

PLC与变频器的组合应用

——FX2N通讯方式控制VFD-B

(第二部分)

CCTC一厂设备部 张忠国
zzg7814@sina.com

三、变频器的通讯控制

1. 台达VFD-B变频器通信协议
2. 台达VFD-B变频器参数设置
3. 台达VFD-B变频器通信数据格式

1、台达VFD-B变频器通信协议

台达VFD-B变频器采用Modbus networks通讯协议, 而Modbus可使用ASCII或RTU两种数据编码, ASCII编码是将所要传送的数据先转换成相对的ASCII码后再传送, 而RTU则是数据直接传送, 不再经过转换。

VFD-B的通信格式采用ASCII方式时是规定了三种选择: 7N2、7E1、701; 而RTU方式也是三种: 8N2、8E1、801。

VFD-B的通信数据信息帧采用ASCII方式时是符合MODBUS标准的规定, 以“:”开始, 以“CR”“LR”结束, 采用LRC校验码, 数据的“读”“写”也是采用MODBUS功能码。

2、台达VFD-B变频器参数设置

| 参数代码 | 参数功能 | 设置 |
|-------|----------|-------------------------|
| 02-00 | 第一频率指令设定 | 04（由通讯RS485输入） |
| 02-01 | 第一运转指令设定 | 03（由RS485通讯界面操作键STOP有效） |
| 02-04 | 电机运转方向设定 | 00（可反转） |
| 09-00 | 通讯地址 | 01 |
| 09-01 | 通讯传送速度 | 01（Baud rate 9600） |
| 09-00 | 通讯资料格式 | 00（7, N, 2 for ASCII） |

02 操作方式参数

| 参数代号 | 参数功能 | 设定范围 | 出厂值 | 客户 |
|--------|------------|-------------------------------------|---------------|----|
| ✓02-00 | 第一频率指令来源设定 | 00: 由数字操作器输入(PU01) | 00 | |
| | | 01: 由外部端子 AVI 输入模拟信号 DC 0~+10V 控制 | 04 | |
| | | 02: 由外部端子 ACI 输入模拟信号 DC 4~20mA 控制 | | |
| | | 03: 由外部端子 AUI 输入模拟信号 DC -10~+10V 控制 | | |
| | | 04: 由通信 RS485 输入 ✓ | | |
| | | 05: 由通信 RS485 输入 (不记忆频率) | | |
| | | 06: 主频率与辅助频率组合 (配合参数 02-10~02-12) | | |
| ✓02-01 | 第一运转指令来源设定 | 00: 由数字操作器输入(PU01) | 00 | |
| | | 01: 由外部端子操作键盘 STOP 键有效 | ✓03 | |
| | | 02: 由外部端子操作键盘 STOP 键无效 | | |
| | | 03: 由 RS-485 通信界面操作键盘 STOP 键有效 | | |
| | | 04: 由 RS-485 通信界面操作键盘 STOP 键无效 | | |
| 02-04 | 电机运转方向设定 | 00: 可反转 ✓ | 00 | |
| | | 01: 禁止反转 | | |
| | | 02: 禁止正转 | | |

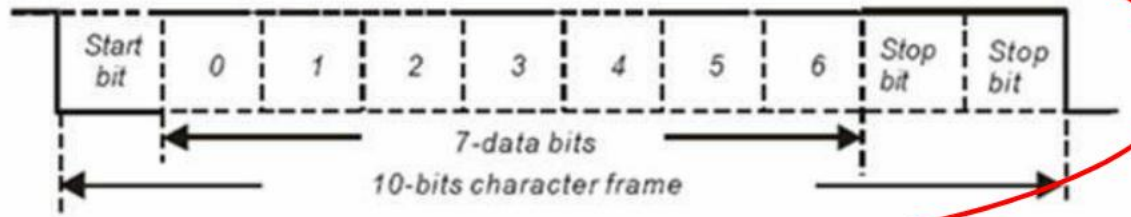
09 通讯参数

| 参数代号 | 参数功能 | 设定范围 | 出厂值 | 客户 |
|--------|----------|-----------------------|------|----|
| ✓09-00 | 通讯地址 | 01~254 | 01 ✓ | |
| ✓09-01 | 通讯传送速度 | 00: Baud rate 4800 | 01 | |
| | | 01: Baud rate 9600 ✓ | | |
| | | 02: Baud rate 19200 | | |
| | | 03: Baud rate 38400 | | |
| ✓09-02 | 通讯错误处理 | 00: 警告并继续运转 | 03 | |
| | | 01: 警告且减速停车 | | |
| | | 02: 警告且自由停车 | | |
| | | 03: 不处理也不显示 | | |
| ✓09-03 | 通讯超时检出 | 0.0: 无检出 | 0.0 | |
| | | 0.0~60.0 秒 | | |
| ✓09-04 | 通讯数据格式 | 00: 7,N,2 for ASCII ✓ | 00 | |
| | | 01: 7,E,1 for ASCII | | |
| | | 02: 7,O,1 for ASCII | | |
| | | 03: 8,N,2 for RTU | | |
| | | 04: 8,E,1 for RTU | | |
| | | 05: 8,O,1 for RTU | | |
| 09-05 | 保留 | | | |
| 09-06 | 保留 | | | |
| ✓09-07 | 通讯回应延迟时间 | 00~200 (每一单位为 2 毫秒) | 00 | |

字符结构:

10-bit 字符框 (For ASCII)

(数据格式 7, N, 2)



(数据格式 7, E, 1)



(数据格式 7, O, 1)



3、台达VFD-B变频器通信数据格式

➤ ASCII模式的数据格式

数据格式框

ASCII 模式:

| | |
|-------------|-------------------------------------|
| STX | 起始字符 = ':' (3AH) |
| Address Hi | 通信地址: |
| Address Lo | 8-bit 地址由 2 个 ASCII 码组合 |
| Function Hi | 功能码: |
| Function Lo | 8-bit 功能码由 2 个 ASCII 码组合 |
| DATA (n-1) | 数据内容: |
| | n×8-bit 数据内容由 2n 个 ASCII 码组合 |
| DATA 0 | n≤20, 最大 40 个 ASCII 码(20 笔数据) |
| LRC CHK Hi | LRC 检查码: |
| LRC CHK Lo | 8-bit 检查码由 2 个 ASCII 码组合 |
| END Hi | 结束字符: |
| END Lo | END Hi = CR (0DH), END Lo = LF(0AH) |

► 通信地址与功能码

通信地址(Address)

00H: 所有驱动器广播(Broadcast)

01H: 对第 01 地址驱动器

0FH: 对第 15 地址驱动器

10H: 对第 16 地址驱动器,以此类推. , 最大可到 254(FEH)。

功能码(Function)与数据内容(Data Characters)

03H: 读出寄存器内容

06H: 写入一笔数据至寄存器

08H: 回路侦测

10H: 写入多笔数据至寄存器

功能码 03H: 读出寄存器内容(最多可同时读取连续之 20 笔数据)

例如: 对驱动器地址 01H, 读出 2 个连续于寄存器内的数据内容如下表示: 起始寄存器地址 2102H

ASCII 模式:

询问讯息字符串格式:

| | |
|-----------------------------------|-----|
| STX | ':' |
| Address | '0' |
| | '1' |
| Function | '0' |
| | '3' |
| Starting address | '2' |
| | '1' |
| | '0' |
| | '2' |
| Number of data (count by word) | '0' |
| | '0' |
| | '0' |
| | '2' |
| LRC Check | 'D' |
| | '7' |
| END | CR |
| | LF |

回应讯息字符串格式:

| | |
|--------------------------------------|-----|
| STX | ':' |
| Address | '0' |
| | '1' |
| Function | '0' |
| | '3' |
| Number of data (count by byte) | '0' |
| | '4' |
| Content of starting address 2102H | '1' |
| | '7' |
| | '7' |
| Content of address 2103H | '0' |
| | '0' |
| | '0' |
| | '0' |
| LRC Check | '7' |
| | '1' |
| END | CR |
| | LF |

功能码 06H: 写入一笔数据至寄存器(最多可同时写入 20 笔数据至连续之寄存器)

例如: 对驱动器地址 01H, 写入 6000 (1770H) 至驱动器内部设定参数 0100H。

ASCII 模式:

询问讯息格式:

| | |
|--------------|-----|
| STX | ':' |
| Address | '0' |
| | '1' |
| Function | '0' |
| | '6' |
| Data address | '0' |
| | '1' |
| | '0' |
| | '0' |
| Data content | '1' |
| | '7' |
| | '7' |
| | '0' |
| LRC Check | '7' |
| | '1' |
| END | CR |
| | LF |

回应讯息格式:

| | |
|--------------|-----|
| STX | ':' |
| Address | '0' |
| | '1' |
| Function | '0' |
| | '6' |
| Data address | '0' |
| | '1' |
| | '0' |
| | '0' |
| Data content | '1' |
| | '7' |
| | '7' |
| | '0' |
| LRC Check | '7' |
| | '1' |
| END | CR |
| | LF |

通信协定的参数地址定义

通信协定的参数地址定义

| 定义 | 参数地址 | 功能说明 | |
|-------------|-------|--|--------------|
| 驱动器内部设定参数 | GGnnH | GG 表示参数群, nn 表示参数号码。例如: 04-01 由 0401H 来表示。 | |
| 对驱动器的命令 | 2000H | Bit0~1 | 00B: 无功能 |
| | | | 01B: 停止 |
| | | | 10B: 启动 |
| | | | 11B: JOG 启动 |
| | | Bit2~3 | 保留 |
| | | Bit4~5 | 00B: 无功能 |
| | | | 01B: 正方向指令 |
| | | | 10B: 反方向指令 |
| | | | 11B: 改变方向指令 |
| | | Bit6~7 | 00B: 第一加减速时间 |
| | | | 01B: 第二加减速时间 |
| | | | 10B: 第三加减速时间 |
| | | | 11B: 第四加减速时间 |
| | | Bit8~11 | 0000B: 主速 |
| | | | 0001B: 第一段速 |
| | | | 0010B: 第二段速 |
| 0011B: 第三段速 | | | |
| 0100B: 第四段速 | | | |
| 0101B: 第五段速 | | | |
| 0110B: 第六段速 | | | |
| 0111B: 第七段速 | | | |

| | | |
|---------|----------|---------------------|
| | | 1000B: 第八段速 |
| | | 1001B: 第九段速 |
| | | 1010B: 第十段速 |
| | | 1011B: 第十一段速 |
| | | 1100B: 第十二段速 |
| | | 1101B: 第十三段速 |
| | | 1110B: 第十四段速 |
| | | 1111B: 第十五段速 |
| | Bit12 | 选择 Bit6~11 功能 |
| | Bit13~15 | 保留 |
| | 2001H | 频率命令 |
| | 2002H | Bit0 |
| | | 1: E.F. ON |
| | | Bit1 |
| | | 1: Reset 指令 |
| | | Bit2 |
| | | 1: 外部中断 (B.B) ON |
| | | 0: 外部中断 (B.B) OFF |
| 监视驱动器状态 | 2100H | 错误码 (Error code): |
| | | 00: 无异常 |
| | | 01: 过电流 oc |
| | | 02: 过电压 ov |
| | | 03: 过热 OH |
| | | 04: 驱动器过负载 OI |
| | | 05: 电机过负载 OI1 |
| | | 06: 外部异常 EF |
| | | 07: IGBT 短路保护启动 occ |

| | |
|-----------|------------------|
| Bit 6 | 0: H 灯暗, 1: H 灯亮 |
| Bit 7 | 0: u 灯暗, 1: u 灯亮 |
| Bit 8 | 1: 主频率来源由通信界面 |
| Bit 9 | 1: 主频率来源由模拟信号输入 |
| Bit 10 | 1: 运转指令由通信界面 |
| Bit 11 | 1: 参数锁定 |
| Bit 12 | 0: 停机, 1: 运转中 |
| Bit 13 | 1: 有 JOG 指令 |
| Bit 14~15 | 保留 |

| | |
|-------|---------------------------------|
| 2102H | 频率指令 (F) |
| 2103H | 输出频率 (H) |
| 2104H | 输出电流 (A _{XXX.X}) |
| 2105H | DC-BUS 电压 (U _{XXX.X}) |
| 2106H | 输出电压 (E _{XXX.X}) |
| 2107H | 多段速指令目前执行的段速 |
| 2108H | 程序运转该段速剩余时间 |
| 2109H | 外部 TRIGGER 的内容值 |
| 210AH | 功因数 |
| 210BH | 估算转矩的比例值 (XXX.X) |
| 210CH | 电机转速 (rpm) |
| 210DH | 每单位时间 PG 的脉冲数 (Low word) |
| 210EH | 每单位时间 PG 的脉冲数 (High word) |
| 210FH | 输出功率 (KW) (XXX.XX) |
| 2110H | 保留 |

| 定义 | 參數地址 | 功能說明 | |
|-------------|-----------|--|-------------|
| 驱动器内部设定参数 | GGnnH | GG 表示參數群, nn 表示參數號碼。 例如: 04-01 由0401H 來表示 | |
| 对驱动器的命令 | 2000H | Bit0~1 | 00B: 无功能 |
| | | | 01B: 停止 |
| | | | 10B: 启动 |
| | | | 11B: JOG 启动 |
| | Bit2~3 保留 | | |
| | Bit4~5 | 00B: 无功能 | |
| 01B: 正方向指令 | | | |
| 10B: 反方向指令 | | | |
| 11B: 改变方向指令 | | | |
| 2001H | 頻率命令 | | |
| 监视驱动器状态 | 2102H | 頻率指令 (F) | |
| | 2103H | 輸出頻率 (H) | |
| | 2104H | 輸出电流 (AXXX. X) | |
| | 2106H | 输出电压 (EXXX. X) | |

四、PLC程序编写

1、控制方式：PLC采用RS-485无协议通讯方法控制变频器

2、功能：实现电机的正转、反转、停止、加速、减速，
通过触摸屏输入频率、加速、减速

M0：正转 M1：反转 M2：停止

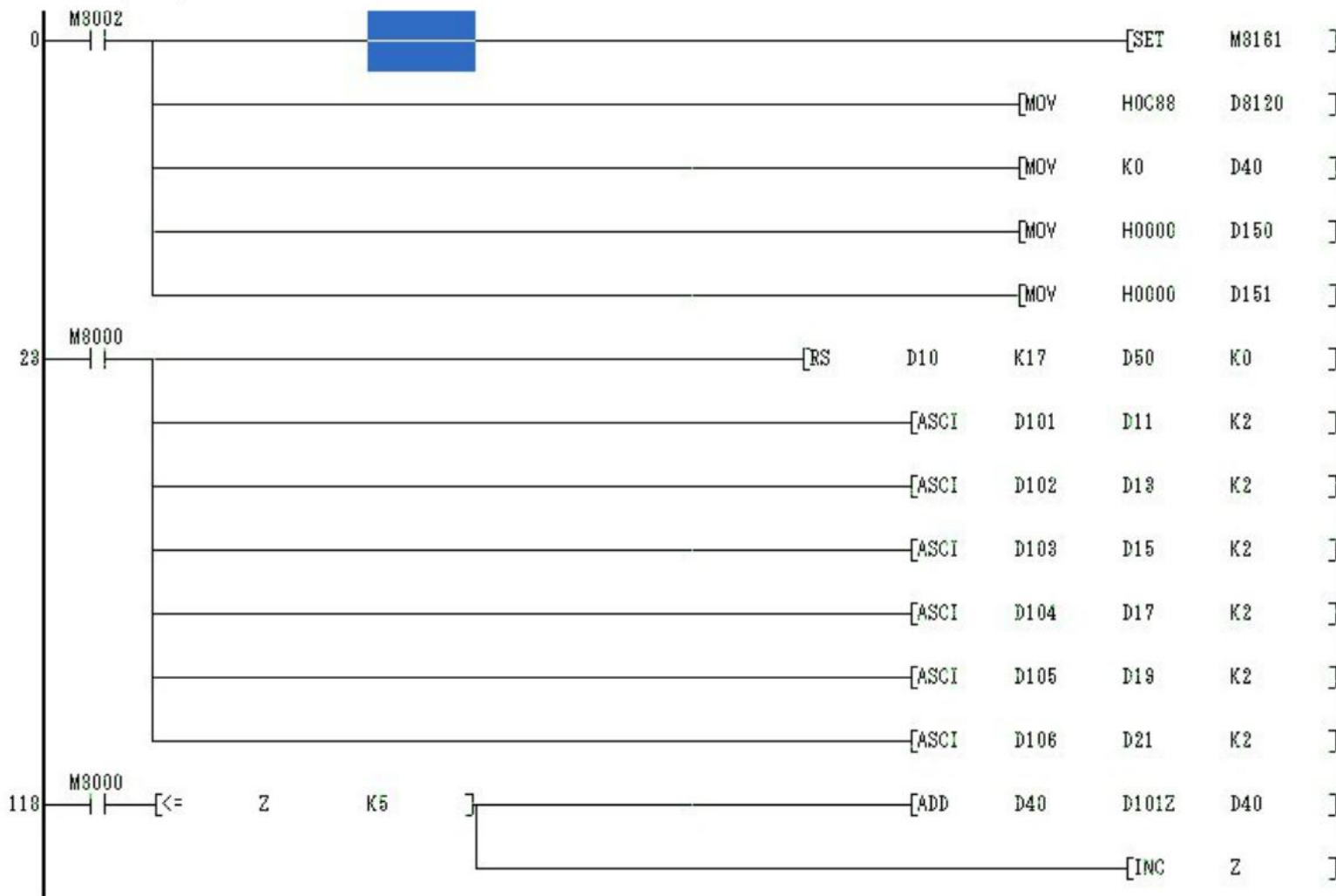
M3：加速 M4：件速

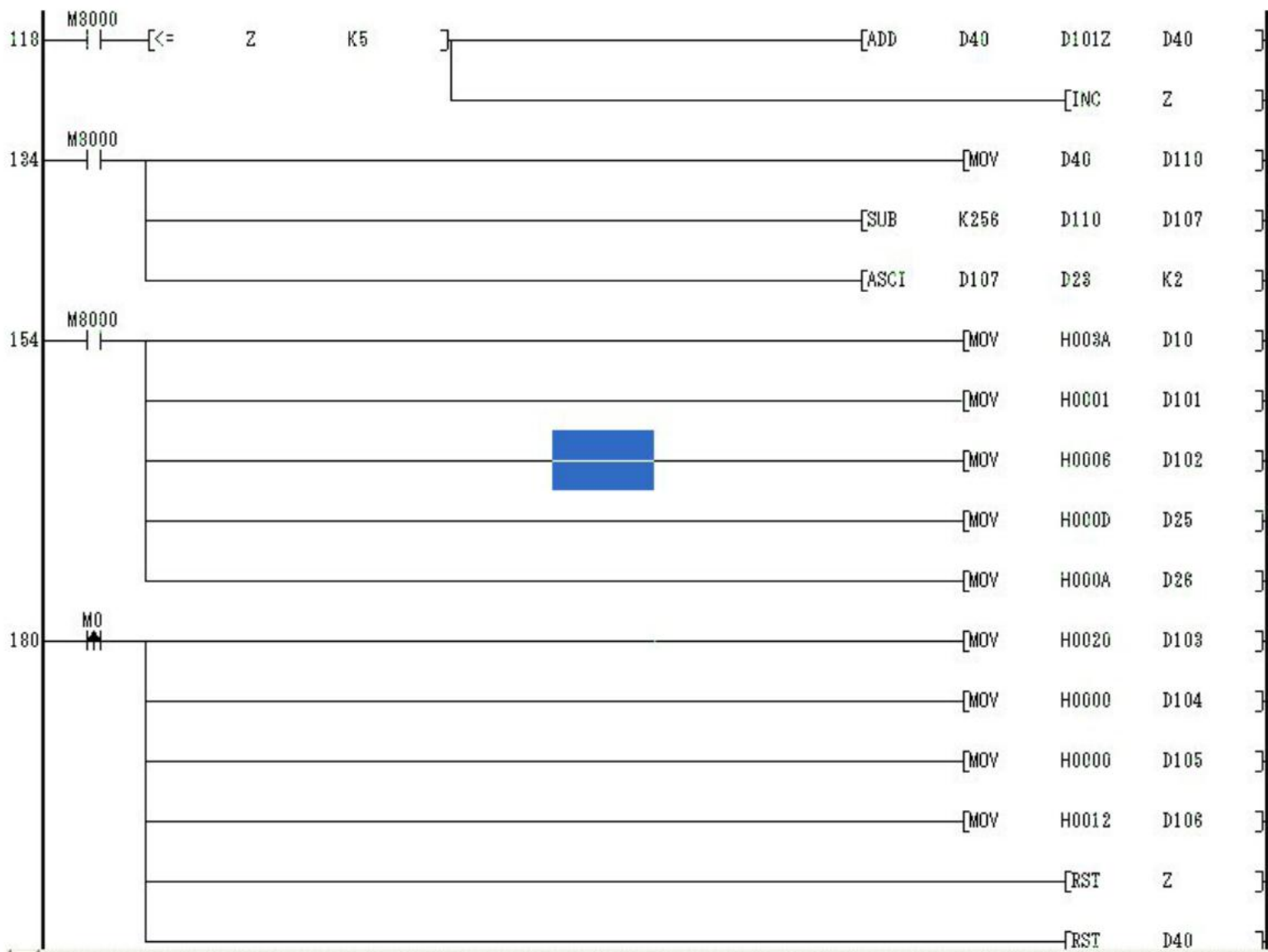
| 软元件名 | 注释 | 数据内容 | | 参数地址 (指令代码) |
|------|------------------|-----------|------|----------------|
| | | 二进制 | 十六进制 | |
| M0 | 正转 | 00010010B | H12 | 2000H |
| M1 | 反转 | 00100010B | H22 | 2000H |
| M2 | 停止 | 00000001B | H01 | 2000H |
| M3 | 加速 | | | |
| M4 | 减速 | | | |
| D150 | 频率写入 | | | 2001H |
| | 频率读出 频率指令 (F) | | | 2102H |
| | 输出频率 (H) | | | 2103H |
| | 输出电流 (A) | | | 2104H |
| | 输出电压 (E) | | | 2106H |

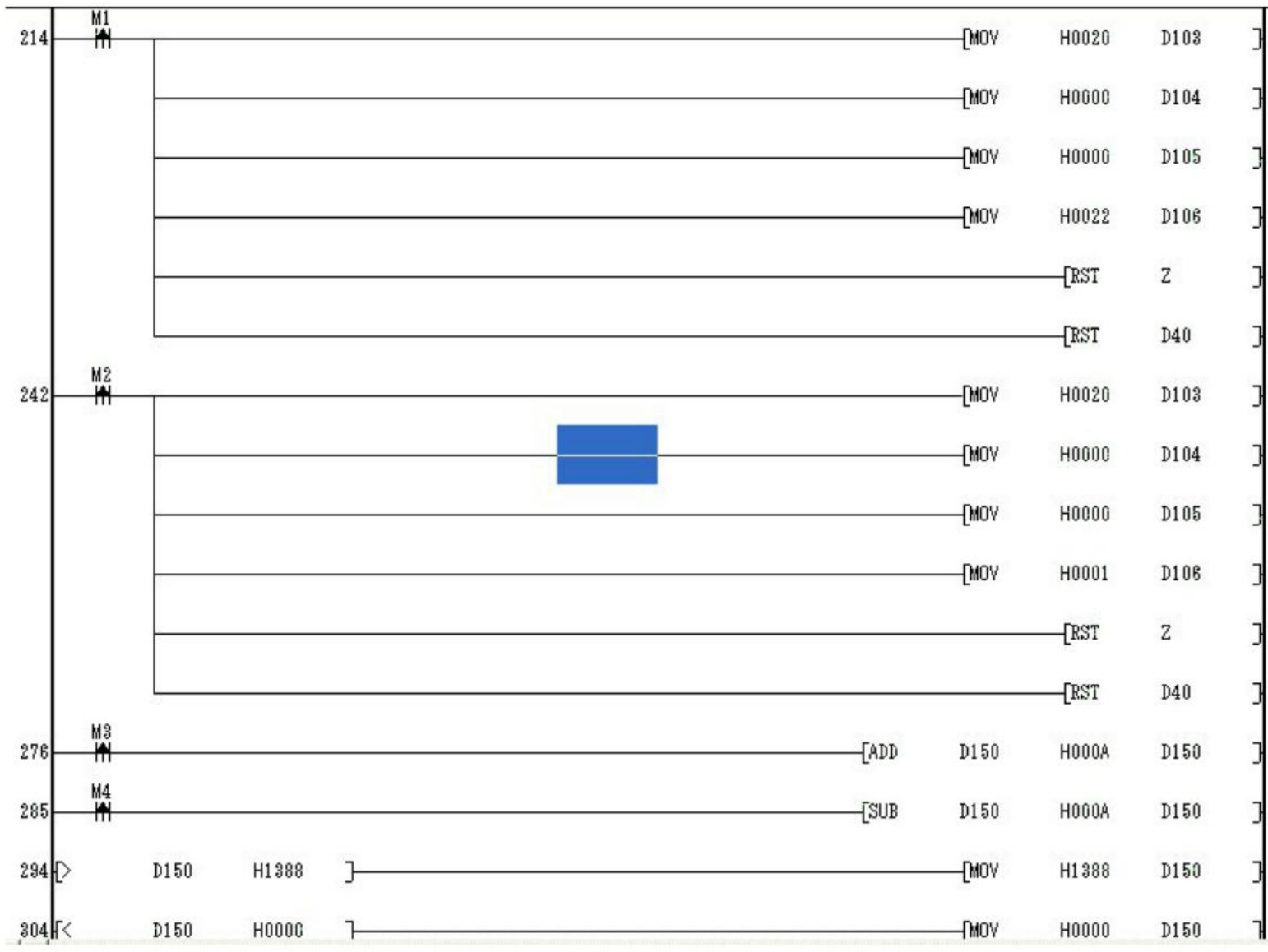
| 传送数据 信息帧 | 说明 | 起停控制 | | | 频率 写入 | 数据 寄存器 | |
|-----------------|----------|---------------------------------------|-------|-------|----------|--------------|--------------------------|
| | | 正转 | 反转 | 停止 | | | |
| STX | 起始符 | 3AH | | | | D10 | |
| Address | 变频器位址 | H01 | | | | D101 | D11 D12 |
| Function | 功能码 | H06 | | | | D102 | D13 D14 |
| Date address | 参数地址 | 2000H | 2000H | 2000H | 2001H | D103 D104 | D15 D16 D17 D18 |
| Date content | 数据内容 | 12H | 12H | 01H | D150 | D105 D106 | D19 D20 D21 D22 |
| LRC Check | LRC侦误值 | 由Address到Date content结束加起来的值, 然后取2的补数 | | | | D107 | D23 D24 |
| END | 结束符 回车CR | 0DH | | | | D25 | |
| | 结束符 换行LF | 0AH | | | | D26 | |

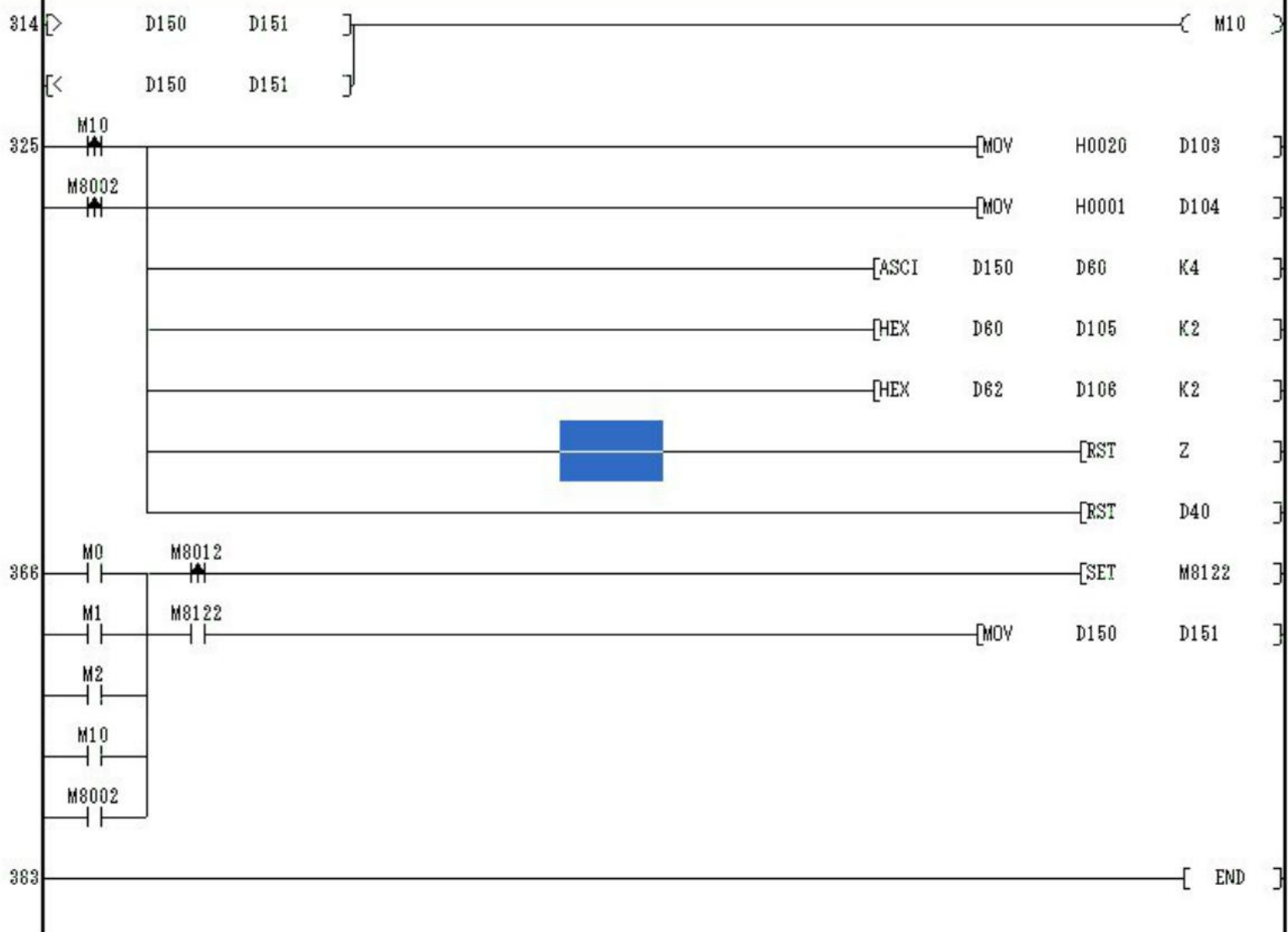
检查码 (LRC Check) : D101 ~ D106之和, 然后取反加1

PLC程序









谢谢！