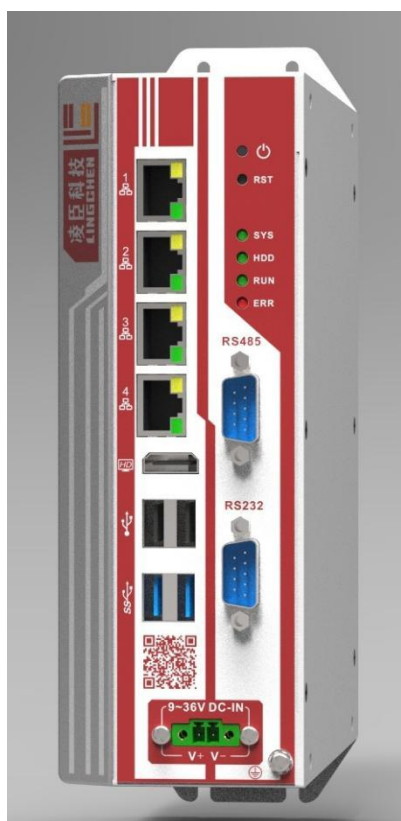


Lingchen-LC1800 测试报告

V_1.0



2023 年 8 月

苏州凌臣采集计算机有限公司

报告更新记录

序号	版本	时间	更新人	备注
1	V_1.0	2023.08	耿前亮、季效文	LC1800 初版测试报告

目录

报告更新记录	0
1. 功能测试	1
2. 性能测试	4
2.1. MODBUS	4
2.2. 带轴测试+算力测试+网络收发包测试	8
2.3. 人机测试	9
2.4. EIP 测试	10
2.5. 反复重上电测试	11
2.6. 带各种从站稳定性测试	11
2.7. 32 轴长期运行+通讯测试（多种协议栈测试）	11
2.8. 混搭伺服测试	12
2.9. 抗干扰测试	13
2.10. CPU 满载温升测试	13

1. 功能测试

1.1 PLC Shell 指令

1) MAC 的设置与获取

设置 MAC 地址:

SetMAC 网口名称 MAC 地址

示例: SetMAC enp3s0 00:01:02:03:04:05

获取 MAC 地址:

GetMAC 网口名称

示例: GetMAC enp3s0

2) ip 的设置与获取

设置 ip 地址:

SetIp 网口名称 ip 地址 (注意大小写)

示例: SetIp enp3s0 192.168.10.10

获取 ip 地址:

GetIp 网口名称

示例: GetIp enp3s0

3) rtc 的设置与获取

设置 rtc:

rtc-set xxxx-xx-xxTxx:xx:xx[.xxx]

示例: rtc-set 2023-08-01T12:08:00

设置时间为 2023 年 8 月 1 日 12 点 8 分, 需要注意, 单数字一定前面加 0, 保持格式完全一致。

获取 rtc:

rtc-get

输入回车, 即获得当前时间。

4) 程序导入导出功能

LC1800 支持导出用户应用程序到 U 盘, 或将编译后的程序应用 Application 从 U 盘导入至 LC1800 内运行。

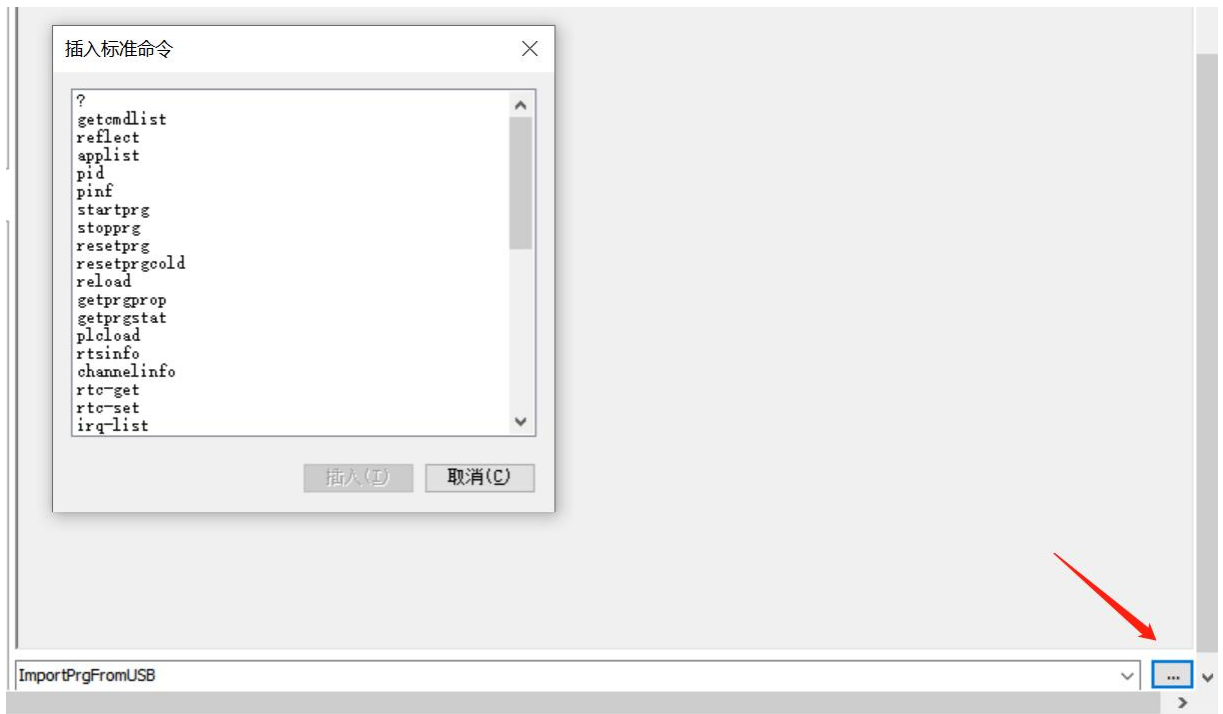
从 LC1800 导出程序到 U 盘

ExportPrgToUSB

从 U 盘将程序导入到 LC1800

ImportPrgFromUSB

【注：注意大小写，可以选择右边选项按键，找到指令直接插入后回车，如下图。】



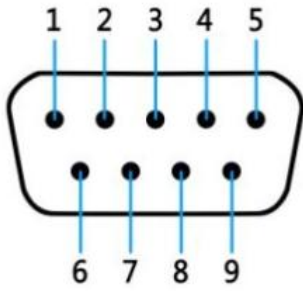
1.2 LED 指示灯

序号	LED	名称	功能描述	状态颜色	定义
1	SYS	系统指示灯	Runtime 运行状态	绿色	常灭/常亮: runtime 运行异常 闪烁: runtime 正常运行
2	HDD	硬盘指示灯	硬盘状态	绿色	常灭: 未检测到硬盘 闪烁: 硬盘工作正常
3	RUN	运行指示灯	程序运行状态	绿色	常灭: 用户程序未运行 常亮: 用户程序运行中
4	ERR	错误指示灯	运行错误	红色	常灭: 正常 常亮: 系统故障报警

1.3 RESET 按键

长摁 6s 以内，可以恢复默认 IP 地址；长摁 6s 以上，可以清除 PLC 程序（刚开机时，长摁至状态指示灯闪烁，即已清除程序）。

1.4 COM 串口通讯 (modbus_rtu)



需要注意的是, LC1800 的串口线序与其他 9pin 接口可能不太一致, 使用时, 务必确保物理接线正确。

引脚定义:

引脚序号	COM1-RS232 引脚模式定义	COM2-RS485 引脚模式定义
1	DCD	485+
2	RXD	485-
3	TXD	
4	DTR	
5	GND	GND
6	DSR	
7	RTS	
8	CTS	
9	RI	

1.5 断电保持功能

空间给够, 程序/数据/掉电保持目前设定空间大小如下:

`maximum-data-and-code-size: 0x8000 0000`

`memory-size: 0x20000`

`input-size: 0x20000`

`output-size: 0x20000`

`retain-size: 0x40000`

1.6 限总线轴

注: LC1800 不限制总线轴数量。

1.7 全协议栈测试 (详情见第二部分)

1.8 核心划分

目前隔离网口 1 (enp3s0——>core 0), 建议使用网口 1 接 EtherCAT 总线。

2. 性能测试

2.1. MODBUS

1) MODBUS TCP (主)

测试目的

LC1800(主站)的情况下使用 Modbus TCP 通讯测试最大数据量

测试条件

控制器: LC1800、LC1200

软件: CODESYS

测试方法

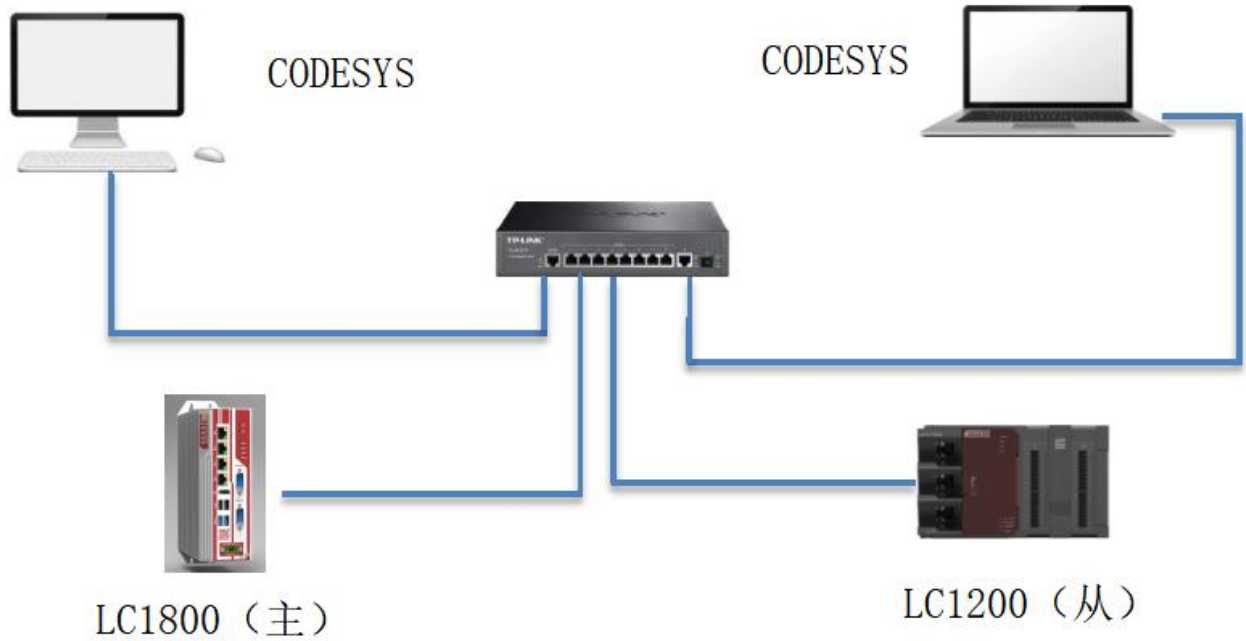
LC1800 做主站, LC1200 做从站 Modbus TCP 通讯测试

a. CODESYS 添加 Modbus TCP 本地主站--Modbus TCP Slave 从站

b. CODESYS 添加 Ethernet 设备--Modbus_TCP_Slave 从站

c. 选择 Ethernet IP、从站 IP, 添加测试通道及保持寄存器与输入寄存器变量, 并与程序变量关联观察主站-从站对应地址变量是否正常通讯, 再不断增加数据量, 测试其最大通讯数据量。

硬件网络配置:



测试结果

1、LC1800 做主站 LC1200 做从站进行 Modbus TCP 最大正常通讯数据量测试为 4000 个 WORD。



2) MODBUS TCP (从)

测试目的

LC1800(从站)的情况下使用 Modbus TCP 通讯测试最大数据量

测试条件

控制器: LC1800、LC1200

软件: CODESYS

测试方法

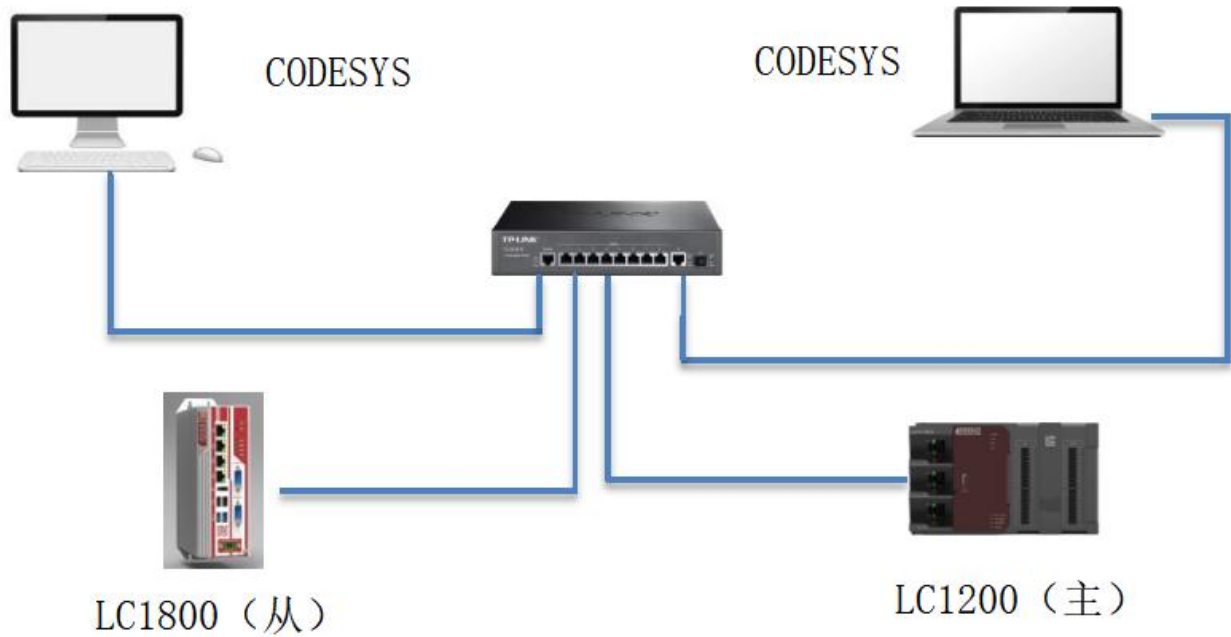
LC1800 做从站, LC1200 做主站 Modbus TCP 通讯测试

a. CODESYS 添加 Modbus TCP 本地主站--Modbus TCP Slave 从站

b. CODESYS 添加 Ethernet 设备--Modbus_TCP_Slave 从站

c. 选择 Ethernet IP、从站 IP, 添加测试通道及保持寄存器与输入寄存器变量, 并与程序变量关联观察主站-从站对应地址变量是否正常通讯, 再不断增加数据量, 测试其最大通讯数据量。

硬件网络配置:



测试结果

LC1800 做从站 LC1200 做主站进行 Modbus TCP 最大正常通讯数据量测试为 4000 个 WORD。

The screenshot shows a software interface with a table of variables. At the top, there are two rows of variables: '保持寄存器[3998]' with address '%IW3998' and type 'WORD', and '保持寄存器[3999]' with address '%IW3999' and type 'WORD'. Below this is a search bar and a table with columns: '变量', '映射', '通道', '地址', '类型', '单元', and '描述'. The table lists channels from 23 to 39, each with a corresponding address starting from %QW2300 and a description of 'Write Multiple Registers'.

变量	映射	通道	地址	类型	单元	描述
*		Channel 23	%QW2300	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers
*		Channel 24	%QW2400	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers
*		Channel 25	%QW2500	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers
*		Channel 26	%QW2600	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers
*		Channel 27	%QW2700	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers
*		Channel 28	%QW2800	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers
*		Channel 29	%QW2900	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers
*		Channel 30	%QW3000	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers
*		Channel 31	%QW3100	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers
*		Channel 32	%QW3200	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers
*		Channel 33	%QW3300	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers
*		Channel 34	%QW3400	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers
*		Channel 35	%QW3500	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers
*		Channel 36	%QW3600	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers
*		Channel 37	%QW3700	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers
*		Channel 38	%QW3800	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers
*		Channel 39	%QW3900	ARRAY [0..99] OF WORD		Write Multiple Registers

注: 最大值限制为 4096, 建议使用 4000 以内。

3) MODBUS RTU (主)

测试目的

LC1800 使用 Modbus TCP 通讯测试最大数据量

测试条件

控制器: LC1800、AM403

软件: CODESYS、InoProShop

测试方法

LC1800 做主站 AM403 做从站 Modbus RTU 通讯测试

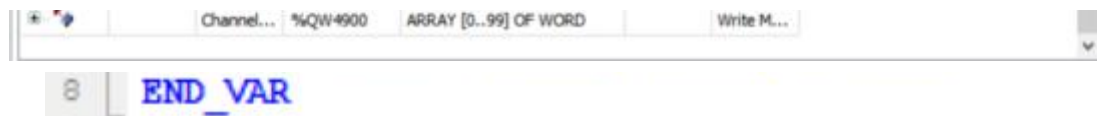
- a. CODESYS 添加 Modbus_COM 设备--Modbus _Master_COM_Port 主站
--Modbus_Slave_COM_Port 从站 (AM403)
- b. InoProShop 添加 Modbus 从站
- c. 配置从站地址 (1-256), 添加测试通道及保持寄存器与输入寄存器变量, 并与程序变量关联观察主站-从站对应地址变量是否正常通讯, 具体操作见测试记录

硬件网络配置:



测试结果

LC1800 做主站 AM403 做从站进行 Modbus RTU 最大正常通讯数据量测试为 5000 个 WORD。



2.2. 带轴测试+算力测试+网络收发包测试

本部分关于 LC1800 分别做了 2.7GHz 与 1.8GHz 两种测试，主要测试内容如下：

在不同 cpu 频率下，使用 LC1800 分别设置不同循环周期下，带不同数量的伺服或步进轴进行一主多从的凸轮运动，外加算力测试。

64 轴——2ms 周期

32 轴——1ms 周期

16 轴——500us 周期

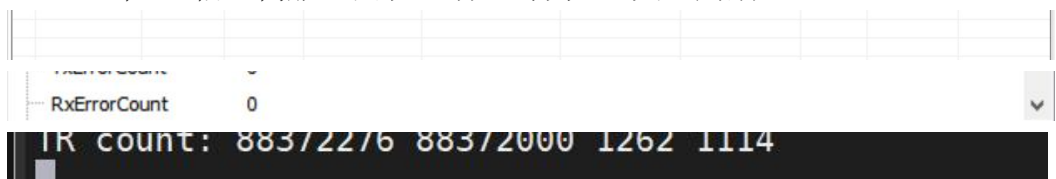
测试结果整理如下：

1) 2.7GHz

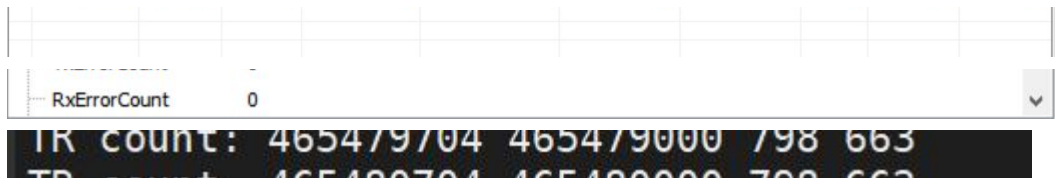
- LC1800 带 64 轴（32 伺服 32 步进）凸轮运动，时间：1 天（周期：2ms）



- LC1800 带 32 轴（伺服）凸轮运动，时间：1 天（周期：1ms）



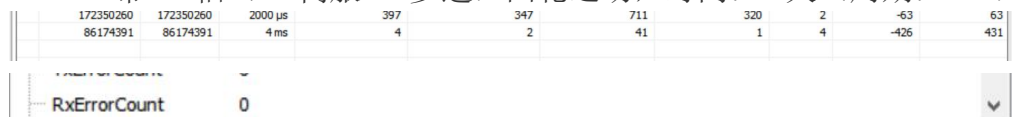
- LC1800 带 16 轴（伺服）凸轮运动，时间：2 天（周期：500us）



注：测试环境无法测试 250us 周期，因此未做 8 轴测试。

2) 1.8GHz

- LC1800 带 64 轴（32 伺服 32 步进）凸轮运动，时间：2 天（周期：2ms）



- LC1800 带 32 轴（伺服）凸轮运动，时间：1 天（周期：1ms）



测试，具体操作见测试记录

硬件网络配置:

HMI

LC1800

测试结果

测试凌臣 LCT5070WE 可以与 LC1800 进行正常通讯设置标签变量,测试 2000 个 WORD, 可以保持长期稳定通讯。

```
Q19 :ARRAY[0..99] OF WORD;
```

测试凌臣 LCT5070WE 可以与 LC1800 进行正常通讯设置标签变量,绑定多个状态灯,快速转换状态,观察灯状态是否稳定,可以保持长期稳定通讯。



2.4. EIP 测试

测试目的: 测试通过 Ethernet IP 通讯性能。

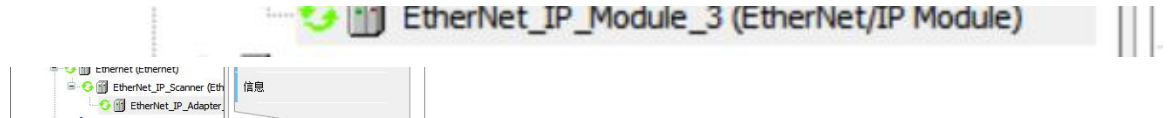
测试条件:

LC1800 做主站, LC1200 做从站, 一对一测试。

测试过程中发现, 单一模块受到协议通讯数据限制, 最大不超过 1400 字节, 为确保稳定性, 建议使用每个模块在 1200 字节以内。

LC1800 做主站, LC1200 做从站, 一对一测试多模块。

测试过程:



测试结果:

经测试发现, 单模块最大 1200 字节的数据通讯条件下, 无论是导入导出 eds 文件, 抑或是操作传输数据, 效率很高。

2.5. 反复重上电测试

目前测试过程中发现大概会有两千次左右断电上电会出现无法启动的现象，机器会卡在 logo 界面，只要重新断电上电即可，不会陷入死机状态。研发正在寻找问题关键，一般客户不会如此频繁上下电，因此该问题不是关键影响项，不影响客户正常使用试机。

2.6. 带各种从站稳定性测试

与高低温测试合并，测试方法：在高低温箱环境下，长时间测试 LC1800 带 32 伺服 +IO 混搭。

2.7. 32 轴长期运行+通讯测试（多种协议栈测试）

本测试主要测试 32 伺服（周期：1ms）+modbustcp/rtu/tcpip/eip/opcua+人机（codesys_v3）各种协议栈都运行起来时，

- 1) 主要看通讯是否会受干扰
- 2) 看任务抖动，cpu 利用率，ethercat 任务和收发包性能是否受影响。

主要看伺服使能是否会对通讯影响。

测试过程如下：

接入同时运行的协议栈有：

EtherCAT 总线：32 伺服一主多从电子凸轮运动；

Modbus_TCP 主站与 LC1200[设备 1]（从站）通讯；

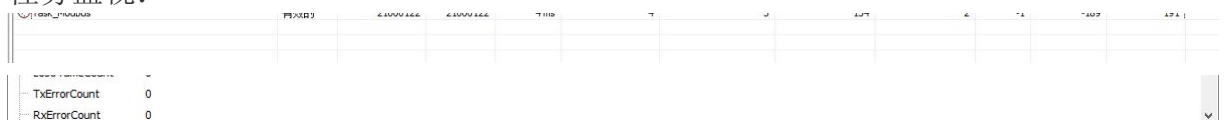
RTU（主站）与汇川 AM600（从站）通讯；

EIP（主站）与 LC1200[设备 2]（从站）通讯；

通过 codesys_v3 与 LCT5070WE 人机屏通讯。

经测试，测试结果如下：

任务监视：



EtherCAT 总线延时：

TR count: 83983259 83983000 1357 1159

EIP 状态正常:

IP changes	0	Amount of IP configuration changes since startup (IP or gateway address or subnet mask)
------------	---	---

MODBUS TCP 状态正常:

IP changes	0	Amount of IP configuration changes since startup (IP or gateway address or subnet mask)
------------	---	---

人机通讯无异常。

测试结论: LC1800 在多协议栈共同运行, 并同步带轴进行凸轮运动的环境下, 不影响正常通讯。

2.8. 混搭伺服测试

测试目的

LC1800 混搭伺服看能否多伺服匹配, 多品牌伺服混搭使用是否会出现个别掉线等异常情况。

测试条件

控制器: LC1800

软件: CODESYS

测试方法

LC1800 带多款伺服驱动

- CODESYS 添加 EtherCAT_Master_SoftMotion, 扫描设备, 添加 HCFA_X3E_Servo_Driver、CDHD、CD02、ASDA_A2_E_CoE_Drive、MADLN05BE
- 保持运行测试 24h, 记录任务配置状态。

测试结果

