

第 3 章



PLC 软元件

PLC 软元件是 PLC 编程的核心组成部分。对于硬件部分,PLC 软元件中只允许 X 和 Y 接外部电路,也就是只有 X 和 Y 可以进行硬件连接,M、T、C、S 等软元件无法连接外部电路。

不同型号的 PLC,其软元件构成略有不同,详情可参阅对应的 PLC 手册,三菱 PLC 的 FX3U 系列常见软元件编号一览表,如表 3-1 和表 3-2 所示。

表 3-1 常见 FX3U 软元件(a)

软元件名称	元件编号	总点数	说明
输入输出继电器			
输入继电器	X000~X367	248 点	软元件的编号为八进制编号
输出继电器	Y000~Y367	248 点	
辅助继电器			
一般用[可变]	M0~M499	500 点	通过参数可以更改保持/非保持的设定
保持用[可变]	M500~M1023	524 点	
保持用[固定]	M1024~M7679	6656 点	
特殊用	M8000~M8511	512 点	
状态			
初始化状态(一般用[可变])	S0~S9	10 点	通过参数可以更改保持/非保持的设定
一般用[可变]	S10~S499	490 点	
保持用[可变]	S500~S899	400 点	
信号报警器用(保持用[可变])	S900~S999	100 点	
保持用[固定]	S1000~S4095	3096 点	
定时器(ON 延迟定时器)			
100ms	T0~T191	192 点	0.1~3276.7s
100ms[子程序、中断子程序用]	T192~T199	8 点	0.1~3276.7s
10ms	T200~T245	46 点	0.01~327.67s
1ms 累计型	T246~T249	4 点	0.001~32.767s
100ms 累计型	T250~T255	6 点	0.1~3276.7s
1ms	T256~T511	256 点	0.001~32.767s

续表

软元件名称	元件编号	总点数	说明
计数器			
一般用增计数(16 位) [可变]	C0~C99	100 点	0~32767 的计数器可通过参数更改保持/非保持的设定
保持用增计数(16 位) [可变]	C100~C199	100 点	
一般用双方向(32 位) [可变]	C200~C219	20 点	- 2147483648 ~ + 2147483647 的计数器可通过参数更改保持/非保持的设定
保持用双方向(32 位) [可变]	C220~C234	15 点	

表 3-2 常见 FX3U 软元件(b)

软元件名称	内容	说明	
高速计数器			
单相双计数的输入双方向(32 位)	C235~C245	最多可以使用 8 点更改保持/非保持的设定 -2147483648~+2147483647 的计数器 单相: 100kHz×6 点,10kHz×2 点 双相: 50kHz (1 倍),50kHz (4 倍) 软件计数器 单相: 40kHz 双相: 40kHz (1 倍),10kHz (4 倍)	
单相双计数的输入	C246~C250		
双方向(32 位)			
双相双计数的输入双方向(32 位)	C251~C255		
数据寄存器(成对使用时 32 位)			
一般用(16 位)[可变]	D0~D199	200 点	通过参数可以更改保持/非保持的设定
保持用(16 位)[可变]	D200~D511	312 点	
保持用(16 位)[固定]	D512~D7999	7488 点	通过参数可以将寄存器 7488 点中 D1000 以后的软元件以每 500 点为单位设定为文件寄存器
<文件寄存器>	< D1000~D7999 >	< 7000 点>	
特殊用(16 位)	D8000~D8511	512 点	文件寄存器、扩展文件寄存器
变址用(16 位)	V0~V7、Z0~Z7	16 点	
文件寄存器、扩展文件寄存器			
文件寄存器(16 位)	R0~R32767	32768 点	通过电池进行停电保持
通过电池进行停电保持	ER0~ER32767	32768 点	仅在安装存储器盒时可用
指针			
JUMP、CALL 分支用	P0~P4095	4096 点	CJ 指令、CALL 指令用
输入中断	10□□0~15□□0	6 点	
输入延迟中断			
定时器中断	16□□~18□□	3 点	
计数器中断	1010~1060	6 点	HSCS 指令用
嵌套			
主控用	N0~N7	8 点	MC 指令用
常数			

续表

软元件名称	内容	说明
十进制数(K)	16 位	-32768~+32767
	32 位	-2147483648~+2147483647
十六进制(H)	16 位	0~FFFF
	32 位	0~FFFFFFFF

3.1 输入继电器 X

输入继电器 X 在三菱 FX3U 系列中的点数如图 3-1 所示。

FX3UC 可编程控制器	型号	FX3UC-32MT-LT	扩展时	合计 256点		
	输入	X000~X017 16点	X000~X357 240点			
	输出	Y000~Y017 16点	Y000~Y357 240点			
FX3U 可编程控制器	型号	FX3U-16M	FX3U-32M	FX3U-48M	FX3U-64M	FX3U-80M
	输入	X000~X007 8点	X000~X017 16点	X000~X027 32点	X000~X037 32点	X000~X047 40点
	输出	Y000~Y007 8点	Y000~Y017 16点	Y000~Y027 32点	Y000~Y037 32点	Y000~Y047 40点

图 3-1 FX3U 输入输出接口

X 为 PLC 的输入接口,主要连接外部信号,常见的有按钮、开关、传感器等元件。

其表现形式是 X+数字,例如 X1,代表 1 号输入继电器。输入继电器的表示是八进制的,也就是说数字中不允许出现 8、9,可表示为 X0~X7、X10~X17、X20~X27 等,具体的点数可以根据 PLC 的型号确定,例如 FX3U-48MR 表示输入点数为 48 的一半,也就是 24 个,则其表示方法为 X0~X7、X10~X17、X20~X27,其他的依次类推。

(1) 当输入端连接传感器的时候,有些需要 24V 供电,这个时候需要区分传感器类型,根据要求选择是+24V 还是 0V 与 S/S 连接,确保连接正确,传感器才能正常工作。输入接线如图 3-2 和图 3-3 所示。

(2) 在程序设计时,X 只由外部开关等信号控制,不可以在程序中出现 OUT X0 类型的写法。

注意: 当外部连接停止按钮的常闭触点时,编写程序时应选择 X 的常开触点表示停止。

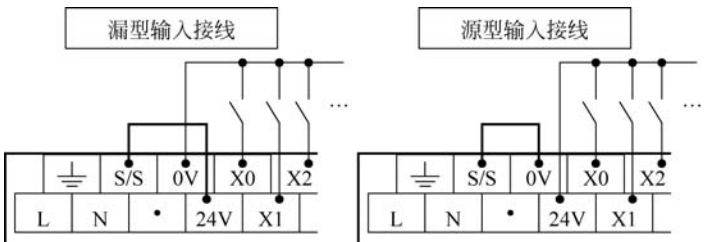


图 3-2 PLC 输入端

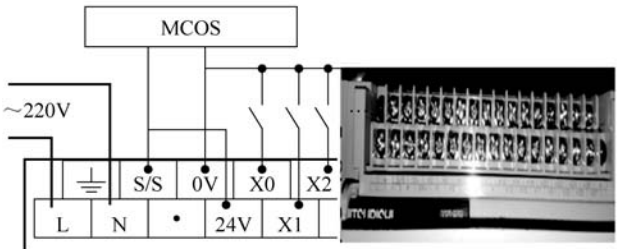


图 3-3 PLC 输入端

3.2 输出继电器 Y

PLC 的输出接口,由外部电源供电,外部连接接触器、电磁阀线圈、信号灯等输出执行元件,不同额定电压元件连接 PLC 时需要考虑输出端 COM 连接不同的电源,如图 3-4 所示。

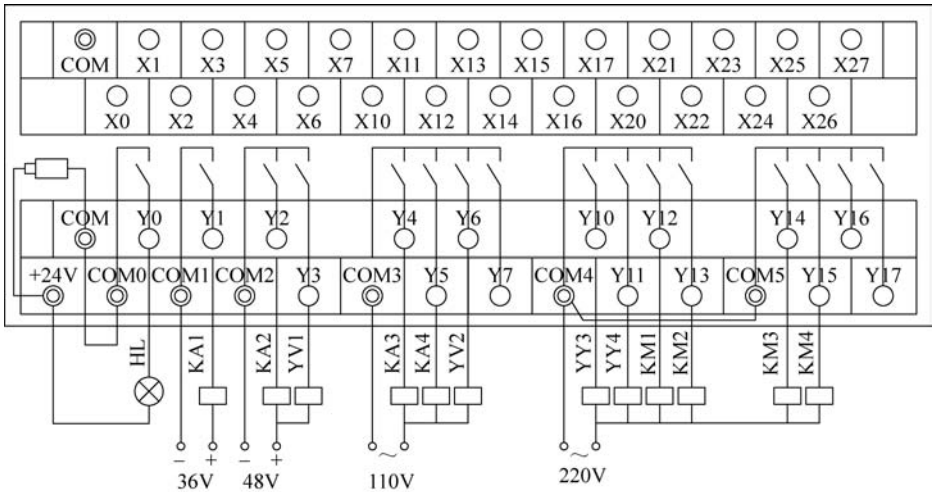


图 3-4 PLC 的输出端

(1) 其表现形式是 Y+数字,例如 Y1 代表 1 号输出继电器。输出继电器的表示是八进制的,也就是说数字里面不允许出现 8、9,可以表示为 Y0~Y7、Y10~Y17、Y20~Y27 等,具体的点数可以根据 PLC 的型号确定,例如 FX3U-48MR 表示输出点数为 48 的一半,也就是 24 个,则其表示方法为 Y0~Y7、Y10~Y17、Y20~Y27,其他的依次类推。

(2) 当输出端连接执行元件时候,需要特别注意执行元件的电源,例如区分交流接触器线圈额定电压是 380V 还是 220V,指示灯使用的是 12V 还是 24V 或其他电源。同时需要注意端口的使用,如果需要使用 Y0~Y3,则需要连接 COM1;如果需要使用 Y0~Y4,则 COM1 和 COM2 都需要使用;如果它们使用的是相同的电源,可将 COM1 和 COM2 连接,否则需要单独供电。在实际使用过程中,PLC 应该单独供电,不可与输入端共用,避免电网涌动。

(3) 相反过程,例如正转、反转需要在外部进行硬件电路的互锁,如图 3-5 所示。

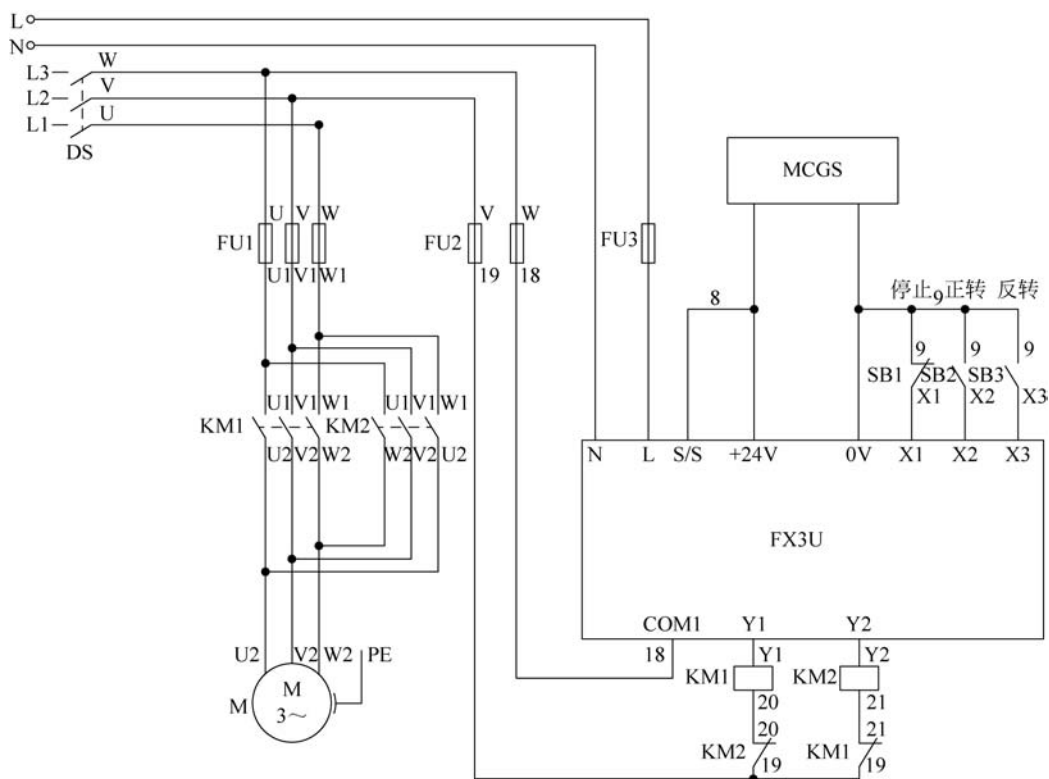


图 3-5 电机正反转 PLC 接线图

3.3 辅助继电器 M

辅助继电器 M 是十进制的软元件,通常可以分为 3 类:普通型、断电保持型和特殊型。常用的辅助继电器如表 3-3 所示。

表 3-3 常用辅助继电器的编号

类型	元件编号		功能和用途
普通型	M0～M499		共 500 点,用于存储程序的中间状态,不能直接驱动外部负载
断电保持型	M500～M3071		具有停电保持功能,停电后仍然可以保持断电之前的状态
特殊型	M8000～M8255	M8000	运行监控。当执行用户程序时为 ON; 停止执行时为 OFF
		M8002	初始化脉冲,仅在 PLC 开始运行瞬间接通一个扫描周期
		M8005	锂电池电压降低指示,平时为 OFF,电压下降至临界值时变为 ON
		M8011	10ms 时钟脉冲
		M8012	100ms 时钟脉冲
		M8013	1s 时钟脉冲
		M8014	1min 时钟脉冲
		M8033	M8033 线圈得电时,PLC 由运行转入停止状态,寄存器保持其输出
		M8034	M8034 线圈得电时,全部输出都被禁止
		M8039	M8039 线圈得电时,PLC 以 D8039 中指定的扫描时间工作

① 普通型辅助继电器可以当作元件的标志,在后期解决双线圈或者复杂程序时起着极其重要的作用。

② 断电保持型辅助继电器能够实现突然断电时,依旧保持之前的状态,希望根据停电之前的状态进行控制时,可使用断电保持型辅助继电器。

控制要求:

电机再次起动时,前进方向与停电前的前进方向相同,现场条件如图 3-6 所示。

编程分析:

X000=ON(左限)→M600=ON→向右驱动→停电→平台中途停止→再次起动(M600=ON)→X001=ON(右限)→M600=OFF、M601=ON→向左驱动。

程序如图 3-7 所示。

③ 特殊型辅助继电器能够完成特定动作,特别是在流水灯中运用非常广泛的时间型辅助继电器,其中 M8011～M8014 系列结合开关元件使用,能在不调用时间继电器的前提下实现灯光闪烁。在后续编程中要充分借用这些便捷的软元件实现高效编程,例如实现按下 SB2 按钮,红灯以 1Hz 闪烁,松开 SB2 按钮,红灯停止闪烁,如图 3-8 所示。

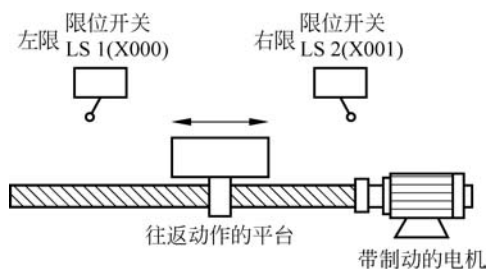


图 3-6 案例 1

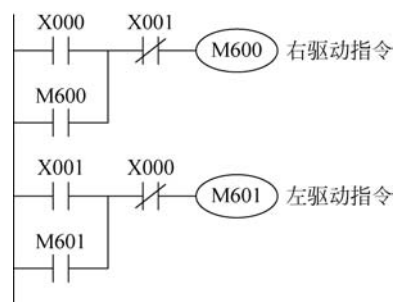


图 3-7 案例 1 程序



图 3-8 辅助继电器的时钟运用

当程序中出现双线圈问题时,可以使用辅助继电器避免该问题,例如按下 SB2 按钮实现电机的连续运行,按下 SB3 按钮实现电机的点动运行,按下 SB1 按钮实现在连续运行时停止,如图 3-9 所示。

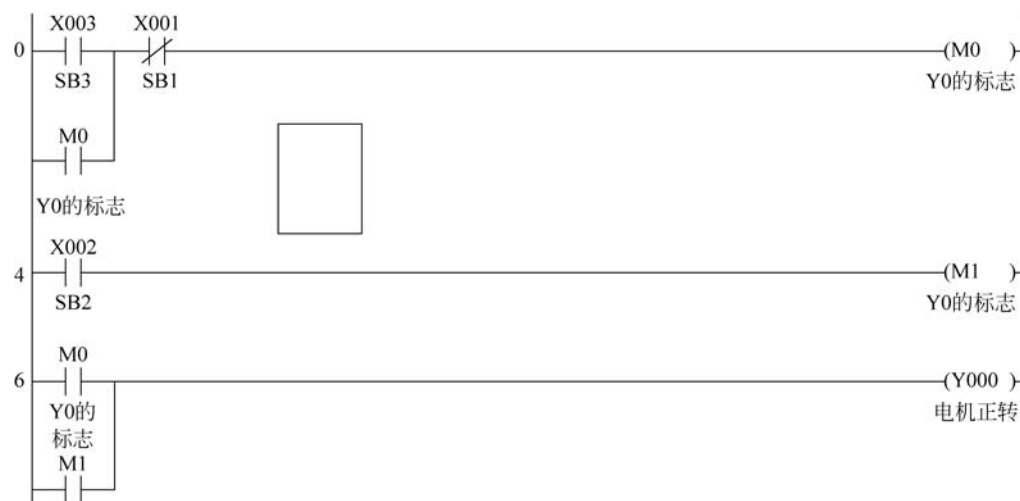


图 3-9 案例 2

3.4 定时器

定时器(T)是十进制的软元件,通常可以分为两类:常规定时器和积算定时器,如表 3-4 所示。

表 3-4 定时器的类型和编号

类型	编号	数量	时钟/ms	定时范围/s
常规定时器	T0~T199	200	100	0.1~3276.7
	T200~T245	46	10	0.01~327.67
	T256~T511	256	1	0.001~32.767
积算定时器	T246~T249	4	1	0.001~32.767
	T250~T255	6	100	0.1~3276.7

(1) 表示方法。

在程序中用 T+数字+空格+设定值表示,如 T0 K10 或者 T1 D0,代表的计时值 $T = \text{计时精度} \times \text{设定数值}$,则 T0 的数值 $= 100\text{ms} \times 10 = 1\text{s}$,T1 的数值 $= 100\text{ms} \times \text{D0 的数值}$,T1 的这种表现形式常用于需要设置时间为变量的程序中。

设定值的设置形式:

① 常数设置。

案例如图 3-10 所示,T10 是以 100ms (0.1s) 为单位的定时器。将常数指定为 100,则为 $0.1\text{s} \times 100 = 10\text{s}$ 的定时器工作。

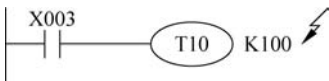


图 3-10 常数设置

② 间接设置。

案例如图 3-11 所示,间接指定数据寄存器的内容,或预先在程序中写入及通过数字式开关等输入。指定停电保持(电池保持)用寄存器的时候,如果电池电压下降,设定值有可能会变得不稳定,需要注意。

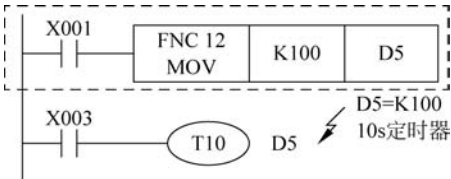


图 3-11 间接设置

(2) 动作要点。

常规定时器：得电计时，失电清零，复电清零，到时吸合，失电断开；在程序中为了能够得到连续的计时，需长按计时，或者自锁使计时器一直得电进行计时。

积算定时器：得电计时，失电保持，复电继续，到时吸合，失电断开；如果想让积算定时器从 0 开始计，必须配合 RST 指令。

① 常规定时器。

程序如图 3-12 所示，当定时器线圈 T200 的驱动输入 X000 为 ON 时，T200 用当前值计数器对 10ms 的时钟脉冲进行加法运算。如果这个值等于设定值 K123，定时器的输出触点动作。也就是说，输出触点是在驱动线圈 1.23s 后开始做动作。驱动输入 X000 断开或停电时，定时器复位，并且输出触点也复位。

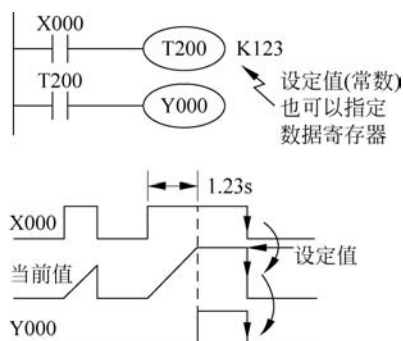


图 3-12 常规定时器案例

② 积算定时器。

程序如图 3-13 所示，当定时器线圈 T250 的驱动输入 X001 为 ON 时，T250 用当前值计数器对 100ms 的时钟脉冲进行加法运算。如果这个值等于设定值 K345，定时器的输出触点做动作。在计数过程中，即使出现输入 X001 变为 OFF 或停电的情况，再次运行时也能继续计数。其累计动作时间为 34.5s。复位输入 X002 为 ON 时，定时器复位，并且输出触点也复位。

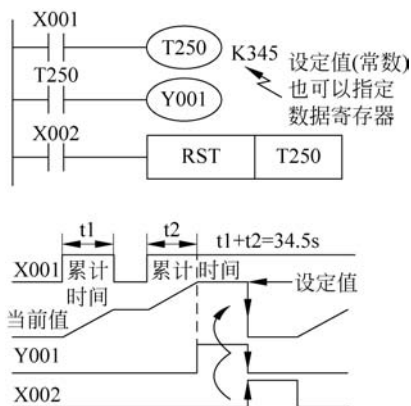


图 3-13 积算定时器案例

(3) 常见案例。

延迟定时器如图 3-14 所示。

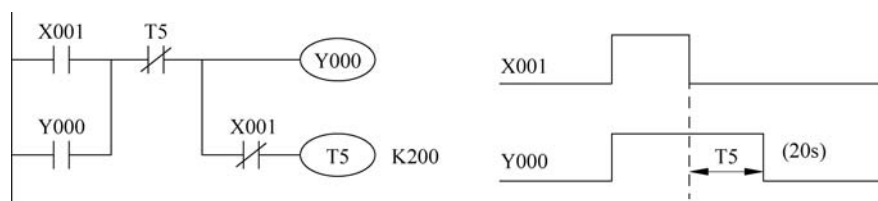


图 3-14 延迟定时器

闪烁定时器如图 3-15 所示。

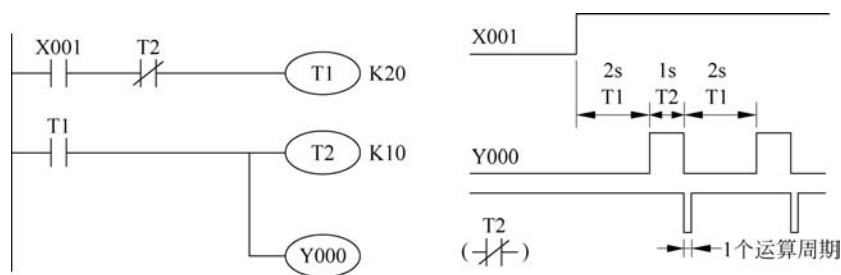


图 3-15 闪烁定时器

3.5 计数器

计数器(C)是十进制的软元件,通常分为 3 类:普通型、断电保护型和高速计数器,常见的计数器如表 3-5 所示。

表 3-5 计数器的类型和编号

类型			编号	备注
内部计数器	16 位加减计数器	普通型	C0~C99	计数设定值为 -32767~ 32767
		断电保护型	C100~C199	
	32 位加减计数器	普通型	C200~C219	计数设定值为 -2147483648 ~ +2147483647
		断电保护型	C220~C234	
高速计数器	1 相无启动/复位端子高速计数		C235~C245	用于高速计数器的输入端有 6 个 (X0~X5),因此只有 6 个高速计数器可以同时工作
	1 相带启动/复位端子高速计数		C241~C245	
	1 相双计数输入		C246~C250	
	2 相双计数输入		C251~C255	

(1) 表示方法。

在程序中用 C+数字+空格+设定值表示,如 C0 K10 或者 C1 D0,代表 0 号计数器计

数值 10, C1 的数值等于 D0 的数值, D1 这种表现形式常用于需要设置次数为变量的程序中。

(2) 动作要点。

在一般情况下使用计数器,如果可编程控制器的电源断开,则计数值会被清零,但是在停电保持(电池保持)情况下使用计数器,计数器会记住停电之前的计数值,所以能够继续在上一次的值上累计计数。

普通型计数器:脉冲计次,失电清零,复电清零,到次吸合并保持,失电不释放,清零要用 RST;在程序中为了避免波动引起的计数错误,需要使用脉冲指令。

断电保持型计数器:脉冲计次,失电保持,复电继续,到次吸合并保持,失电不释放,清零要用 RST。

高速计数器:需要外接信号进行计次,可配合高速指令使用。

(3) 16 位计数器设定值使用方法。

① 指定常数(K)。

常数(十进制常数)设置方式:

范围为 1~32767。

图 3-16 所示案例为计数 100 次。

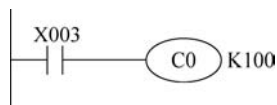


图 3-16 常数设置

② 间接指定。

间接指定数据寄存器的内容,或者在程序中预先写入及通过数字式开关等事先读入。指定了停电保持(电池保持)用寄存器的情况下,如果电池电压下降,设定值有可能会变得不稳定,需要注意。示例程序如图 3-17 所示。

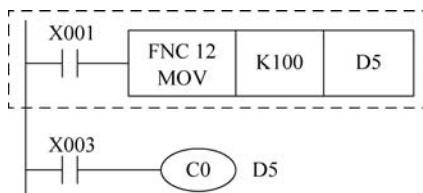


图 3-17 间接设置

(4) 32 位计数器设定值使用方法。

① 指定常数(K)。

常数(十进制常数)设置方式:

范围为 -2147483648~+2147483647。

图 3-18 所示案例为计数 43210 次。

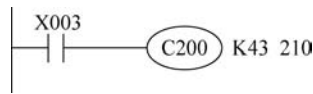


图 3-18 常数设置

② 间接指定。

间接指定用数据寄存器以 2 个为一个单位进行处理。

使用 32 位指令写入设定值,同时请注意数据寄存器不要与其他程序中所使用的重复。

案例如图 3-19 所示。

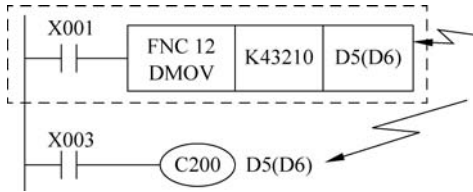


图 3-19 间接设置

(5) 案例演示。

项目要求：按下 SB2 按钮 10 次,红灯点亮,按下 SB1 按钮红灯熄灭。程序如图 3-20 所示。



图 3-20 计数控制

(6) 高数计数器的输入分配。

当使用编码器等高速元件时,要求使用指定的 X 口,在 FX3U 系列中输入口为 X000~X007,如表 3-6 所示进行分配。

使用高速计数器时,对应的基本单元输入编号的滤波器常数会自动变化(X0~X5:5μs, X6~X7:50μs)。但是,输入端子不作为高速计数器使用,可以作为一般的输入使用。

表 3-6 高速计数器输入接口分配

	计数器编号	区分	输入端子的分配							
			X000	X001	X002	X003	X004	X005	X006	X007
单相单计数输入	C235 ^①	H/W ^②	U/D							
	C236 ^①	H/W ^②		U/D						
	C237 ^①	H/W ^②			U/D					
	C238 ^①	H/W ^②				U/D				
	C239 ^①	H/W ^②					U/D			
	C240 ^①	H/W ^②						U/D		
	C241	S/W	U/D	R						
	C242	S/W			U/D	R				
	C243	S/W					U/D	R		
	C244	S/W	U/D	R					S	
	C244(OP) ^③	H/W ^②							U/D	
	C245	S/W			U/D	R				S
	C245(OP) ^③	H/W ^②								U/D
单相双计数输入	C246 ^①	H/W ^②	U	D						
	C247	S/W	U	D	R					
	C248	S/W				U	D	R		
	C248(OP) ^{①③}	H/W ^②				U	D			
	C249	S/W	U	D	R				S	
	C250	S/W				U	D	R		S
双相双计数输入 ^④	C251 ^①	H/W ^②	A	B						
	C252	S/W	A	B	R					
	C253 ^①	H/W ^②				A	B	R		
	C253(OP) ^③	S/W				A	B			
	C254	S/W	A	B	R				S	
	C255	S/W				A	B	R		S

注：H/W：硬件计数器,S/W：软件计数器,U：增计数输入,D：减计数输入,A：A相输入,B：B相输入,R：外部复位输入,S：外部启动输入

- ① 在这个高速计数器中,接线上有需要注意的事项。
- ② 与高速计数器用的比较置位复位指令(DHSCS,DHSCR,DHSZ,DHSCT)组合使用时,硬件计数器(H/W)变为软件。
- ③ 通过用程序驱动特殊辅助继电器可以切换使用的输入端子及功能。
- ④ 双相双计数的计数器通常为1倍计数。但是,如果和特殊辅助继电器组合使用,可以变成4倍计数。

3.6 数据寄存器

数据寄存器(D)用于存放各种数据的软元件,可以把它理解成抽屉,抽屉里面存放数字。FX3U系列PLC中每个数据寄存器都是16位的(最高位为正、负符号位),也可用两个

数据寄存器合并起来存储 32 位数据(最高位为正、负符号位)。通常数据寄存器可分为如表 3-7 所示的类别。

表 3-7 数据寄存器的类型和编号

类型	编号	点数
通用型数据寄存器	D0~D199	200
断电保持型数据寄存器	D200~D511	312
断电保持专用型数据寄存器	D512~D7999	7488
特殊数据寄存器	D8000~D8255	256

(1) 基本指令中的数据寄存器。

指定数据寄存器中的内容为定时器和计数器的设定值。

指定数据寄存器中的内容作为各计数器和定时器的设定值进行动作。案例如图 3-21 所示。

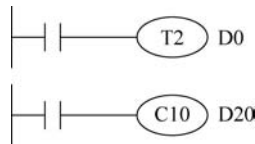


图 3-21 D 在计时计数中的应用

(2) 应用指令中的数据寄存器。

我们以 MOV 指令的动作为例,讲解应用指令中的数据寄存器。

① 更改计数器的当前值。

计数器(C2)的当前值改成 D5 的内容,程序如图 3-22 所示。

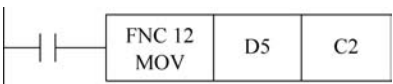


图 3-22 D 在 MOV 中的应用

② 将定时器和计数器的当前值读取到数据寄存器中。

计数器(C10)的当前值被传送至 D4,程序如图 3-23 所示。

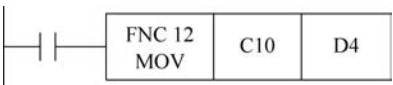


图 3-23 D 的存储功能

③ 数值保存在数据寄存器中。

将 200(十进制数)传送至 D10,80000(十进制数)传送至 D10(D11)。

由于超出 32767 的数值是 32 位的,所以使用 32 位运算。

数据寄存器指定了低位侧(D10)和高位侧(D11),程序如图 3-24 所示。

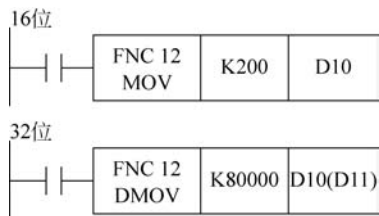


图 3-24 D 的数据传递应用

3.7 状态器

状态器(S)是构成状态转移图的重要元件,与后述的步进顺控指令配合使用,常见状态器如表 3-8 所示。

表 3-8 状态器的编号和功能

类型	元件编号	数量	功能和用途
初始型状态器	S0~S9	10	用于初始化
回零型状态器	S10~S19	10	返回原点使用
通用型状态器	S20~S499	480	没有断电保持功能
断电保持型状态器	S500~S899	400	失电时保持原来的状态不变
报警型状态器	S900~S999	100	与应用指令 ANS、ANR 配合,组成故障诊断和报警电路

(1) 使用方式。

如图 3-25 所示的工序步进控制中,启动信号 X000 为 ON 后,状态 S20 被置位(ON),下降用电磁阀 Y000 工作。其结果是,如果下限限位开关 X001 为 ON,状态 S21 置位(ON),夹紧用的电磁阀 Y001 工作。如果确认夹紧的限位开关 X002 为 ON,状态 S22 置位(ON)随着动作转移,状态被自动地复位(OFF)成移动前的状态。当可编程控制器的电源断开后,一般使用状态都变成 OFF。如果想要从停电前的状态开始运行,应使用断电保持型状态器。

(2) 停电保持用状态。

停电保持用状态的作用是,即使在可编程控制器的运行过程中断开电源,也能记住停电之前的 ON/OFF 状态,并且在再次运行的时候可以从中途的工序开始重新运行。可编程控制器中内置的后备用电池执行停电保持用状态。

将停电保持用状态作为一般使用状态使用时,应在程序的开头附近设置如图 3-26 所示的复位梯形图。

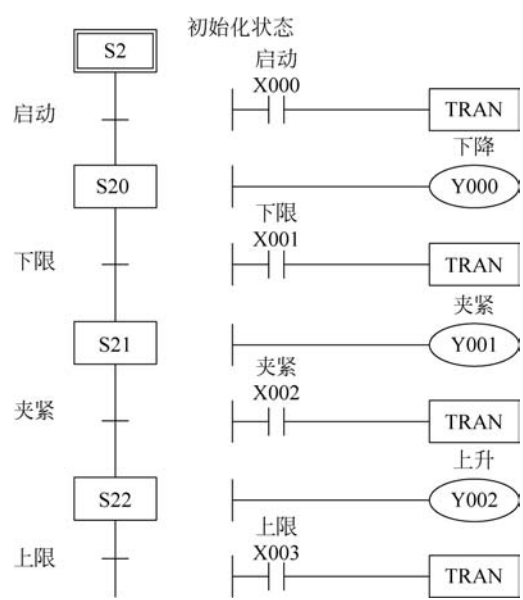


图 3-25 S 的应用



图 3-26 S 的初始化

3.8 变址寄存器

FX3U 系列 PLC 中有 16 个变址寄存器(V),编号为 V0~V7 和 Z0~Z7,都是 16 位的寄存器。变址寄存器实际上是一种特殊的数据寄存器,作用类似计算机中的变址寄存器,用于改变元件的编号,变址寄存器有以下几种使用方式(注意编号的变化)。

(1) 十进制数软元件、数值: M、S、T、C、D、R、KnM、KnS、P、K。

例如,V0=K5,执行 D20V0 时,对编号为 D25(D20+5)的软元件执行指令。此外,还可以修饰常数,指定 K30V0 时,被执行指令的是作为十进制的数值 K35(30+5)。

(2) 八进制数软元件: X、Y、KnX、KnY。

例如,Z1=K8,执行 X0Z1 时,对编号为 X10 (X0+8;八进制数加法)的软元件执行指令。

对软元件编号为八进制数的软元件进行变址修饰时,V、Z 的内容也会被换算成八进制数后进行加法运算。因此,假定 Z1=K10,X0Z1 被指定为 X12,务必注意此时不是 X10。

(3) 十六进制数值: H。

例如,V5=K30,指定常数 H30V5 时,被视为 H4E(30H+K30)。此外,V5=H30,指定常数 H30V5 时,被视为 H60(30H+30H)。变址寄存器的编号如表 3-9 所示。

表 3-9 变址寄存器的编号

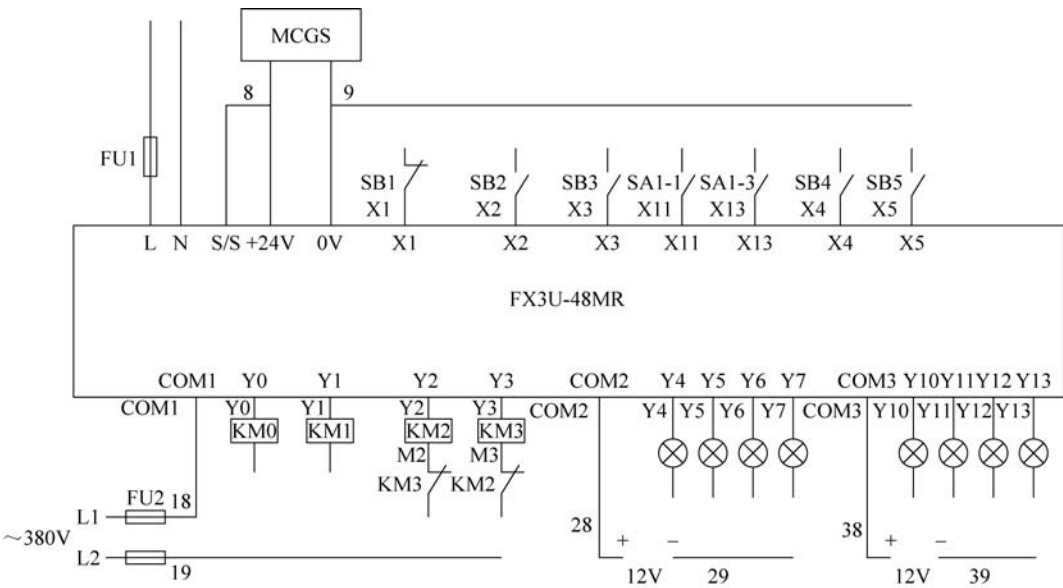
类型	编号	点数
变址寄存器	V0~V7	8
	Z0~Z7	8

3.9 案例演示

1. 点动控制

项目要求：按下 SB2 按钮电机正转，松开 SB2 按钮电机停止。

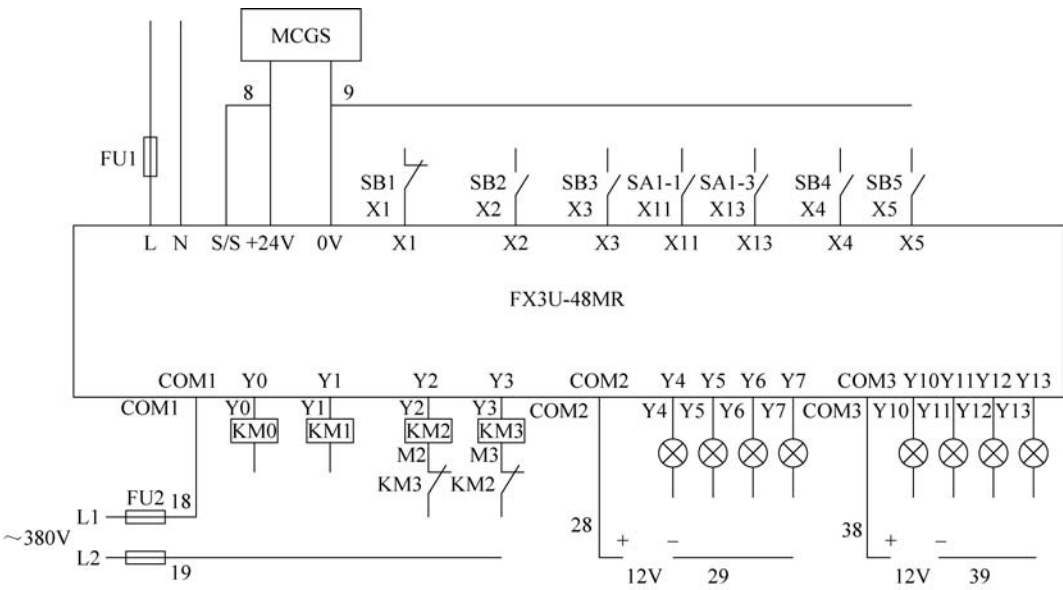
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址



2. 自锁控制

项目要求：按下 SB2 按钮电机正转，按下 SB1 按钮电机停止。

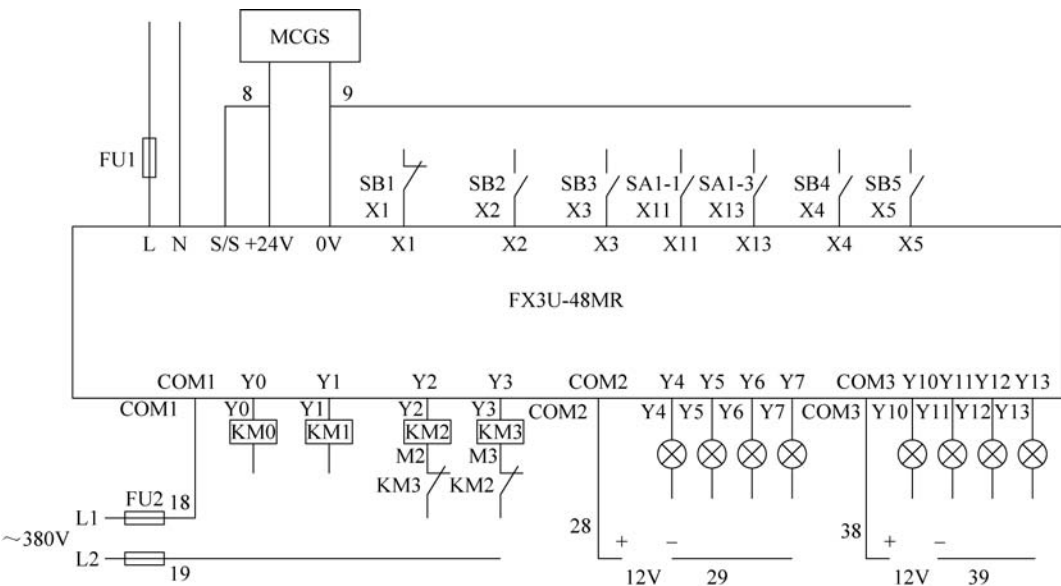
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址



3. 互锁控制

项目要求：按下 SB2 按钮电机正转，按下 SB3 按钮电机反转，正反转切换需要先停止再进行切换。电机正转和电机反转不允许同时运行，按下 SB1 按钮时电机不运行。

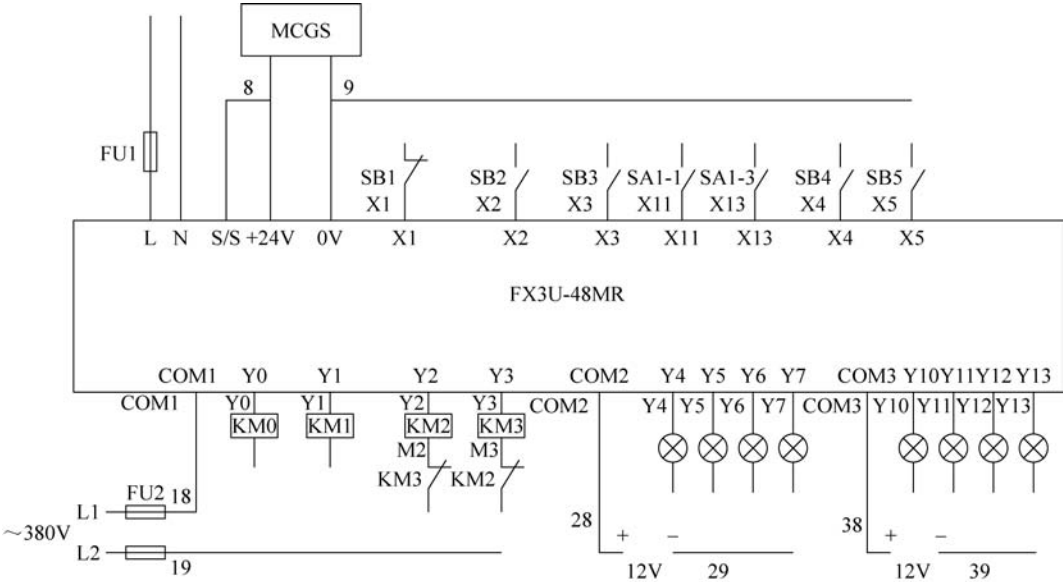
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址



4. 延时接通

项目要求：按下 SB2 按钮红灯延时 2s 点亮，按下 SB1 按钮红灯灭。

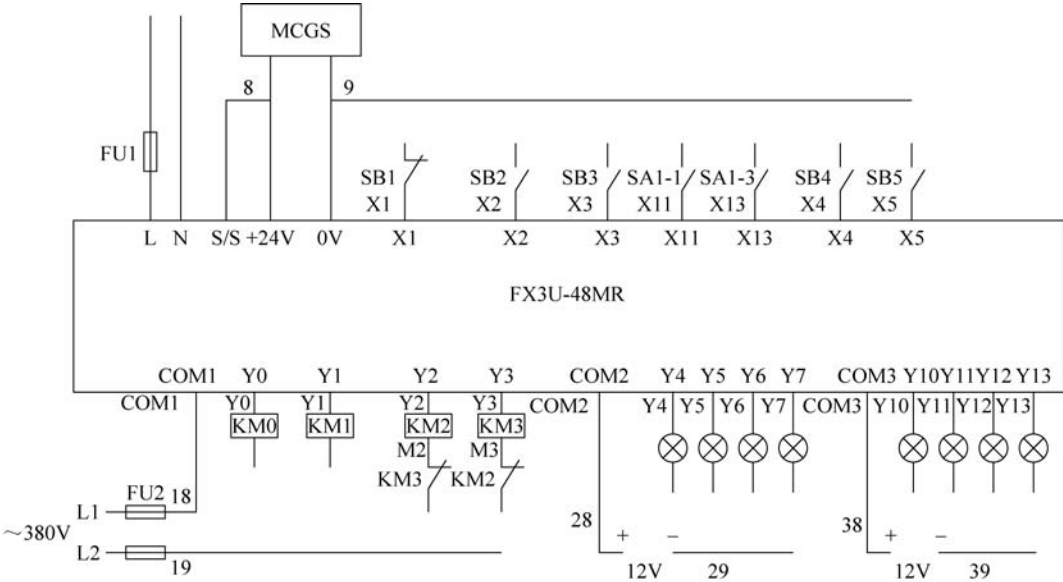
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址



5. 延时断开

项目要求：按下 SB2 按钮红灯长亮，按下 SB1 按钮 2s 后红灯灭。

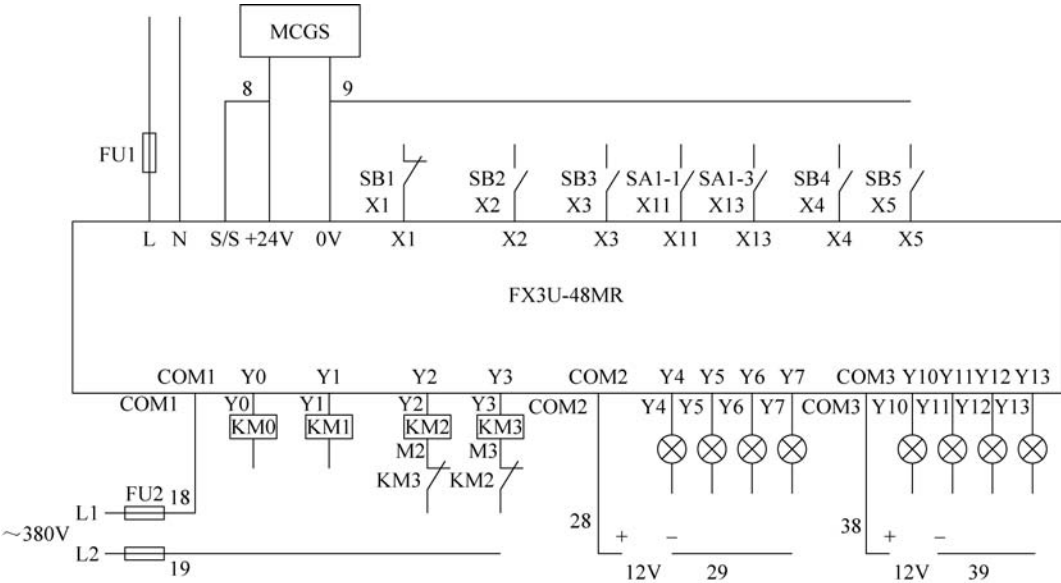
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址



6. 双线圈控制

项目要求：按下 SB2 按钮红灯长亮，按下 SB3 按钮红灯亮，松开 SB3 按钮红灯灭（SB2 按钮与 SB3 按钮不同时按）。按下 SB1 按钮所有灯灭。

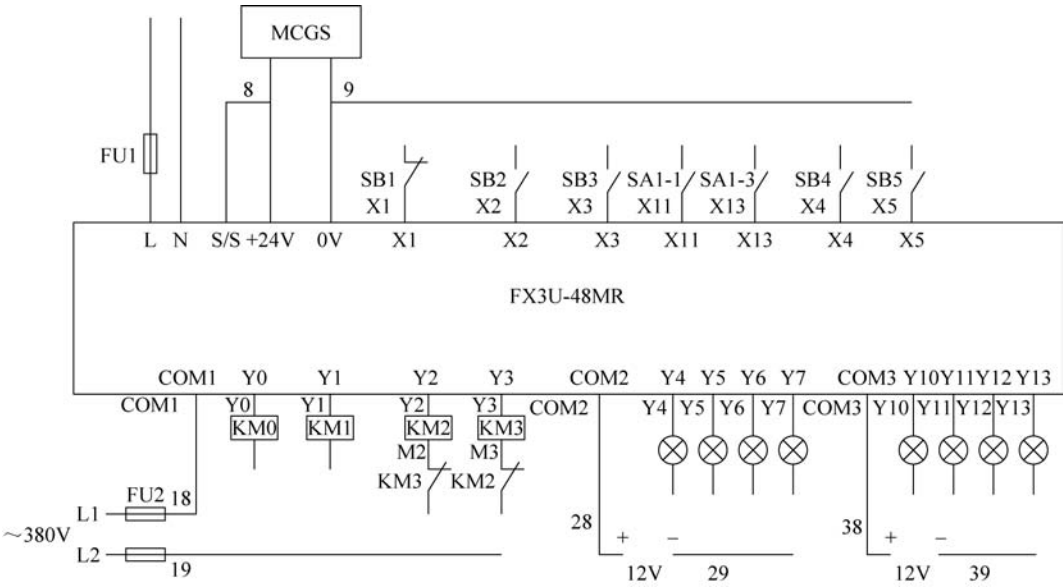
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址



7. 流水控制

项目要求：按下 SB2 按钮，红灯、绿灯、黄灯和白灯以 1Hz 依次点亮。按下 SB1 按钮所有灯灭（循环执行）。

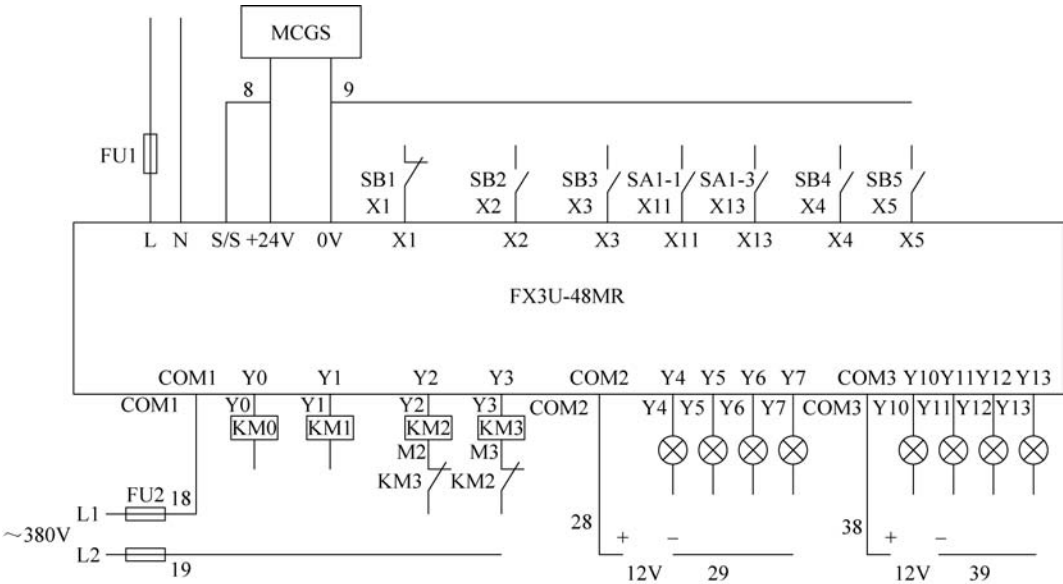
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址



8. 逐一控制

项目要求：按下 SB2 按钮，红灯、绿灯、黄灯和白灯相隔 1s 逐一点亮。按下 SB1 按钮所有灯灭。

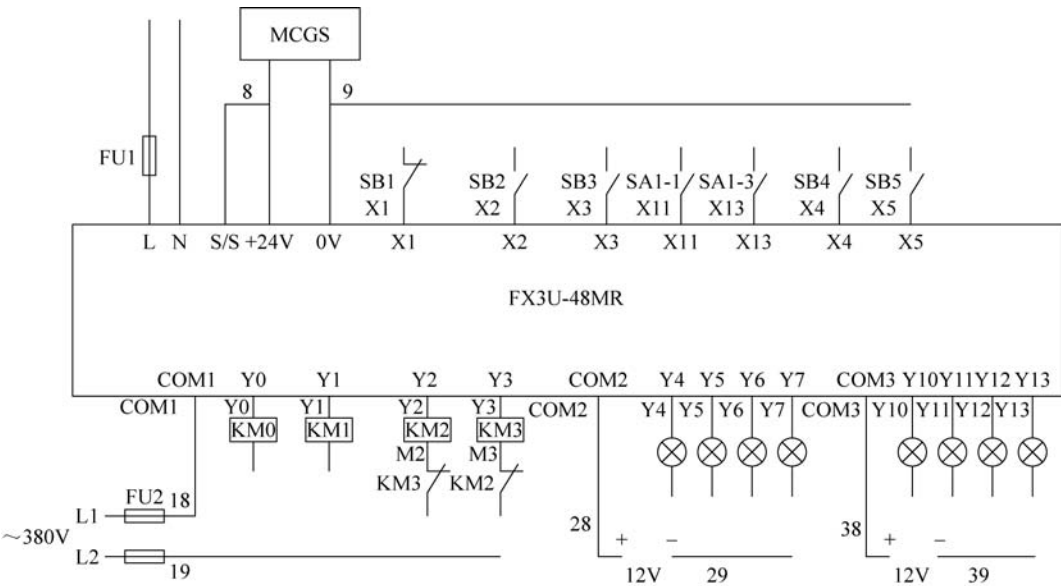
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址



9. 时间设置

项目要求：按一次 SB2 按钮两灯的交替闪烁时间加 1s,按下 SB3 按钮红灯和绿灯开始交替闪烁。按下 SB1 按钮清零设置且灯不亮,交替间隔为 1s。

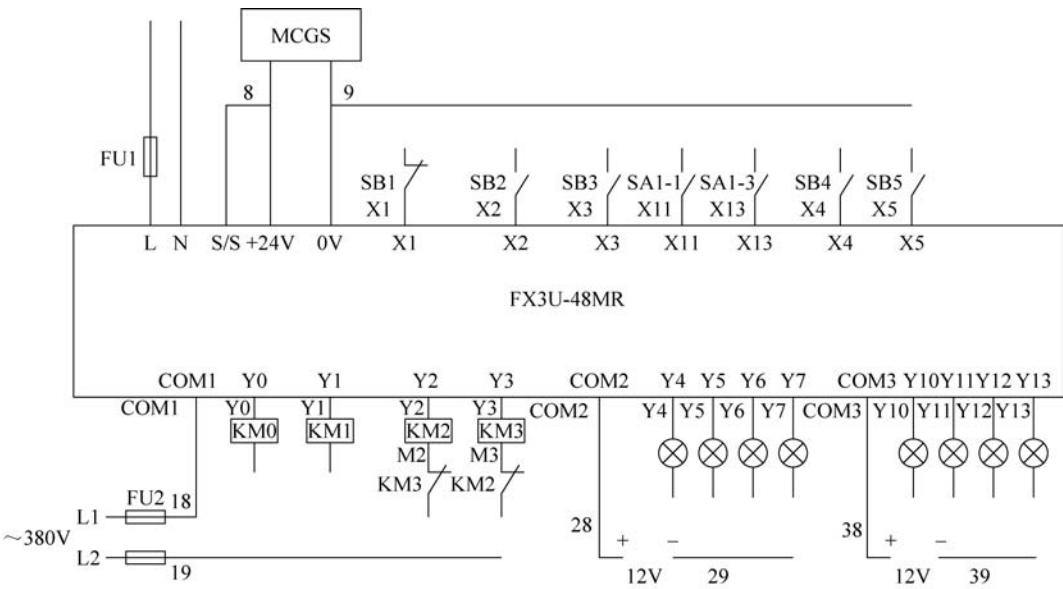
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址



10. 点动计次

项目要求：按 10 次 SB2 按钮红灯亮,按下 SB1 按钮红灯灭。

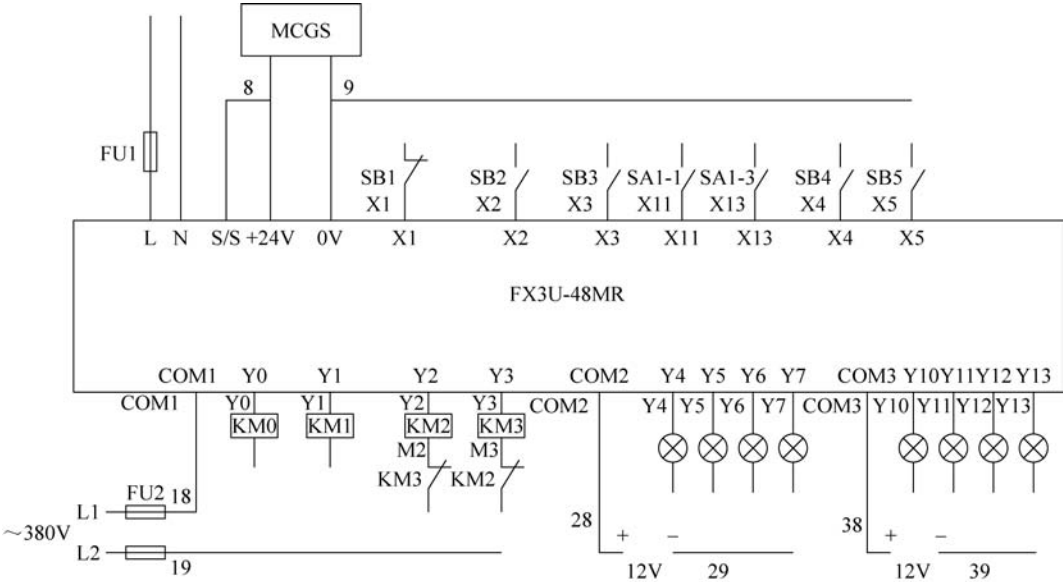
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址



11. 流程计次

项目要求：按下 SB2 按钮时设置点亮次数加 1。设置好次数按下 SB3 按钮，红灯、绿灯间隔 1s 交替点亮。当点亮次数到达设置次数时两灯灭，按下 SB1 按钮时两灯灭。

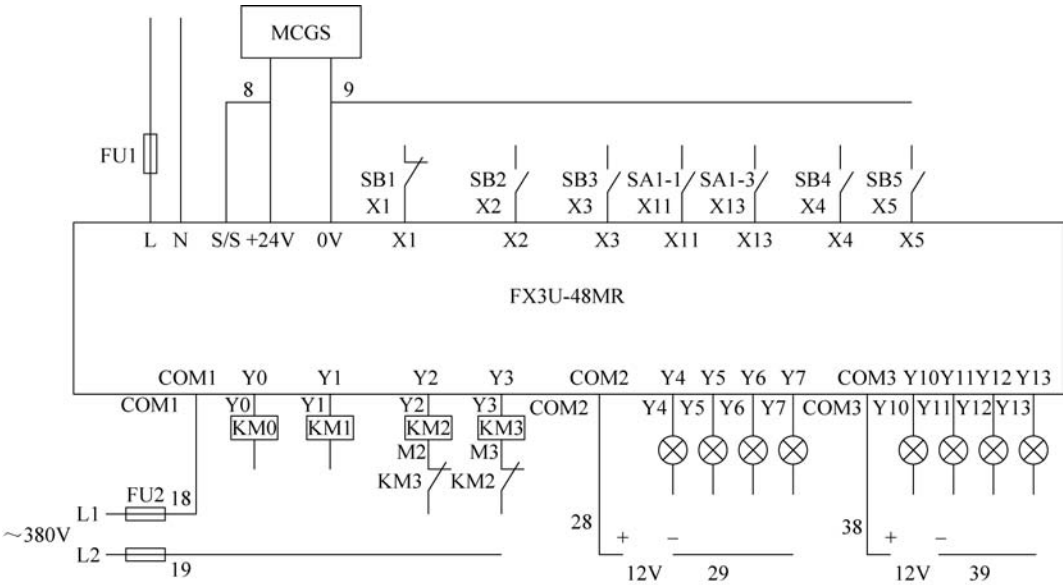
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址



12. 次数设置

项目要求：按一下 SB2 按钮，红灯闪烁次数加 1，按下 SB3 按钮红灯闪烁，当点亮次数达到设置的次数时不再闪烁。按下 SB1 按钮清零次数且灯灭。

I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址

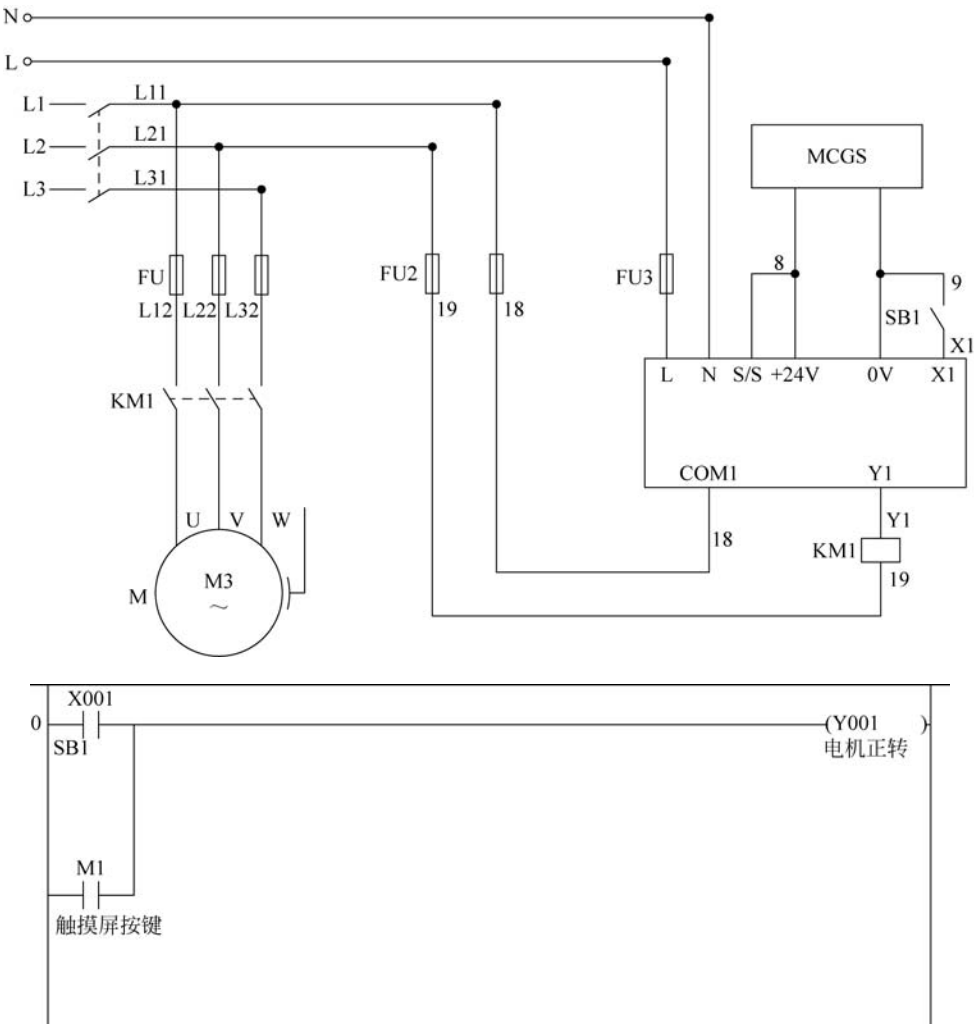


3.10 案例演示答案

1. 点动控制

项目要求：按下 SB2 按钮电机正转，松开 SB2 按钮电机停止。

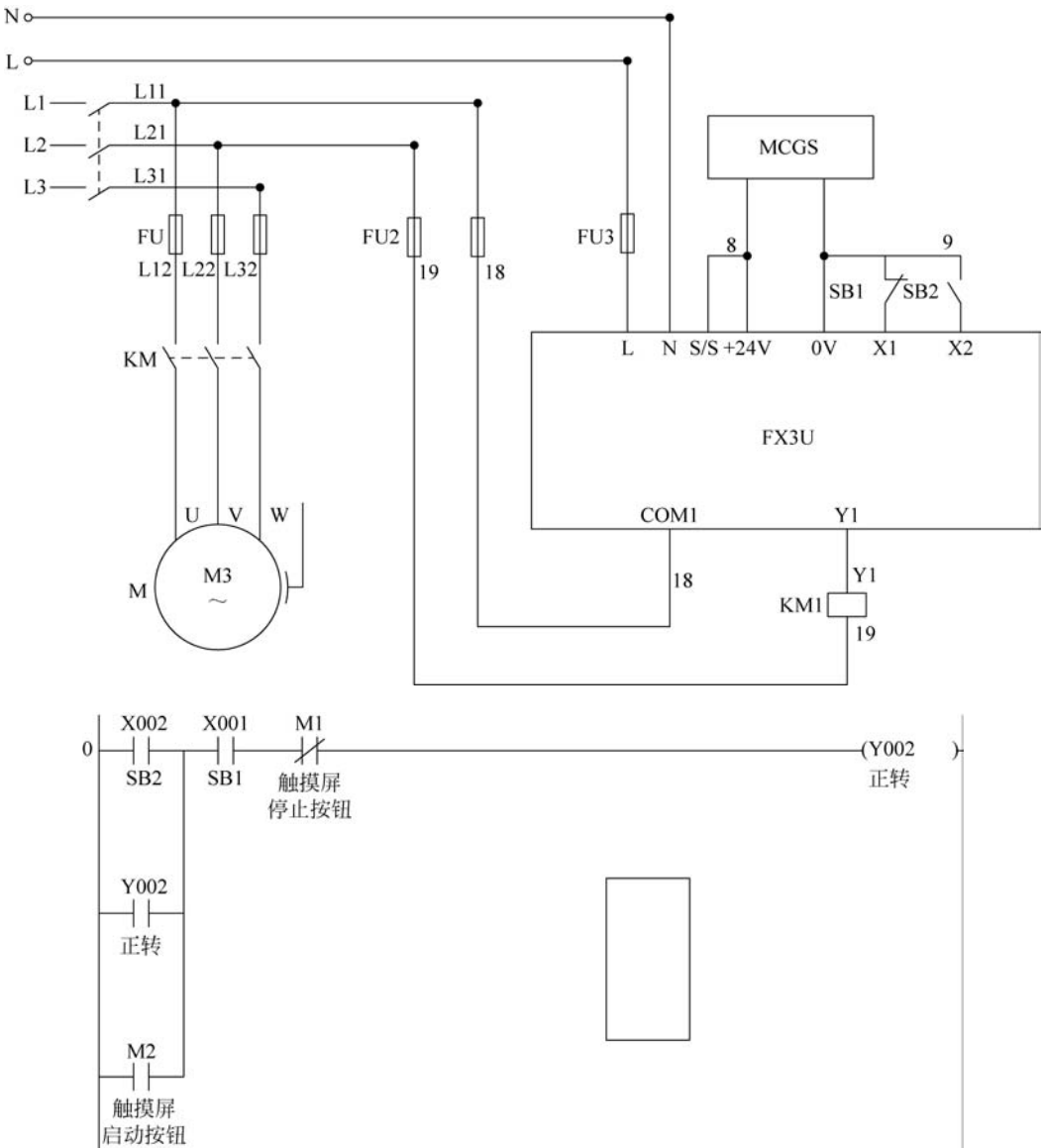
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址
SB1	X1	电机正转	Y1



2. 自锁控制

项目要求：按下 SB2 按钮电机正转，按下 SB1 按钮电机停止。

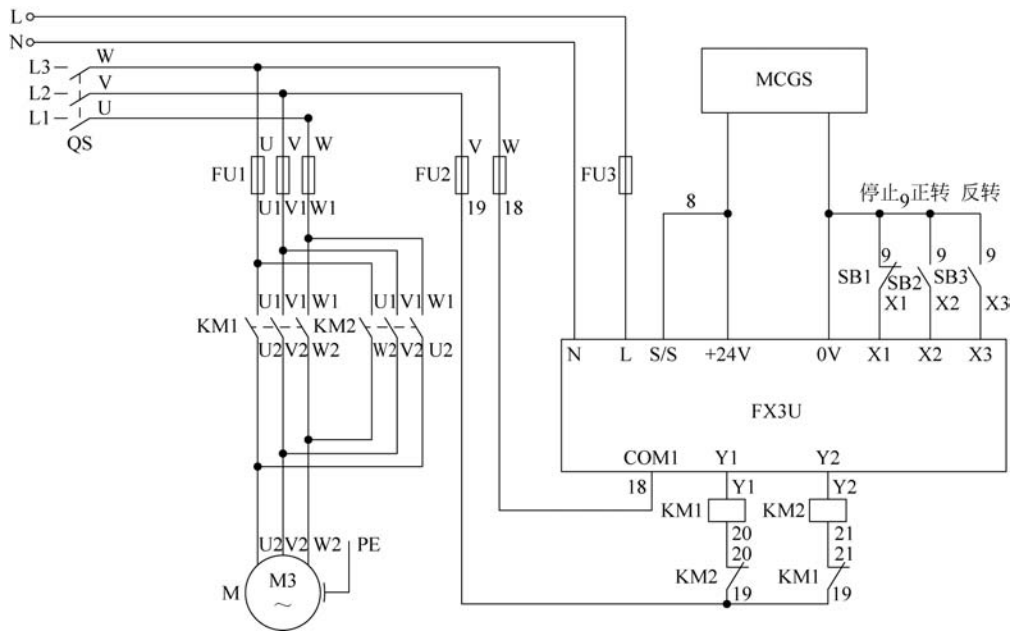
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址
SB1	X1	电机正转	Y1
SB2	X2		



3. 互锁控制

项目要求：按下 SB2 按钮电机正转，按下 SB3 按钮电机反转，正反转切换需要先停止再进行切换。电机正转和电机反转不允许同时运行，按下 SB1 按钮时电机不运行。

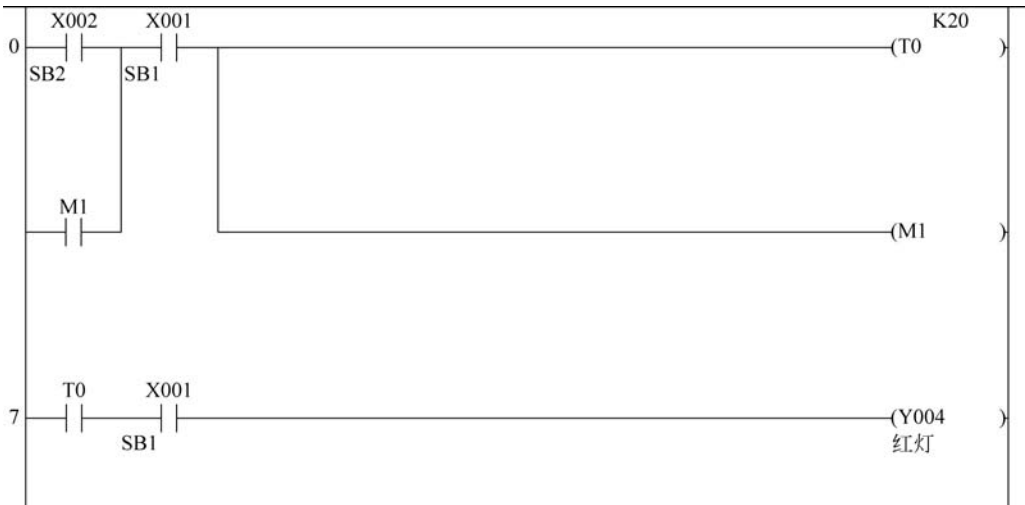
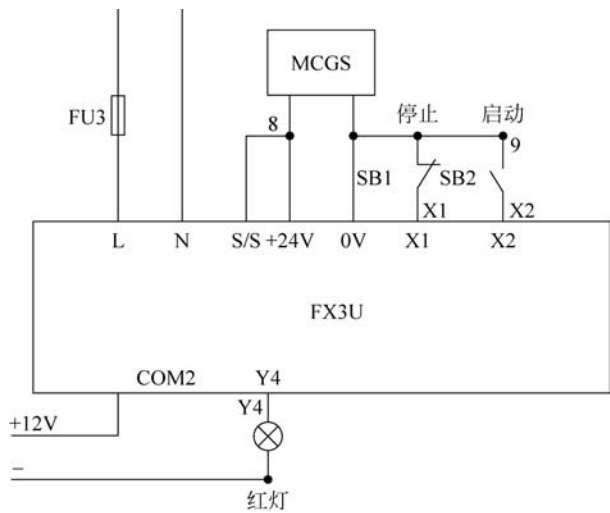
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址
SB1	X1	电机正转	Y1
SB2	X2	电机反转	Y2
SB3	X3		



4. 延时接通

项目要求：按下 SB2 按钮红灯延时 2s 亮，按下 SB1 按钮红灯灭。

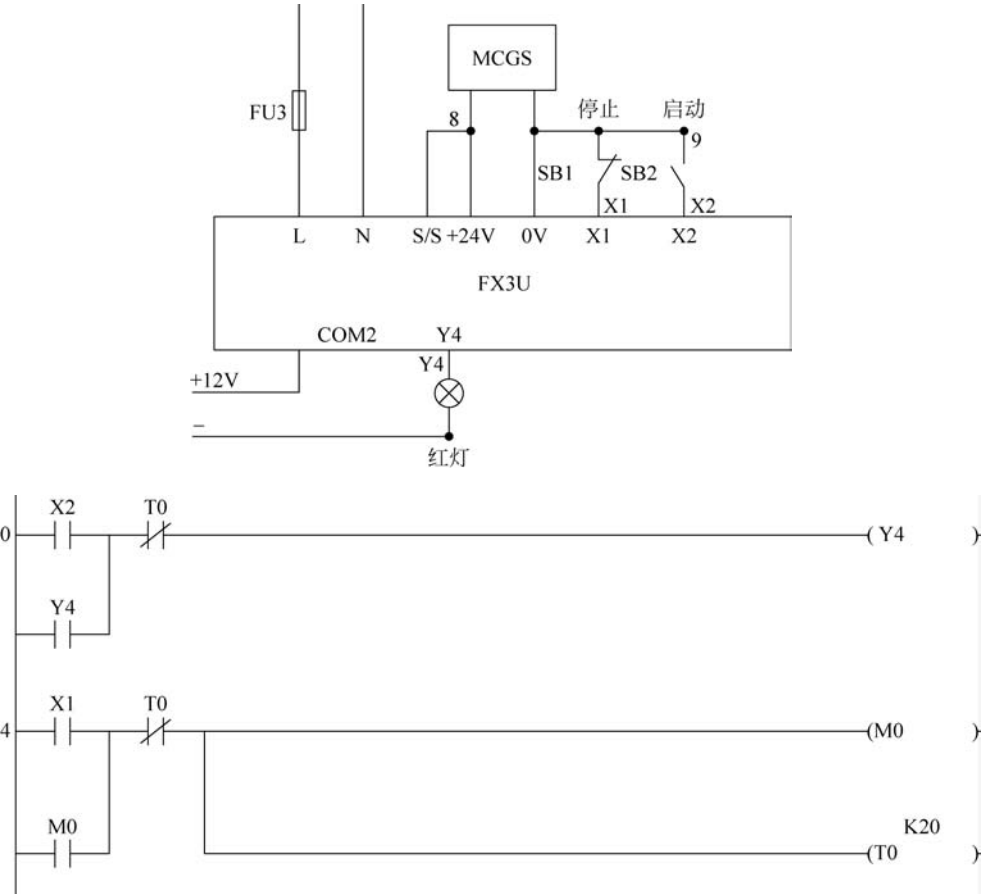
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址
SB2	X2	红灯	Y4
SB1	X1		



5. 延时断开

项目要求：按下 SB2 按钮红灯长亮，按下 SB1 按钮 2s 后红灯灭。

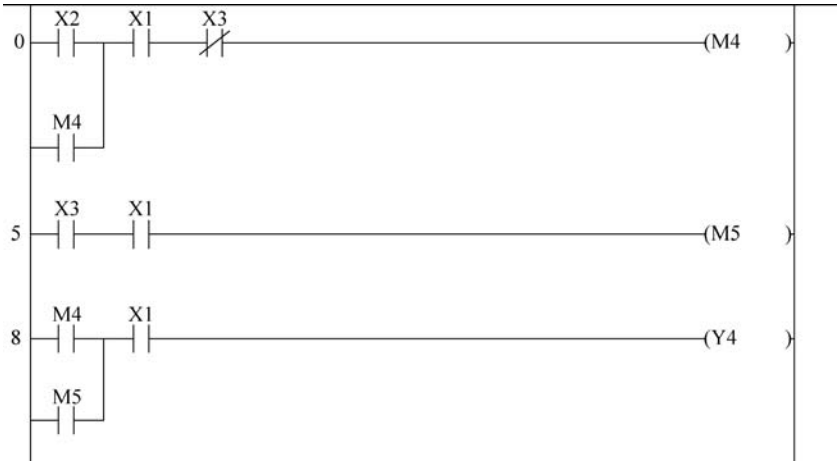
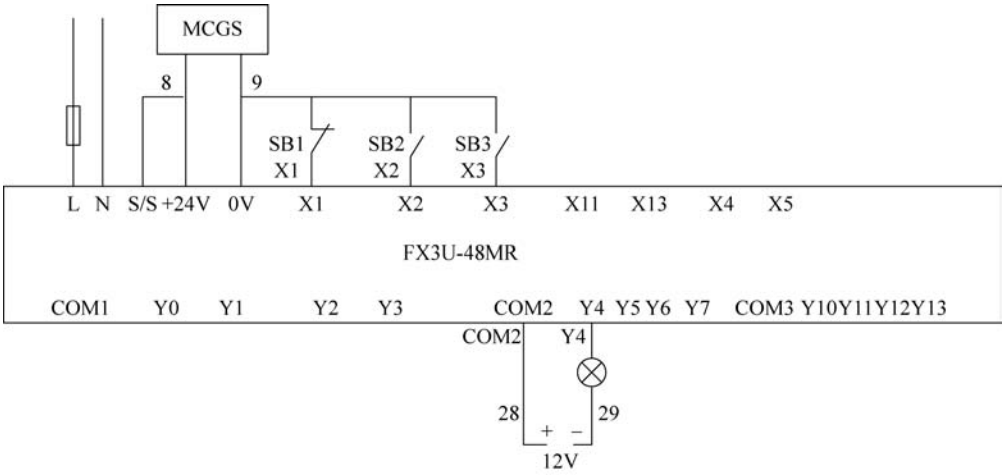
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址
SB2	X2	红灯	Y4
SB1	X1		



6. 双线圈控制

项目要求：按下 SB2 按钮红灯长亮，按下 SB3 按钮红灯亮，松开 SB3 按钮红灯灭（SB2 按钮与 SB3 按钮不同时按）。按下 SB1 按钮所有灯灭。

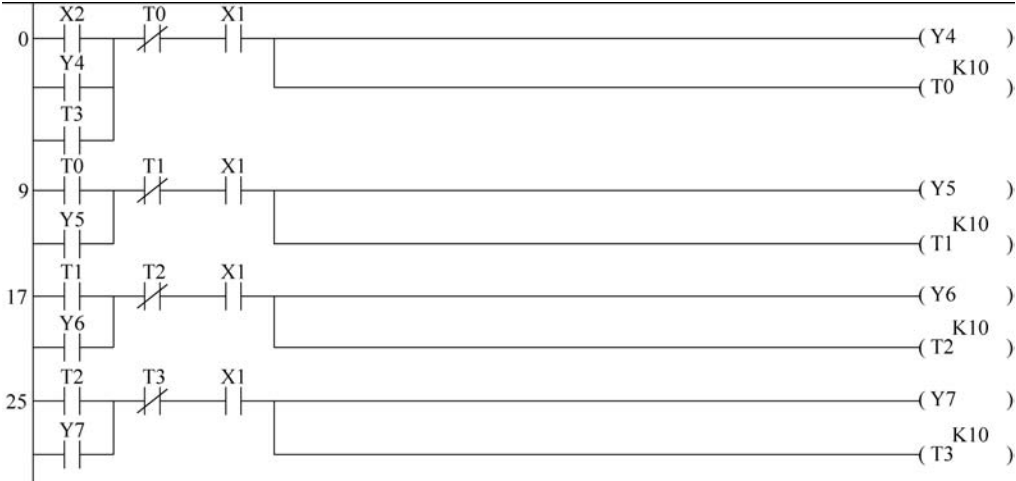
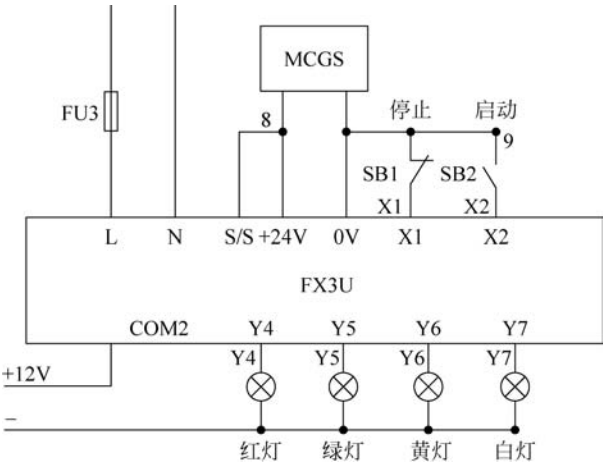
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址
SB1	X1	红灯	Y4
SB2	X2		
SB3	X3		



7. 流水控制

项目要求：按下 SB2 按钮，红灯、绿灯、黄灯和白灯以 1Hz 依次点亮。按下 SB1 按钮所有灯灭(循环执行)。

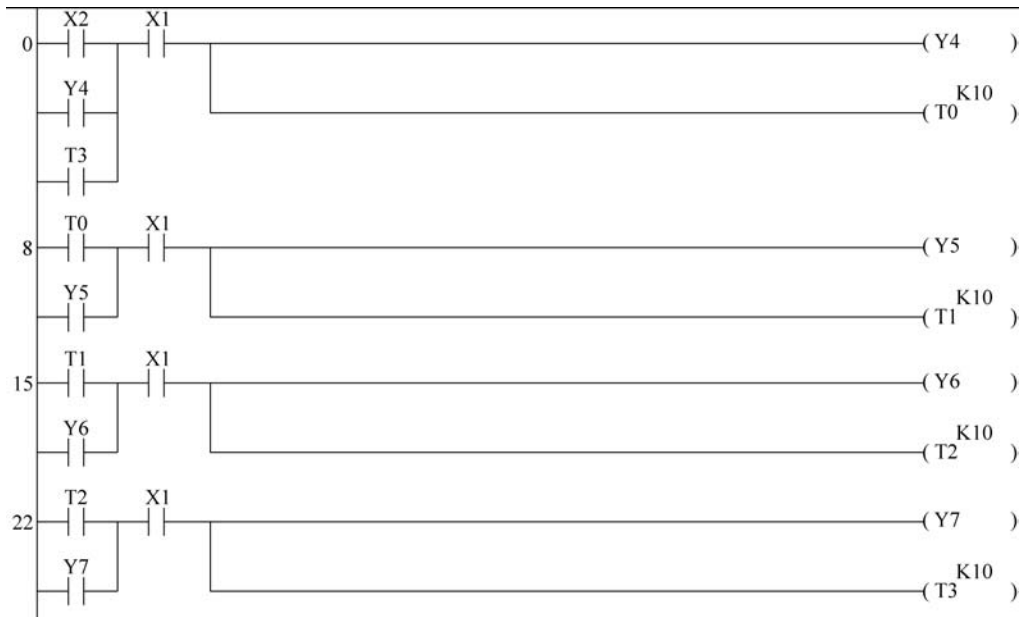
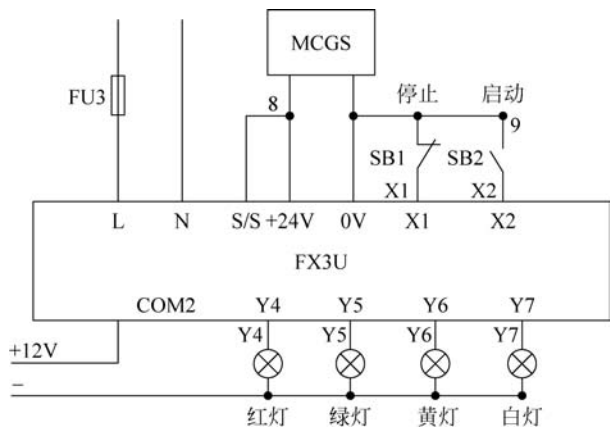
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址
SB1	X1	红灯	Y4
SB2	X2	绿灯	Y5
		黄灯	Y6
		白灯	Y7



8. 逐一控制

项目要求：按下 SB2 按钮,红灯、黄灯、绿灯和白灯相隔 1s 逐一点亮。按下 SB1 按钮所有灯灭。

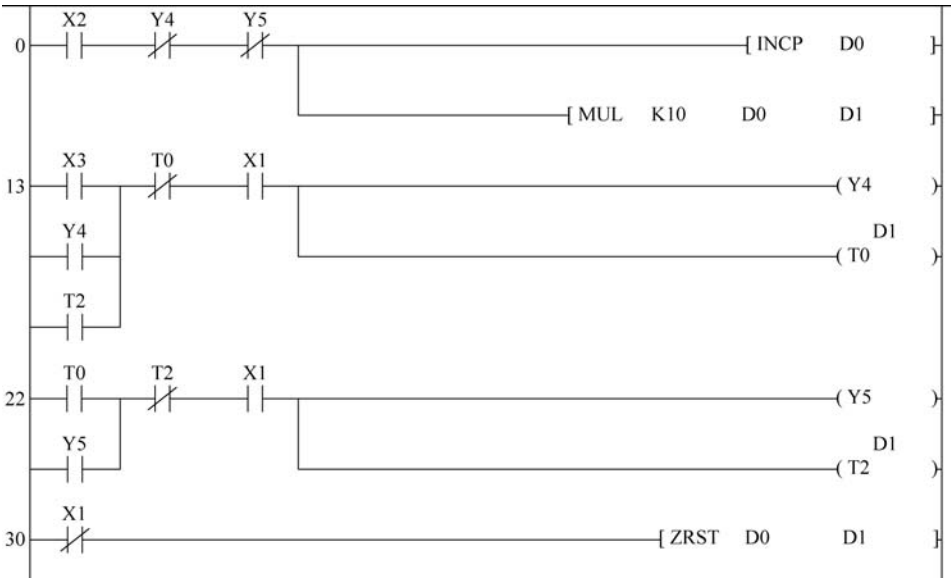
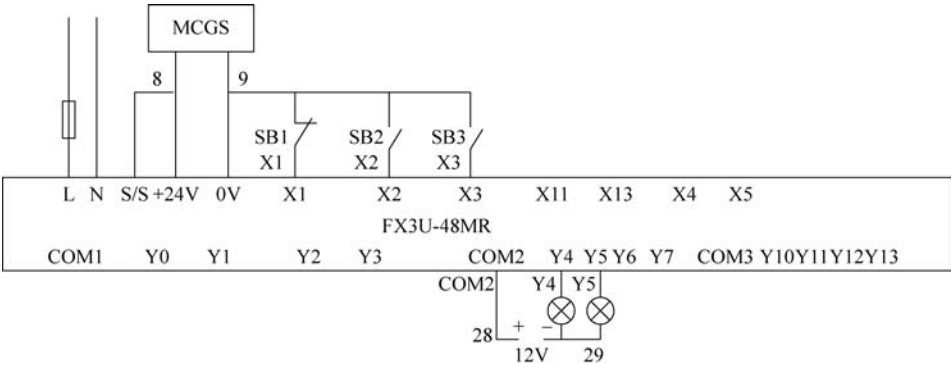
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址
SB1	X1	红灯	Y4
SB2	X2	绿灯	Y5
		黄灯	Y6
		白灯	Y7



9. 时间设置

项目要求：按一次 SB2 按钮两灯的交替闪烁时间加 1s,按下 SB3 按钮红灯和绿灯开始交替闪烁。按下 SB1 按钮清零设置且灯不亮,交替间隔为 1s。

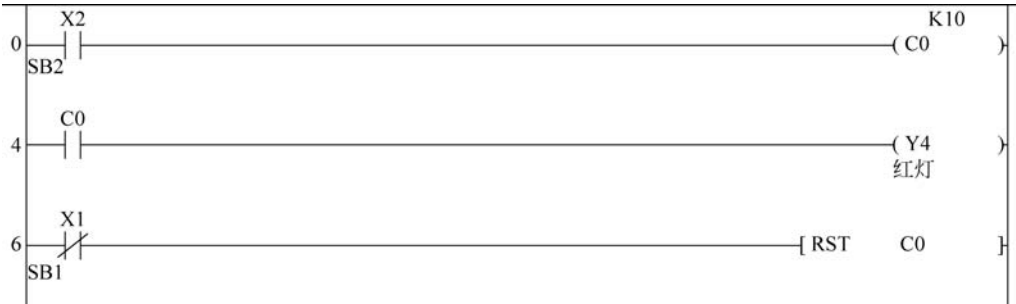
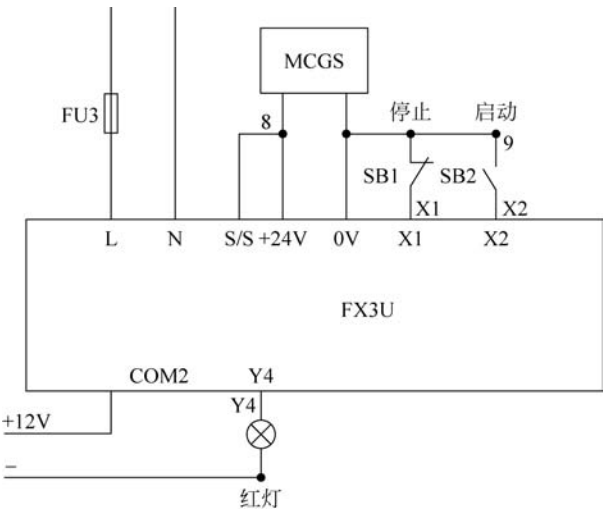
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址
SB1	X1	红灯	Y4
SB2	X2	绿灯	Y5



10. 点动计次

项目要求：按 10 次 SB2 按钮红灯亮,按下 SB1 按钮红灯灭。

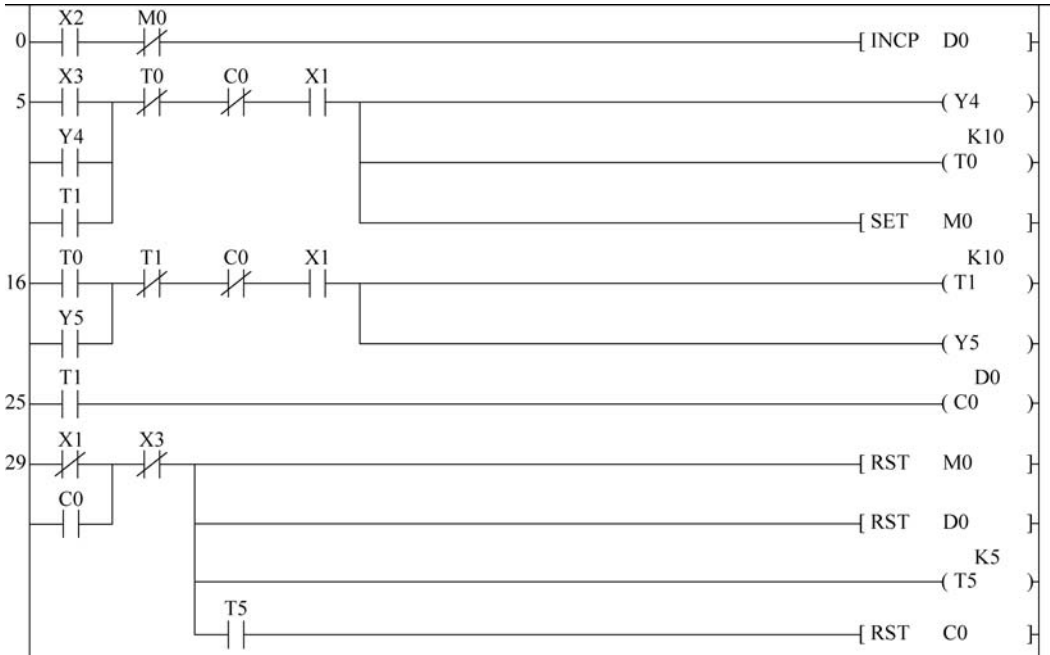
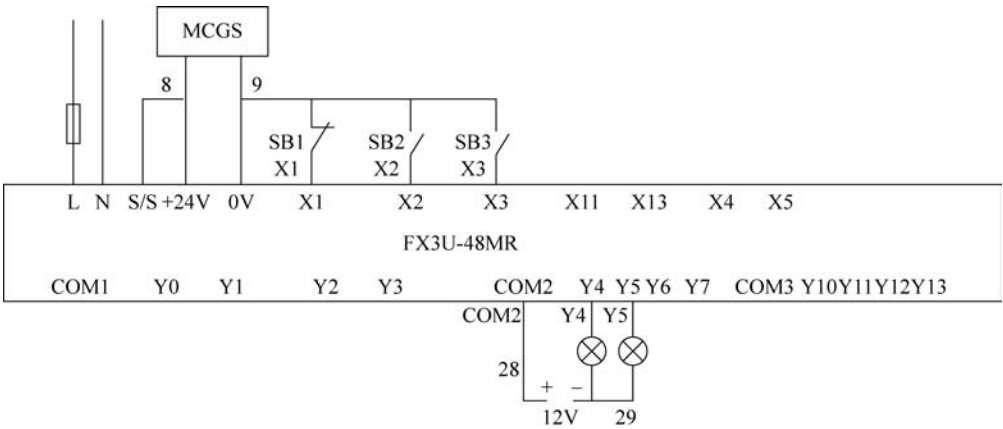
I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址
SB1	X1	红灯	Y4
SB2	X2		



11. 流程计次

项目要求：按下 SB2 按钮时设置点亮次数加 1。设置好次数按下 SB3 按钮，红灯、绿灯间隔 1s 交替点亮。当点亮次数到达设置次数时两灯灭，按下 SB1 按钮时两灯灭。

I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址
SB1	X1	红灯	Y4
SB2	X2	绿灯	Y5
SB3	X3		



12. 次数设置

项目要求：按一下 SB2 按钮，红灯闪烁次数加 1，按下 SB3 按钮红灯闪烁，当点亮次数达到设置的次数时不再闪烁。按下 SB1 按钮清零次数且灯灭。

I/O 分配表			
输入		输出	
元件	地址	元件	地址
SB1	X1	红灯	Y4
SB2	X2		
SB3	X3		

