

PLC控制三相异步电动机正反转实验

一、实验目的：

- 1、掌握PLC控制三相异步电动机正反转的工作原理及电气线路的连接方法。
- 2、掌握PLC模块功能以及PLC控制回路的硬件连接方法。
- 3、掌握电动机正反转控制的PLC程序设计方法。

二、实验原理：

本实验采用西门子S7-200系列PLC作为控制器，按照教师给出的系统方案来控制异步电动机的运行；由学生自行设计PLC程序，并自行连接系统电气回路，最终实现既定目标。

(1) 系统方案

本实验的PLC程序采用结构化编程模式，即主程序-子程序结构，详细的程序结构见图5-1的系统流程图。

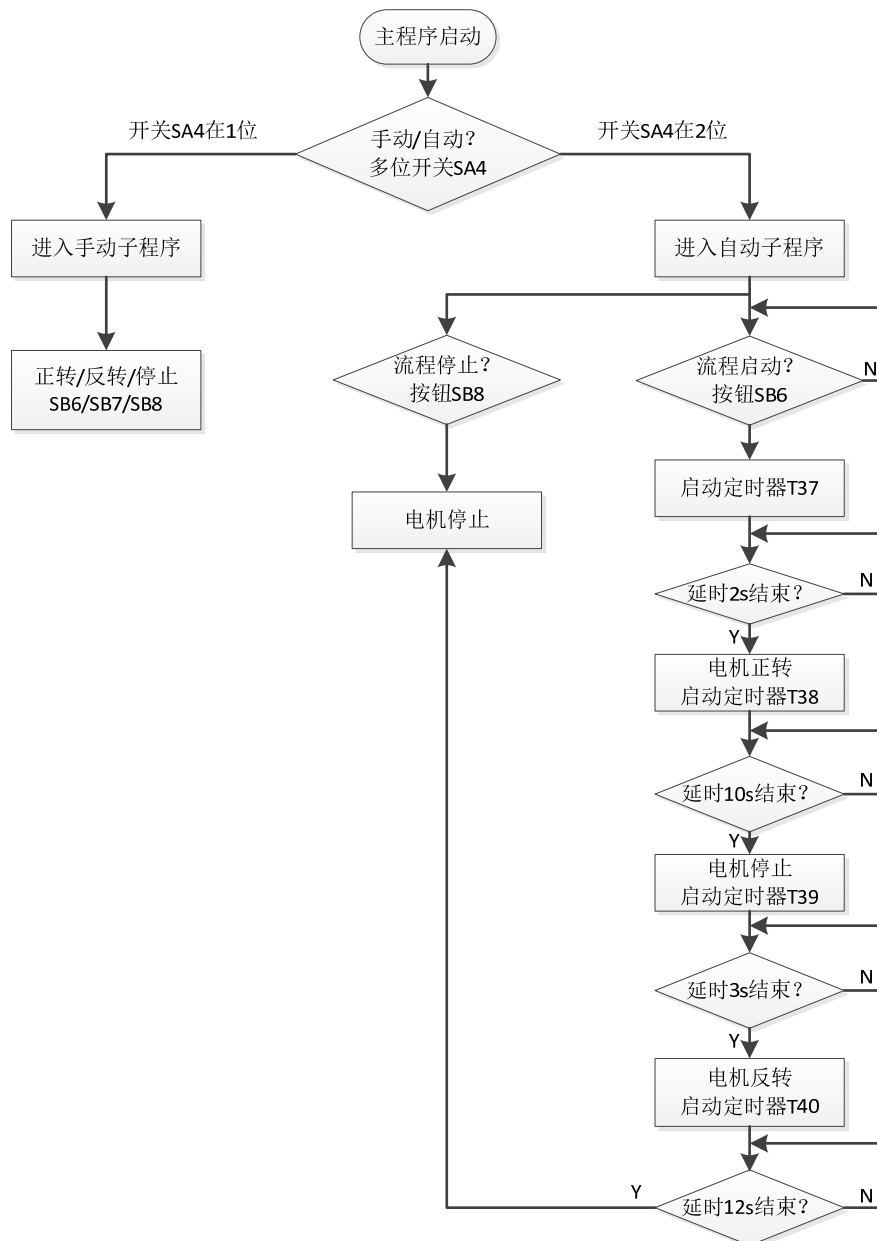


图 5-1 PLC 程序结构流程图

由流程图所示，需要在主程序中设置判断多位开关当前位置的语句，根据条件进入不同

的子程序：手动子程序或自动子程序。在手动子程序中，PLC根据手动按钮的当前状态输出相应的响应，分别驱动电动机实现正转、反转或停止。在自动子程序中，电动机将在PLC程序的自动控制下，实现正转-停止-反转的循环动作，每个电动机的动作之间具有一定的时间间隔。

(2) 主回路电气连接

PLC控制三相异步电动机的电气回路原理图如图5-2所示，其中主回路部分与实验四完全相同，其功能见表4-1。因为控制器不同，所以控制回路的电气元件及连接方式有所不同。

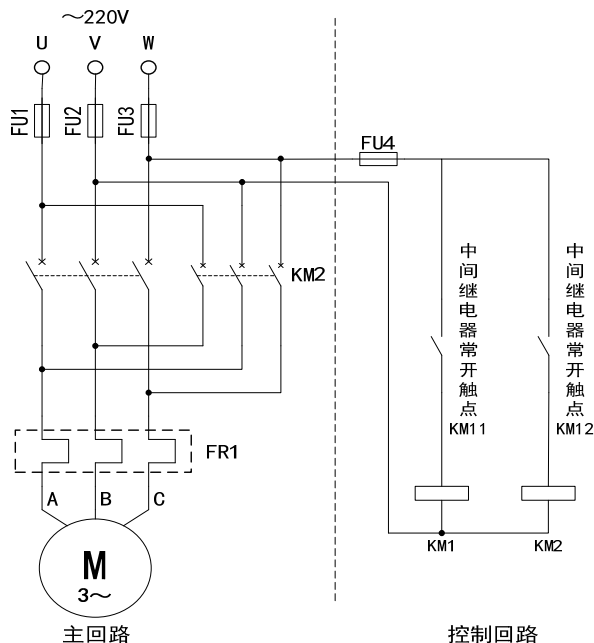


图 5-2 三相异步电动机电气回路原理图

(3) 控制回路电气连接

PLC 作为控制器时，异步电动机控制回路相比普通二次回路简单了许多，只需要将中间继电器的控制触点连接至主接触器的线圈即可。PLC 采集外部输入（开关、按钮等元件）的当前状态，由内部程序的运行结果决定 PLC 输出（中间继电器等）的状态，而中间继电器触点的状态决定主接触器是否通电，电动机是否运转。

PLC 的输入、输出硬件电气连接示意图如图 5-3 所示。

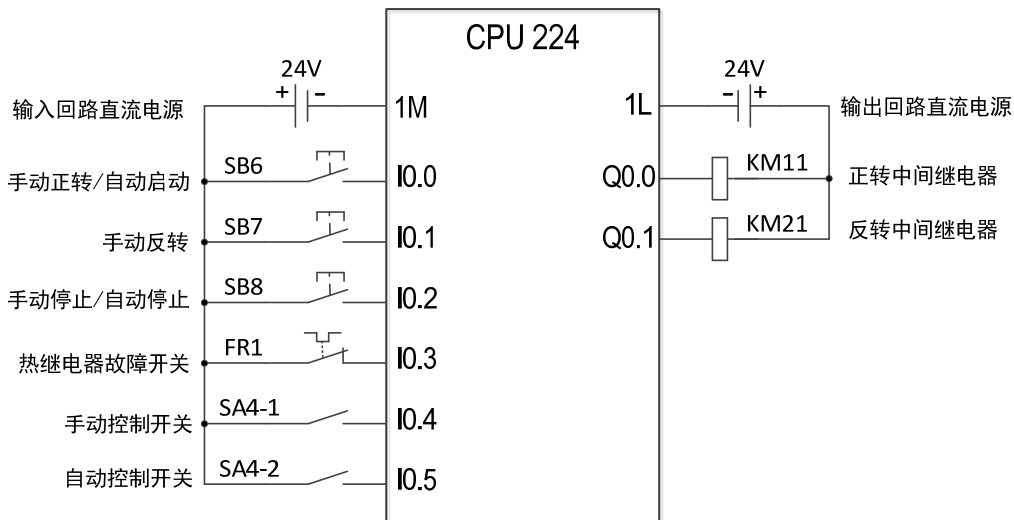


图 5-3 PLC 输入输出电气连接示意图

PLC 外部输入输出电气元件及内部编程元件关系表见表 5-1 所示。

表 4-2 三相异步电动机正反转电气控制回路元件组成

编程元件	电气元件	名称	作用	初始状态	所在实验箱
I0.0	SB6	按钮	手动程序-正转 自动程序-系统启动	断开	MRDT13
I0.1	SB7	按钮	手动程序-反转 自动程序-无	断开	MRDT13
I0.2	SB8	按钮	手动程序-停止 自动程序-系统停止	断开	MRDT13
I0.3	FR1	热继电器的 常闭触点	电动机主回路过载保护	闭合	MRDT10
I0.4	SA4-1	多位开关的 1 位	选择手动子程序	断开	MRDT13
I0.5	SA4-2	多位开关的 2 位	选择自动子程序	断开	MRDT13
Q0.0	KM11	中间继电器的 KM11 线圈	控制主接触器 KM1 接通或断开	不得电	MRDT13
Q0.1	KM21	中间继电器的 KM21 线圈	控制主接触器 KM2 接通或断开	不得电	MRDT13
	24V	直流电源	给 PLC 的输入、输出接 口供电	正常	MRDT10

四、实验步骤：

- 1、仔细阅读三相异步电动机的 PLC 正反转控制原理图，掌握其工作原理；
- 2、按照图 5-1 连接实验设备电气线路；按照图 5-2，连接 PLC 输入输出电气线路；
- 3、检查线路连接，确保没有错误；
- 4、将实验台左侧面的电压调节手轮逆时针旋转到零位；
- 5、开启“电源总开关”，按下实验台上方的绿色“启动”按钮，实验台通电，指示灯点亮；
- 6、按照系统流程图自行设计 PLC 程序；
- 7、连接 PLC 和编程器，程序编译无误后下载到 PLC 中；
- 8、将多位开关 SA4 旋转到“0”位；
- 9、顺时针调节实验台左侧的调压手轮，实验台“电压指示”表头开始升高，将指针调节到 220V；
- 10、将多位开关旋转到“1”位，按下实验箱 MRDT13 上的 SB6 按钮，观察三相异步电动机的运行情况，确认其转向；按下实验箱 MRDT13 上的 SB8 按钮，观察三相异步电动机的运行情况；按下实验箱 MRDT13 上的 SB7 按钮，观察三相异步电动机的运行情况，确认其转向；
- 11、在运行的同时，通过编程元件的“在线监视”功能查看 PLC 程序的运行情况；
- 12、将多位开关旋转到“2”位，按下实验箱 MRDT13 上的 SB6 按钮，观察三相异步电动机的运行情况，确认其转向；按下实验箱 MRDT13 上的 SB8 按钮，观察三相异步电动机的运行情况；按下实验箱 MRDT13 上的 SB7 按钮，观察三相异步电动机的运行情况，确认其转向；
- 13、在运行的同时，通过编程元件的“在线监视”功能查看 PLC 程序的运行情况；
- 14、实验结束，按下“停止”按钮，切断电动机电源；将实验台左侧面的电压调节手轮逆时针旋转到零位；切断“电源总开关”。
- 15、拆除实验连接线，分类存放整齐。

五、思考题：

- 1、在手动子程序中，如何保证主接触器 KM1 和 KM2 不会同时结题从而短路？
- 2、解释你所编写的程序都包含什么编程元件，分别起到何种作用？