 M151。

程序段中用到系统特殊软元件 SD10680 与 SD10681,分别代表端口开放的结束信号与请求信号。 例程中只有一个连接,因此只会用到状态位 SD10780.0 与 SD10681.0。 当且仅当这两个状态位都为1时,代表 PLC准备就绪,可以执行指令。

软元件编号	名称	内容	R/W
SD10680	开放结束信号	各连接的开放结束信号。 [b0]~[b7]: 连接No.1~连接No.8 0: 关闭/开放未结束 1: 开放结束	R
SD10681	开放请求信号	各连接的开放请求信号。 [b0]~[b7]: 连接No. 1~连接No. 8 0: 不可接受开放请求 1: 可接受开放请求 (等待开放请求状态)	R

8	(32) Open Socket Complete	SD10681.0 M1012 OpenSocket Reset Request					MOV	HO	Ope Cor
9					SP.SOCOPEN	'U0' (U)	кі (S1)	D100 OpenSocket Control Data (S2)	Soc Con
10	(54) Socket Open Complete	M101 SocketOpen OK						SET	Soc OK
11		M101 SocketOpen OK						SET	Soc

▪ 关闭连接指令 SP.SOCCLOSE

关闭连接指令与打开连接指令类似,需要指定连接编号(s1),控制字软元件起始编号(s2),执行命令的结果反馈的 软元件(d)。

F. SUULL	<u>OSE</u>					
」断连接。						
梯形图		ST				
END:=SP_SOCCLOSE (EN, U0, s1, s2, d);						
と置数据 ■ 内容、	范围、数据类型					
操作数	内容	范围	数据类型	数据类型(标签)		
(U) <u>*1</u>	虚拟(应输入字符串"'UO'"。)	-	字符串	- *2 (ANYSTRING_SINGLE)		
(s1)	连接编号	1~8	无符号BIN16位	ANY16		
	存储控制数据的软元件起始编号	请参考控制数据	字	ANY16_ARRAY		
(s2)		(121 <u>■ 控制数据</u>)		(要素数: 2)		
(s2) (d)	命令结束时,1个扫描为ON的软元件起始编号 异常结束时,(d)+1也为ON。	(に3 ⁻ <u>■ 控制数据</u>) —	位	(要素数: 2) ANYBIT_ARRAY (要素数: 2)		
(s2) (d) EN	命令结束时,1个扫描为ON的软元件起始编号 异常结束时,(d)+1也为ON。 执行条件	(123 <u>■ 控制数据</u>) 	位 位	(要素数: 2) ANYBIT_ARRAY (要素数: 2) BOOL		

程序段如下。如果打开端口不成功,在计时脉冲结束后,将执行关闭端口指令,如果成功关闭端口,将复位端口打开状态位。程序再次回到 6-9 行,再次尝试打开端口。

12	(66) Open Socket Complete OpenSocket					PLS	M161 Socket Error
13	(76)				OUT	T1	K20
14	(83) T1 SD10680.0 (83) Open Socket Complete	M163 Close Socket Pulse	SP.SOCCLOSE	'U0'	K1	D200 Close Socket Control Word	M200 Close socket complete
15	M161 Socket Error					SET	M163 Close Socket Pulse
16	(106) Close socket complete error					RST	M150 Socket Open OK
17						RST	M163 Close Socket Pulse

2.3 执行通讯协议指令 SP.ECPRTCL

使用 SP.ECPRTCL 指令调用 Modbus TCP 功能码 FC23 才能对阀岛 CPX-FB36 进行读写操作。

SP	P. ECPRTCL									
通过	过内置 <u>以太网</u>	执行工程工具中登录的通信 <u>协议</u> 。								
材	梯形图 ST									
	ENO:=SP_ECPRTCL(EN, U0, s1, s2, s3, d);									
设置	置数据 中容 英国	** 10 ** #1								
	内谷、氾固	、								
	操作数	内容	范围		数据类型	数据类型(标签)				
	(U) <u>*1</u>	虚拟(应输入字符串"'UO'"。)	—		字符串	ANYSTRING_SINGLE				
	(s1)	连接编号	1~8		无符号BIN16位	ANY 16				
	(s2)	连续执行的协议数	1~8		无符号BIN16位	ANY 16				
	(s3)	存储控制数据的软元件起始编号	参阅控制 (□⊃" ■	数据 <u>控制数据</u>)	字	ANY16_ARRAY (要素数: 18)				
	(d)	通过指令完成使1个扫描ON的软元件起始编号 异常完成时(d)+1也变为ON。	_		位	ANYBIT_ARRAY (要素数: 2)				
	EN	执行条件	_		位	BOOL				
	ENO	执行结果	—		位	BOOL				

*1 ST语言、FBD/LD语言中显示为UO。

(S1):连接编号=1,与"打开/关闭连接"设置的参数一样。

(s2):连续执行的协议数(最多可以连续执行 8 个协议);例程中只设置了一个连接协议 FC23 读写多路保持寄存器(步骤 13~22),因此 S2=1。

(S3):存储控制数据的软元件起始编号,例程中为D300。 控制数据长度为18个字,需要参考(s3)的控制数据定义,在相应的软元件写入控制字才有效。 (s3)+0与(s3)+1是系统数据区域,只读:从(s3)+2开始存储连续执行的协议的编号,即D302~D309依次存储协议编号。

例程中协议编号为1,因此 D302 中的数值为1。 如果连续执行多个协议,需要依次在 D302~D309 中写入相应的协议编号。

■ 控制数	胡			
软元件	项目	内容	设置范 围	设置方 <u>*1</u>
(s3)+0	执行数结果	存储通过 SP. BCPRTCL 指令执行的协议数。发生出错的协议也包含在执行数中。 设置数据、控制数据的设置有错误的情况下将存储"0"。	0、1~8	系统
(s3)+1	完成状态	存储 SP. BCPRTCL 指令的执行结果。执行多个协议的情况下,最后执行的协议的执行结果将被存储。 0:正常 0以外:异常结束 (出错代码)	—	系统
(s3)+2	执行协议编号指 定1	指定第1个执行的协议的协议编号。	1~64	用户
(s3)+3	执行协议编号指 定2	指定第2个执行的协议的协议编号。	0、1~64	

(d):指令执行状态,成功/失败。

程序段如下。

18	(114) _{So} Of	M150 Docket Open K	Protocol complete						MOV	K1	D302 Protocol execution order1 (s3)+2
19						SP.ECPRTCL	'U0' (U)	кі (S1)	кі (S2)	D300 Protocol Control Data (S3)+0	M160 Protocol complete (d)

2.4 协议包与读写操作

在主程序段中,将需要写入内容放入设置的寄存器地址编号中。简单的示例如下,对 CPX-FB36 输出寄存器的写操作。

4	(17)	SM412	MOV	K255	D3000
5			MOV	D3000	D1012

程序执行结果:

D1209: 读保持寄存器的字节长度,共16个字节。

输入模块 8DI 的通道 8 对应的输入应答为 D1213.7 (D213.0~D213.7); 电磁阀输出应答在 D1215。 D1214 是该输入模块的诊断反馈: bit15 为标识位, bit0~bit14 为故障信息状态位; (无故障时为 0)。

01207	0	U	0	0	U	U	U	U	0	U	U	0	0	10	10	1		U	
D1208	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	()	0	
D1209	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	(וו	16	
D1210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	וו	0	
D1211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(ו	0	
D1212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0)	0	
D1213	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	וו	128	€.
D1214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ו	0	
D1215	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	255	0.
D1216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	()	0	
	-			1 -				_					1 -	1 -	1 -		. 11	-	

在输入模块上设置一个短路故障, D1214 相应故障诊断位(bit1)置1。

1208	0 0 0 0 0		U	
1209	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	16	
1210	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0	
1211	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0	
1212	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0	
1213	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0	
1214	1 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0	32770	.€
1215	0 0 0 0	0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1	255	0.
1216	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0	
1017	0 0 0 0 0		0	

用 FMT 监控阀岛,相应的状态与 PLC 的输出一致:

Untitled - CPX-FMT - [ONLINE TCPIP 192.168.1.128]											
File Edi	t View Online CPX Extras Help										
🗋 🖆 🖬] 🗙 % 🖻 6 🖓 📾 💷 🔤 🔊 🔗 約 🔗										
<											
Module	Type Inputs Outputs Diagnosis										
🖬 <mark>0</mark>	FB36 - Modbus TCP Remote-IO										
1 🗹 🔝	8DI - Input module	10-3=0.0.0.0 14-7=0.0.0.0		2 - Short circuit [I0]							
2	VTSA - Type44/45 Pneumatic interface (32 Outputs)		O0-3=1.1.1.1 O4-7=1.1.1.1								

附录 1. 例程,使用的软元件及注释

例程及收发数据包设置参考: FX5U_As_MB_Master_Final-3_11_25_2021.gx3 与 ModbusFX5U-3_25_11_2021.tpx

软元件编号	用途	备注
SD10680	端口开放结束信号	SD10680.0
SD10681	端口开放请求信号	SD10681.0
D100~D109	SP.SOCOPEN 指令控制数据	D100=H0, 使用软件设置的主从站端口设置
D200~D201	SP.SOCCLOSE 指令控制数据	
D300~D317	SP.ECPRTCL 指令控制数据	D302-执行第一个协议编号
M100	SP.SOCOPEN 指令结束状态位	打开成功
M101	SP.SOCOPEN 指令结束状态位	打开失败
M150	显示端口打开正常	
M151	显示端口打开异常	
D1002	读输入保持寄存器的起始地址	阀岛的 Modbus 输入起始地址 45392 (0xB150)
D1003	读输入保持寄存器的点数	8个字
D1004	写输出保持寄存器的起始地址	阀岛的 Modbus 输出起始地址 40001(0x9C41)
D1005	写输出保持寄存器的点数	4个字
D1009	写输出保持寄存器的字节长度	8个字节
D1010~D1013	写保持寄存器的软元件编号	依次对应阀岛的 Modbus 输出地址 40001~40004
D1204	读保持寄存器的字节长度	输入与输出总计字节长度
D1209~	正常运行时,保持寄存器的输入与输	以阀岛的模块安装顺序与 Modbus TCP 的数据结构依序排
D1200	出应答内谷,详细一览如下	列; 河京的Mathua 地址 CDV FD2///F202
D1209	功内 I/U 诊断按口的结果	网岛的 Modbus 地址 CPX-FB36/45392
D1210	CPX 系统表的数据	网岛的 Modbus 地址 CPX-FB36/45393
D1211	CPX 诊断数据	阀岛的 Modbus 地址 CPX-FB36/45394
D1213	CPX-8DI 输入结果(Bit0~Bit7)	阀岛的 Modbus 地址 CPX-8DE/ 45395
D1214	CPX-8DI 诊断数据	阀岛的 Modbus 地址 CPX-8DE/ 45396
D1215	VTSA 线圈 0~15 的输出应答	阀岛的 Modbus 地址 VTSA 阀组/ 45397
D1216	VTSA 线圈 16~31 的输出应答	阀岛的 Modbus 地址 VTSA 阀组/ 45398
D1217	VTSAf 阀组诊断数据	阀岛的 Modbus 地址 VTSA 阀组/ 45399
D3000	k255	输出寄存器写入的内容