

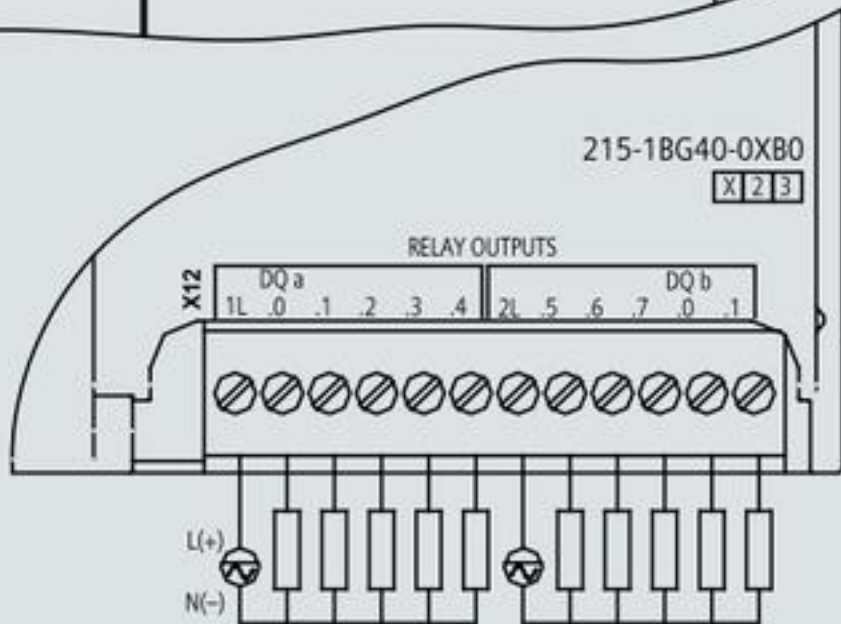
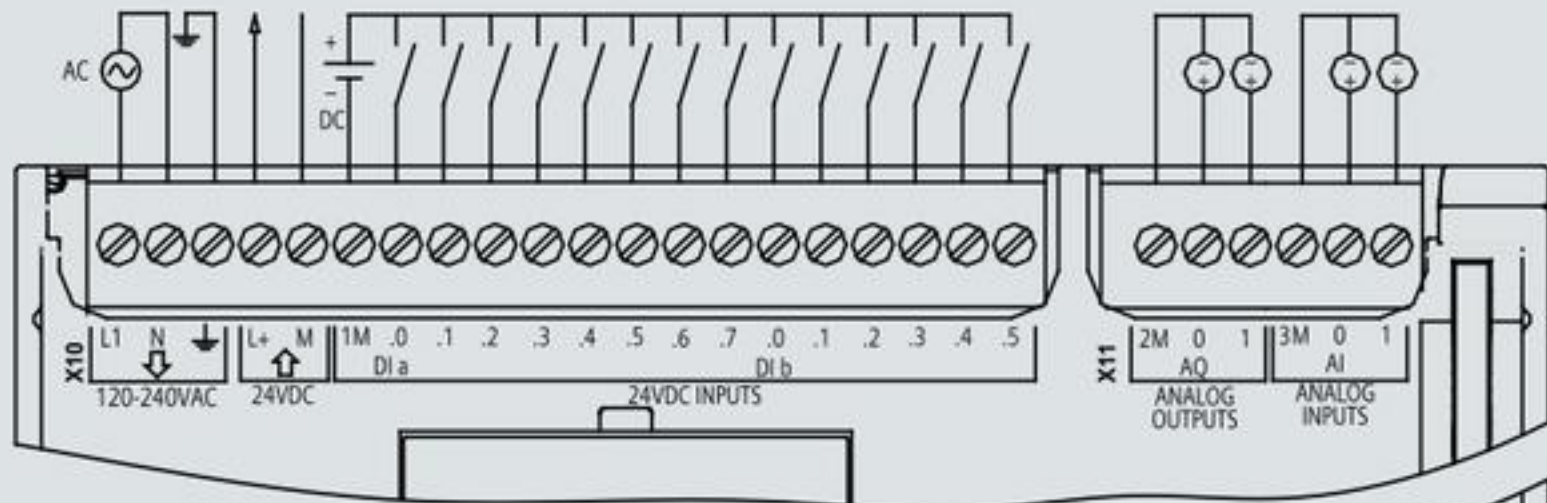


Siemens PLC S7-1200 教材



壹：PLC硬體配線

24 V DC 传感器电源输出



CPU 1215C AC/DC/RLY
(6ES7-215-1BG40-0XB0)



使用元件及定址技巧

IEC PLC

FX

輸入

I

輸出

Q

內部暫存器

M

內部記憶體

DB

X

Y

M

D,R



可以使用的資料容量：

輸入	I	1024 Bytes
輸出	Q	1024 Bytes
內部暫存器	M	8192 Bytes
內部記憶體	DB	4000000 Bytes

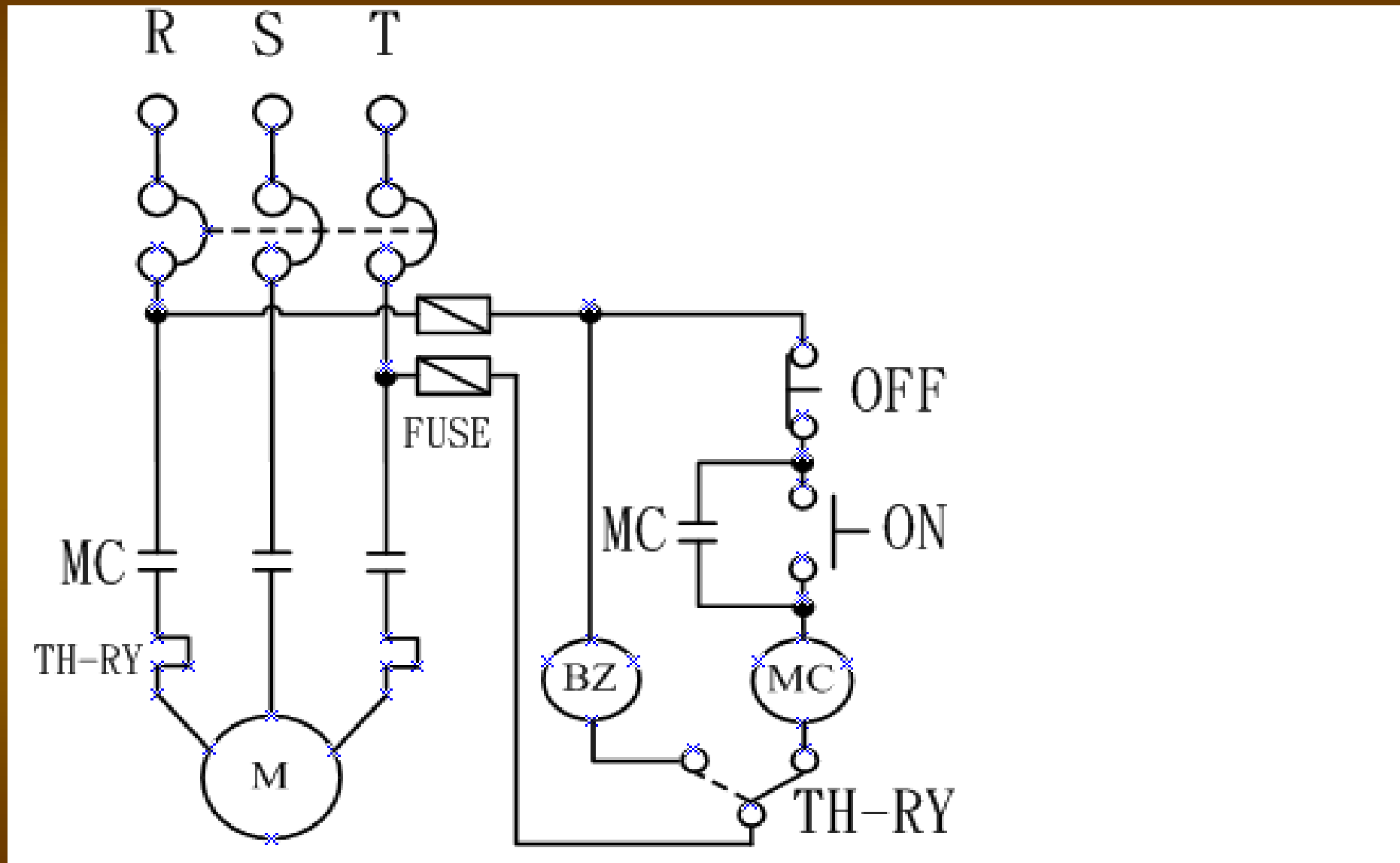
可以使用的資料表示：

輸入	I	IB0~IB1023
輸出	Q	QB0~QB1023
內部暫存器	M	MB0~MB8192
內部記憶體	DBXDB	4MB

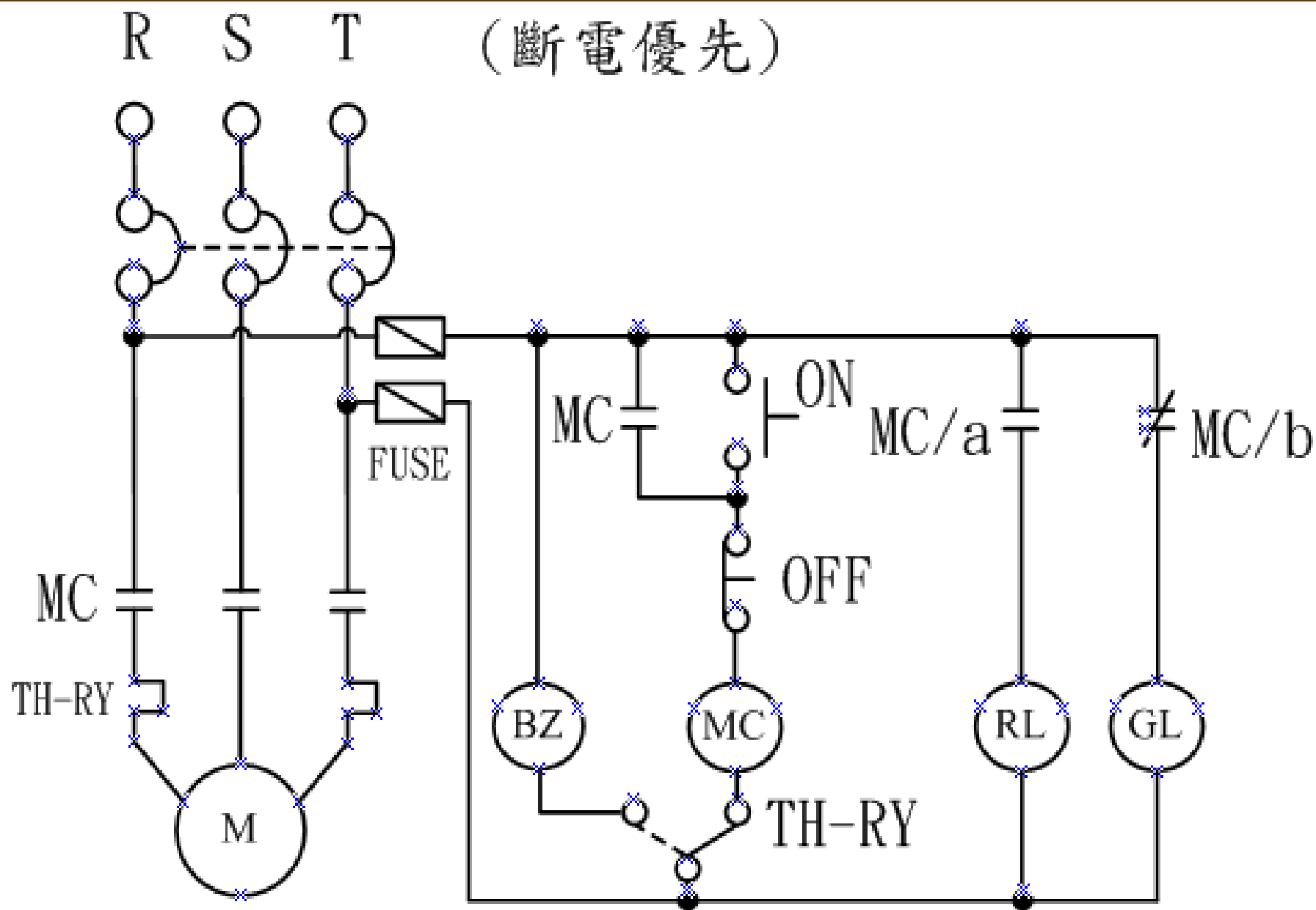


貳：控制電路分析實習

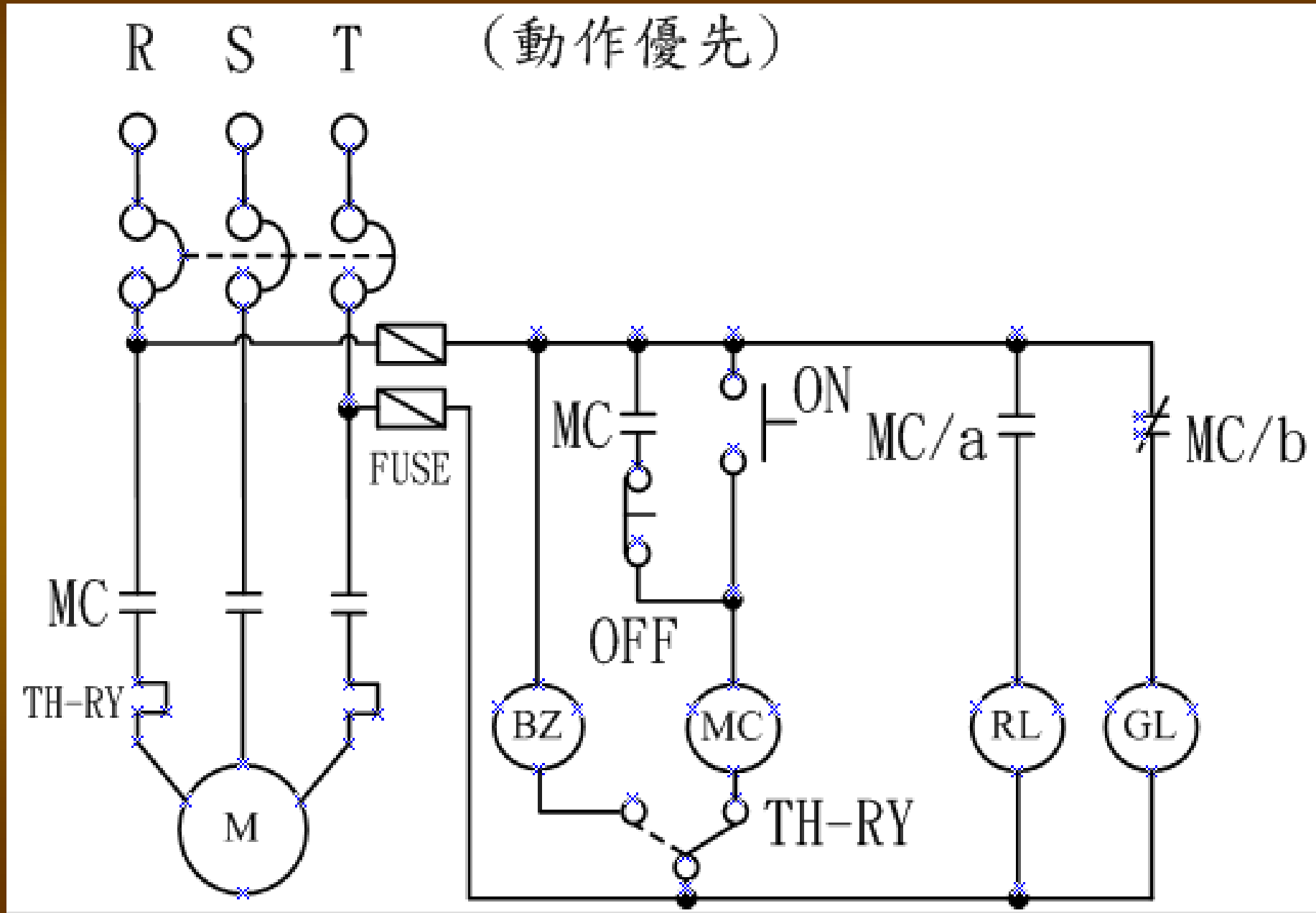
1. 三相感應電動機起動、停止和過載控制電路



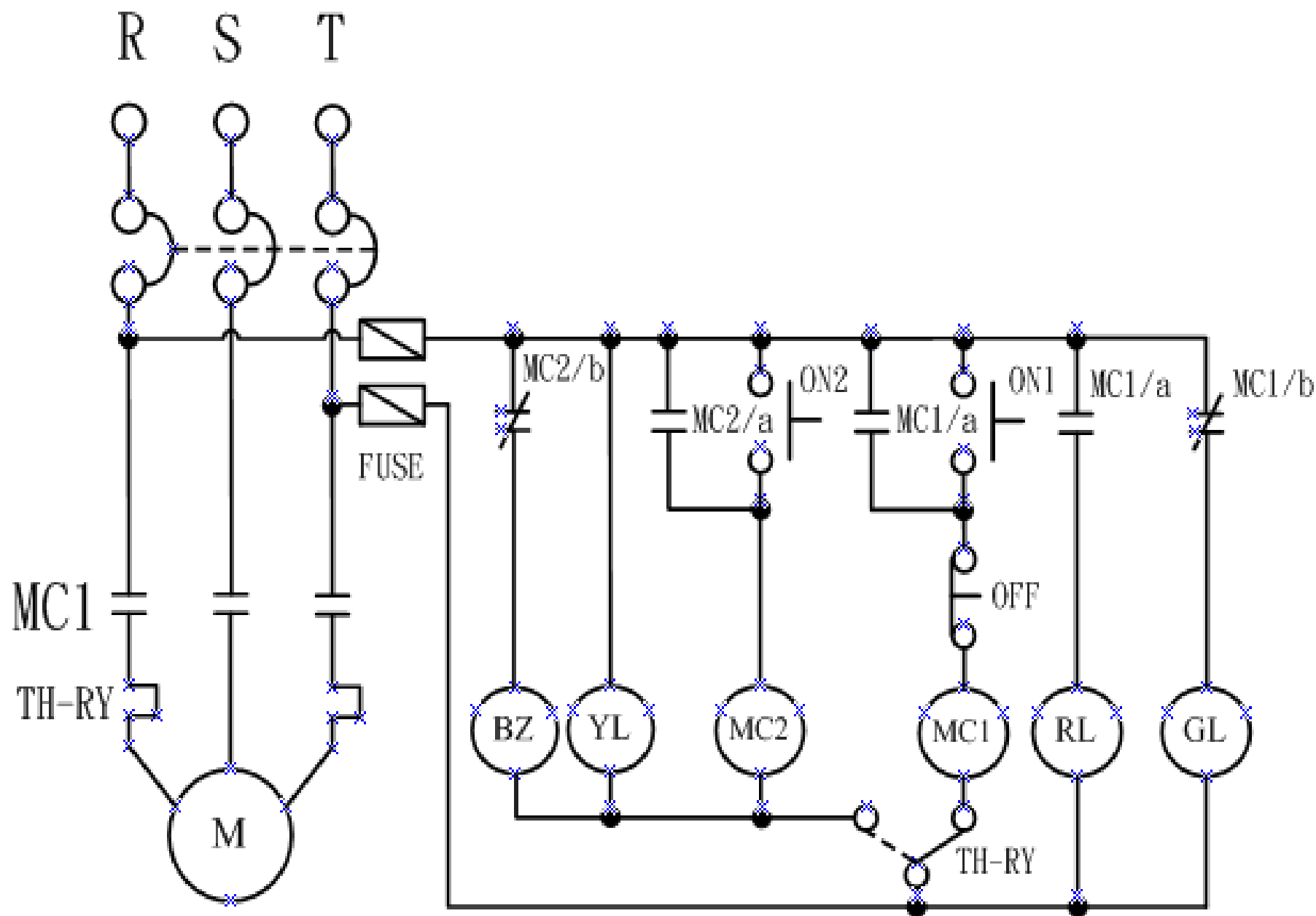
2. 三相感應電動機起動、停止和過載控制電路-1



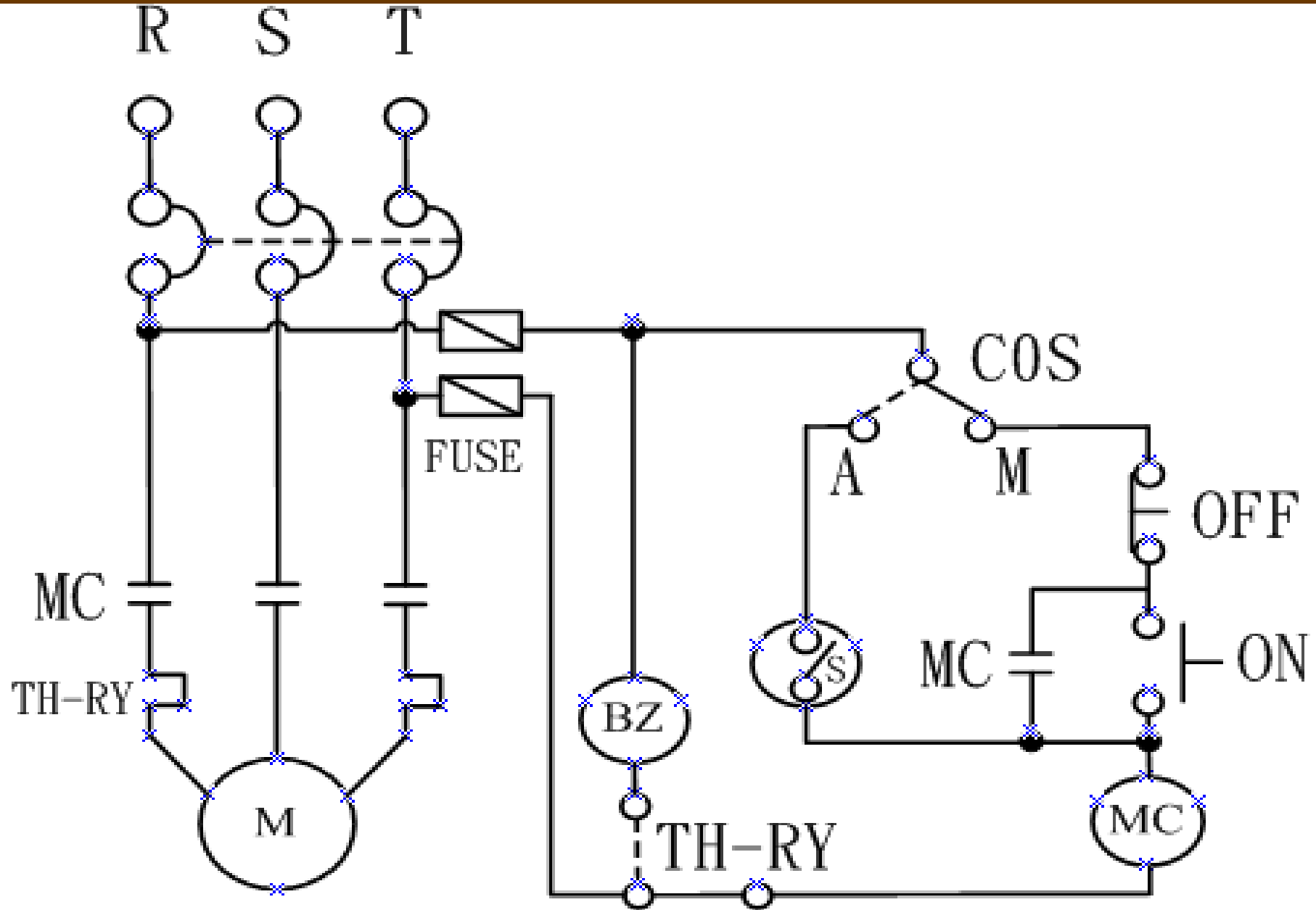
3 · 三相感應電動機起動、停止和過載控制電路-2



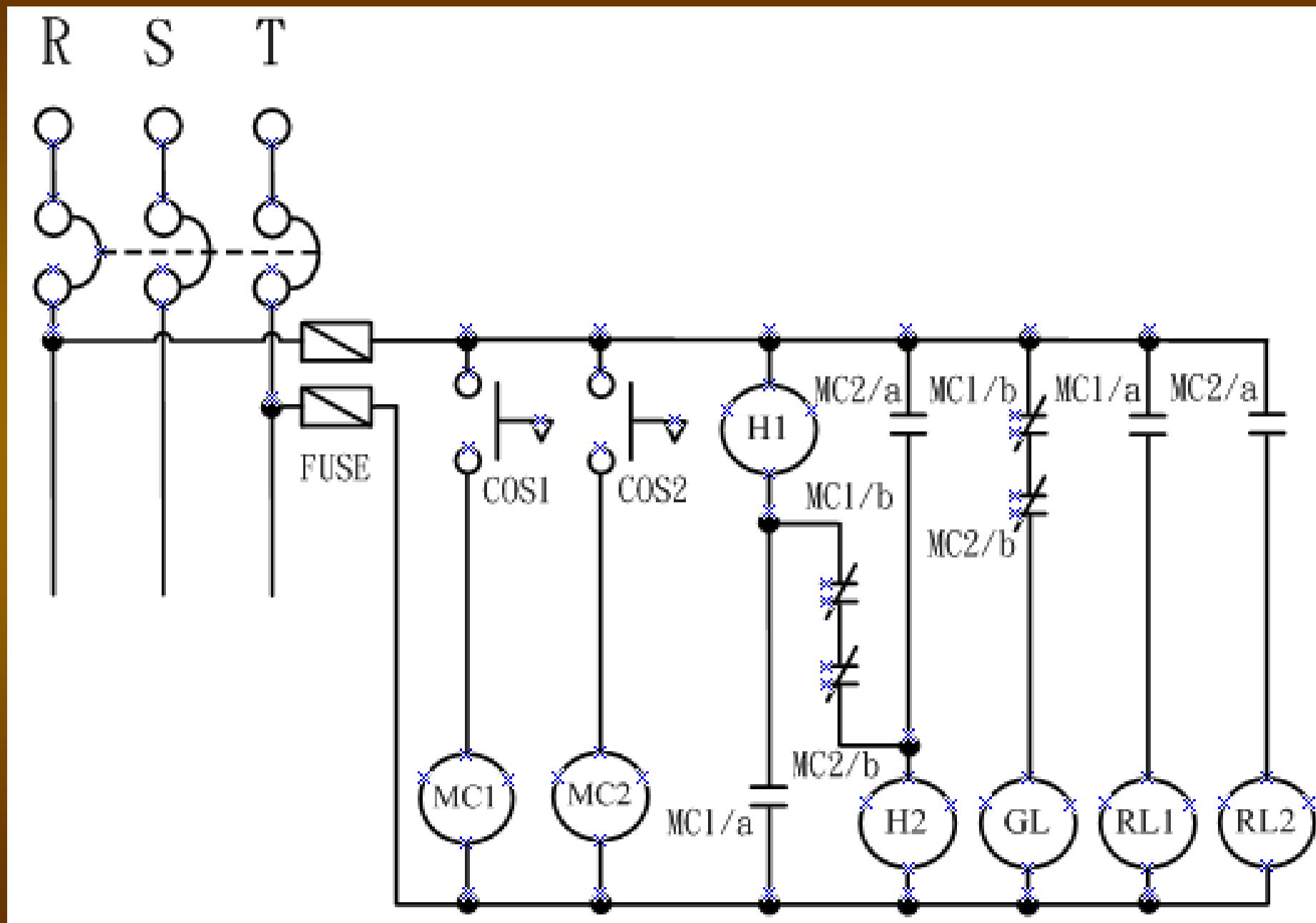
4 · 三相感應電動機起動及蜂鳴器控制電路



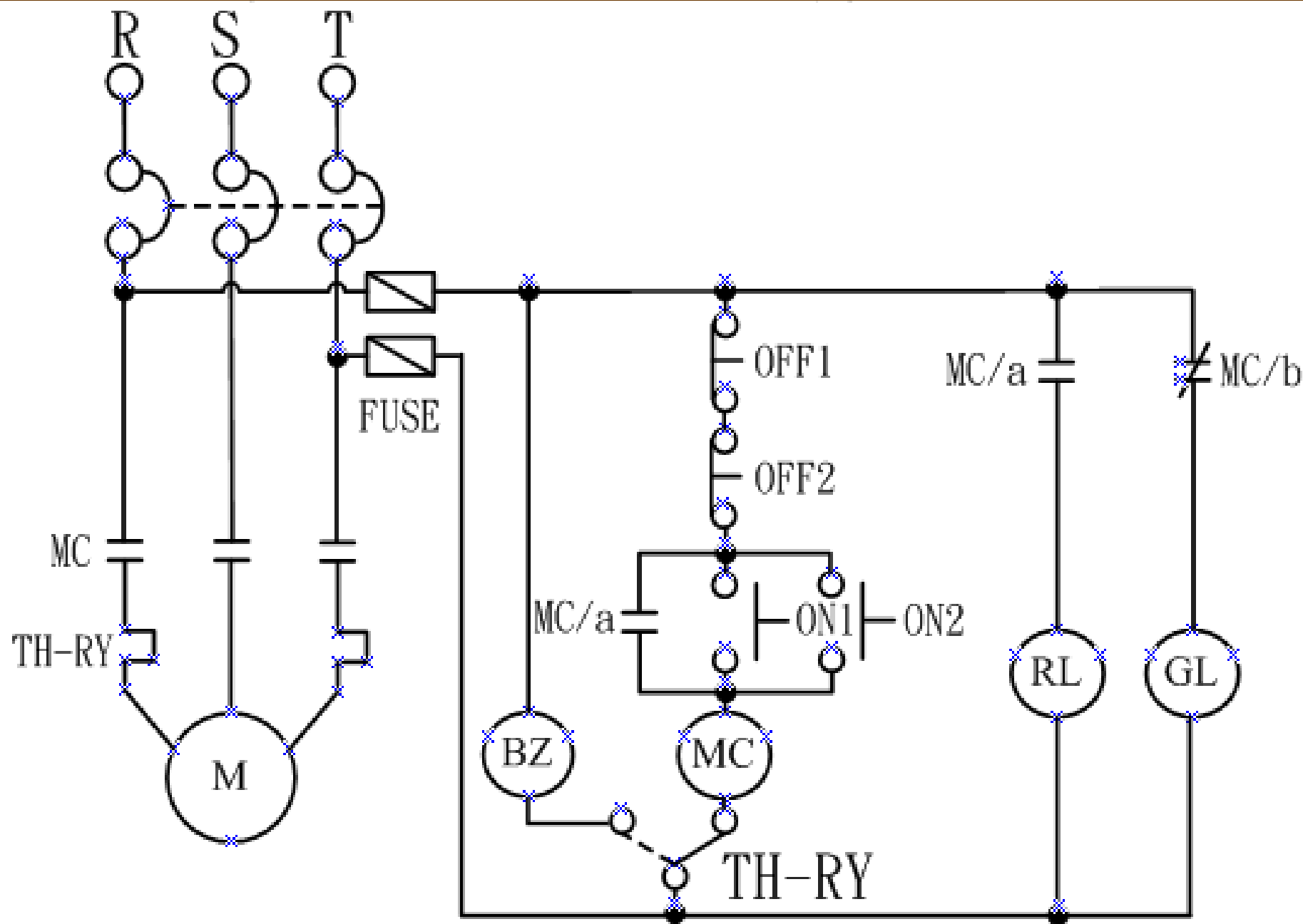
5 · 抽水設備控制裝置(浮球開關)



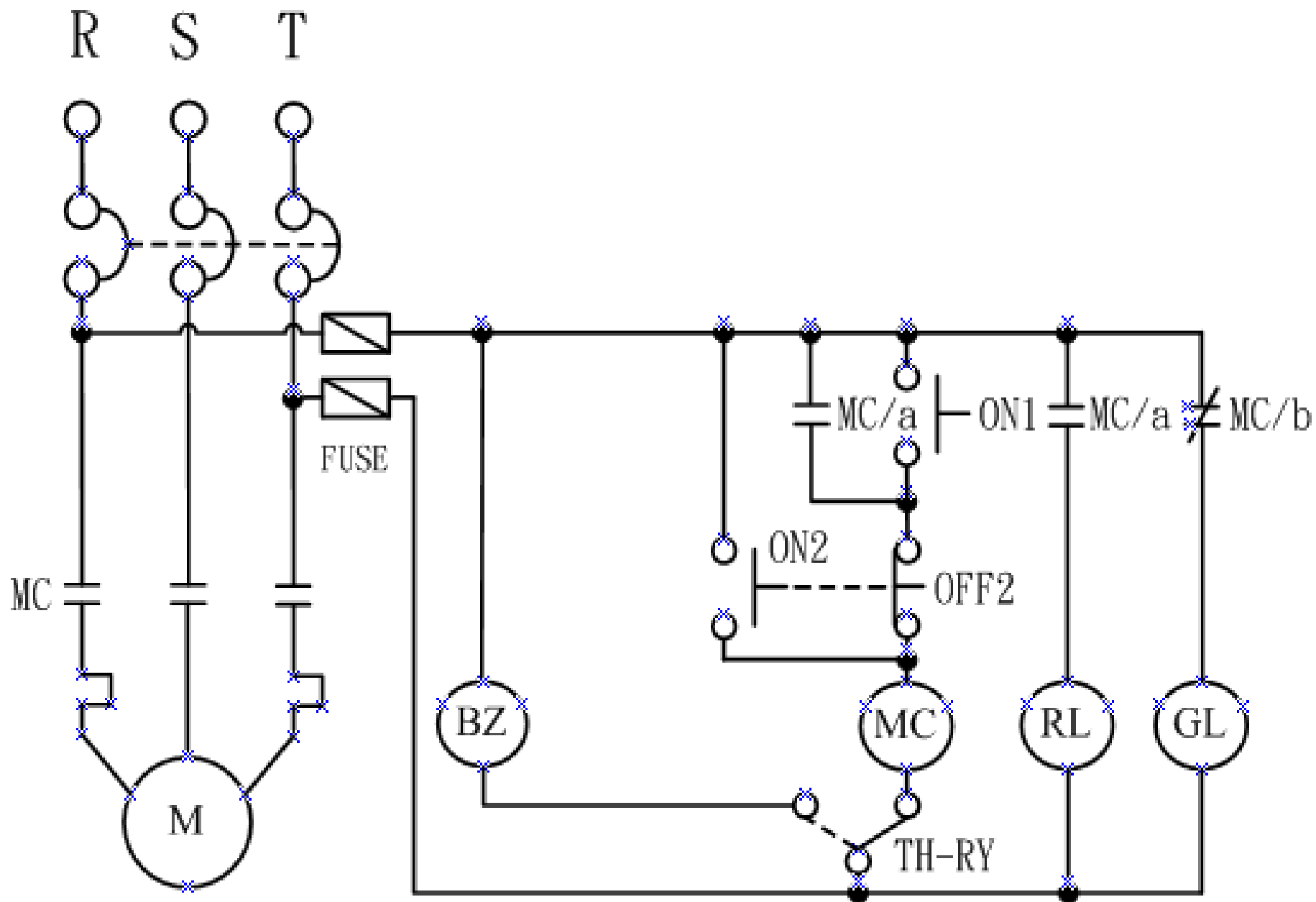
6 · 兩只加熱器加熱控制



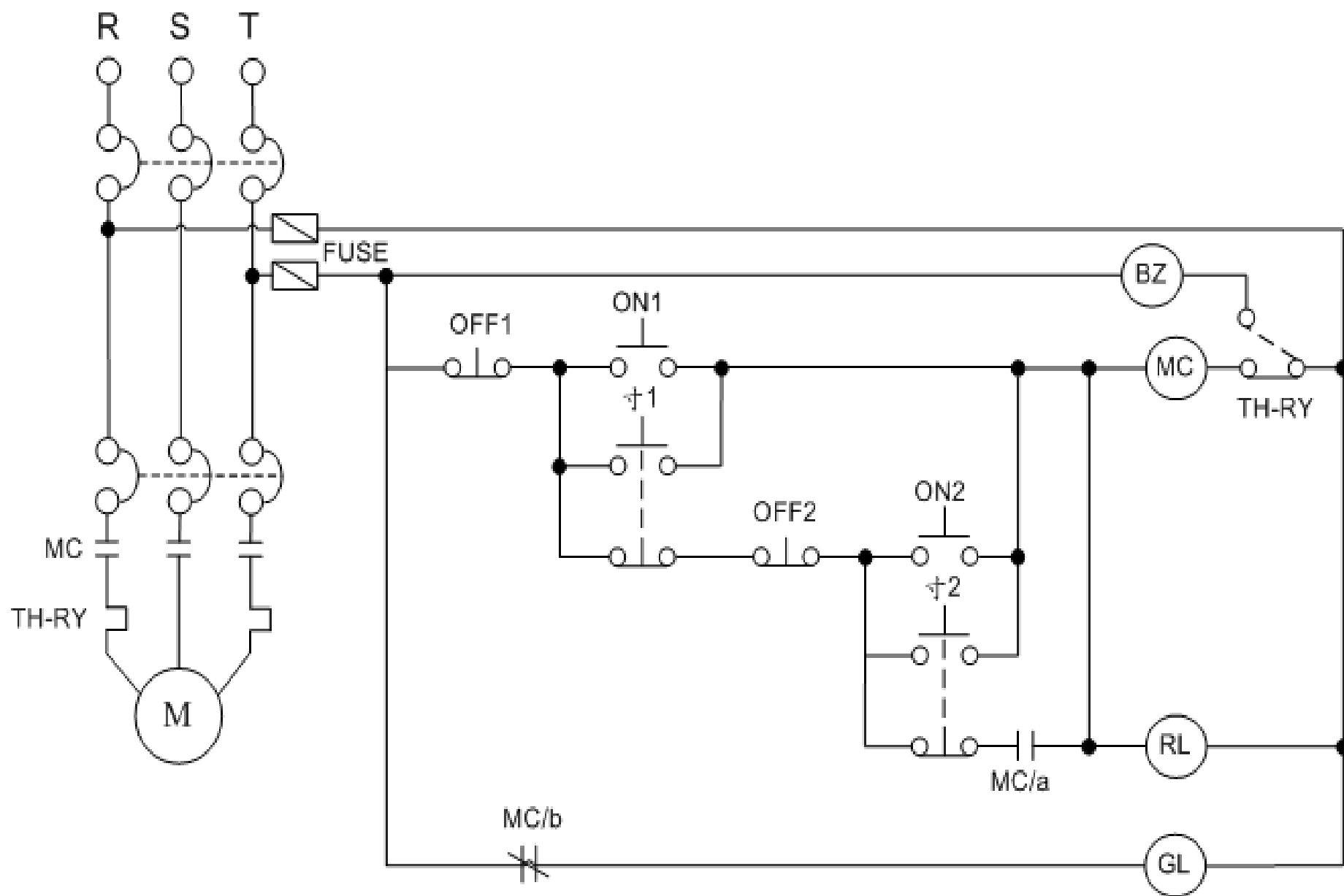
7. 多處起動、停止和過載控制電路



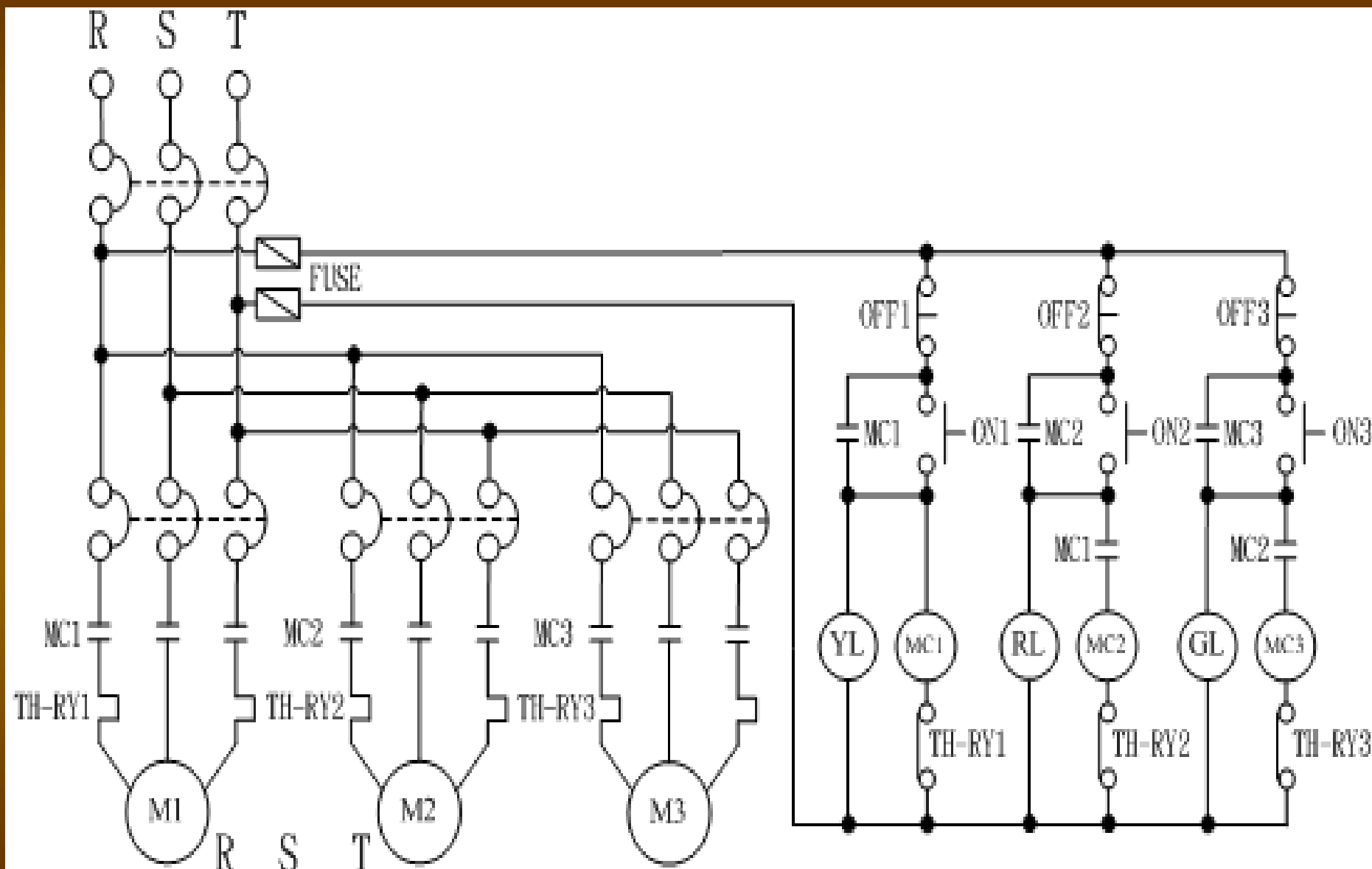
8. 三相感應電動機寸動控制電路



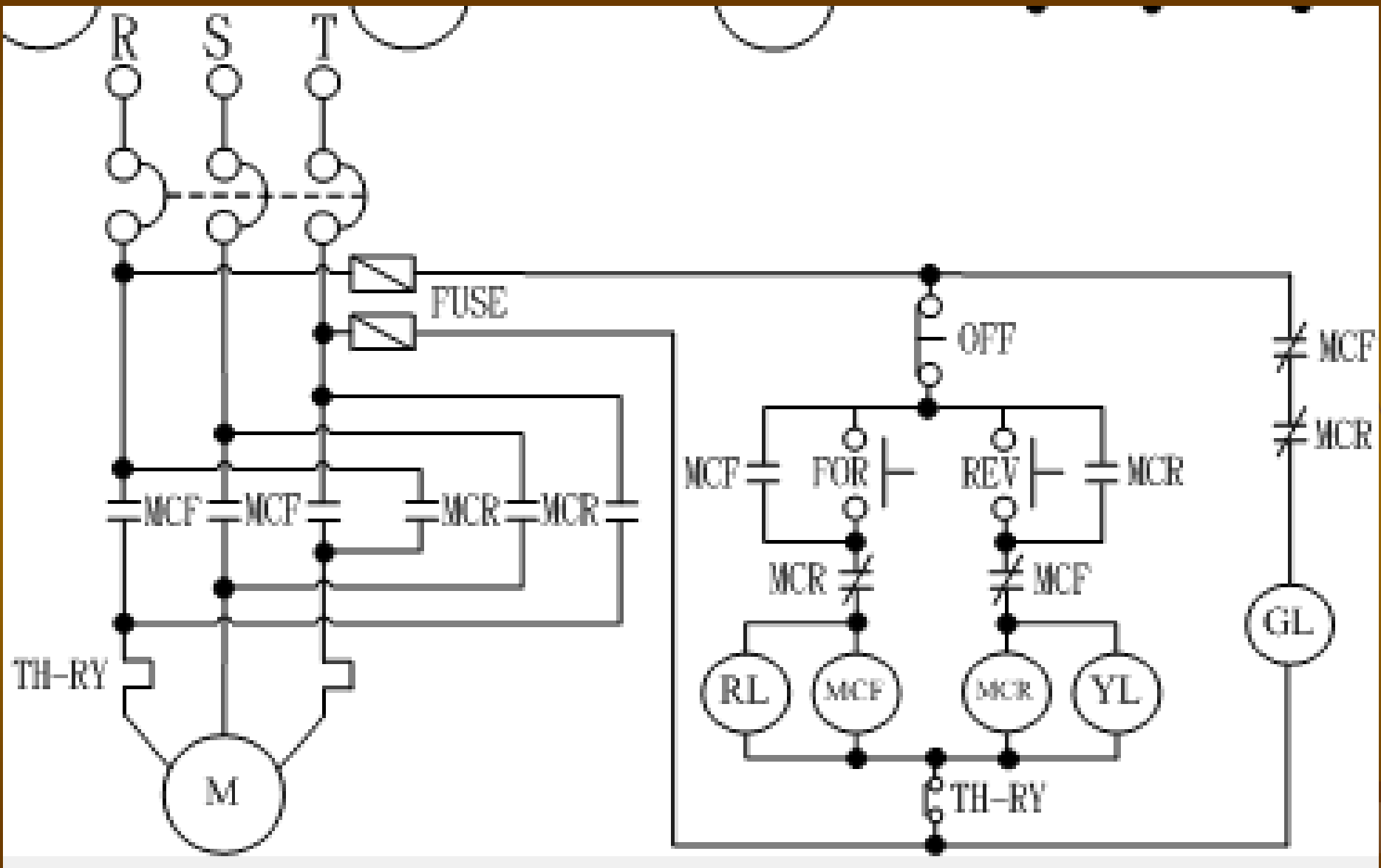
9. 多處控制與多處寸動電路



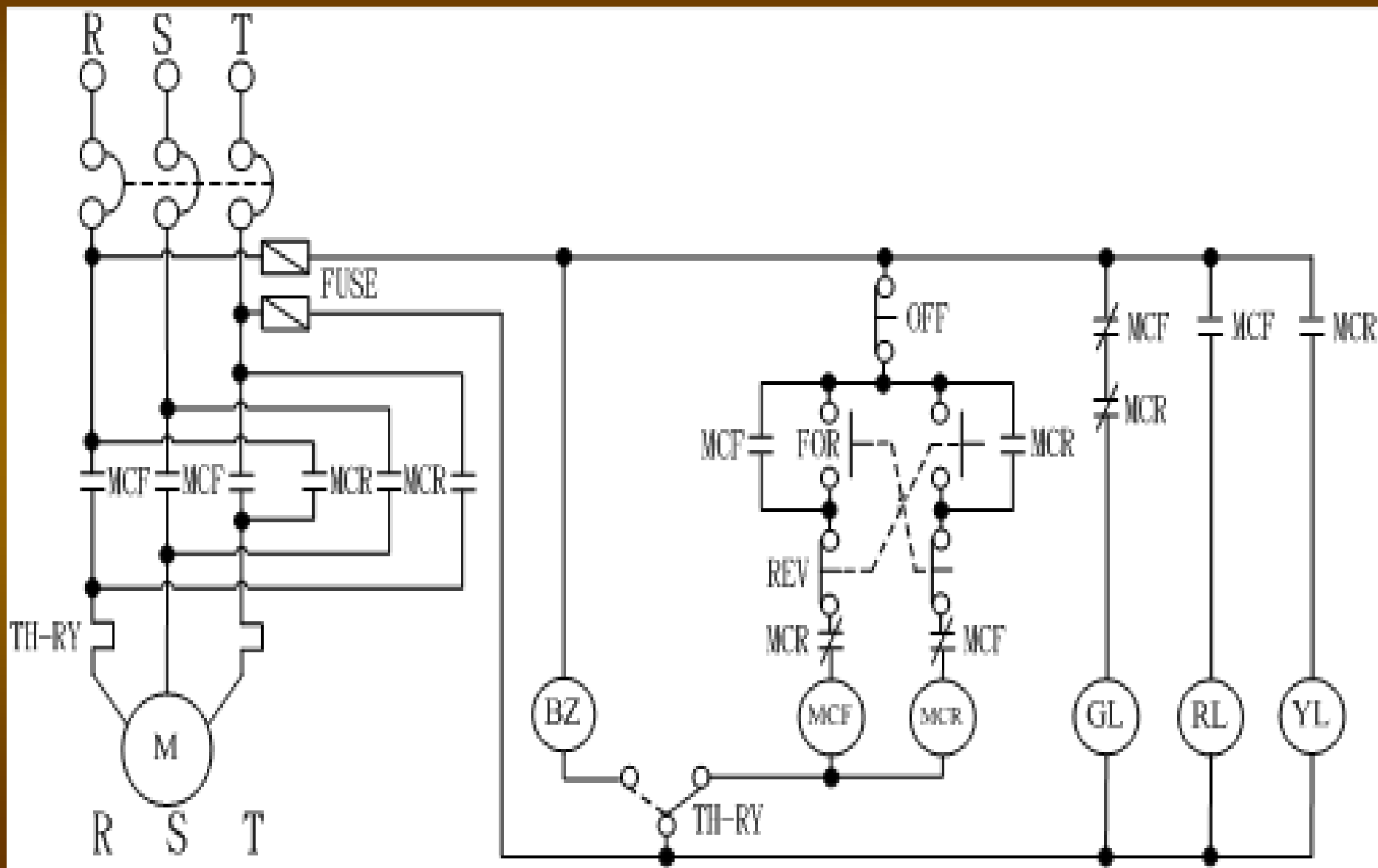
10 · 三相感應電動機手動順序控制電路



11 · 三相感應電動機之正逆轉控制電路(先按停)

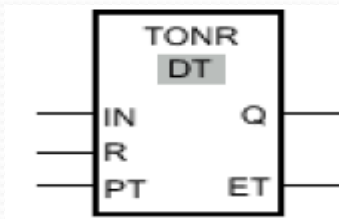
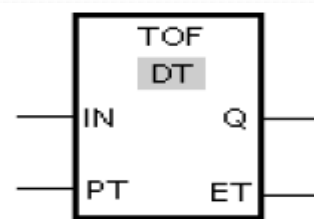
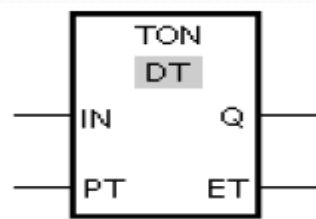
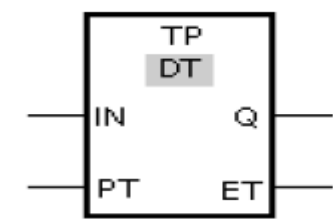


12 · 三相感應電動機之正逆轉控制電路(不按停)



計時器：

五種Timer指令 TP, TON, TOF, TONR, RT



參數	資料長度	說明
IN	Bool	啟動計時器(Timer)
R	Bool	復歸TONR的計時時間為0
PT	TIME	輸入預設的時間值

參數	資料長度	說明
Q	Bool	完成時輸出
ET	TIME	輸出的計時時間



The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. On the left is a project tree with 'IEC_Timer_0 [DB1]' selected. On the right is a configuration table for 'IEC_Timer_0'.

Name	Data type	Initial value	Comment
1 Static			
2 START	Time	T#0ms	
3 PRESET	Time	T#0ms	
4 ELAPSED	Time	T#0ms	
5 RUNNING	Bool	false	
6 IIN	Bool	false	
7 Q	Bool	false	
8 PAD	Byte	B#16#00	
9 PAD_1	Byte	B#16#00	
10 PAD_2	Byte	B#16#00	

TP參數設定

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for a PLC program. The main window shows a ladder logic network for '程序段 27: TPTimer'. The network consists of a normally open contact labeled 'Start1' connected to the 'IN' input of a TP timer block. The timer block has a 'PT' (preset time) parameter set to 'T#10s'. The 'Q' output of the timer block is connected to a coil labeled 'Motor1'. The 'ET' (elapsed time) output is shown as a dashed line. The right-hand pane shows the '指令' (Instructions) palette with 'TP' selected under 'IEC 定时器'.

當IN條件變為1時Q會成立直到ET=PT
"TP"期間不論IN條件成立與否都不影響
Q的結果

The timing diagram below the ladder logic shows three waveforms: IN, Q, and ET. The IN waveform shows three pulses of varying widths. The Q waveform shows that the output is set to 1 when IN becomes 1 and remains 1 until the preset time (PT) has elapsed, even if IN becomes 0 during the timing period. The ET waveform shows a sawtooth pattern that ramps up linearly from 0 to PT when IN is 1 and then resets to 0 when IN becomes 0.

TON Timer參數設定

項目2 ▸ PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/DC] ▸ 程序块 ▸ Main [OB1]

指令
选项

收藏夹

基本指令

名称	描述
常规	
位逻辑运算	
定时器操作	
IEC 定时器	
TP	生成
TON	接通
TOF	关断
TONR	时间
-(TP)-	启动

程序段 25 : ON Timer

注释

"TON"
TON
Time

"Start1"

T#24d19h53m25s250ms

IN

Q

ET

PT

"Motor1"

程序段 26 :

注释

<未使用变量>

程序段 27 :

当IN条件成立时ET会开始计时
当ET=PT时Q为1
当ET计时到一半时IN条件若中断
则ET将归零

IN

Q

ET

PT

TOF Timer參數設定

項目2 ▸ PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/DC] ▸ 程序塊 ▸ Main [OB1]

程序段 26 : OFF Timer

注釋

當IN條件從1變0時 Q會導通直到ET=PT

指令

- 收藏夹
- 基本指令
 - 常规
 - 位逻辑运算
 - 定时器操作
 - IEC 定时器
 - TP 生成
 - TON 接通
 - TOF 关断
 - TONR 时间
 - (TP)- 启动
 - (TON)- 启动

程序段 27 :

注釋

<未使用变量>

IN

Q

ET

PT

時間累加器

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for a PLC program. The main window shows a ladder logic network for a TONR (Timer On Delay Reset) block. The block is labeled "TONR" and has the following connections:

- IN: Connected to a normally open contact labeled "Start1".
- R: Connected to a normally open contact labeled "Reset".
- PT: Set to a preset time of T#10s.
- Q: Connected to a coil labeled "Motor1".
- ET: The elapsed time output.

Below the ladder logic, a timing diagram illustrates the behavior of the timer. The diagram shows the states of the IN, R, Q, and ET signals over time. The IN signal is a series of pulses. The R signal is a single pulse. The Q signal is a pulse that occurs when the IN signal is active and the timer has reached its preset time. The ET signal shows the elapsed time, which increases linearly when IN is active and resets to zero when R is active.

On the right side of the interface, the "指令" (Instructions) palette is visible, showing the "TONR" instruction selected under the "定时器操作" (Timer Operation) category.

程序段 28 : 時間累加器
注释

程序段 29 :
注释

<未使用变量>

指令
选项
收藏夹
基本指令
名称 描述
常规
位逻辑运算
定时器操作
IEC 定时器
TP 生成
TON 接通
TOF 关断
TONR 时间
-(TP)- 启动
-(TON)- 启动

當IN條件成立時ET會開始計時
若IN中途段開時間仍會保持不會歸零,當ET=PT時Q為1
此時若R條件無成立Q將保持為1
無論IN條件是否成立

計數器的使用

項目2 ▸ PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/DC] ▸ 程序塊 ▸ Main [OB1]

指令
选项

收藏夹
基本指令

名称

- 常规
- 位逻辑运算
- 定时器操作
- 计数器操作**
 - IEC 计数器
 - CTU
 - CTD
 - CTUD
- 比较器操作
 - CMP ==
 - CMP <
 - CMP >
 - CMP <=
 - CMP >=
 - CMP <
 - CMP >
 - CMP <
 - IN_Range
 - OUT_Range
 - [OK]-
 - [NOT_OK]-
- 数学函数
- 移动操作
- 转换操作

扩展指令
工艺
通信

程序段 21 :
注释

CTU
CU
Q
R
CV
PV

调用选项

数据块
名称: counter1
编号: 1
手动
自动

被调用函数块会在其自己的背景数据块中保存其数据。

更多...

确定 取消

修改名稱為計數器做命名

完成後按下確定

加計數器參數設定

當CU條件每成立一次就會將CV中的值加1直到32767(Int最大值)
當CV ≥ PV時Q便會為1
當R條件成立時CV值則會歸零

名稱	地址
"PB1"	%I0.0
"PB2"	%I0.1
"MI166"	%MW166

程序段 21 : 加計數器

程序段 22 :

指令 选项 收藏夹 基本指令 名称 常规 位逻辑运算 定时器操作 计数器操作 IEC 计数器 CTU CTD CTUD 比较器操作 CMP == CMP <> CMP > CMP < CMP > CMP < IN_Range OUT_Range -[OK]- -[NOT_OK]- 数学函数 移动操作 转换操作 扩展指令 工艺 通信

減計數器參數設定

當CD條件每成立一次就會將CV中的值減1直到-32768(Int最小值)
當CV ≤ 0時Q便會為1
當LD條件成立時會將PV值寫入CV

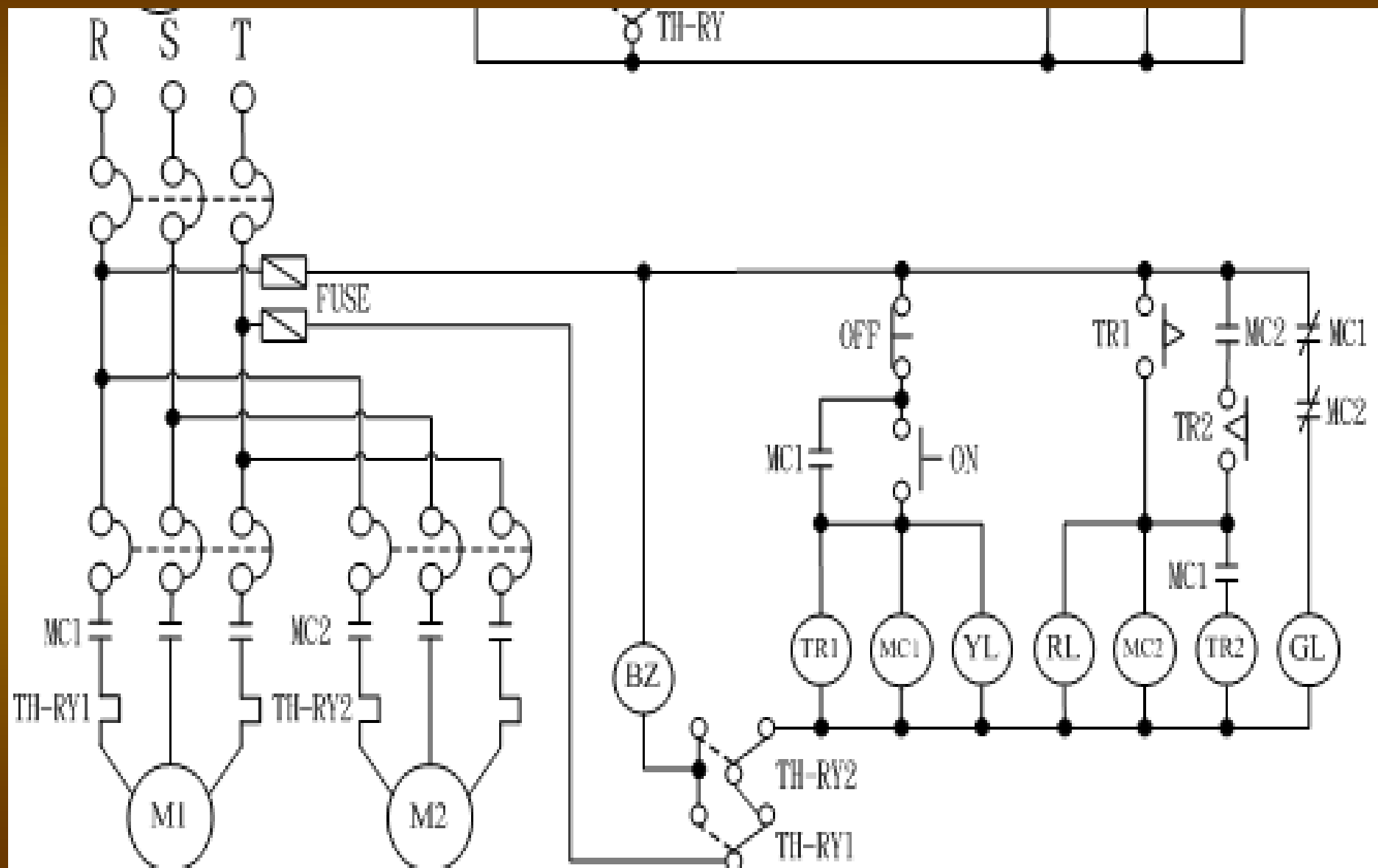
"PB4"	%I0.3	
"PB3"	%I0.2	
"MI168"	%MW168	

加減計數器參數設定

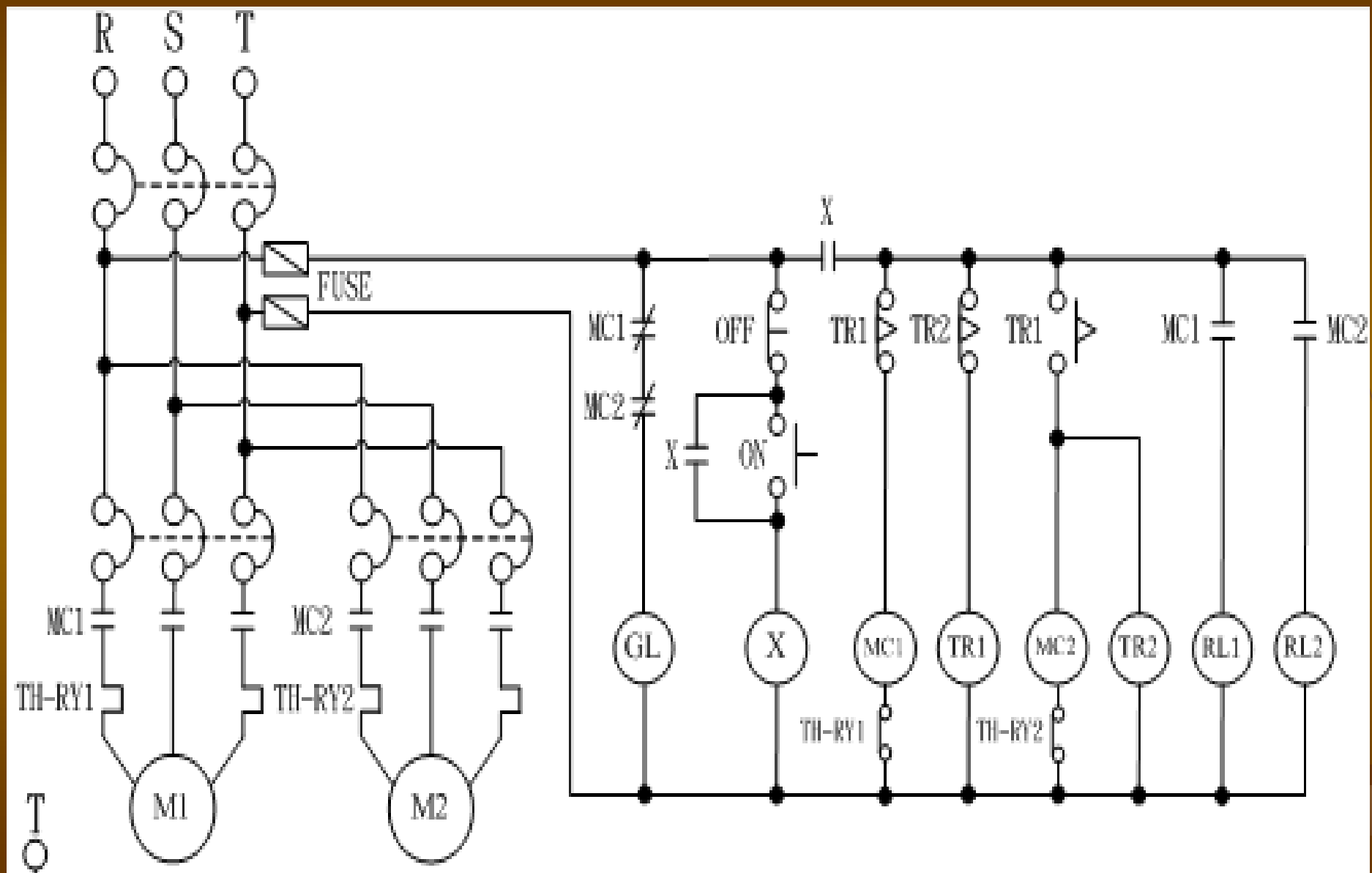
加減計數器簡單說就是將CTU及CTD加在一起使用
當CU成立時CV加1
反之CD成立CV減1
當R成立時CV歸零
LD成立時CV = PV
CV >= PV時, QU為1
CV <= 0時, QD為1

名稱	地址
"PB1"	%I0.0
"PB2"	%I0.1
"PB4"	%I0.3
"PB3"	%I0.2
"MI170"	%MW170

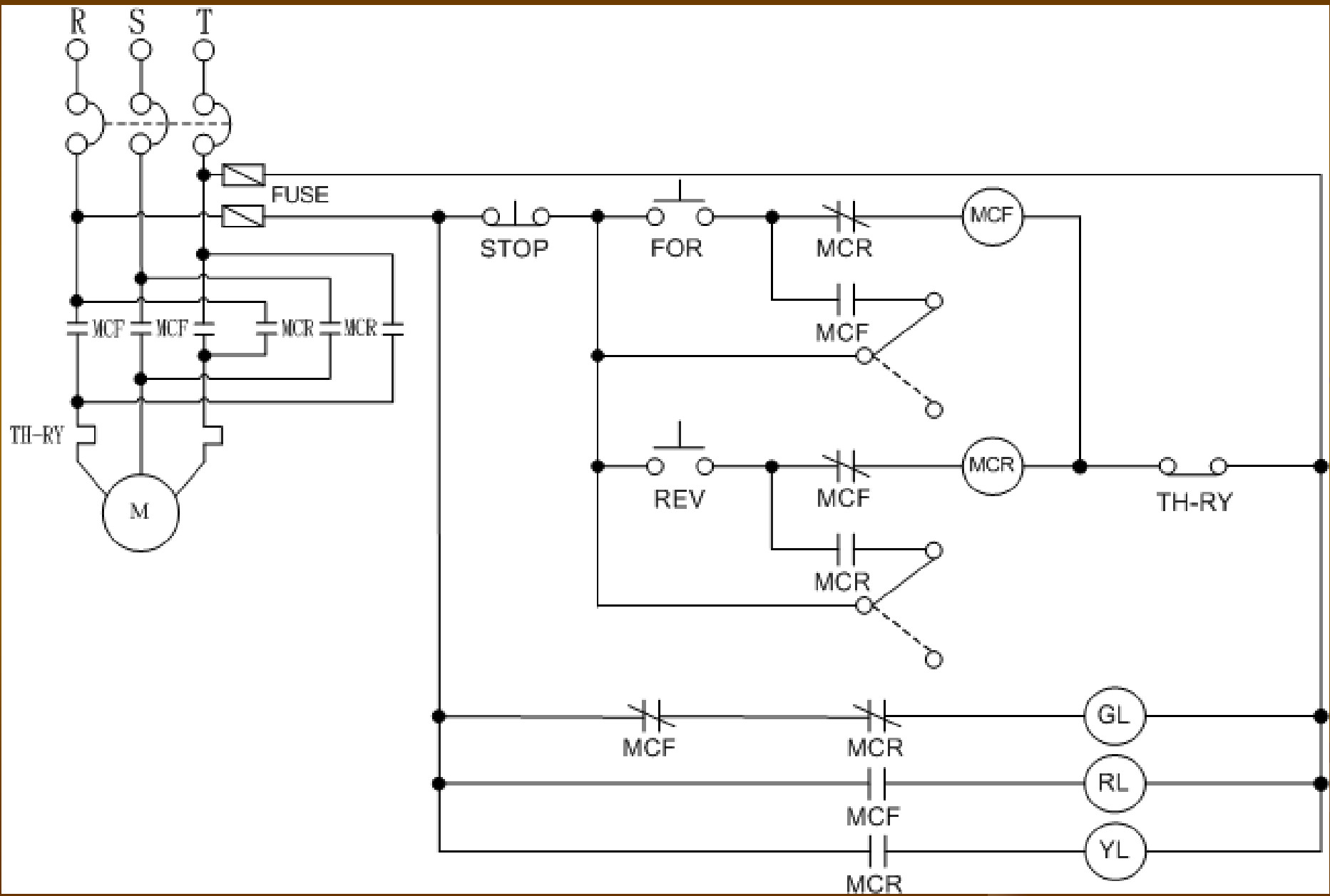
13 · 三相感應電動機順序控制電路



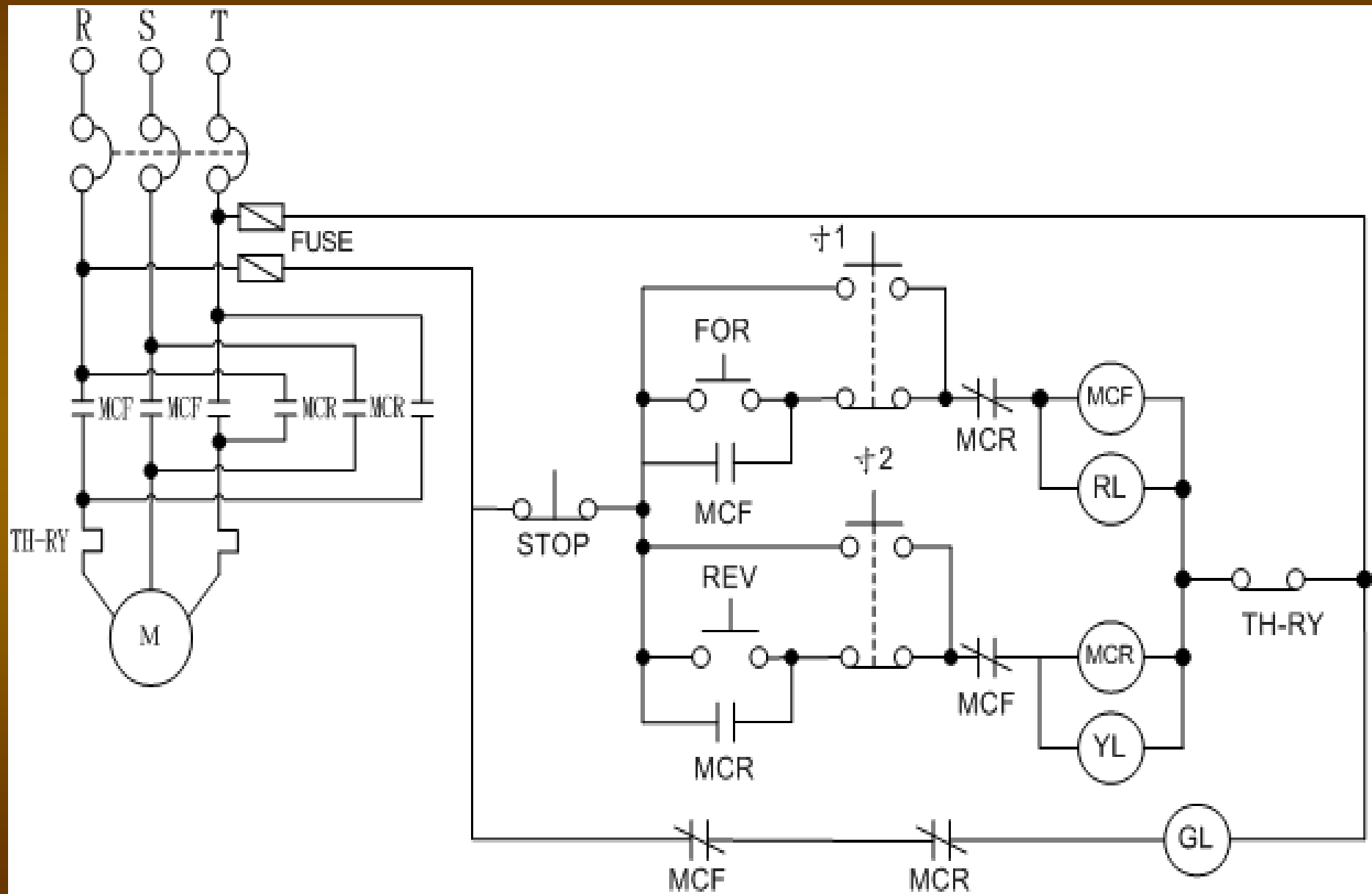
14 · 三相感應電動機循環控制電路



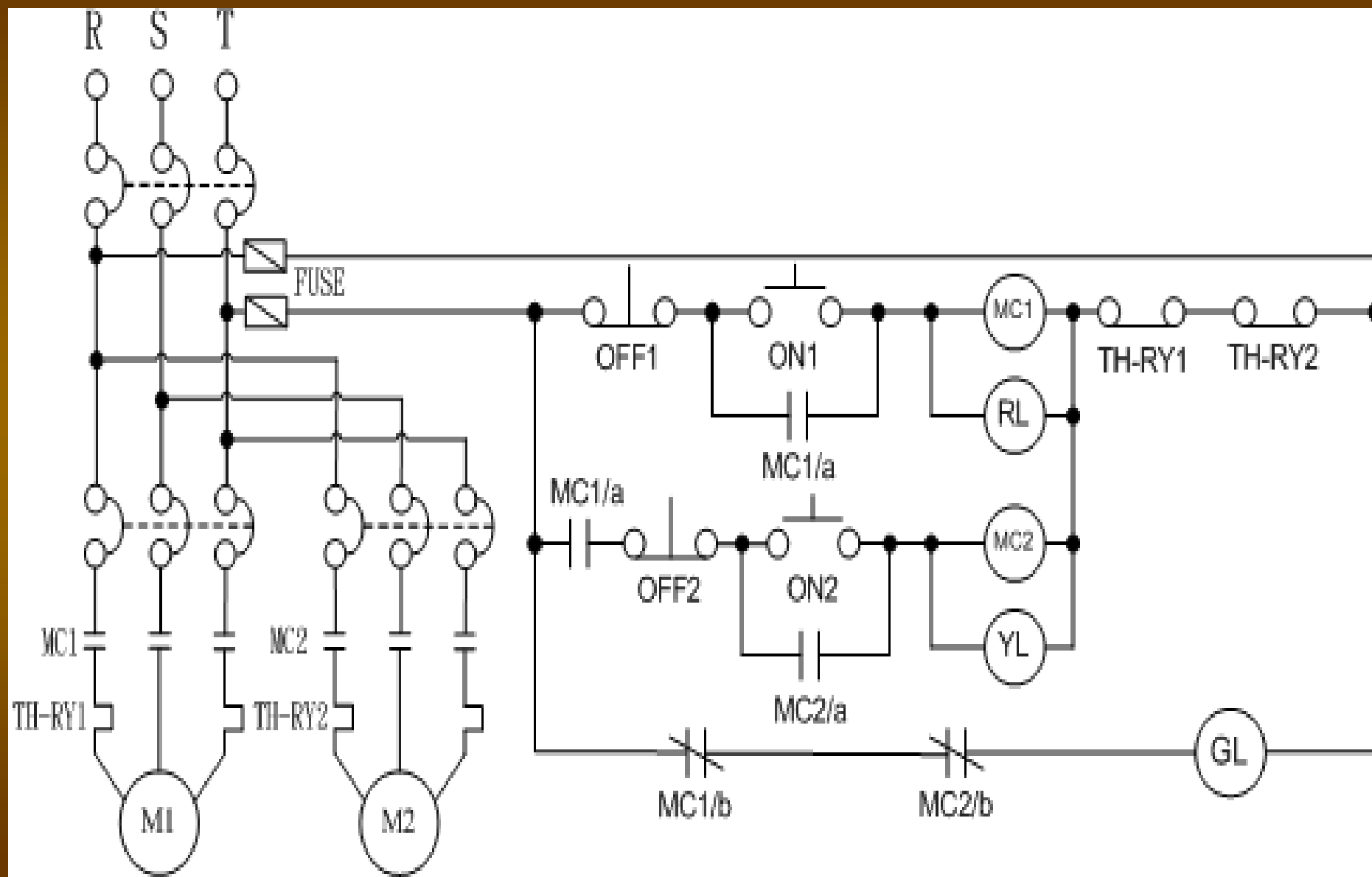
16 · 三相感應電動機之正逆轉及寸動控制電路



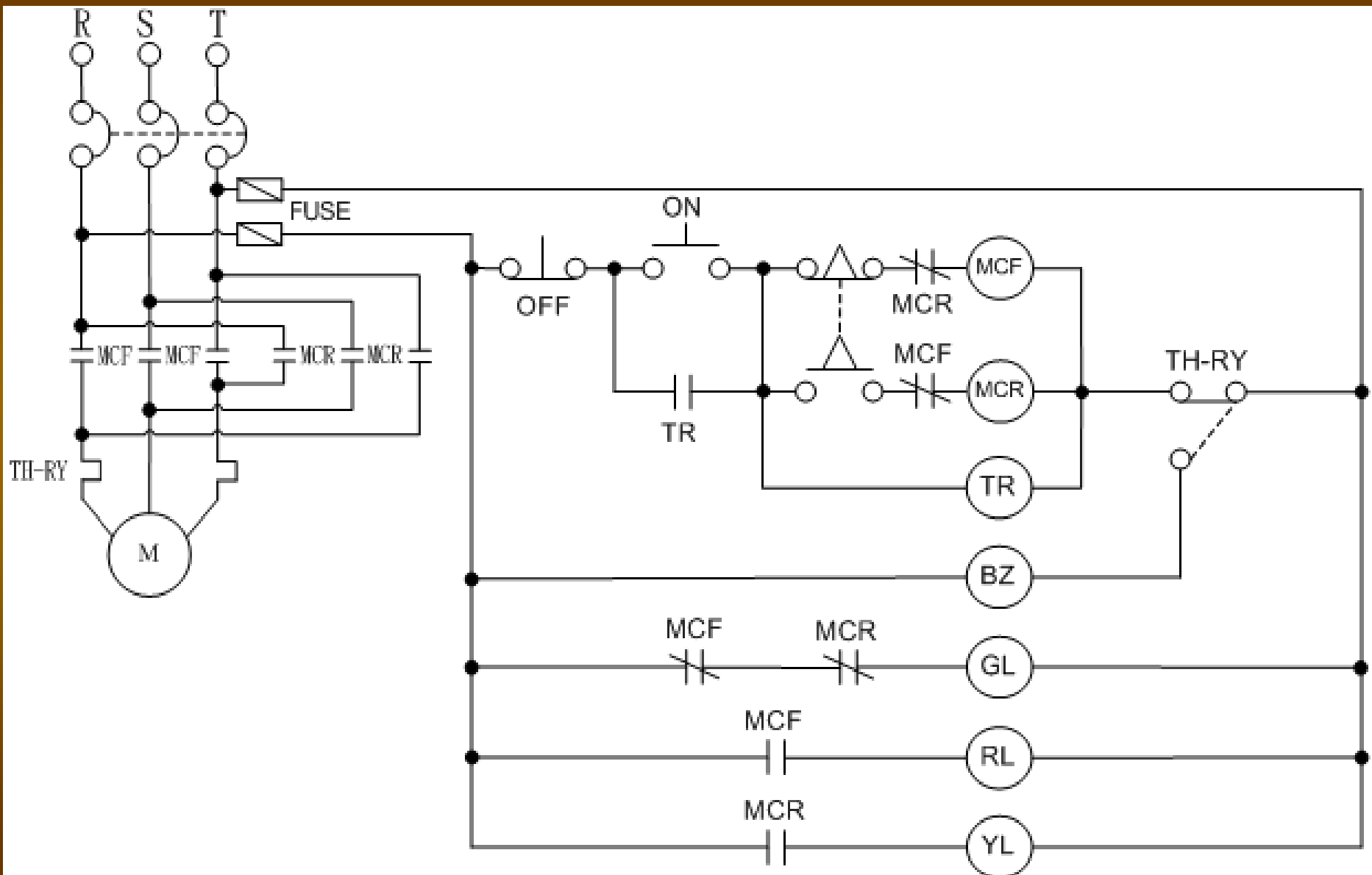
17 · 三相感應電動機之正逆轉及寸動控制電路



18 · 三相感應電動機手動順序控制

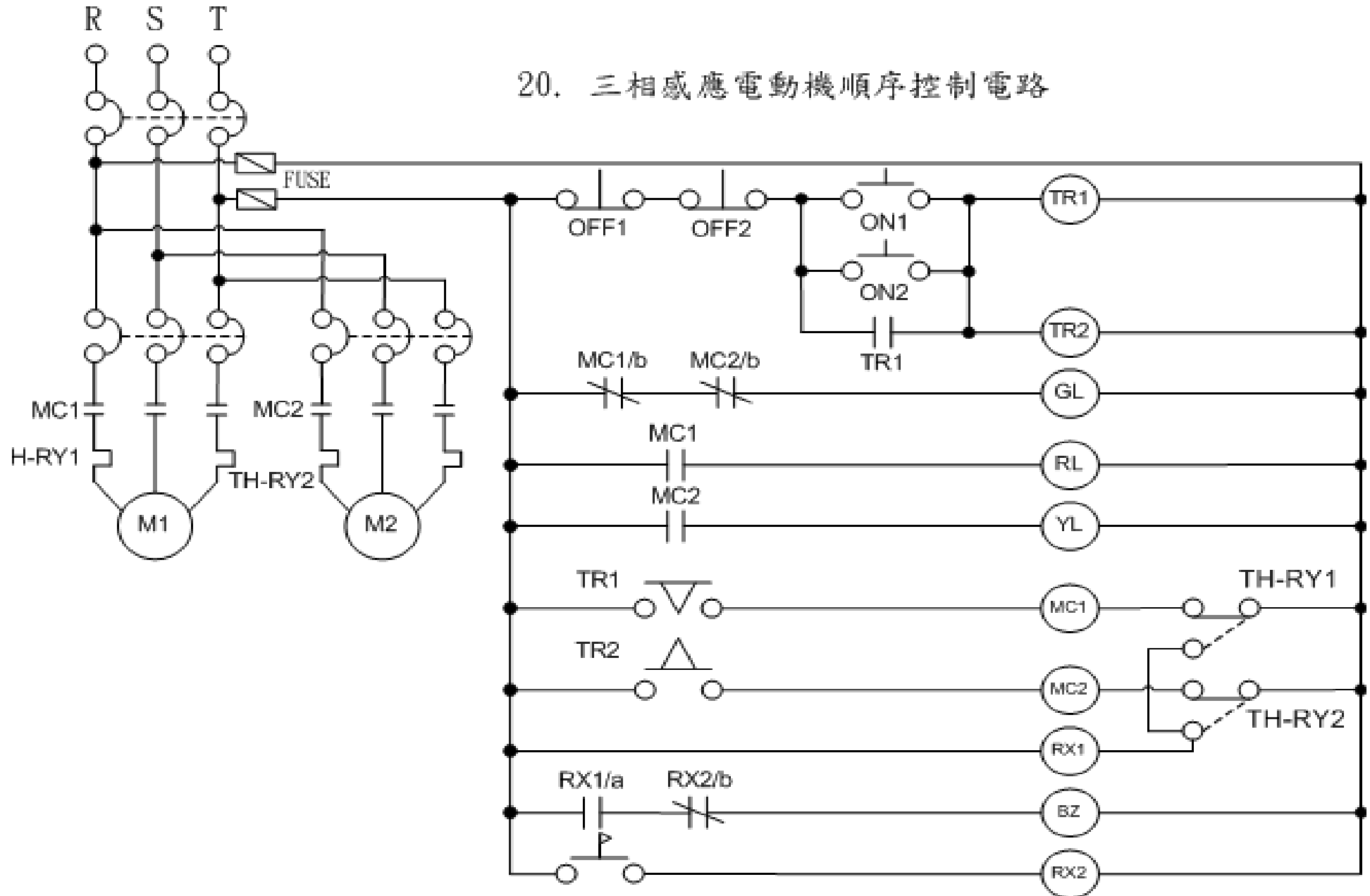


19 · 三相感應電動機啟動正轉計時反轉控制

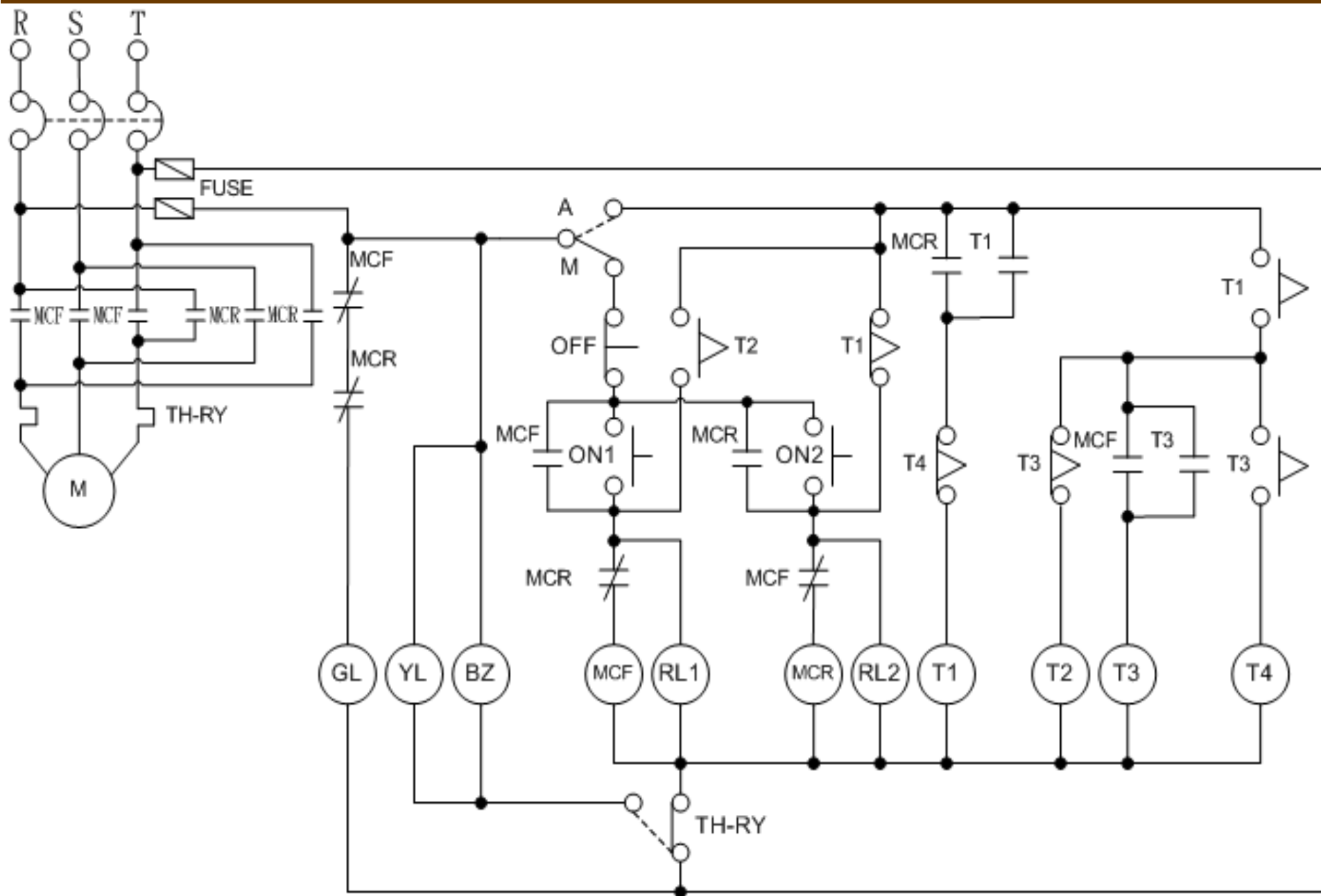


20 · 三相感應電動機順序控制

20. 三相感應電動機順序控制電路



21 · 三相感應電動機定時交替換向控制





參：控制應用實習(一)

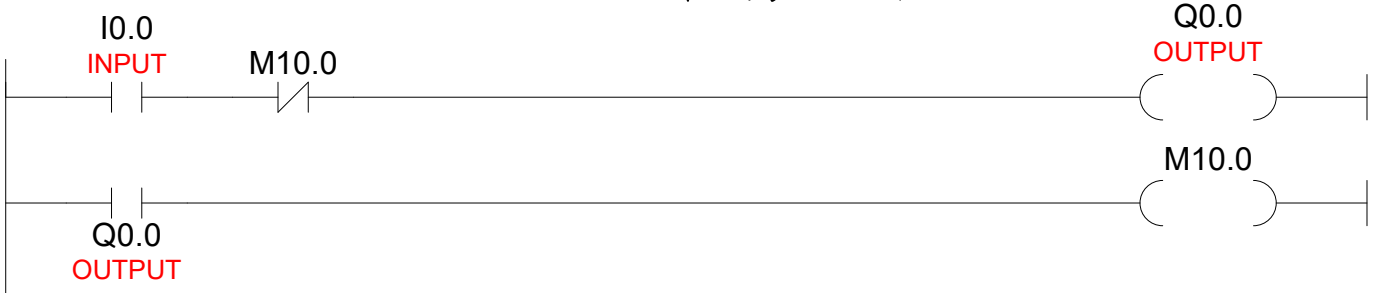
練習22：

- (1)當I0.0由OFF到ON(上緣觸發)變化時, Q0.0 作動一個掃描時間 然後復歸,無論I0.0導通的時間多長,其結果相同。
- (2)第一次練習,不可使用-|P|-指令

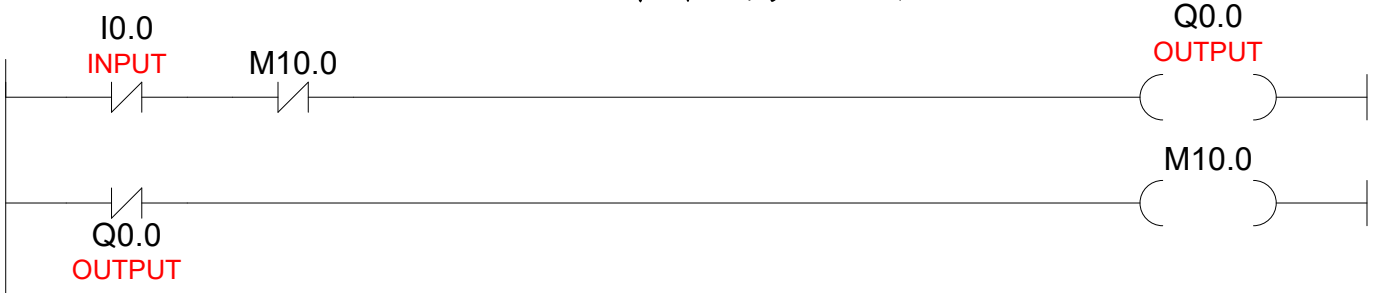
練習23：

- (1)當I0.0由ON到OFF(下緣觸發)變化時, Q0.0 作動一個掃描時間, 然後復歸,無論I0.0斷開的時間多長,其結果相同。
- (2)第一次練習,不可使用-|N|-指令

22-上微分回路



23-下微分回路



練習24：

單ON雙OFF範例程式-1

單ON雙OFF範例程式-2

練習25：

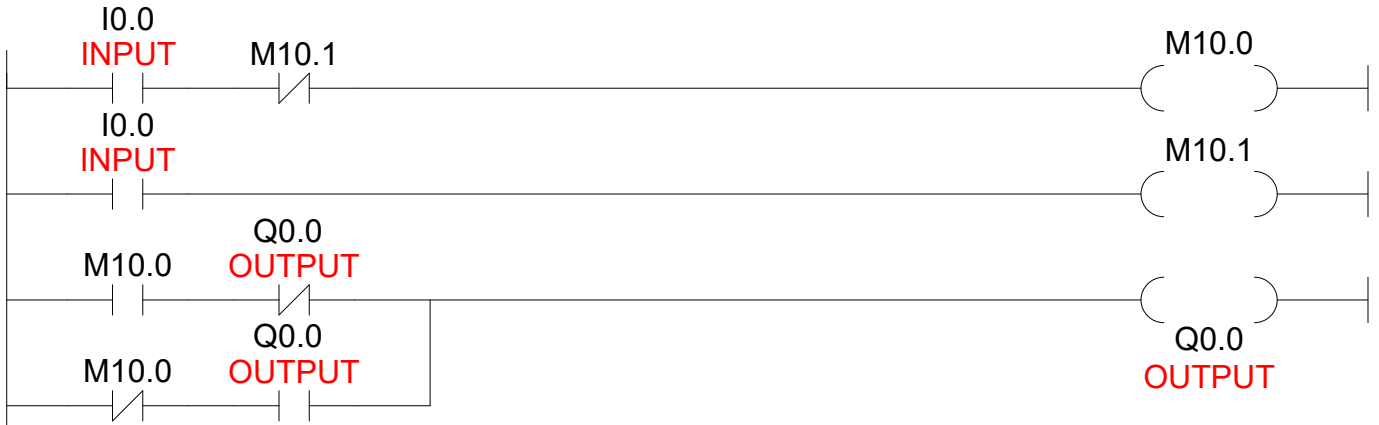
PB_ON 啟動 OUTPUT 3秒後輸出範例程式

練習26：

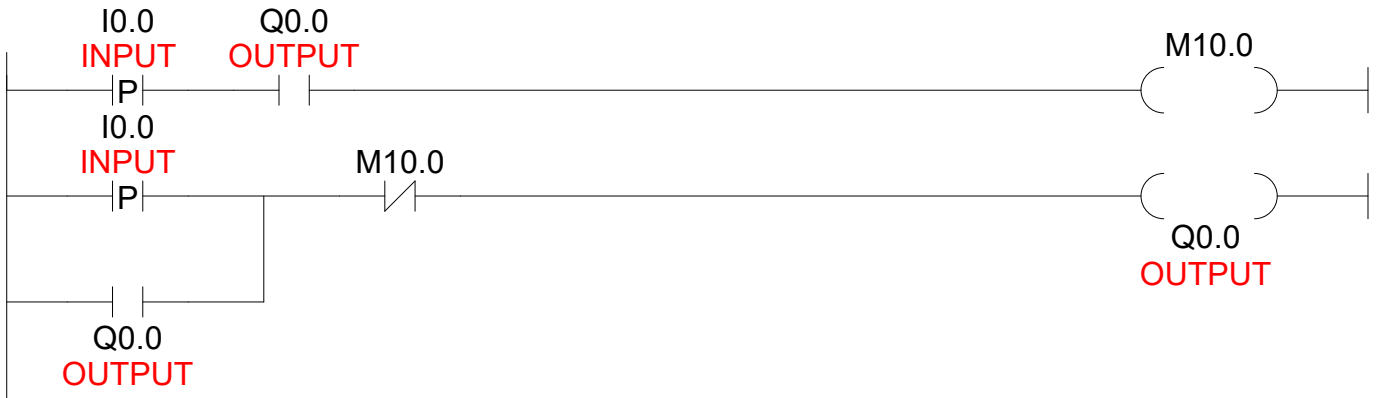
PB_ON 啟動 OUTPUT 3秒後輸出,輸出3秒後結束



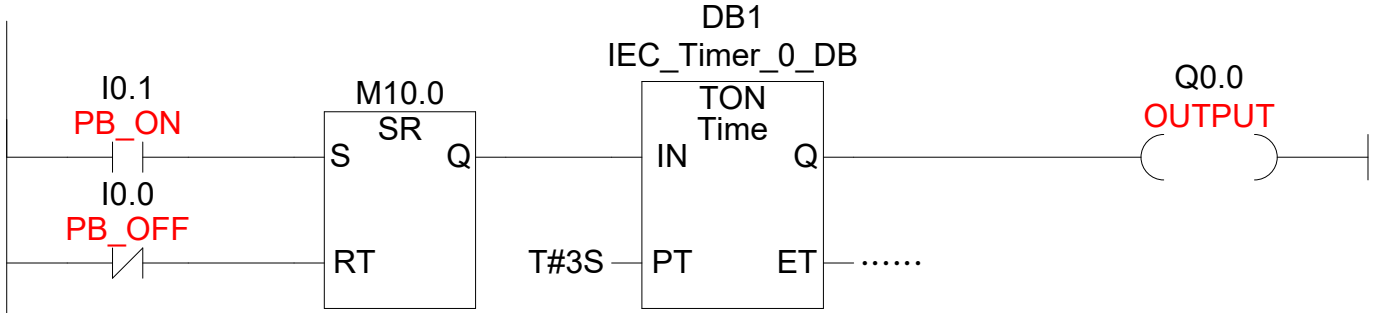
24-單ON雙OFF-1



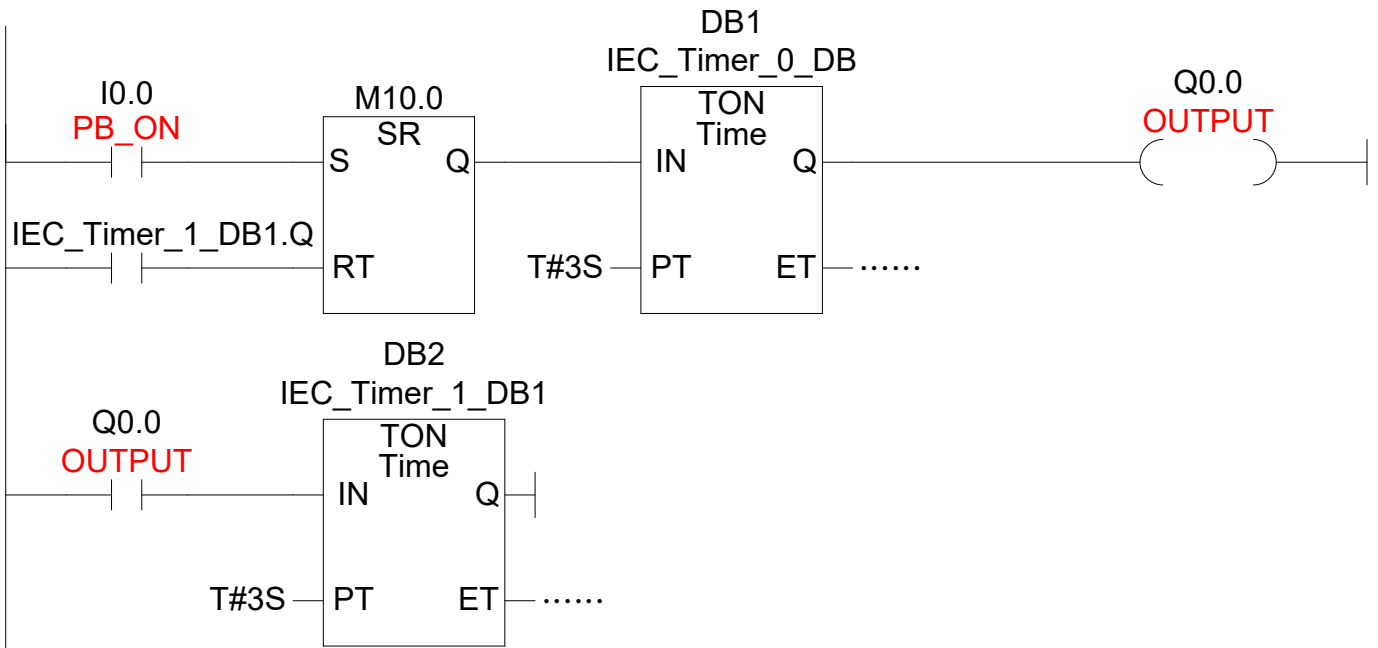
24-單ON雙OFF-2



25-計時器TON



26-計時器TON(計時3秒OFF)



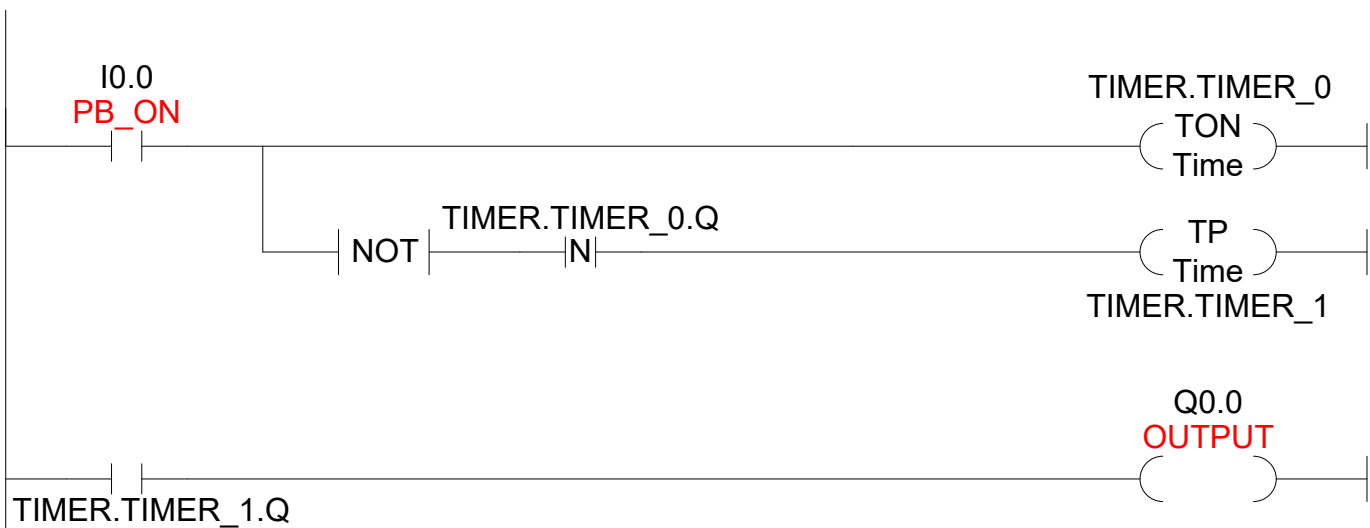
練習27：

PB_ON 啟動 3秒後,PB_ON復歸後, OUTPUT輸出3秒後結束
(若PB_ON啟動未達 3秒,則不啟動)

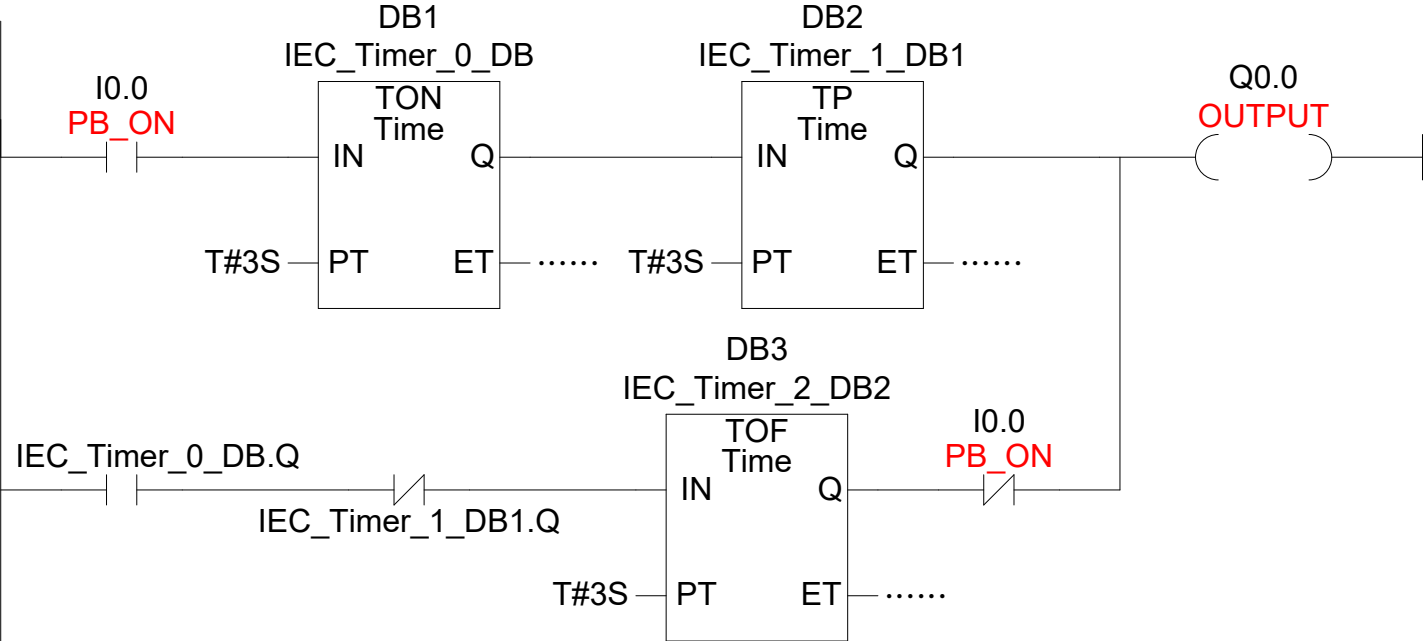
練習28：

PB_ON 啟動 3秒後OUTPUT ON 3秒,PB_ON復歸後,
OUTPUT再ON 3秒後結束(若PB_ON啟動未達 3秒,則不啟動)

27-計時器TON+TP(PB_ON計時3秒)



28-計時器TON+TOF+TP(PB_ON計時3秒)



練習29：

CTU加計數,CTD減計數,CTUD加減計數

1.CTU加計數：(1)CU：計數條件輸入

(2)R：清除計數內容，復歸值為0

(3)PV：計數器設定值

(4)Q： \geq PV值輸出

(5)CV：計數器目前值

2.CTD減計數：(1)CU：計數條件輸入

(2)R：清除計數內容，復歸值為PV

(3)PV：計數器設定值

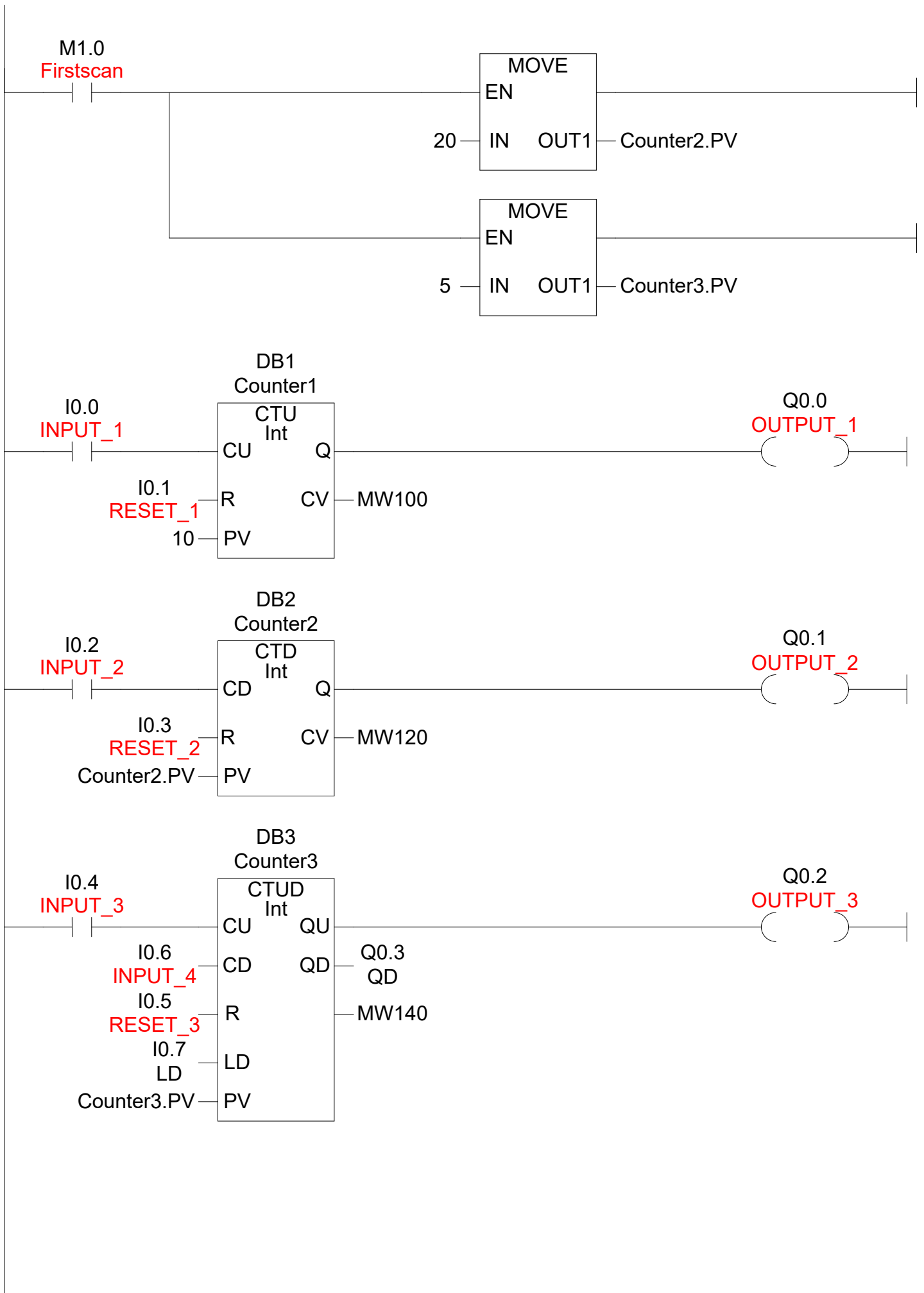
(4)Q： \leq PV值輸出

(5)CV：計數器目前值



- ### 3. CTUD 加減計數：
- (1) CU：加計數條件輸入
 - (2) CD：減計數條件輸入
 - (3) R：清除計數內容，復歸值為0
 - (4) LD：復歸計數內容，復歸值為PV
 - (5) QU： \geq PV值輸出，可不用設定輸出
 - (6) QD： \leq 0值輸出，可不用設定輸出
 - (7) PV：計數器設定值
 - (8) CV：計數器目前值

29-CTU加計數,CTD減計數,CTUD加減計數





常用的數值指令:比較

比較器 → 條件屬性

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for a PLC project. The main window shows a ladder logic network for '程序段 20 : 比較器'. The network contains six comparison instructions connected in series:

- Instruction 1: $\%MW154$ (MI154) compared with $\%MW156$ (MI156) using the $=$ operator. This instruction is highlighted with a red box.
- Instruction 2: $\%MW156$ (MI156) compared with $\%MW158$ (MI158) using the $>$ operator.
- Instruction 3: $\%MW158$ (MI158) compared with $\%MW160$ (MI160) using the $<$ operator.
- Instruction 4: $\%MW160$ (MI160) compared with $\%MW162$ (MI162) using the $>$ operator.
- Instruction 5: $\%MW162$ (MI162) compared with $\%MW164$ (MI164) using the $<$ operator.

Below the ladder logic, a variable declaration table is visible:

Symbol	Address
MI154	%MW154
MI156	%MW156
MI158	%MW158
MI160	%MW160
MI162	%MW162
MI164	%MW164

On the right side, the '指令' (Commands) palette is open, showing the '比较器操作' (Comparison Operations) category. The 'CMP =' instruction is highlighted with a red box, corresponding to the first instruction in the ladder logic.

Red text annotations provide additional context:

- 將指令拖曳進程式中 (Drag the instruction into the program)
- 以框中比較器為例可解讀為 $MW154==MW156$ (For example, the comparison in the box can be interpreted as $MW154==MW156$)
- 上下的比較值均可為數值或是暫存器 (Both comparison values above and below can be numerical values or registers)

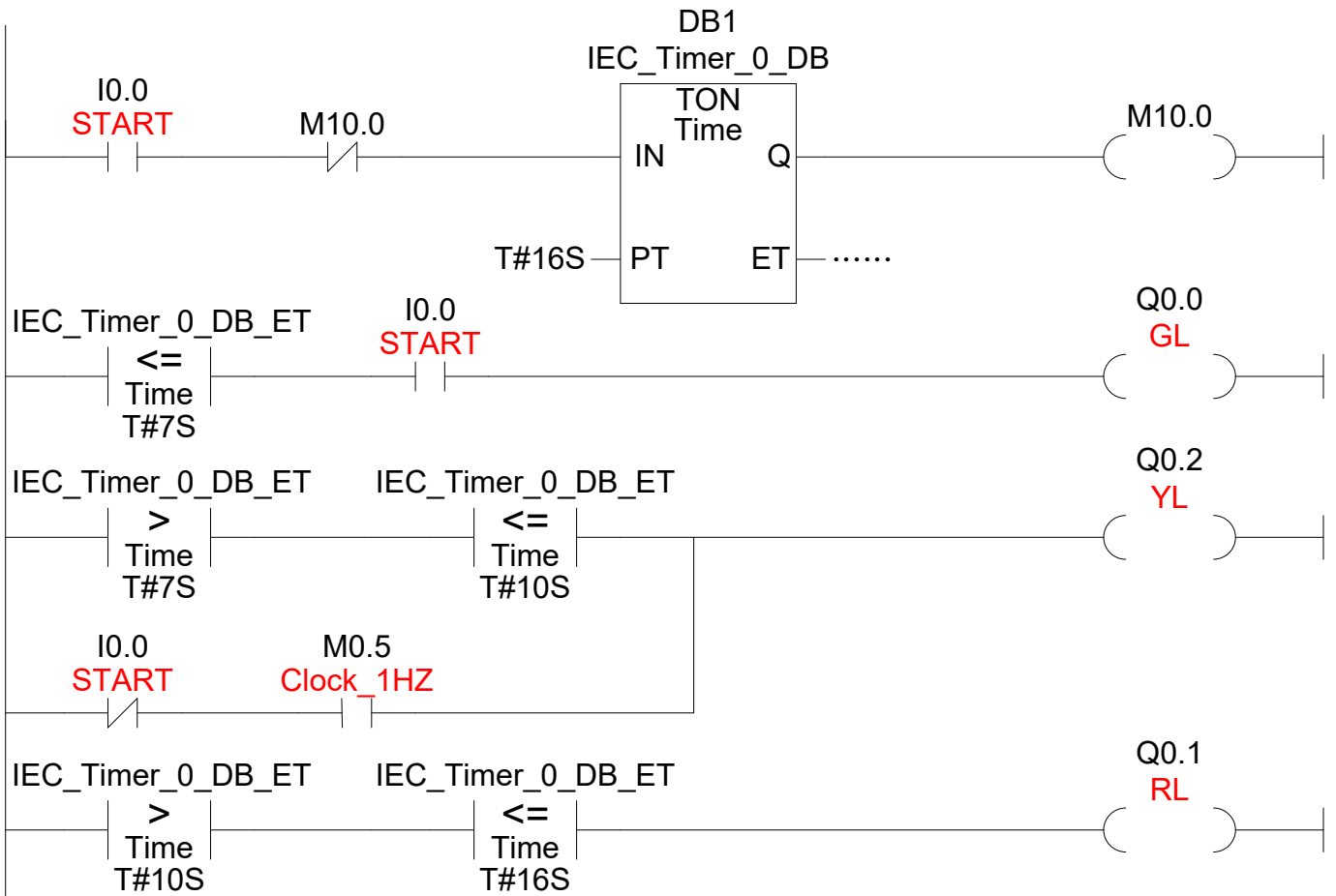
練習30：

紅綠燈Start GREEN ON 7S → YELLOW ON 3S → RED ON 6S
→ GREEN ON 7S → YELLOW ON, ...依此類推直到START OFF
閃YL

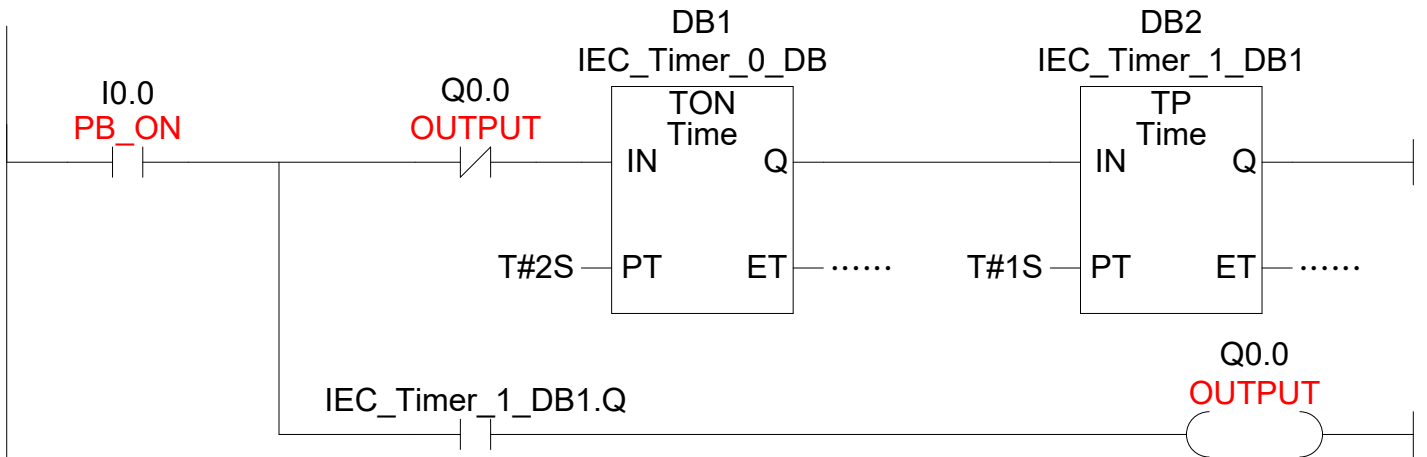
練習31：

PB_ON啟動,OUTPUT OFF 2秒ON 1秒,PB_ON復歸後,則
OUTPUT OFF

30-紅綠燈(數值比較)



31-計時器TON+TP(閃爍OFF2秒ON1秒)



練習32：

- (1).PB_ON啟動, Motor ON 15秒後(Motor持續ON), Compressor ON 3秒後停止, 如此循環
- (2).PB_ON 復歸, 則Motor和Compressor立刻停止

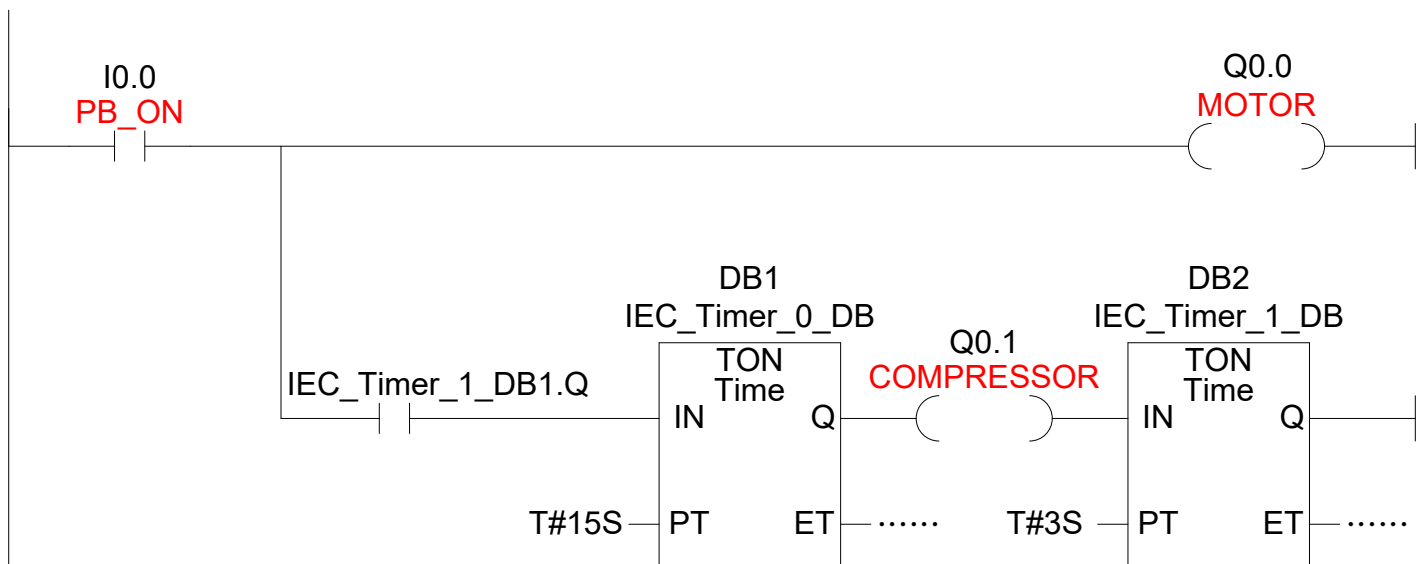
練習33：

題目同上, 但使用累加計時器(TONR)

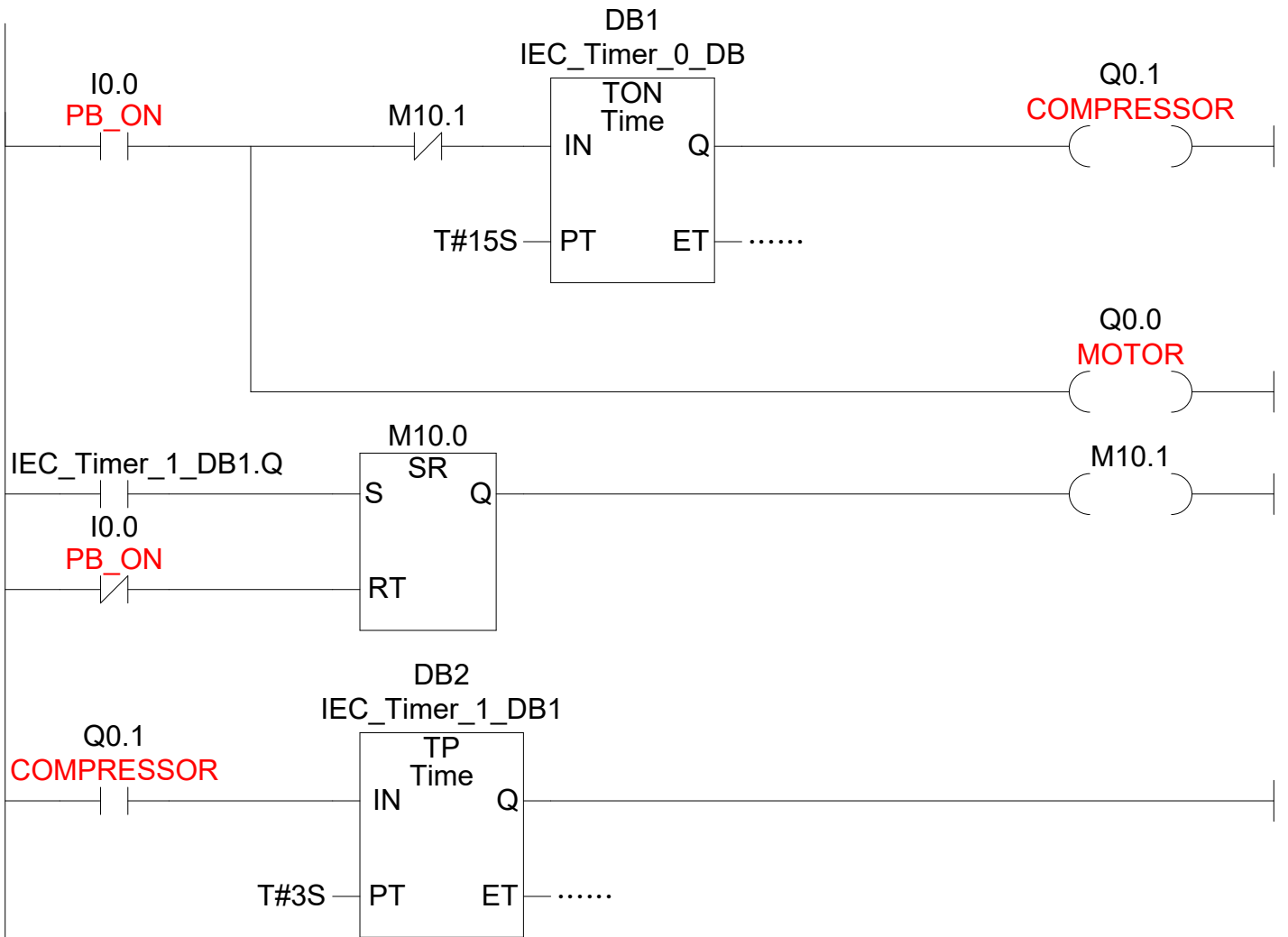
練習34：

光電開關 Sensor ON 3秒後沖水4秒, 離開後沖水5秒
(當Sensor OFF時, 一定要等到沖水4秒完, 才會再沖水5秒)

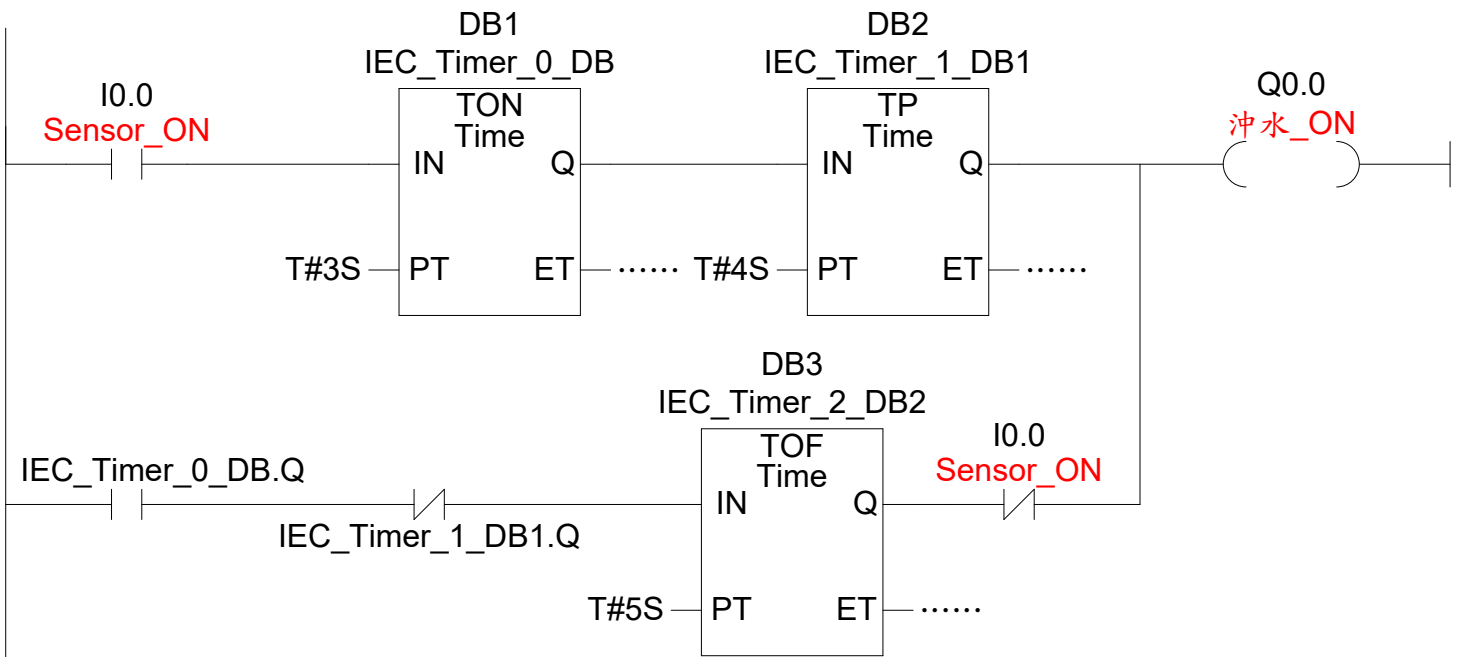
32-計時器TON(MOTOR+COMPRESSOR)



33-計時器TONR



34-光電開關



練習35：

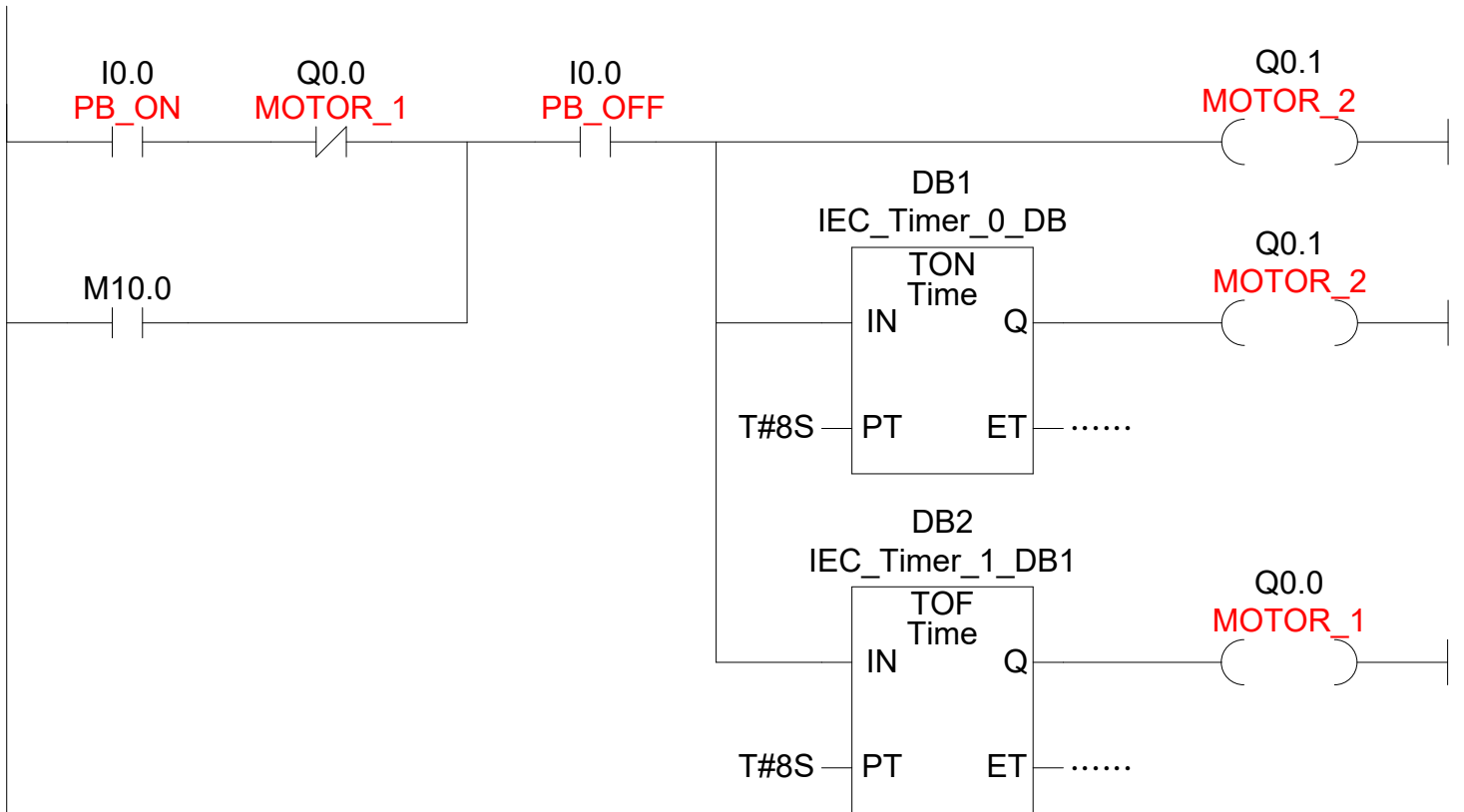
- (1).PB_ON啟動, Motor1 ON 8秒後, Motor2 ON
- (2).PB_OFF啟動, Motor2 OFF 8秒後, Motor1 OFF

練習36：

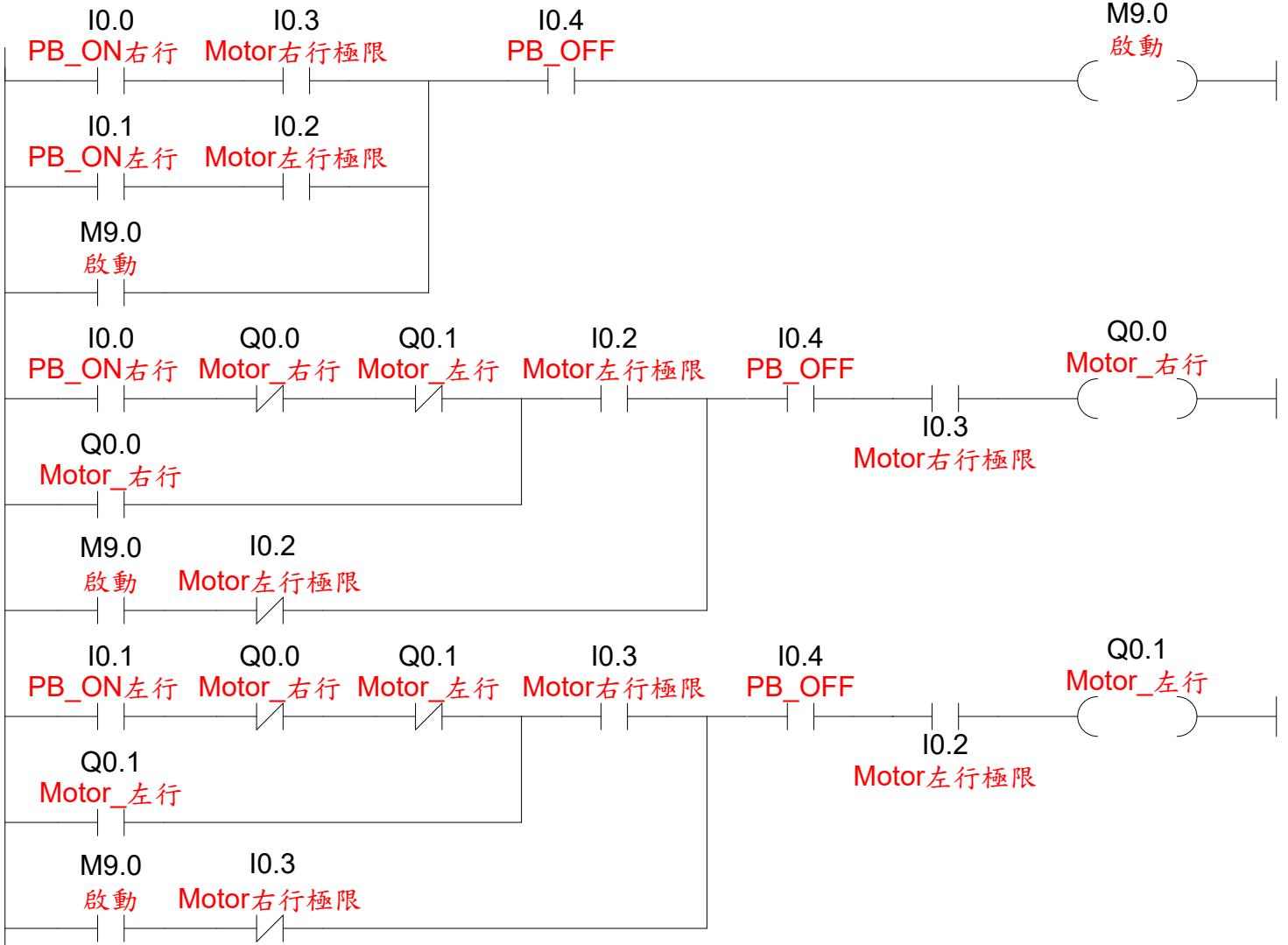
按下右行啟動鈕或左行啟動鈕, 台車在左限位和右限位開關之間不停往返, 直到按下停止鈕為止

- (1). 台車不在極限開關上, 則：
 - a. 按右行啟動鈕右行
 - b. 按左行啟動鈕左行
- (2). 台車在右極限開關上, 按右行啟動鈕無效, 按左行啟動鈕有效
- (3). 台車在左極限開關上, 按左行啟動鈕無效, 按右行啟動鈕有效

35-輸送帶控制



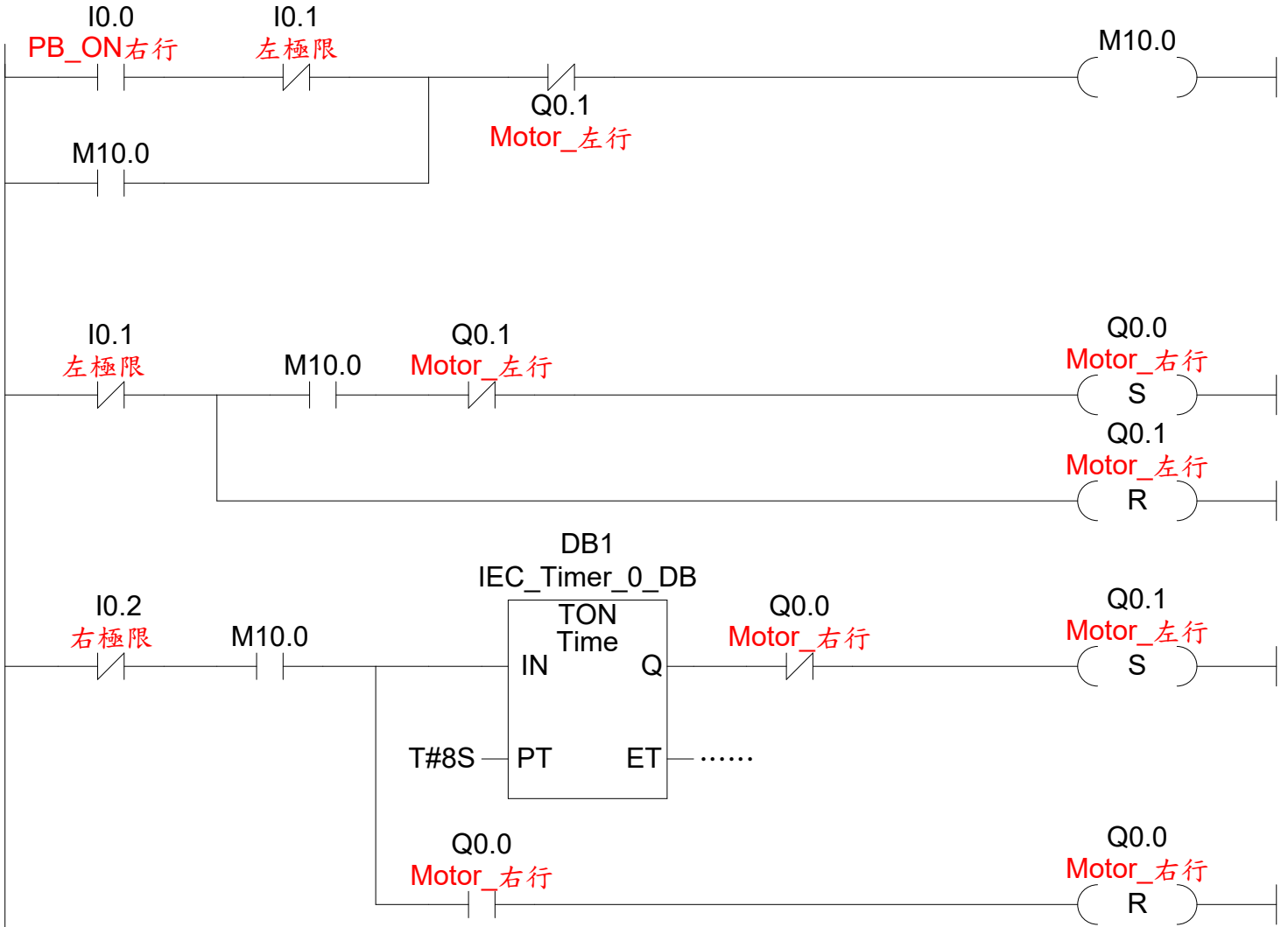
36-台車往復控制



練習37：

- (1). 台車開始時停在左限位, 左限位開關閉合
- (2). 按下啟動鈕, 台車開始右行, 走到右限位開關後, 台車停止並延時
8 秒後開始左行
- (3). 台車回到左限位開關位置時, 台車停止運動
- (4). 台車若無停在左限位上, 則啟動無效

37-台車往復控制+TON



肆：控制應用實習(二)

練習38：計時計數迴路

使用計數器及計時器，設計以1秒(0.5秒 ON , 0.5秒 OFF)週期計數一次，計數至20時自動歸零並重新計數，如此反覆直接按OFF停止。待機時 GL ON, 計數時 RL ON, YL跟著計時器閃爍。過載時動作停止計時斷電、計數歸零

練習39：電動機正反轉與寸動控制-1

- (1). 利用PB控制馬達之正、反轉及停止，欲改變轉向須先按停止
- (2). 利用2段COS開關切換持續運轉模式與寸動模式
- (3). 待機 GL ON, 正轉或寸動正轉 RL ON, 反轉或寸動反轉 YL ON
- (4). 過載時，馬達停止待機 GL ON, RL、YL OFF, 按PB啟動無效
- (5). 馬達之正、反轉須互鎖

練習40：電動機正反轉與寸動控制-2

- (1). 利用PB控制馬達之正、反轉及停止, 欲改變轉向須先按**停止**
- (2). 另外利用2個PB開關控制馬達正、反轉寸動
- (3). 馬達持續運轉時, 按寸動可使馬達作寸動控制
- (4). 待機 GL ON, 正轉或寸動正轉 RL ON, 反轉或寸動反轉 YL ON
- (5). 過載時, 馬達停止待機 GL ON, RL、YL OFF, 按PB啟動無效
- (6). 馬達之正、反轉須互鎖。

練習41：電動機連續自動往復正反轉

- (1). 利用PB控制馬達之正、反轉及停止, 欲改變轉向須先按**停止**
- (2). 另外利用2個開關 F-L.S、R-L.S 控制改變馬達正、反轉
- (3). 待機 GL ON, 正轉 RL ON, 反轉 YL ON
- (4). 過載時, 馬達停止待機 GL ON, RL、YL OFF, 按PB啟動無效
- (5). 馬達之正、反轉須互鎖

練習42：電動機正轉及延時反轉

- (1). 利用PB ON1 啟動馬達正轉及PB OFF1 停止馬達正轉
- (2). 利用PB ON2 啟動計時5秒後馬達反轉及PB OFF2 停止馬達反轉
- (3). 反轉時按下 PB ON1 馬達即刻正轉(但不可切斷計時), 當按下 PB OFF1 馬達即刻恢復計時反轉
- (4). 過載時, 馬達停止(但不可切斷計時), 按PB啟動無效。過載排除立即恢復馬達正、反轉與計時
- (5). 馬達之正、反轉須互鎖

練習43：電動機自動反覆動作及停止

- (1). 利用PB ON 啟動馬達, PB OFF 馬達停止
- (2). 啟動後計時5秒後馬達停止, 停止後計時5秒馬達再次啟動, 如此反覆
- (3). 待機 GL ON, 馬達運轉 RL ON
- (4). 過載時, 馬達停止運轉, 蜂鳴器響, 待機燈亮, 按啟動無效

練習44：多處操作電動機順序控制

- (1). 利用PB ON1、ON2 啟動馬達1,5秒後馬達2啟動
- (2). 利用PB OFF1、OFF2 停止馬達2,5秒後馬達1停止
- (3). 馬達1 ON, RL ON, 馬達2 ON, YL ON
- (4). 待機 GL ON
- (5). O.L1過載時,馬達1停止運轉,馬達2繼續運轉,蜂鳴器響
- (6). O.L2過載時,馬達2停止運轉,馬達1繼續運轉,蜂鳴器響
- (7). O.L1,O.L2過載排除後,馬達1、馬達2立刻恢復運轉,蜂鳴器停響
- (8). COS開關 ON 蜂鳴器停響

練習45：電動機連續自動往復正反轉

- (1). 利用PB ON啟動馬達(一開始正轉), PB OFF馬達停止運轉
- (2). LS-1 ON 5秒後馬達反轉, 計時不到5秒維持正轉, 按LS-2無效
- (3). LS-2 ON 5秒後馬達正轉, 計時不到5秒維持反轉, 按LS-1無效
- (4). 馬達正轉RL ON, 馬達反轉YL ON
- (5). 待機 GL ON
- (6). 過載時, 馬達停止運轉, 蜂鳴器響, 按停止蜂鳴器停響, 計時器斷電
- (7). 過載排除後, 馬達立刻恢復運轉, 蜂鳴器停響, 計時器不斷電
- (8). 馬達正、反轉須互鎖

練習46：電動機定時交替正反轉-1

(1).手動模式：利用PB ON1、ON2 啟動馬達正、反轉,PB OFF停止馬達正、反轉。

(2).自動模式：a.立刻啟動馬達反轉計時10秒,10秒後馬達反轉停止

b.停止5秒後,啟動馬達正轉計時10秒,10秒後馬達正轉停止

c.停止5秒後,啟動馬達反轉計時10秒,10秒後馬達反轉停止

d.重複以上動作

(3).馬達正轉,RL1 ON,馬達反轉,RL2 ON

(4).待機 GL ON


練習46：電動機定時交替正反轉-2

(5).過載時,馬達停止運轉,蜂鳴器響,YL ON,計時器斷電,GL ON

(6).COS開關切換手、自動模式

(7).馬達正、反轉須互鎖





伍：順序功能設計
(SFC 步進階梯語法概論)

計算機概論



bit(bool): 資料長度的最小單位

1 Byte = 8 bit

1 WORD = 2 Byte = 16 bit

1 DWORD = 4 Byte = 32 bit

1 REAL = 4 Byte = 32 bit

1 LREAL = 8 Byte = 64 bit



數據型態(DATA TAPE):

Data Tape	SIZE(bit)	Rang	Constant Entry Example
Bool	1	0 to 1	True,False,0,1
Byte	8	16#00 to 16#FF	16#12,16#AB
Sint	8	-128 to 127	123,-123
Usint	8	0 to 255	123
Word	16	16#0000 to 16#FFFF	16#0001 to 16#ABCD
Int	16	-32768 to 32767	123,-123
Uint	16	0 to 65535	123
Dword	32	16#00000000 to 16#FFFFFFFF	
Dint	32	-2147483648 to 2147483647	123,-123
Udint	32	0 to 4294967295	123

Data Type	SIZE(bit)	Rang	Constant Entry Example
Real	32		123.456, -3.4, -1.2E+12, 3.4E-3
Time	32	T#-24D_20H_31M_23S_648ms to T#24D_20H_31M_23S_647ms Stored as: -2,147,483,648 ms to +2,147,483,647 ms	T#5m_30s T#2d T#1d_2h_15m_30s_45ms
Real	64		12345.12346
Char	8	16#00 to 16#FF	'A', 'T', '@'
String	Variable	0 to 254 Byte-size Characters	'ABC'

數字系統與編碼

可程式控制器之位址配置與程式應用常用的四種
數字系統：

二進位 (BINARY \rightarrow 0 AND 1)

八進位 (OCTAL \rightarrow 0, 1, 2, ..., 7)

十進位 (DECIMAL \rightarrow 0, 1, 2, ..., 9)

十六進位 (HEXADECIMAL \rightarrow 0, 1, 2, ..., E, F)

BCD碼：二進碼十進數，又稱8421碼

數字系統換算

二進位 → 十進位

二進位 → 八進位

二進位 → 十六進位

十進位 → 八進位

十進位 → 十六進位



字元,字節定址問題

1.問題 1 : MB10 = 1 則 MW10 = ?

2.問題 2 : MB10.0 ON 則 MW10 = ?
MW11 = ?



常用的數值指令：搬移

MOVE

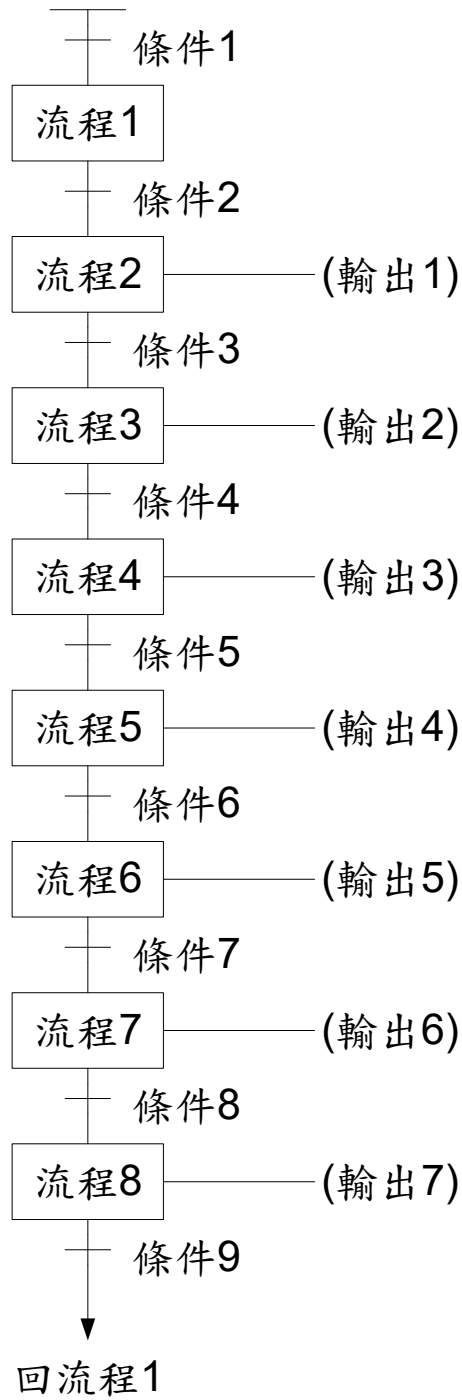
The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The main window displays a ladder logic network for '程序段 6 : 移动'. The network contains a MOVE instruction with the following connections: EN is connected to the left rail; IN is connected to the variable '%I0.0' (labeled 'Tag_1'); OUT1 is connected to the variable '%Q0.0' (labeled 'Tag_2'). The ENO output is connected to the right rail. Below the network, the variables are defined: 'Tag_1' is of type '%I0.0' and 'Tag_2' is of type '%Q0.0'. The right-hand side of the screen shows the '指令' (Commands) palette, where the 'MOVE' instruction is highlighted with a red box. The palette also shows other instructions like SIN, COS, TAN, etc., and a '移动操作' (Move Operation) sub-category.

将指令拖曳到程式中
MOVE的指令是将IN的值直接映射到OUT
I0.0是由I0.0~I0.7组成
Q0.0是由Q0.0~Q0.7组成
所以当I0.0 ON时MOVE会将值映射使Q0.0 ON 依此对应
I0.1->Q0.1
I0.2->Q0.2
I0.3->Q0.3 ...

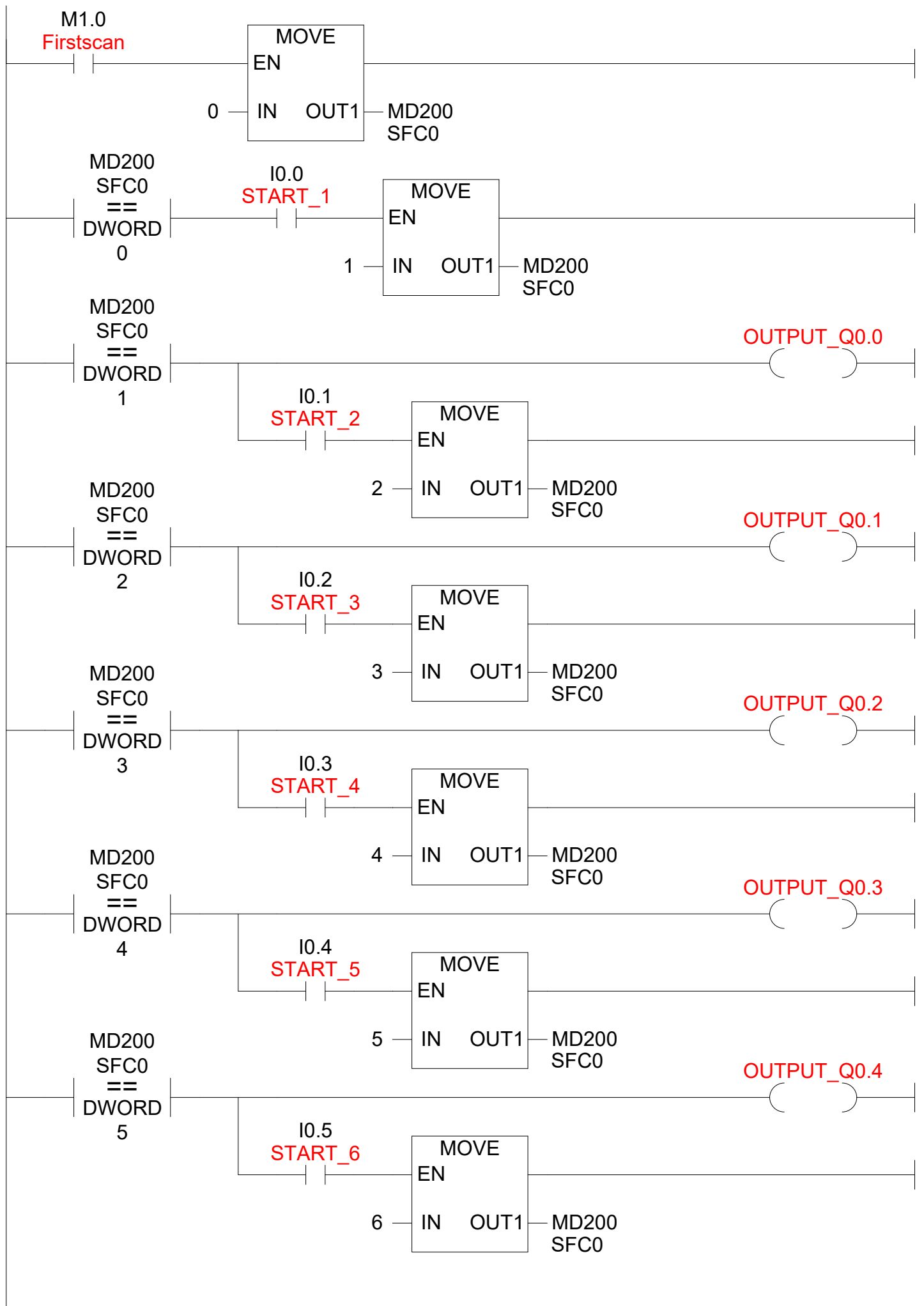


順序流程-單一流程教學1

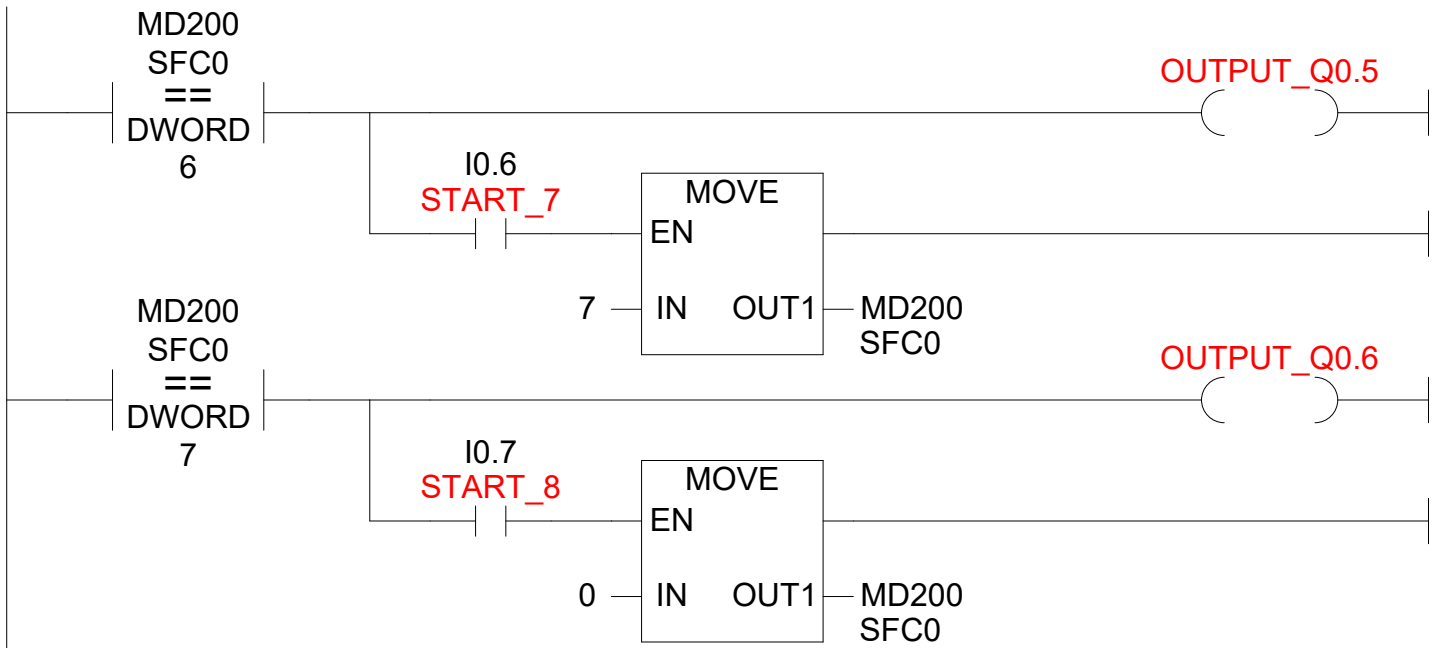
順序流程-單一流程教學1 程式流程圖



SFC單一順序程式圖教學1-1



SFC單一順序程式圖教學1-2



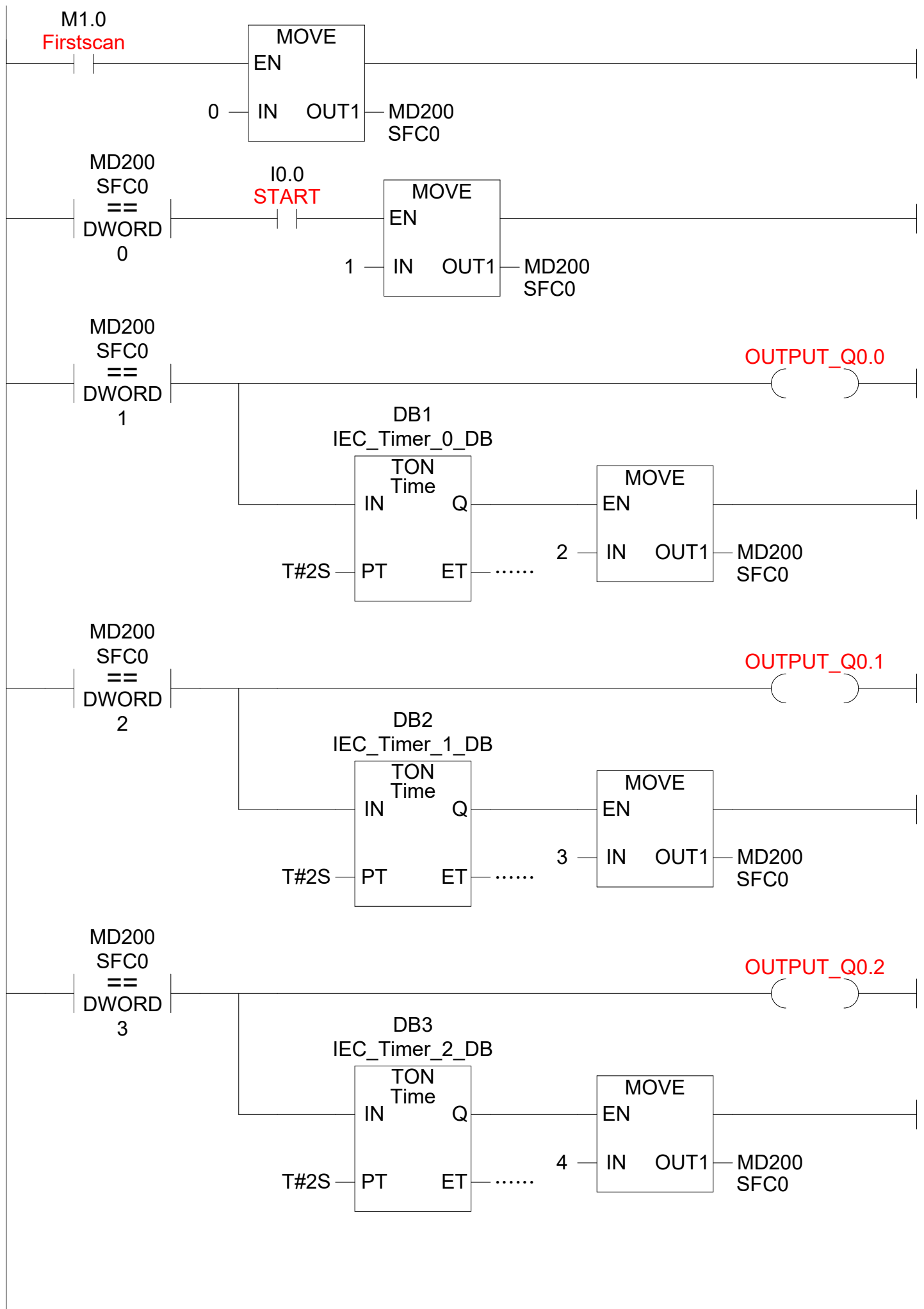


順序流程-單一流程教學2

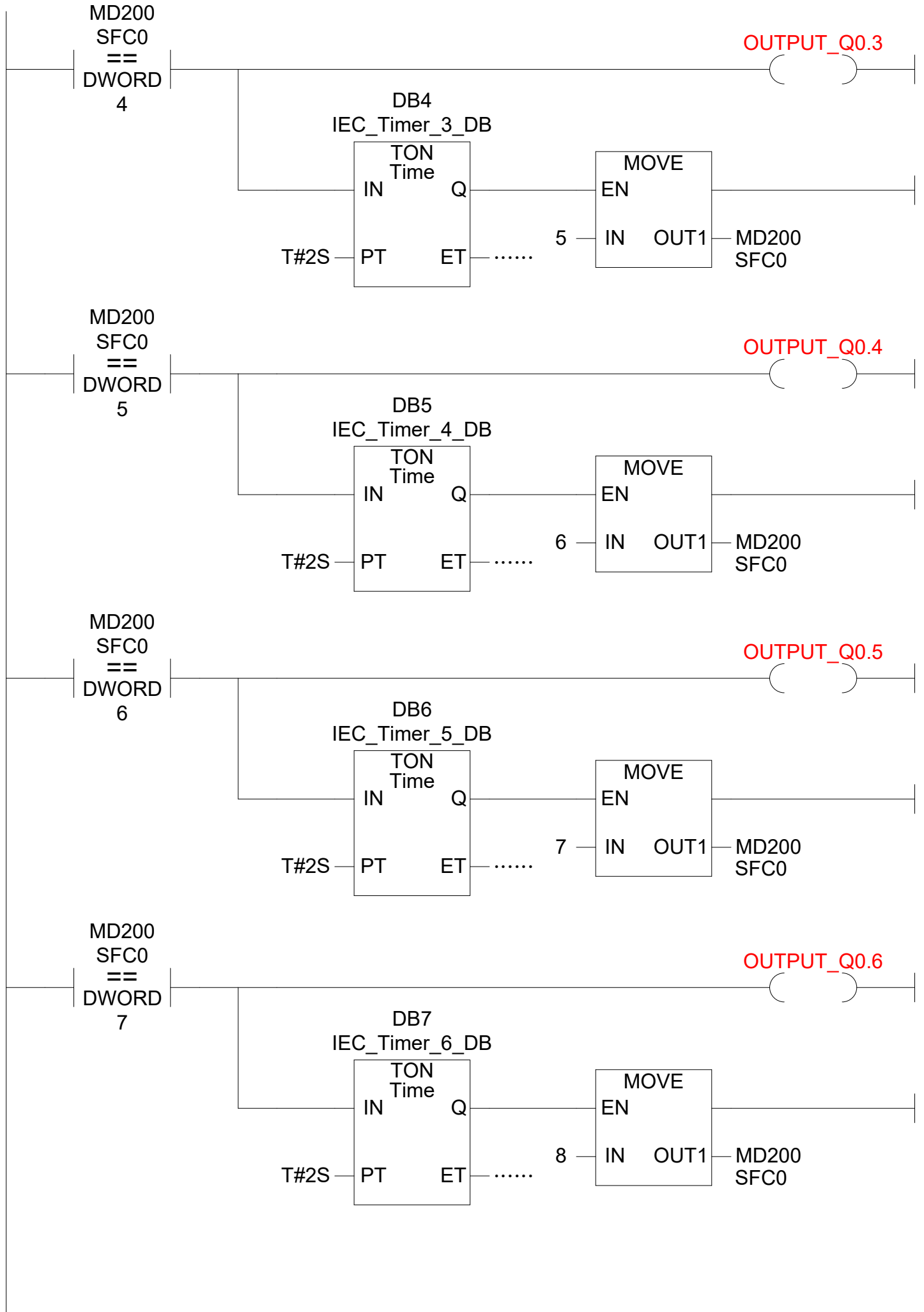
順序流程-單一流程教學2 程式流程圖



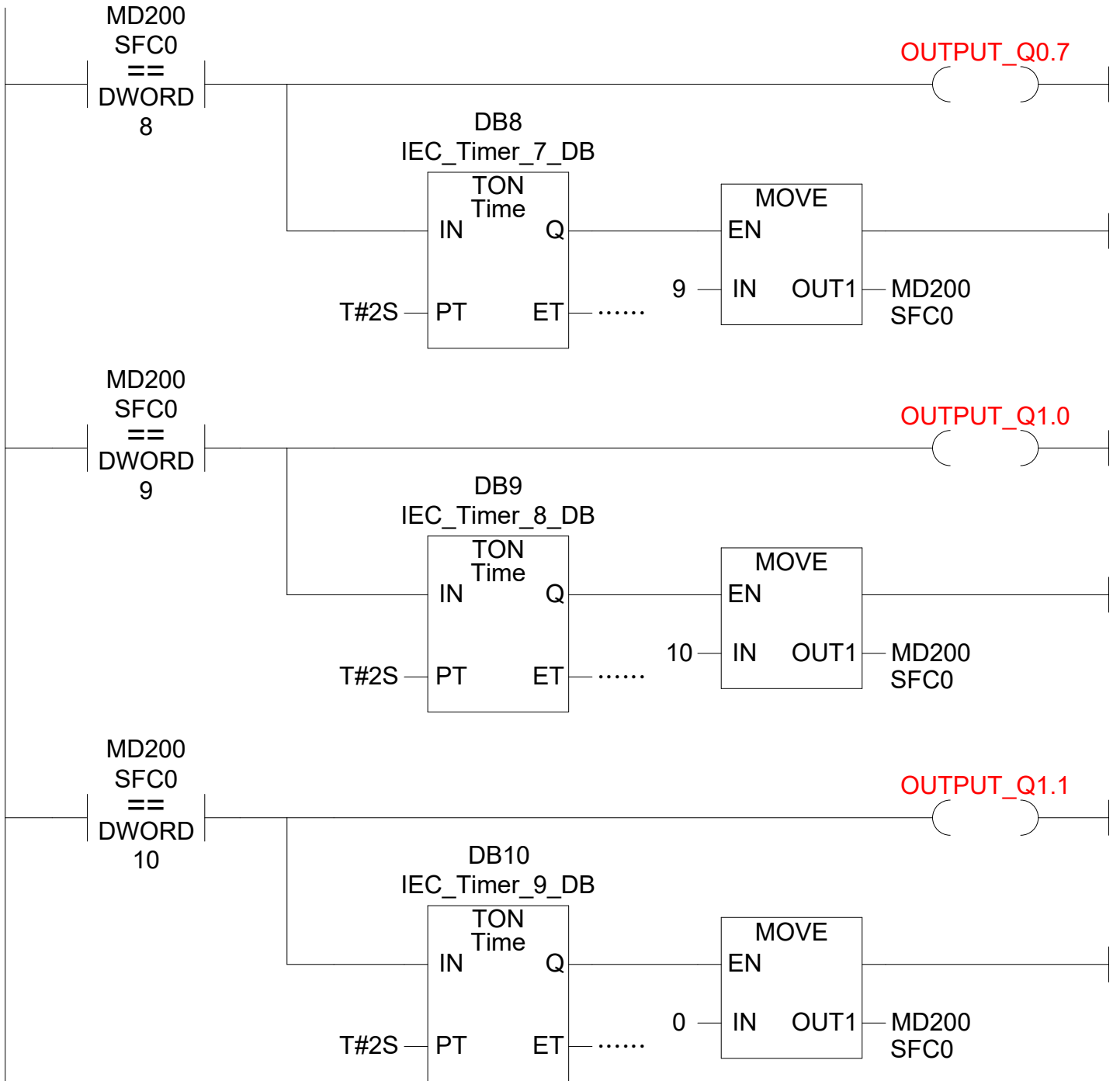
SFC單一順序程式圖教學2-1




SFC單一順序程式圖教學2-2



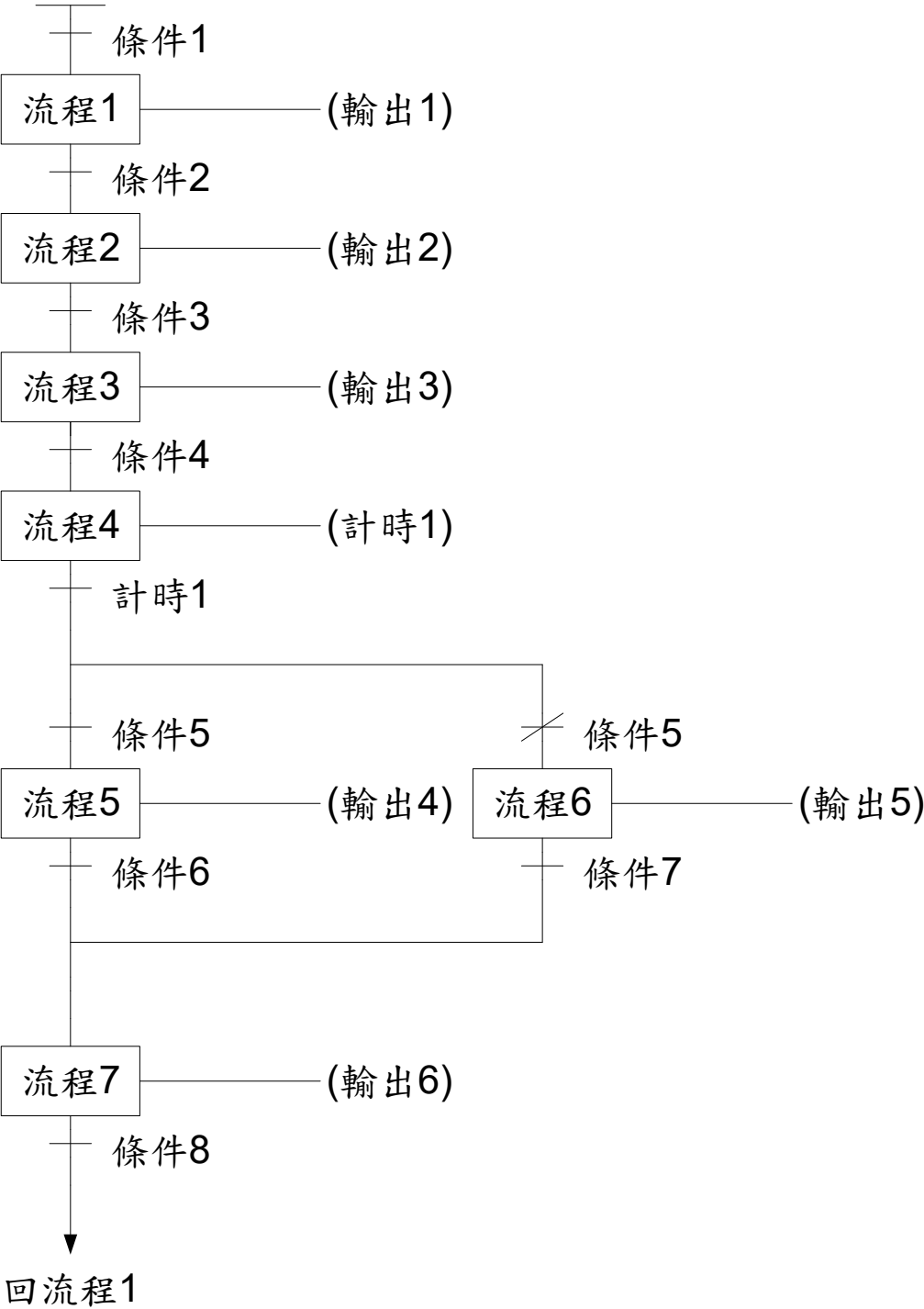
SFC單一順序程式圖教學2-3



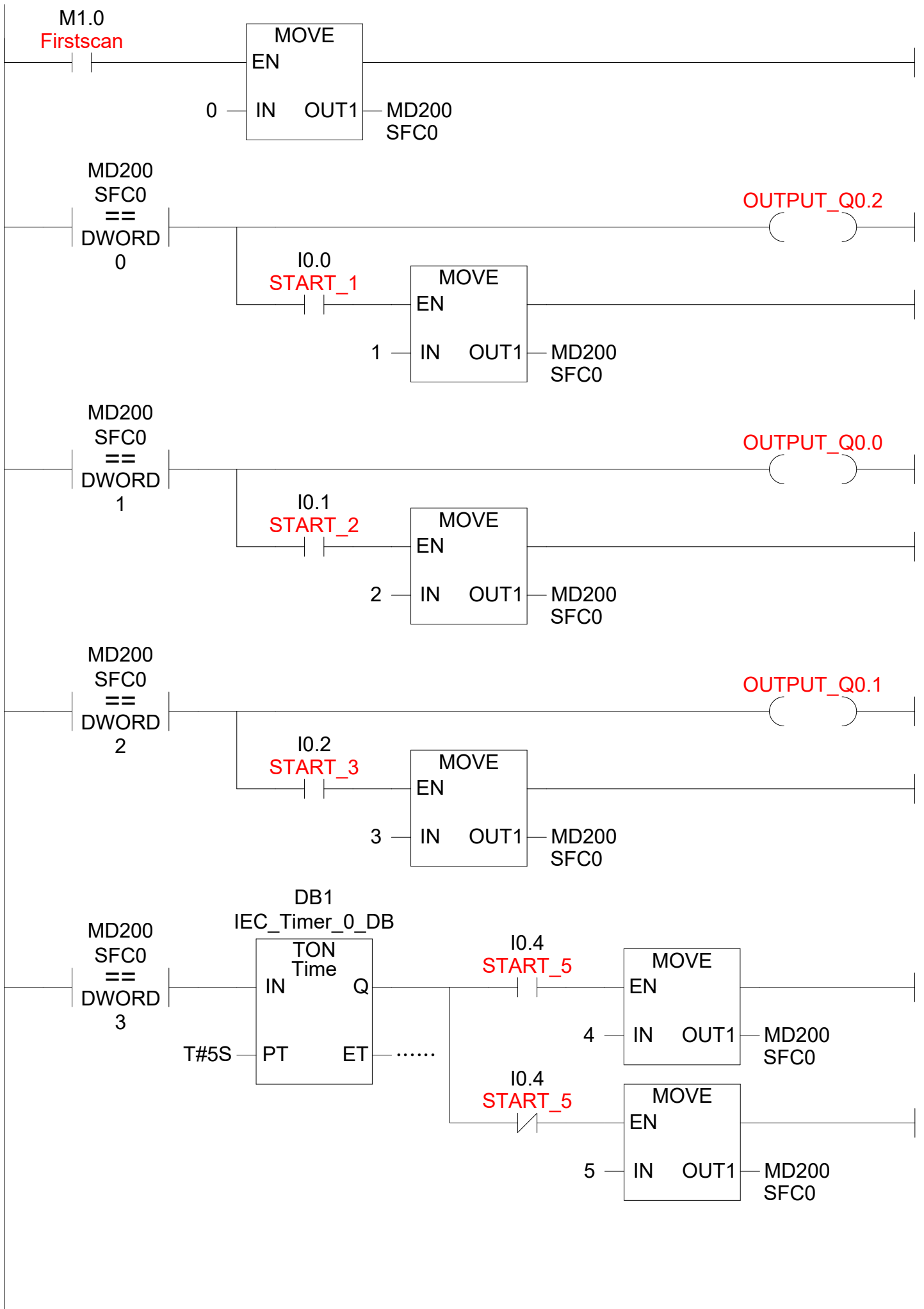


順序流程-選擇分歧 、合流教學1

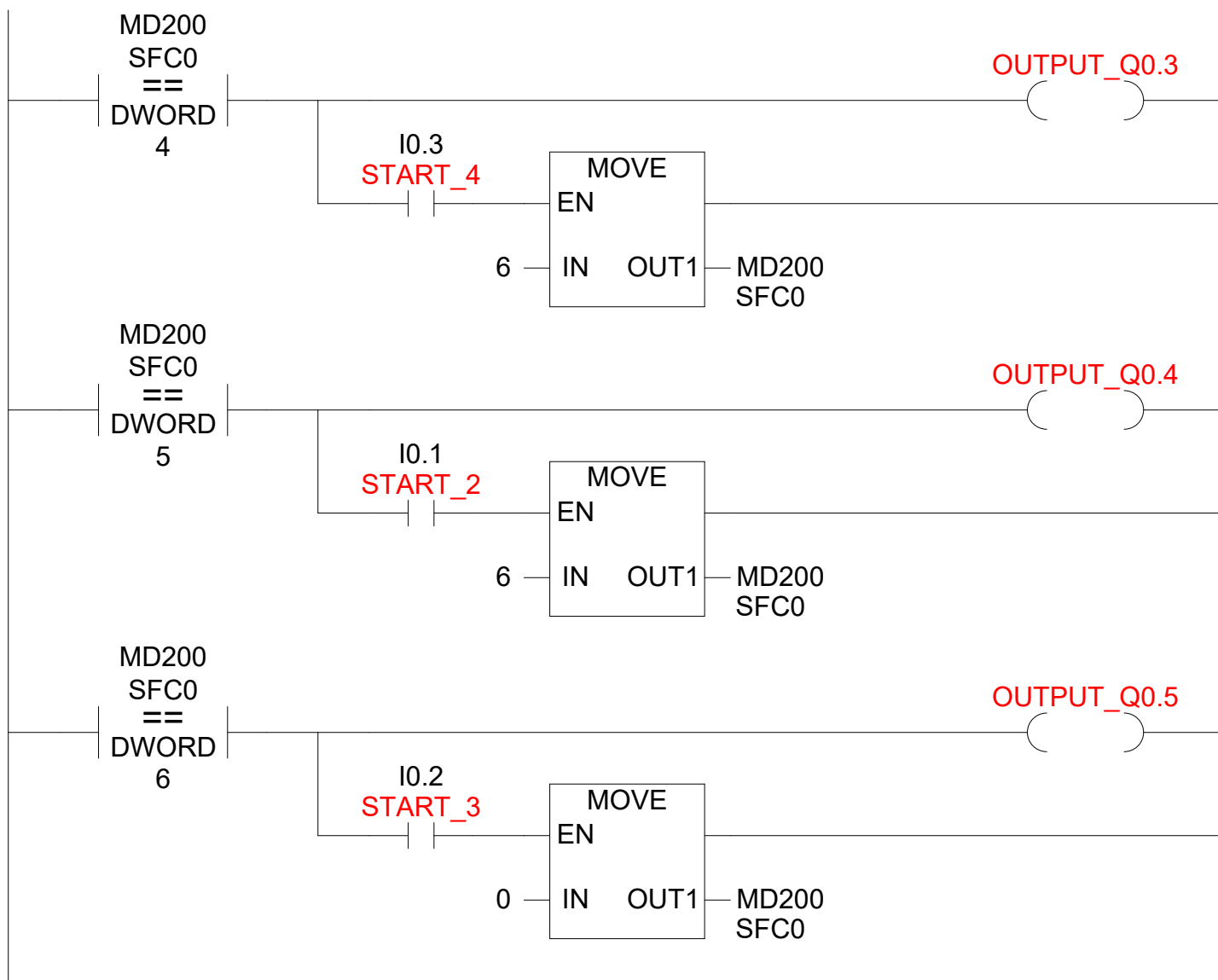
順序流程-選擇分歧、合流教學1 程式流程圖




SFC選擇分歧、合流程式圖教學1-1



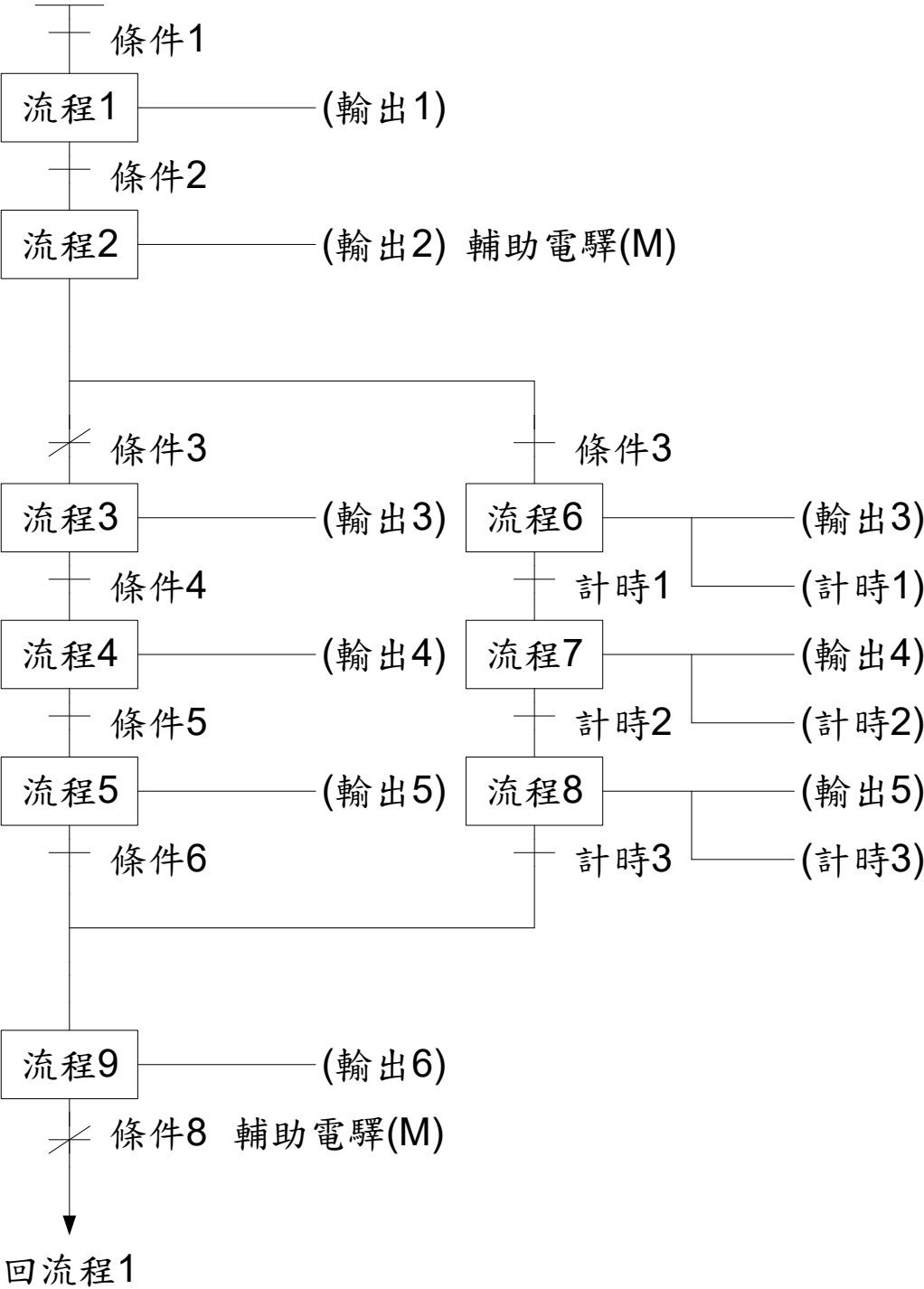
SFC選擇分歧、合流程式圖教學1-2



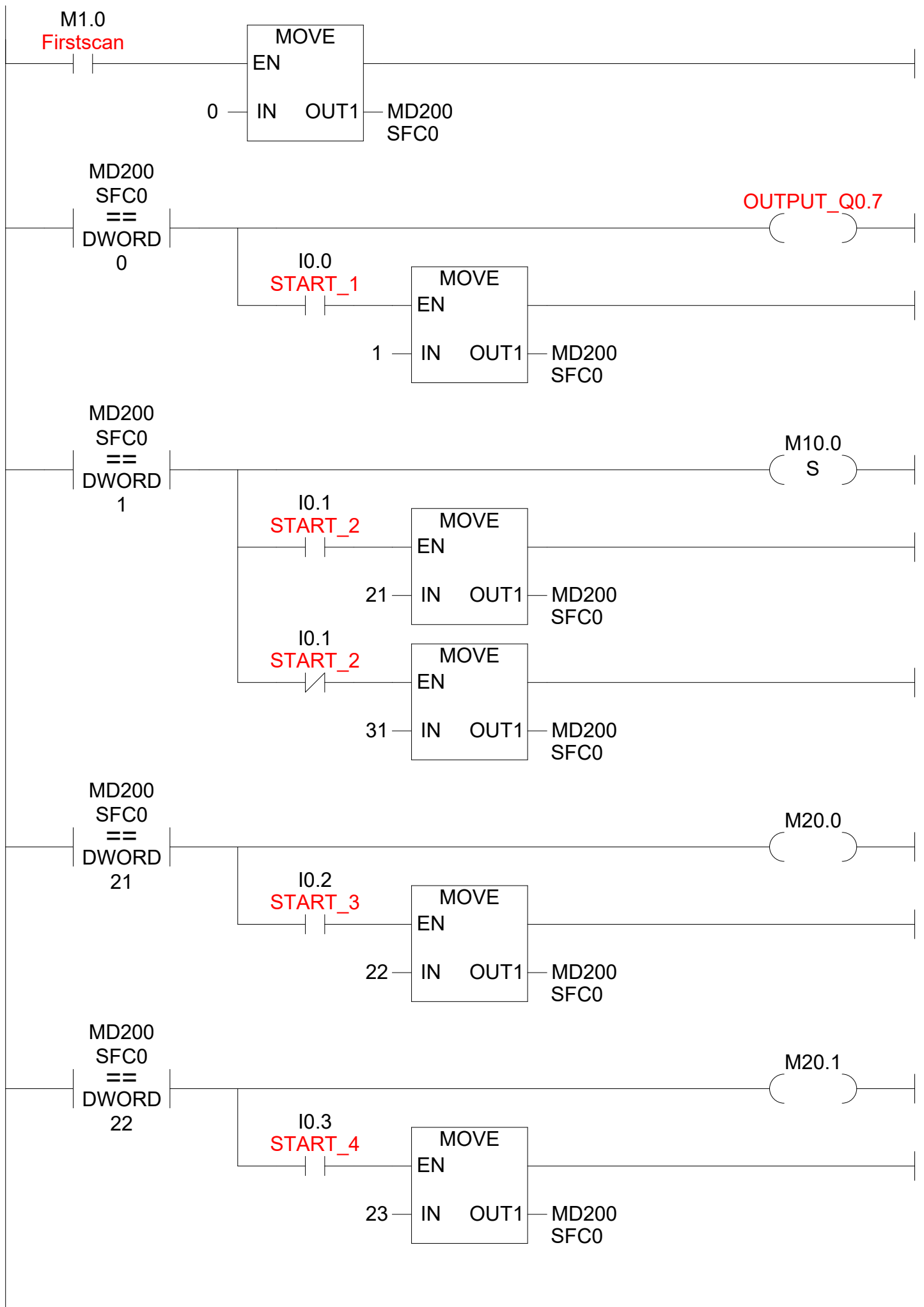


順序流程-選擇分歧 、合流教學2

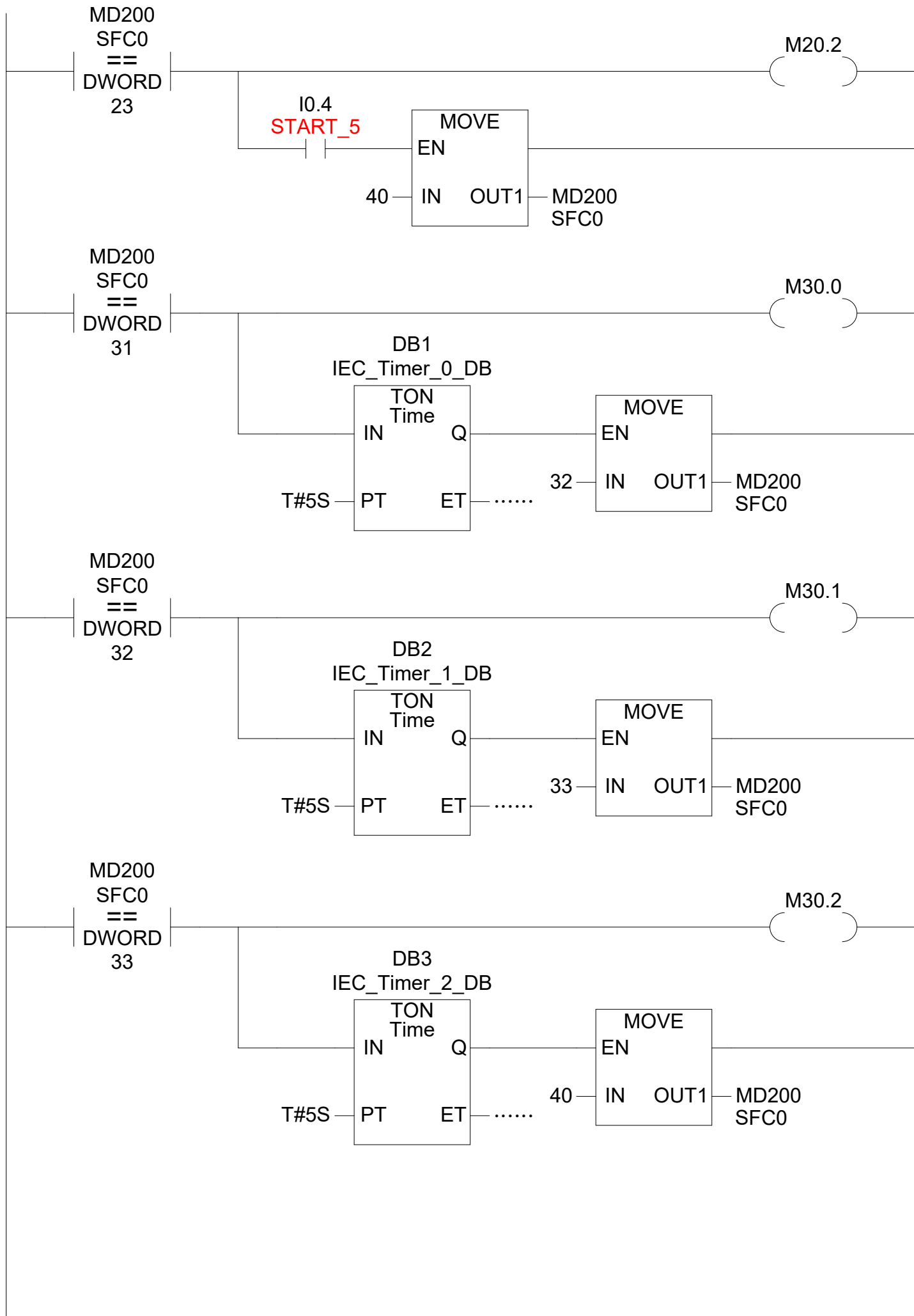
順序流程-選擇分歧、合流教學2 程式流程圖



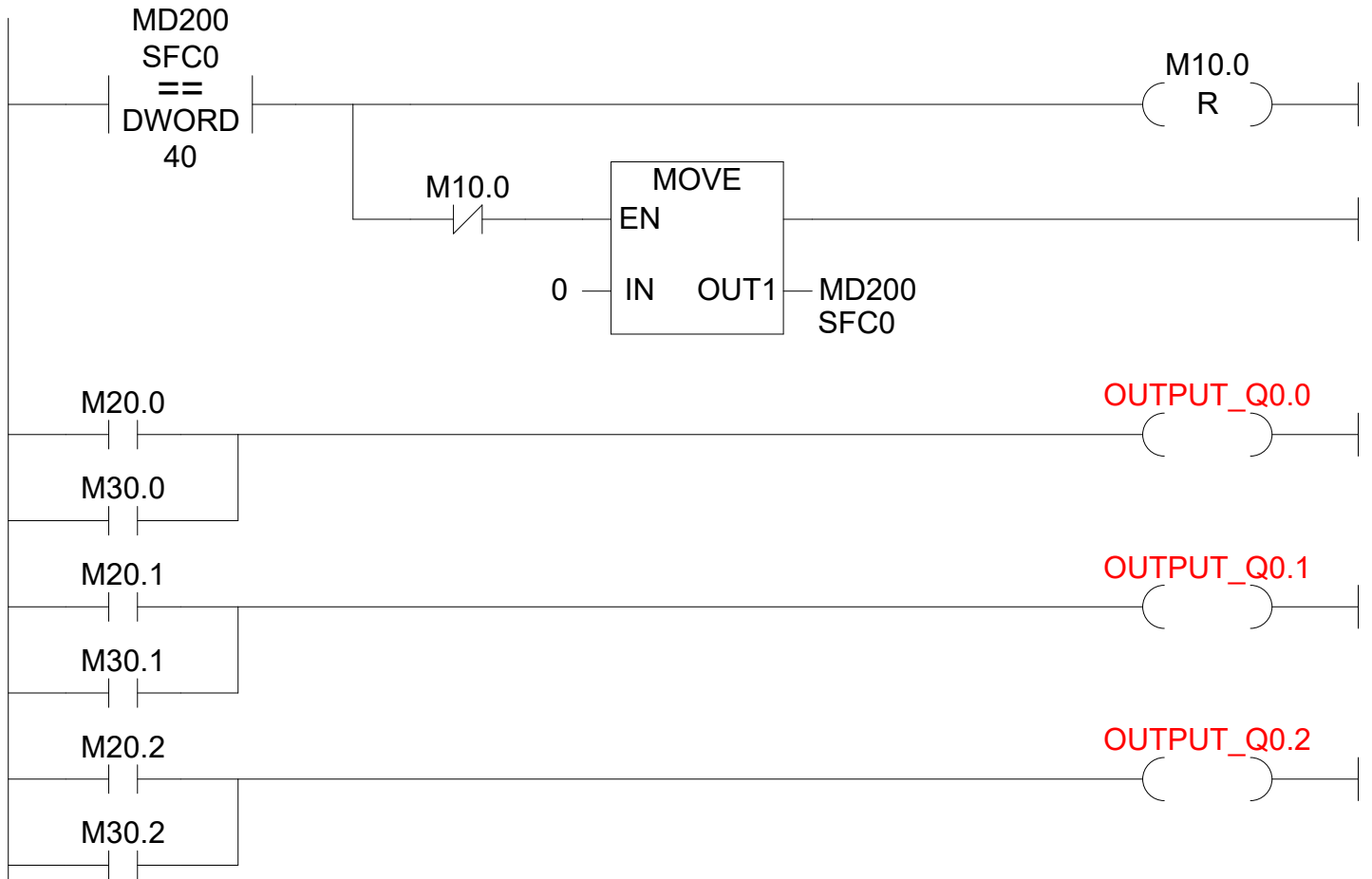
SFC選擇分歧、合流流程教學2-1



SFC選擇分歧、合流流程教學2-2



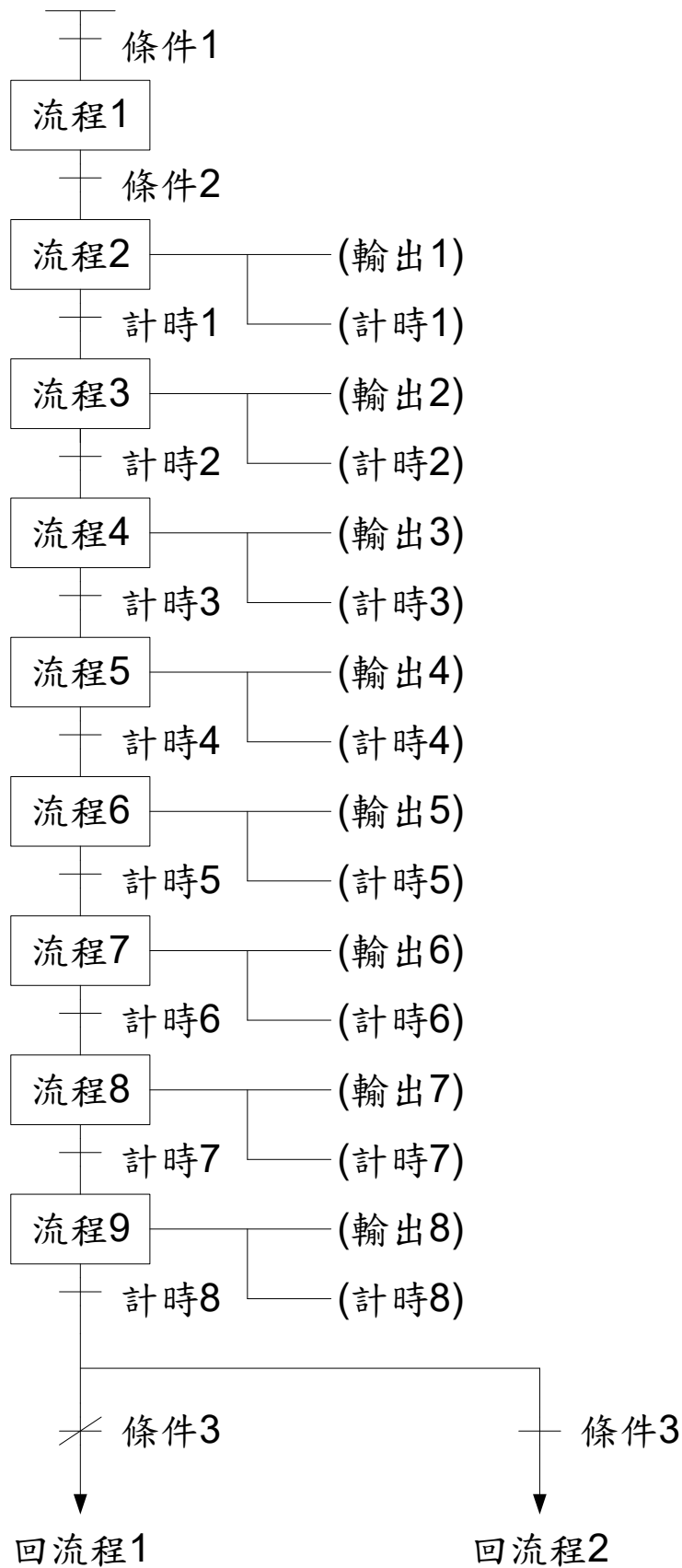
SFC選擇分歧、合流流程教學2-3



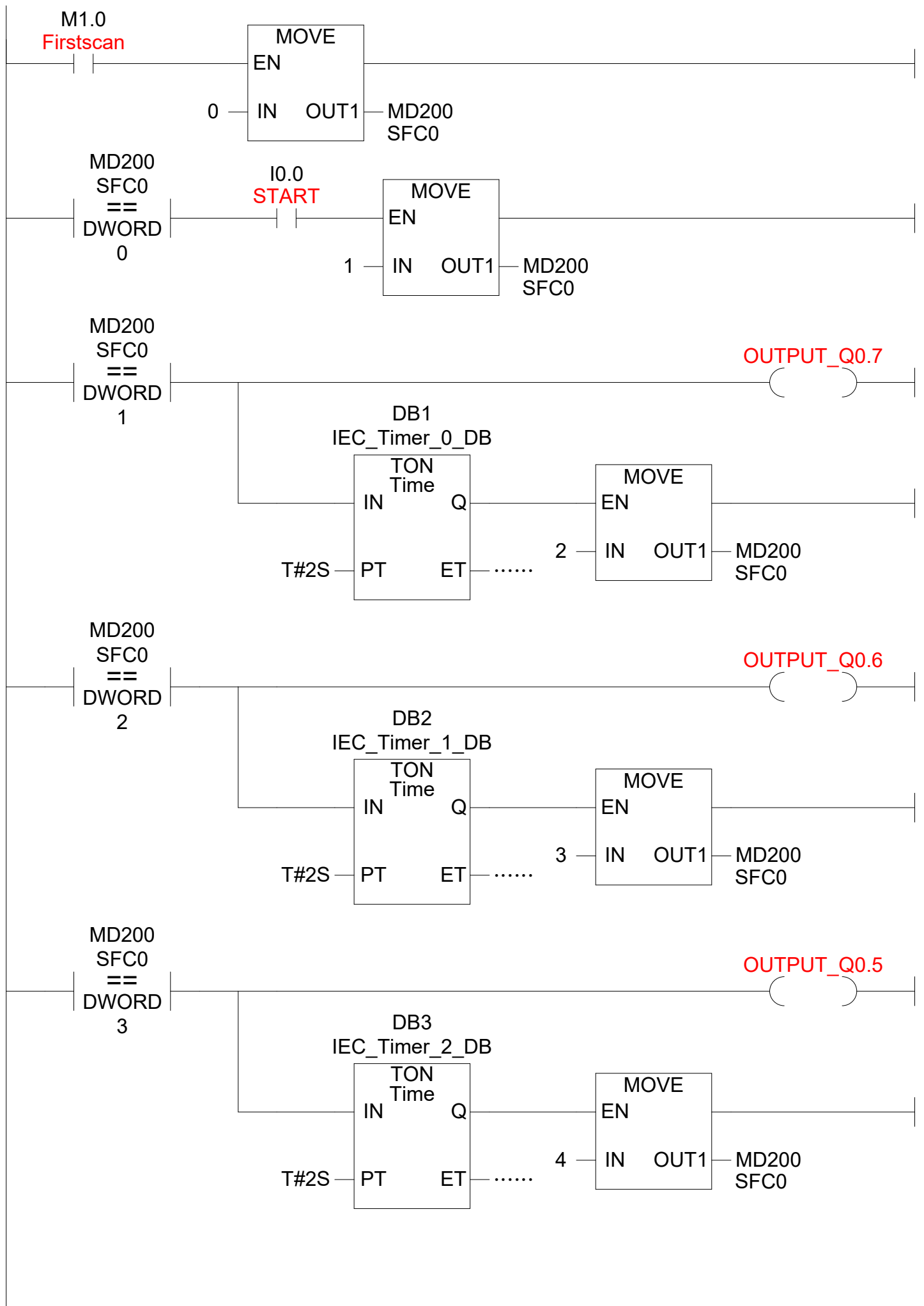
狀態跳躍流程教學



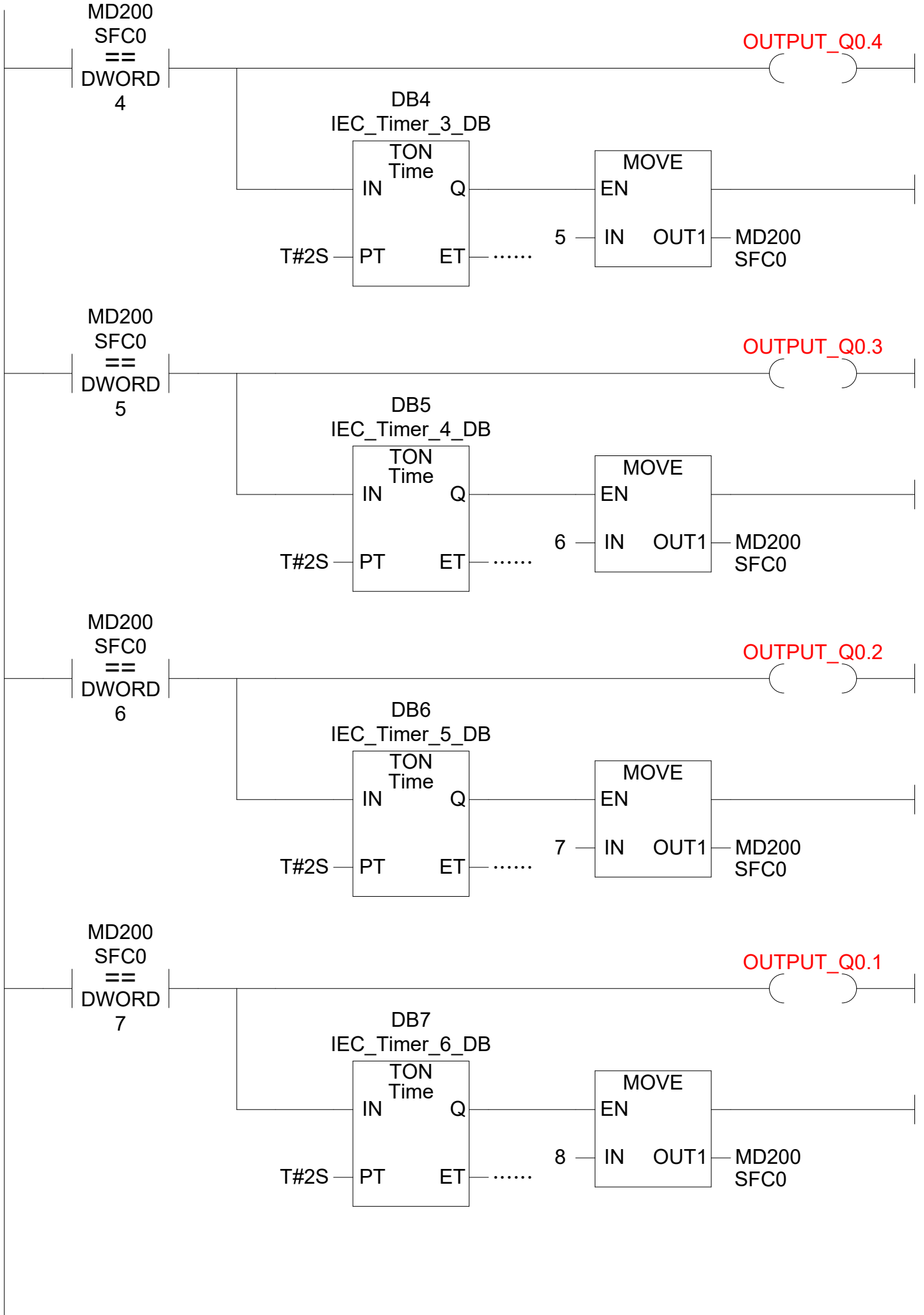
順序流程-狀態跳躍教學 程式流程圖



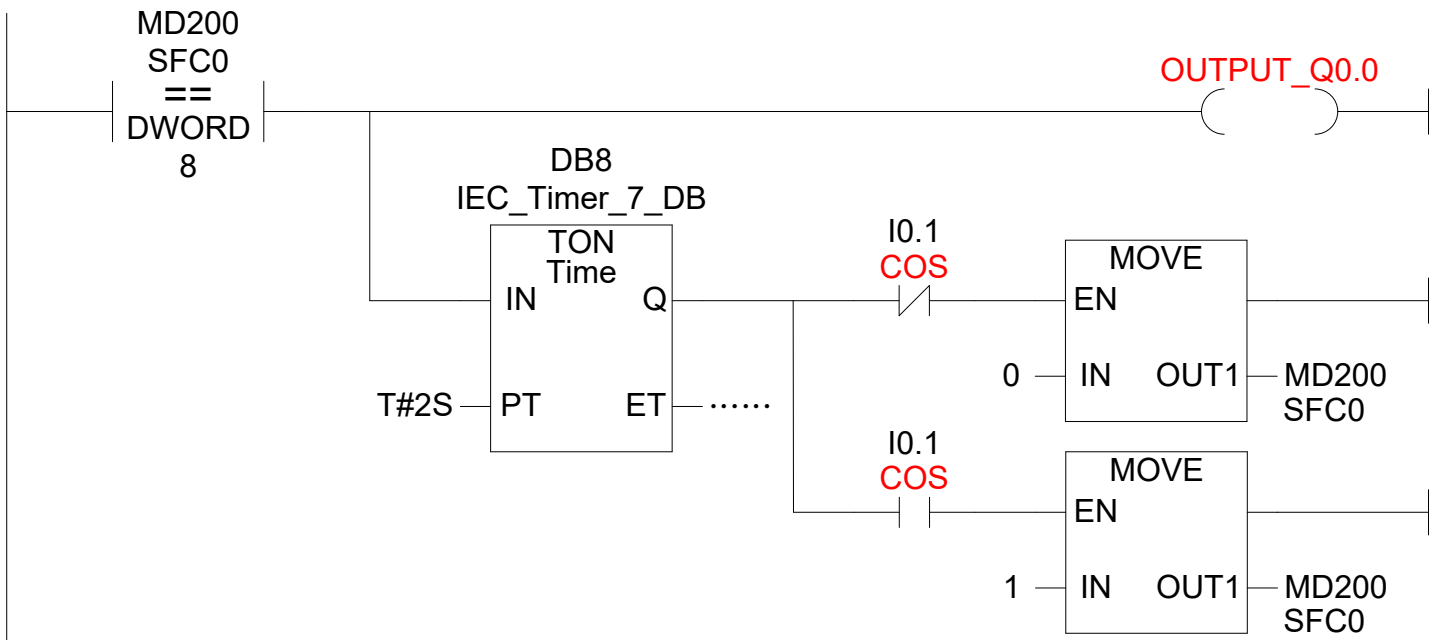
SFC狀態跳躍流程教學-1



SFC狀態跳躍流程教學-2



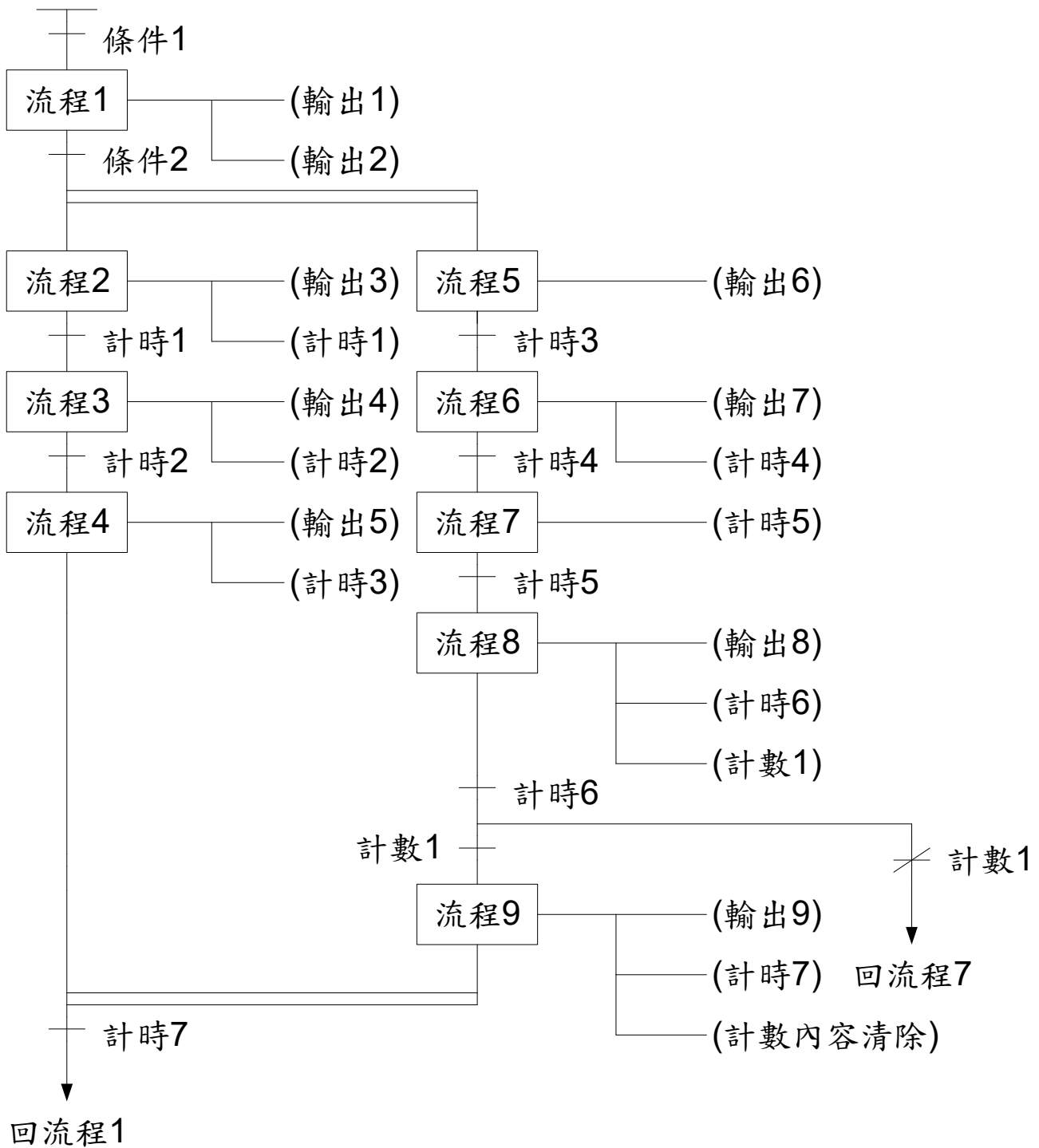
SFC狀態跳躍流程教學-3



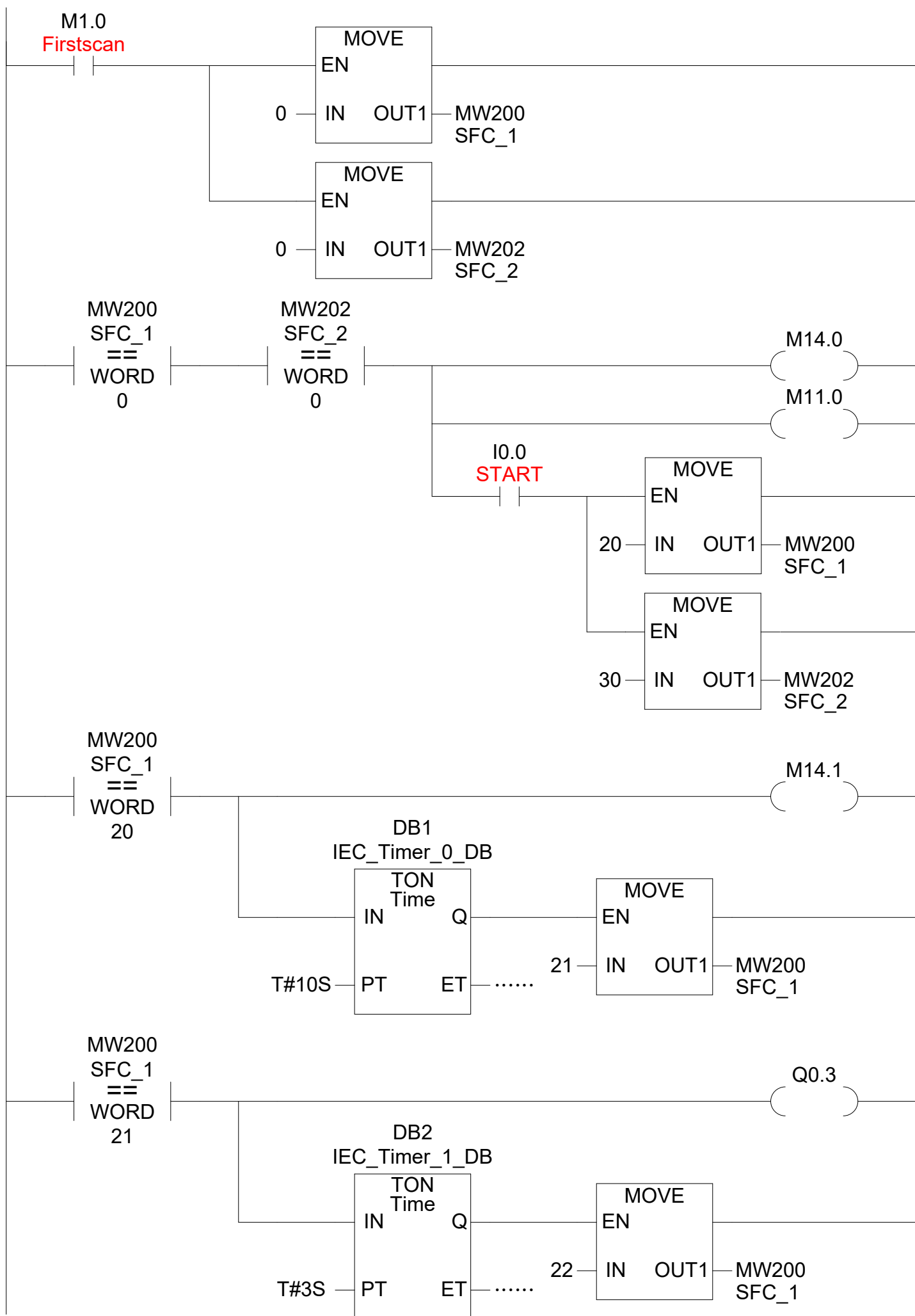


並進、跳躍、合流流程教學

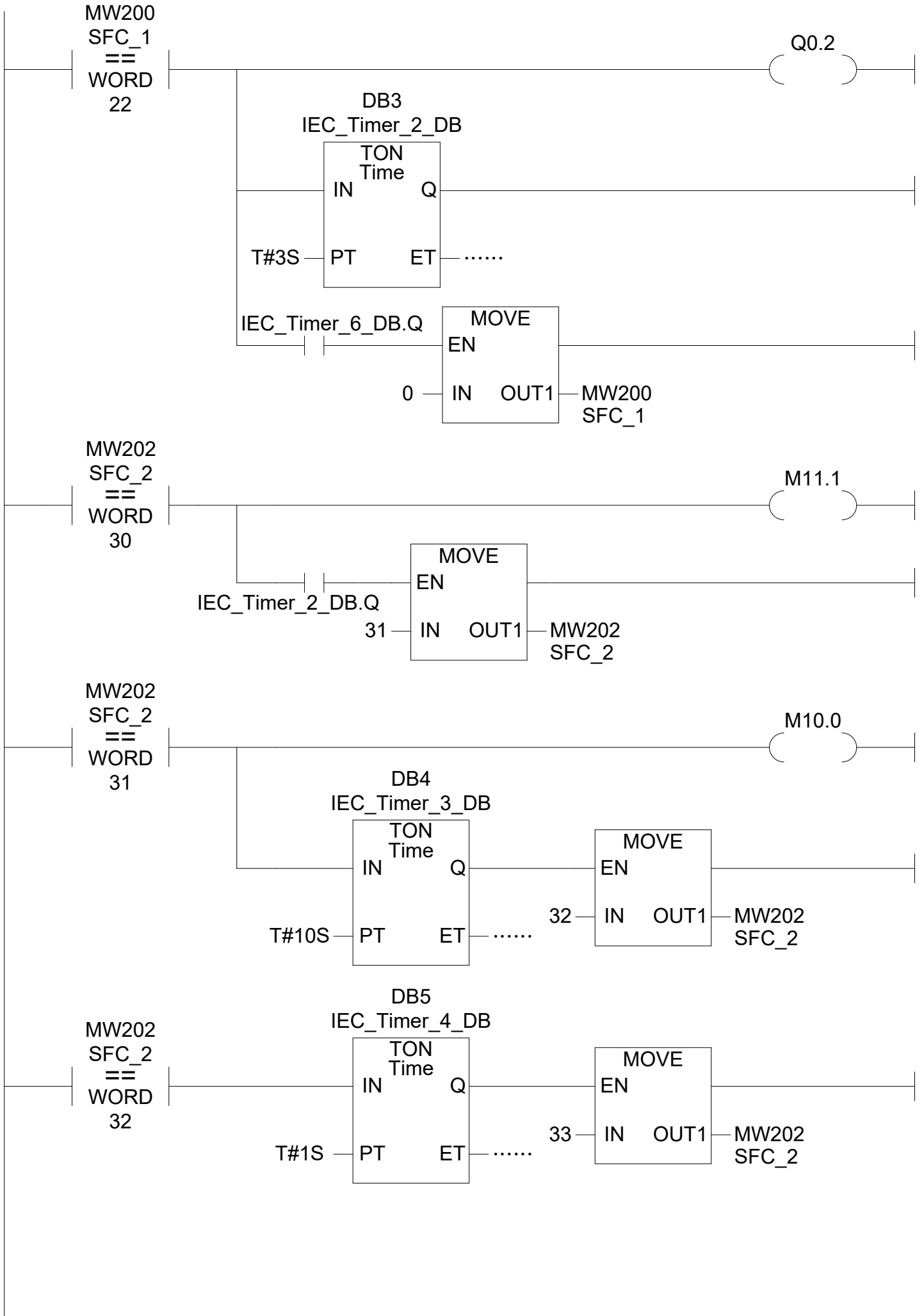
順序流程-並進、合流教學 程式流程圖



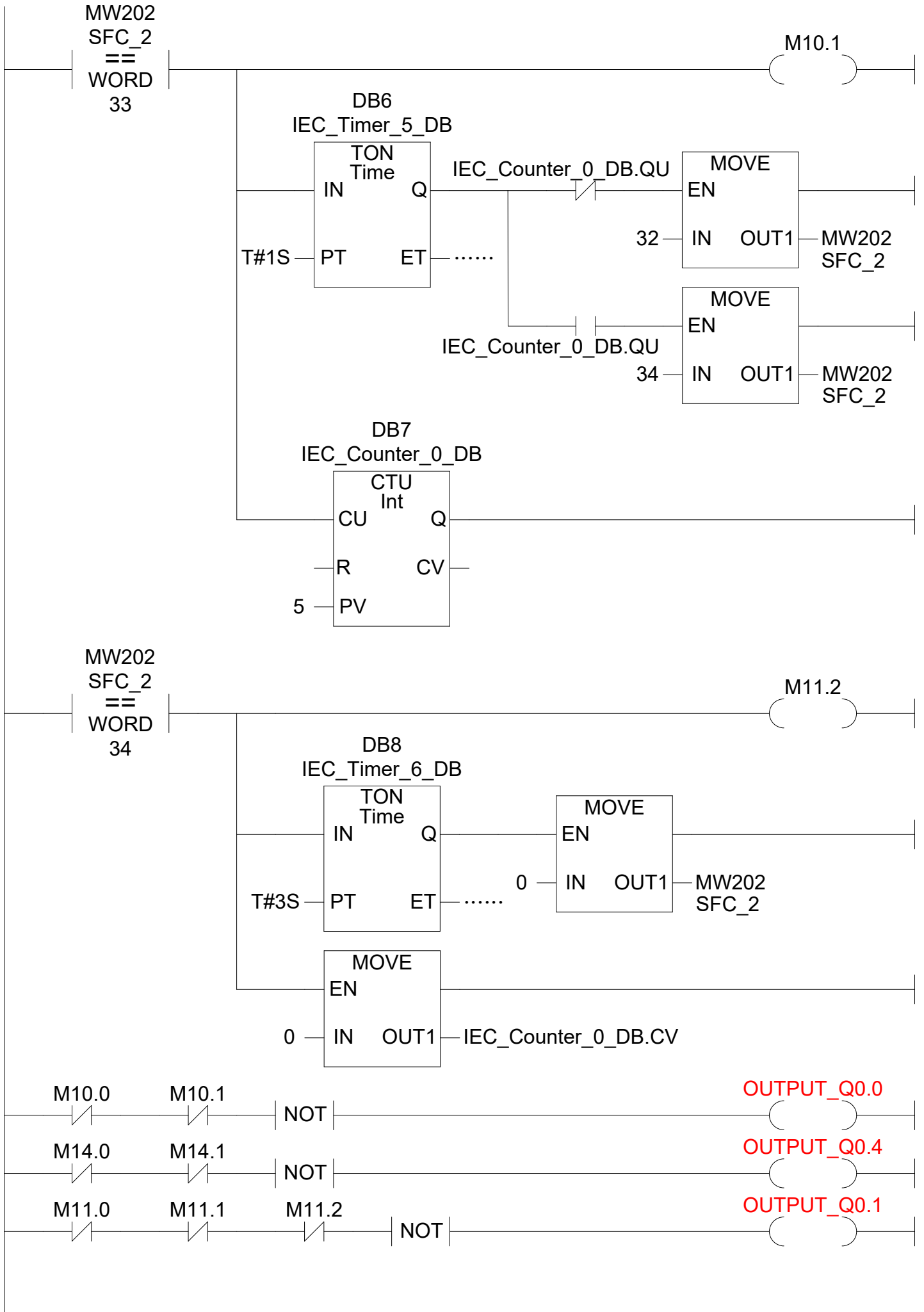
SFC並進、合流程式圖教學-1



SFC並進、合流程式圖教學-2

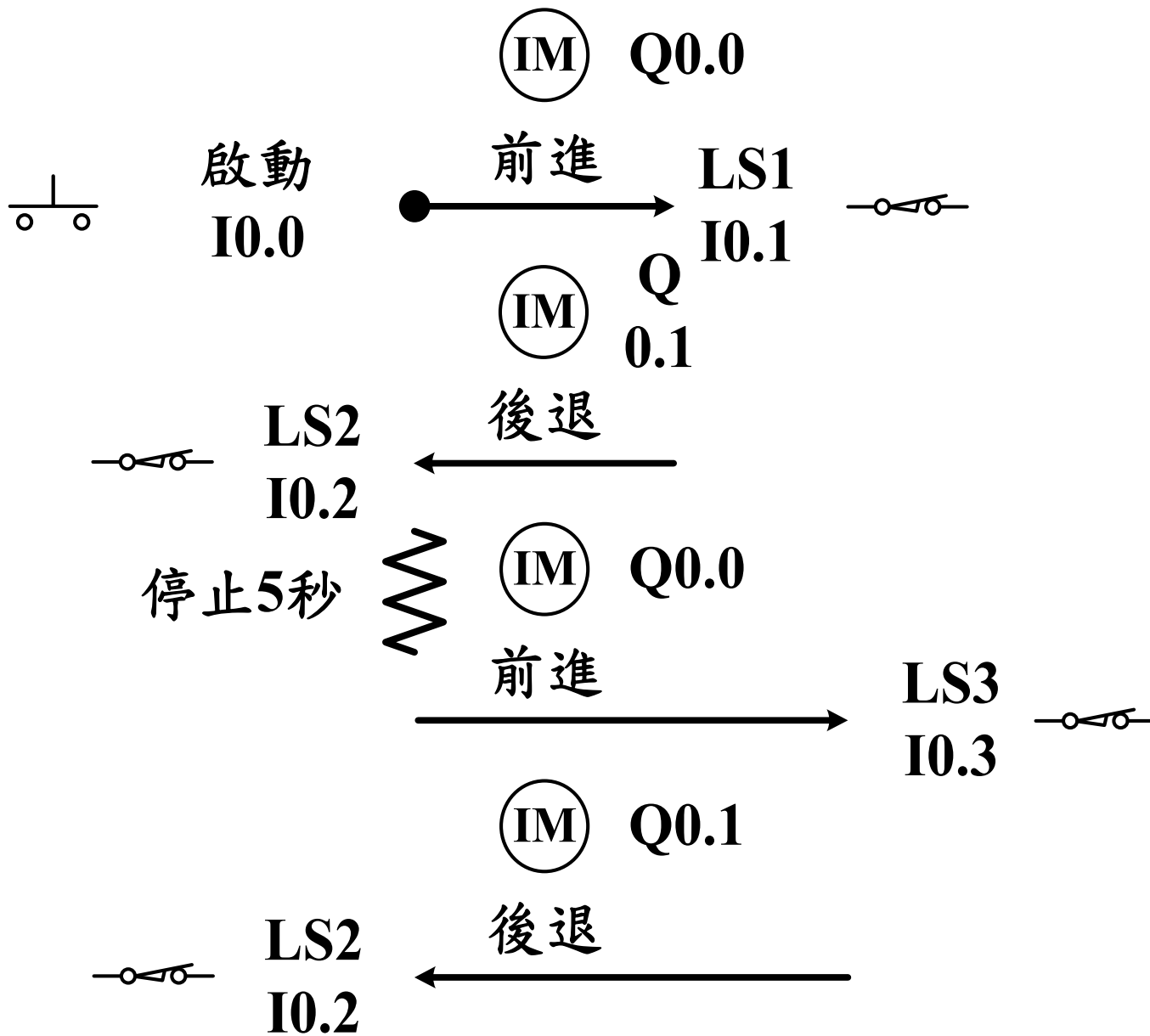


SFC並進、合流程式圖教學-3

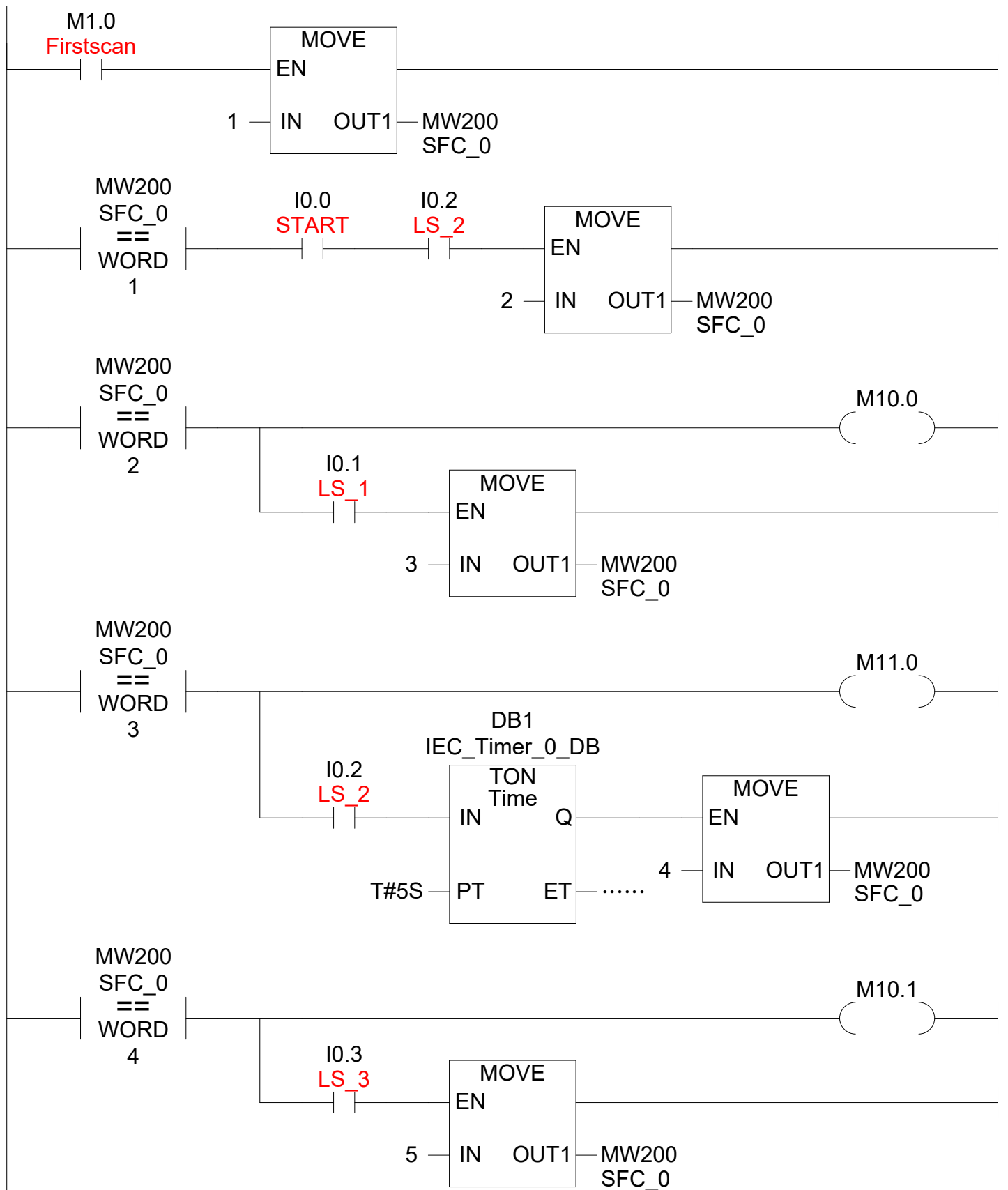




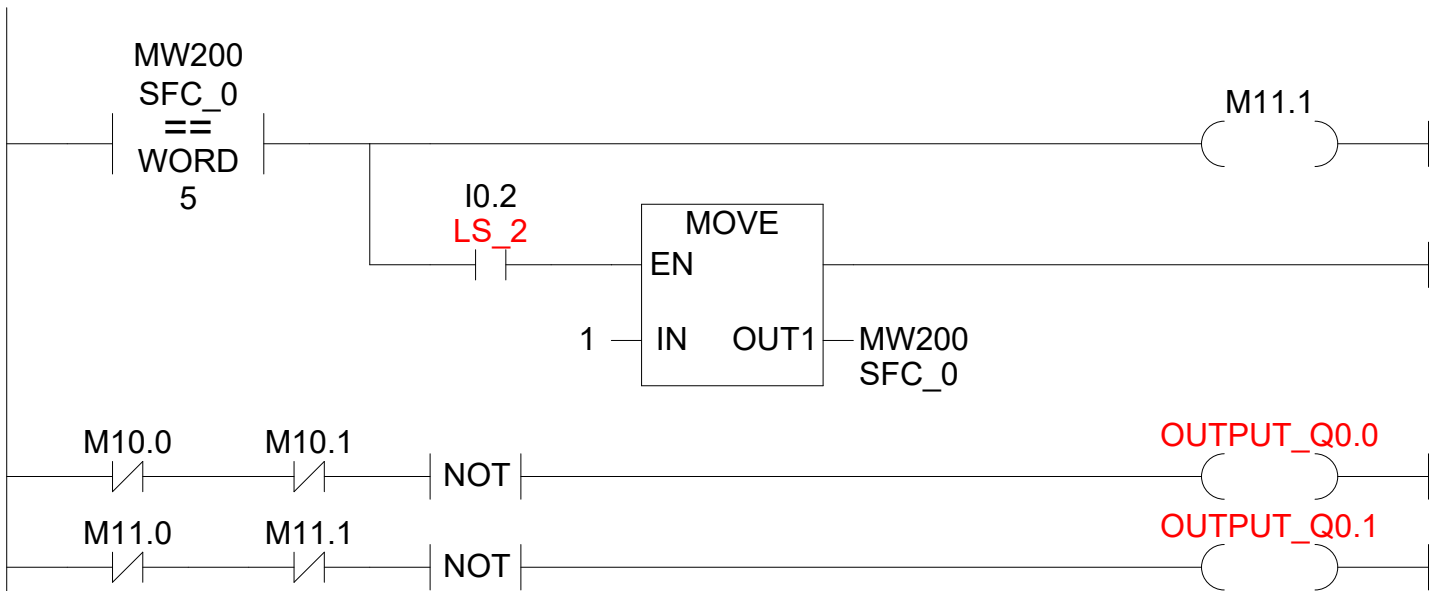
陸、順序流程SFC-應用實習



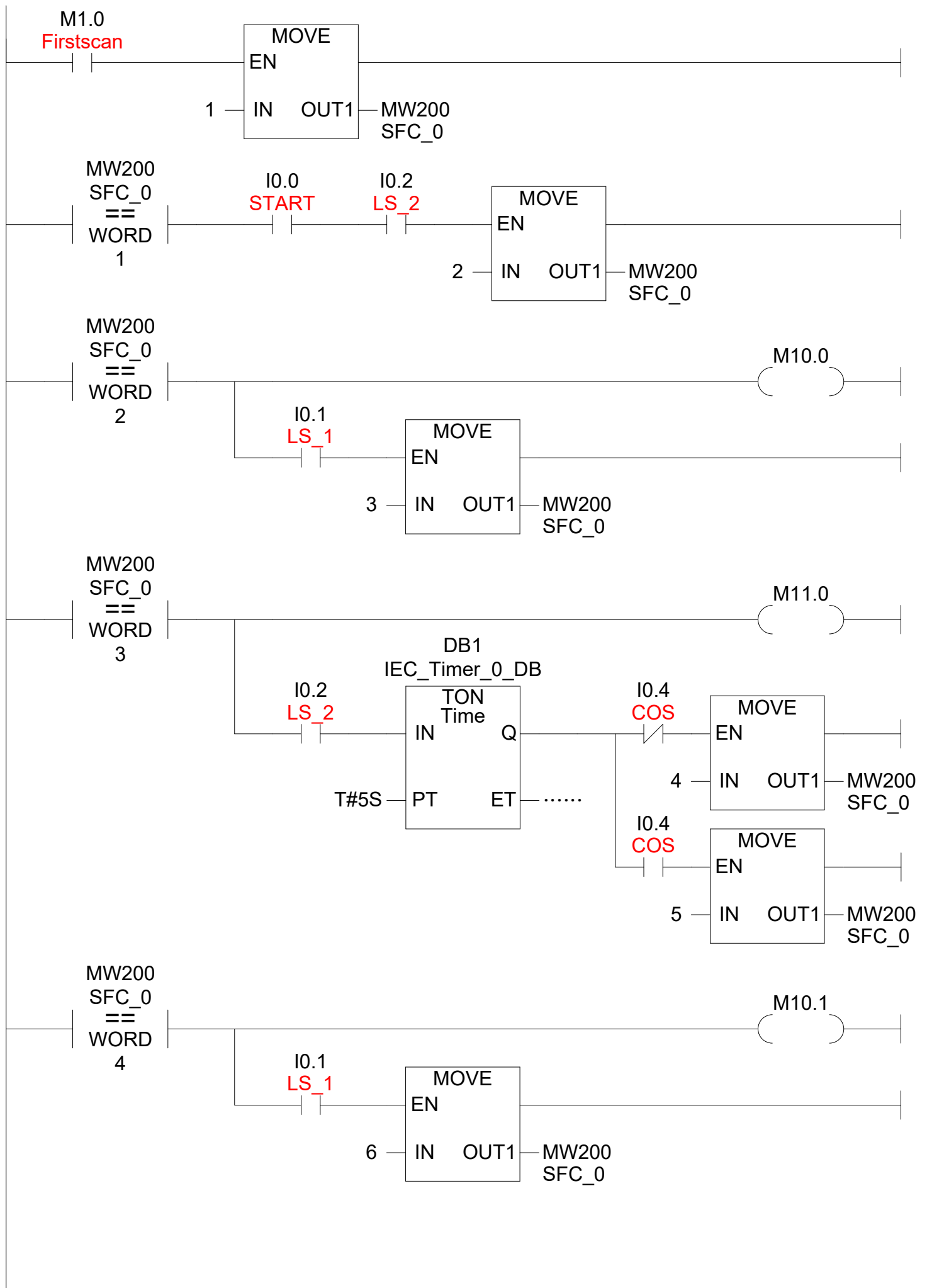
步進流程(SFC測驗第1題)程式圖-1



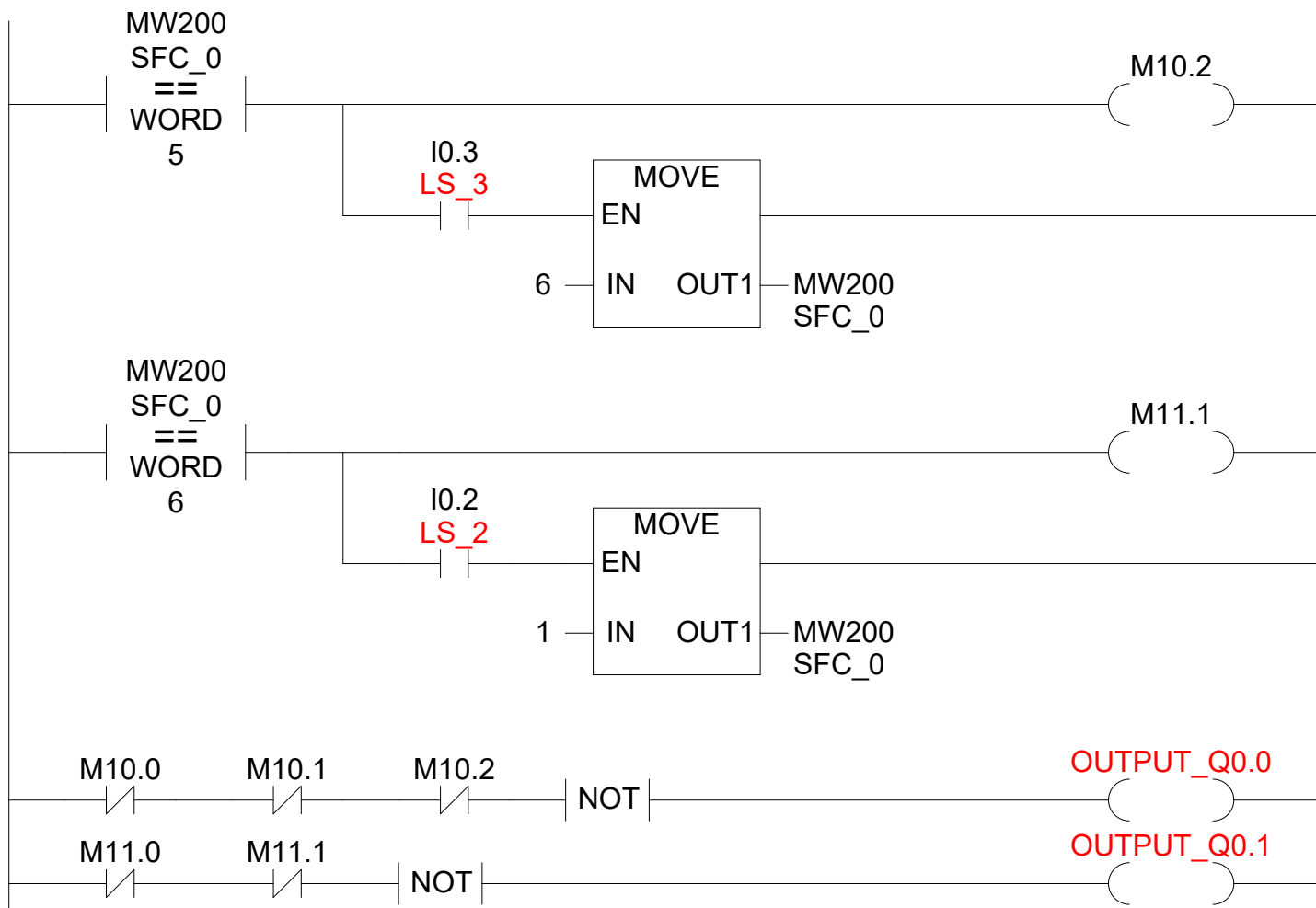
步進流程(SFC測驗第1題)程式圖-2



步進流程(SFC測驗第2題)程式圖-1

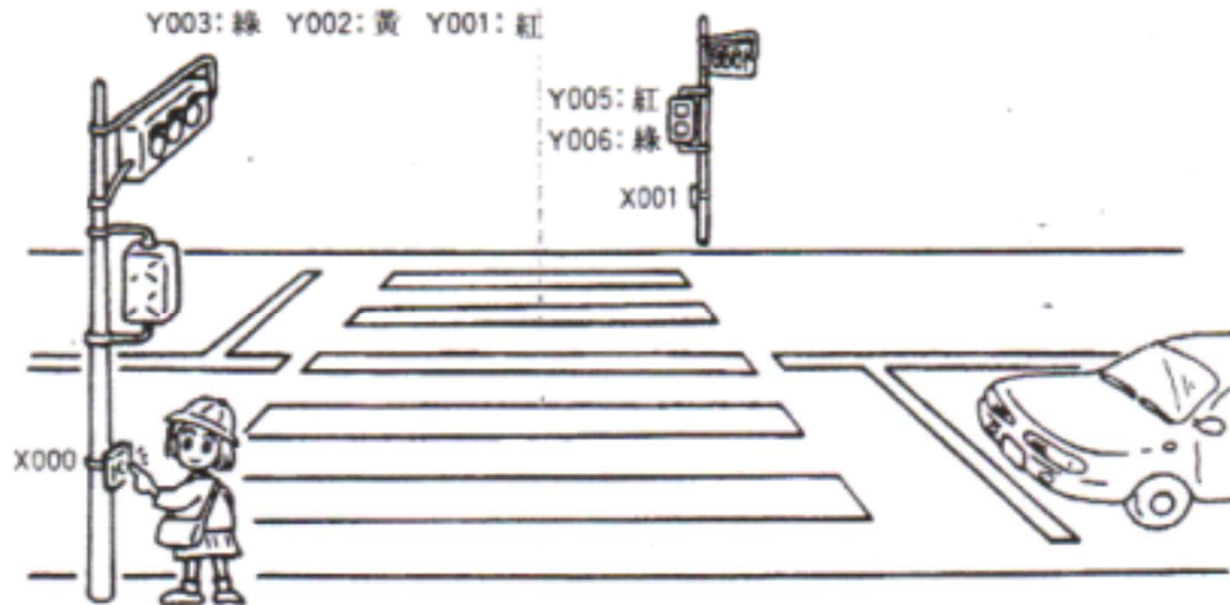


步進流程(SFC測驗第2題)程式圖-2

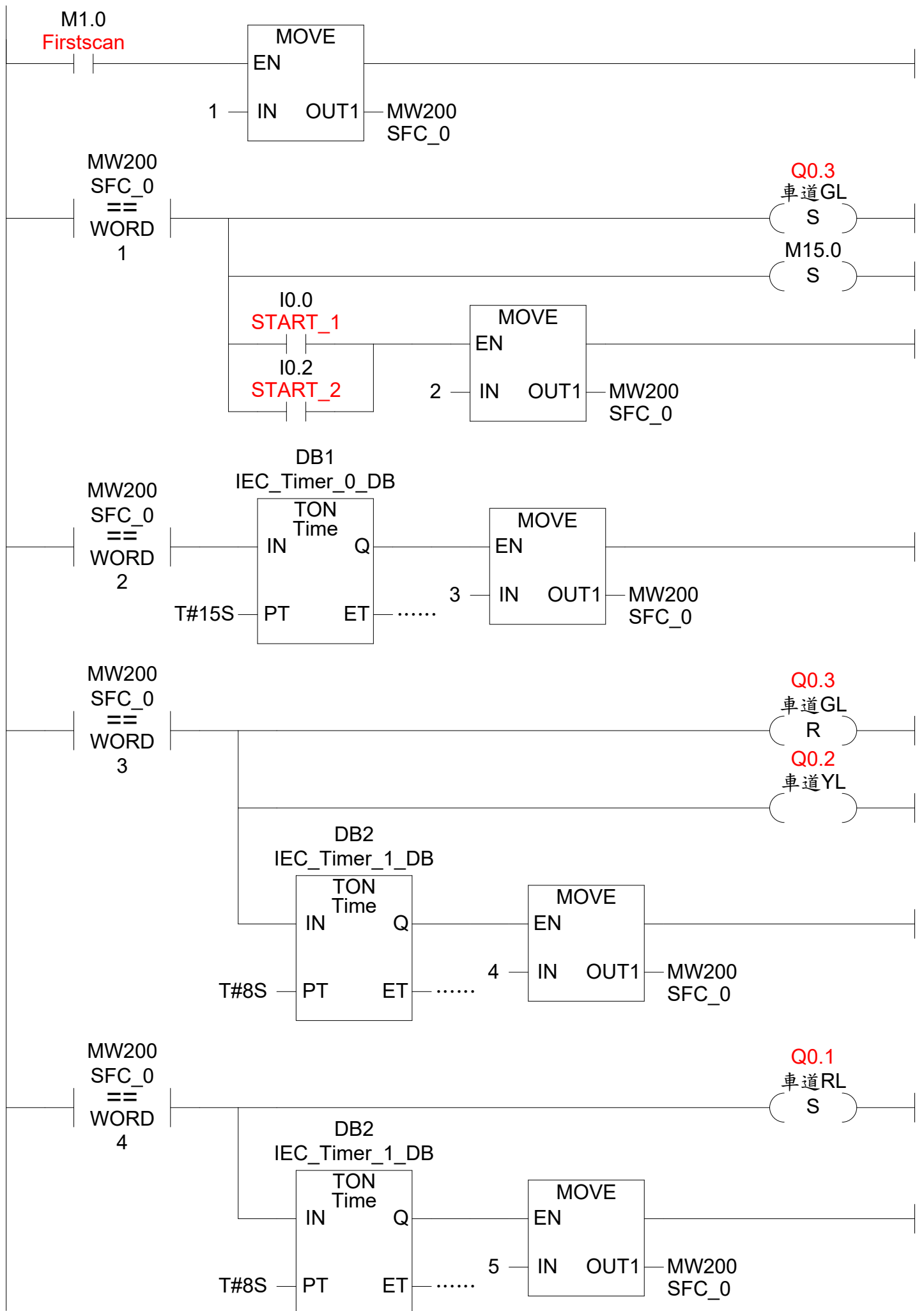


有一個半自動紅綠燈，平常時車道綠燈Q0.3，人行道紅燈Q0.5。人行道兩側各有一個按鈕開關I0.0及I0.1，行人過馬路時，按下按鈕開關I0.0或I0.1則系統執行下列程序：

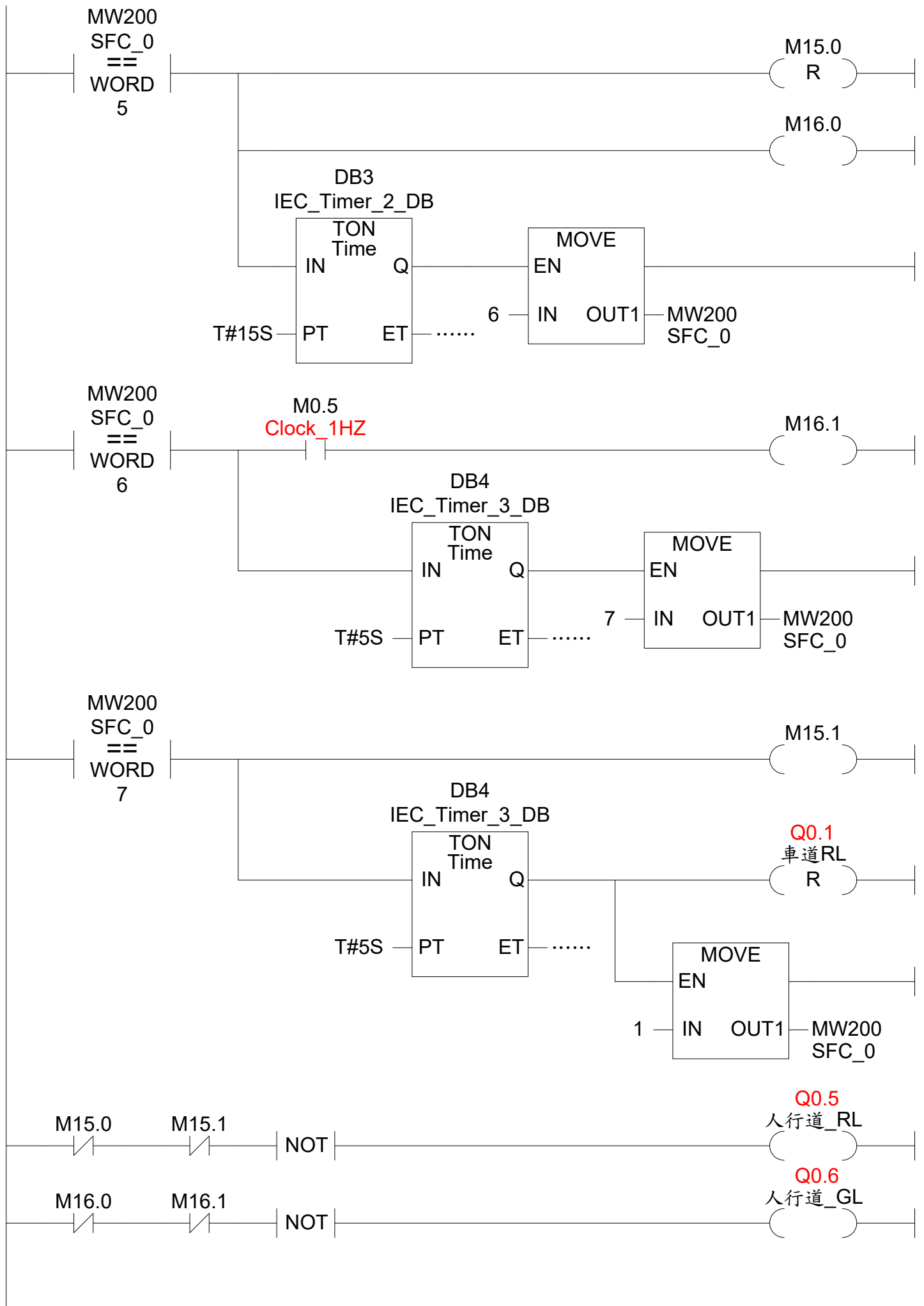
	綠燈	黃燈	紅燈	紅燈	紅燈	紅燈
車道	30秒 T1	10秒 T2	5秒 T3	T4	T5	T6
	Q0.3	Q0.2	Q0.1	Q0.1	Q0.1	Q0.1
人行道	紅燈	紅燈	紅燈	綠燈	綠燈	紅燈
	Q0.5	Q0.5	Q0.5	15秒	5秒閃爍	5秒
	Q0.5	Q0.5	Q0.5	Q0.6	Q0.6	Q0.5

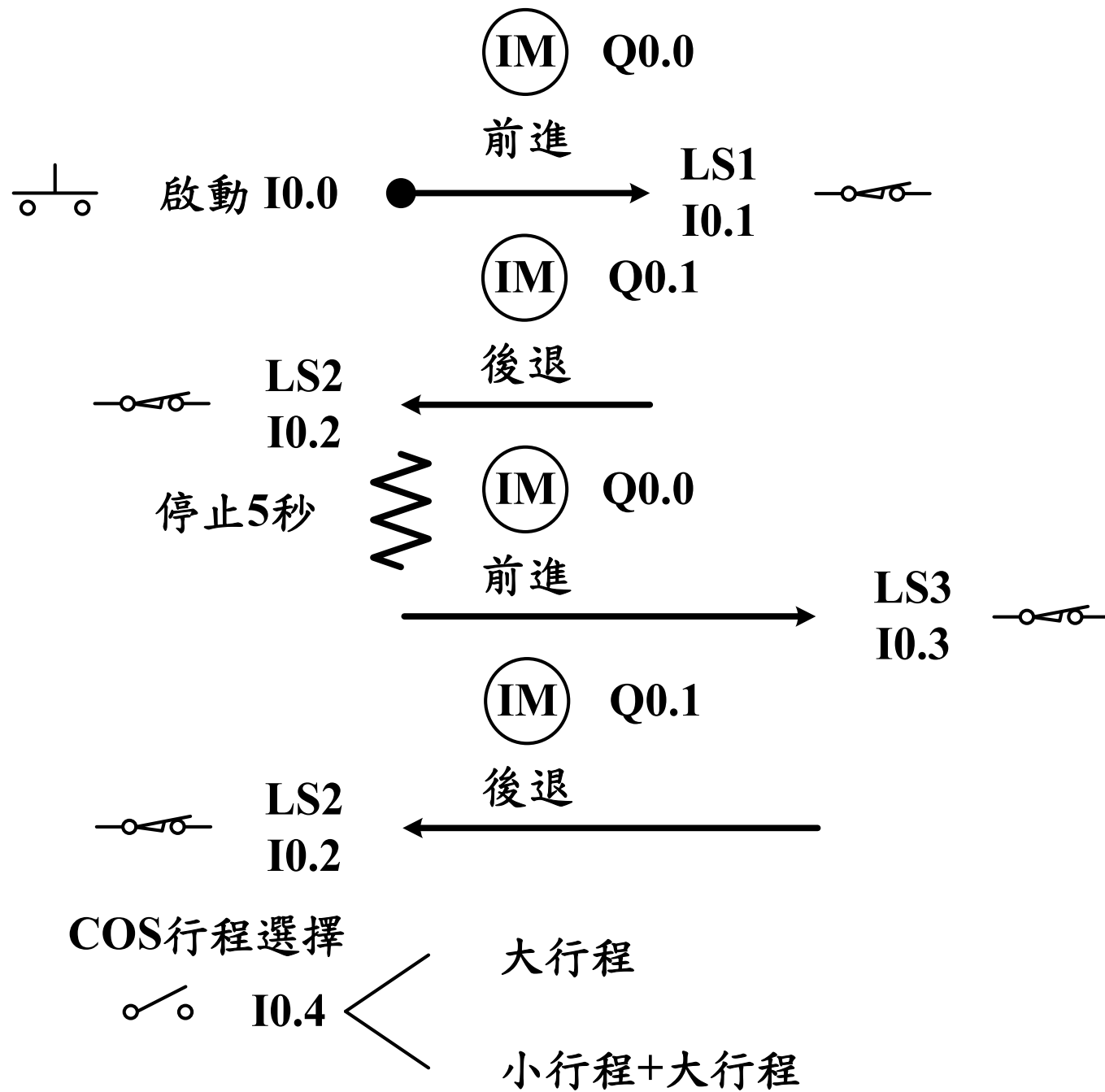


步進流程(SFC測驗第3題)程式圖-1

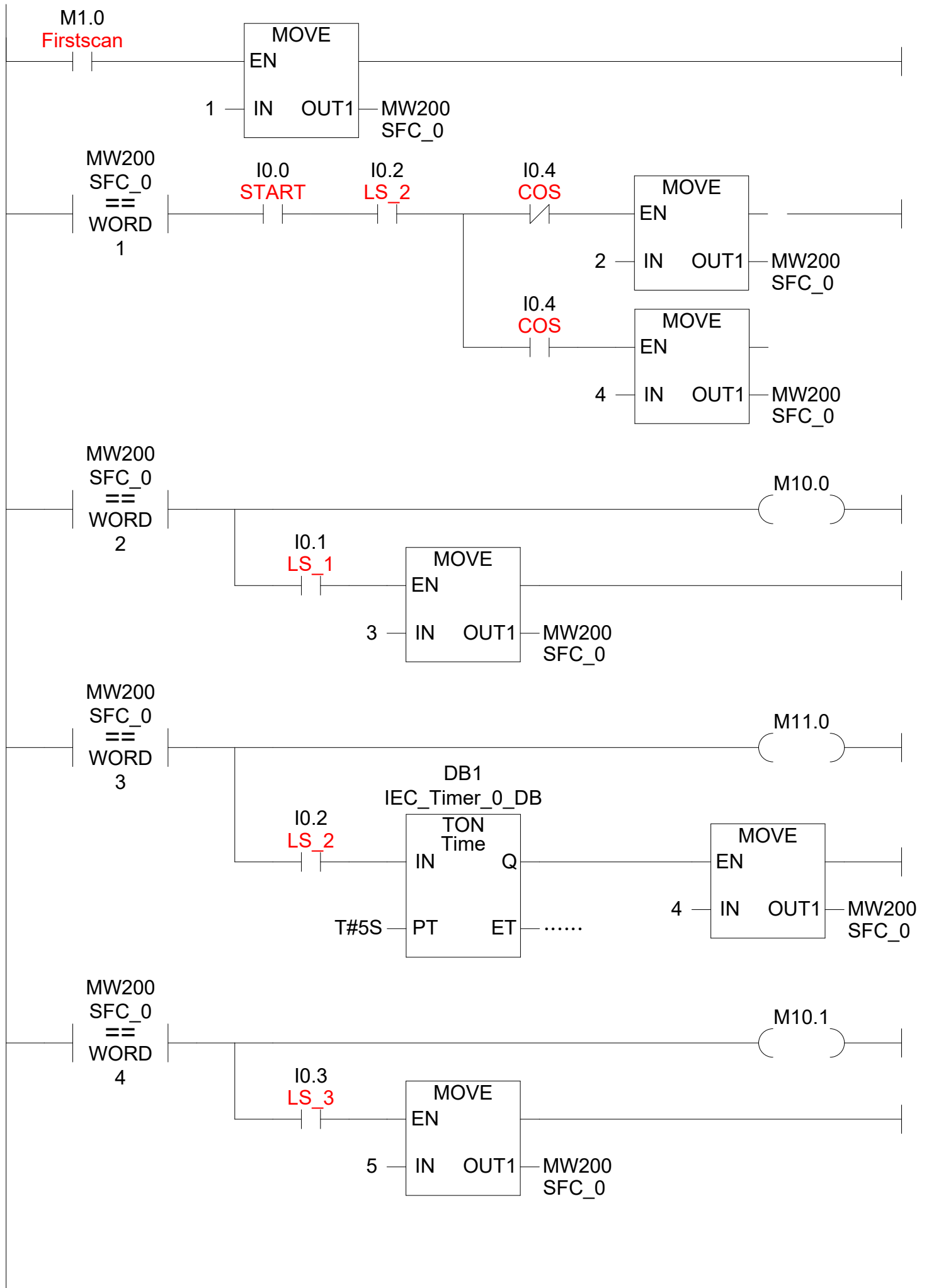


步進流程(SFC測驗第3題)程式圖-2

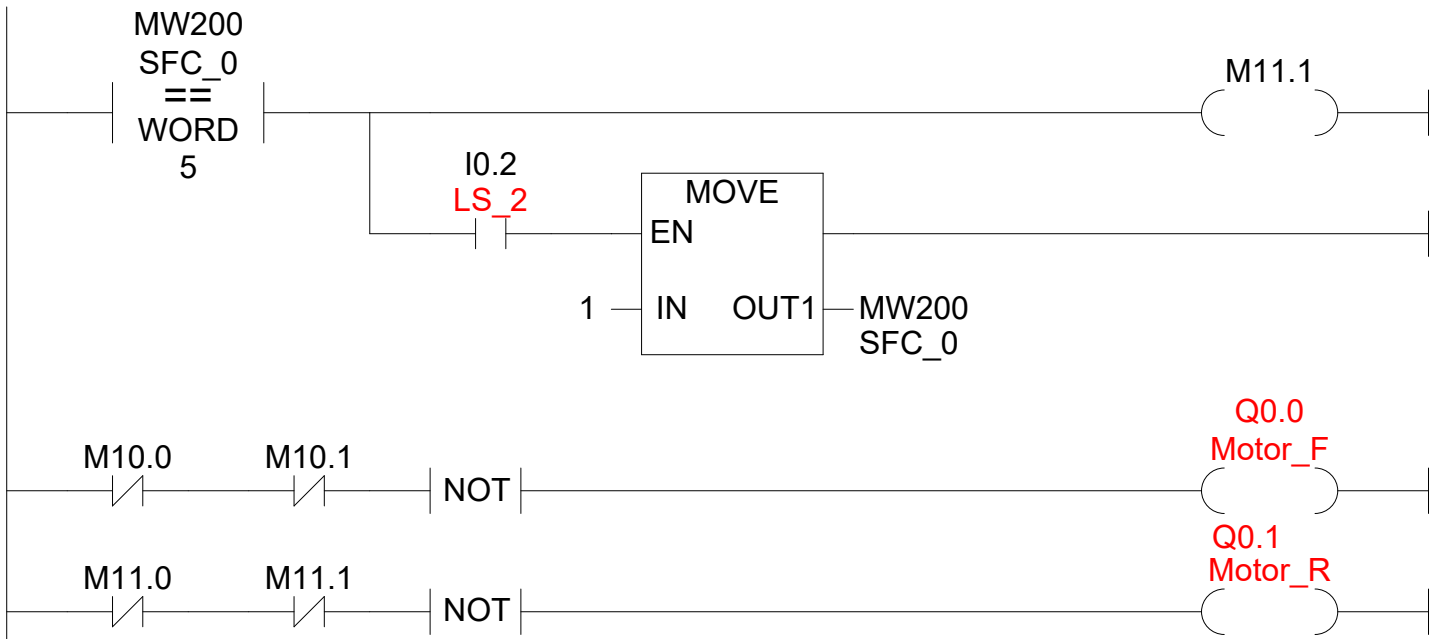




步進流程(SFC測驗第4題)程式圖-1

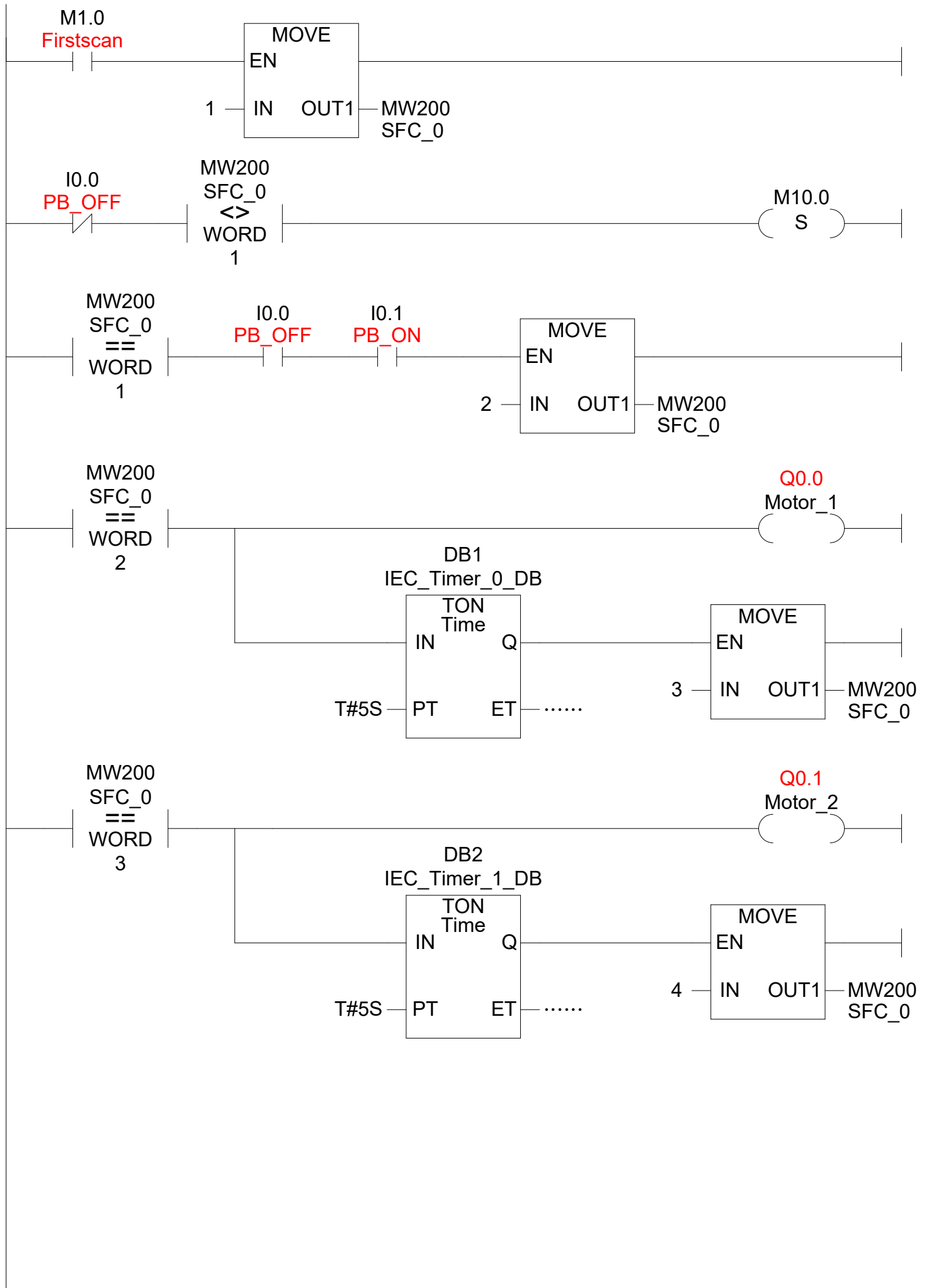


步進流程(SFC測驗第4題)程式圖-2

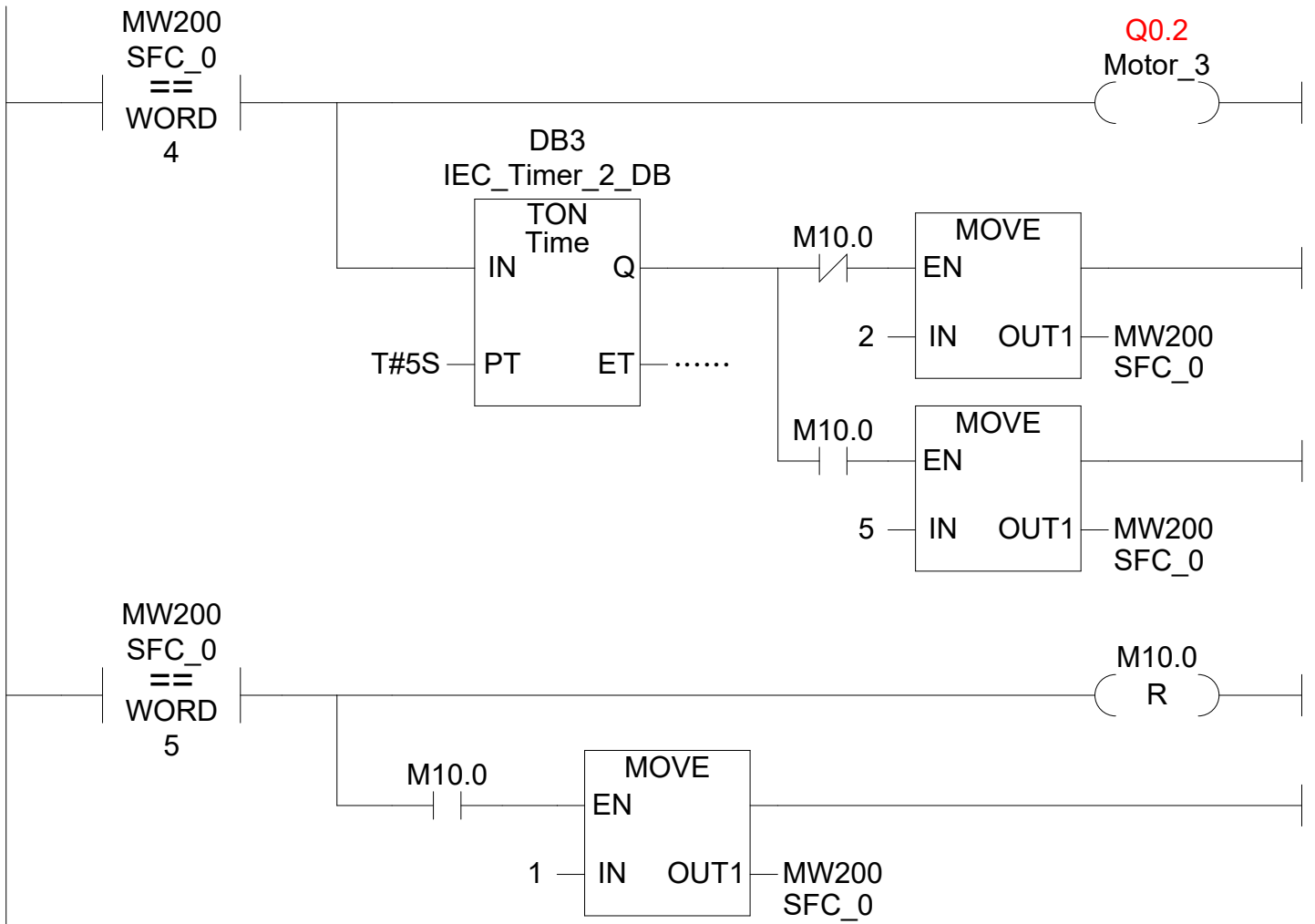


1. 按下啟動(I0.1)啟動負載1(Q0.1)動作，3秒後負載1 OFF負載2(Q0.2)動作，再3秒後負載2 OFF，負載3(Q0.3)動作，負載3動作3秒後，負載3 OFF負載1動作，如此循環。
2. 任何時候按下停止，則系統執行至負載3動作3秒後停止回到原點等待下一次啟動信號。

步進流程(SFC測驗第5題)程式圖-1

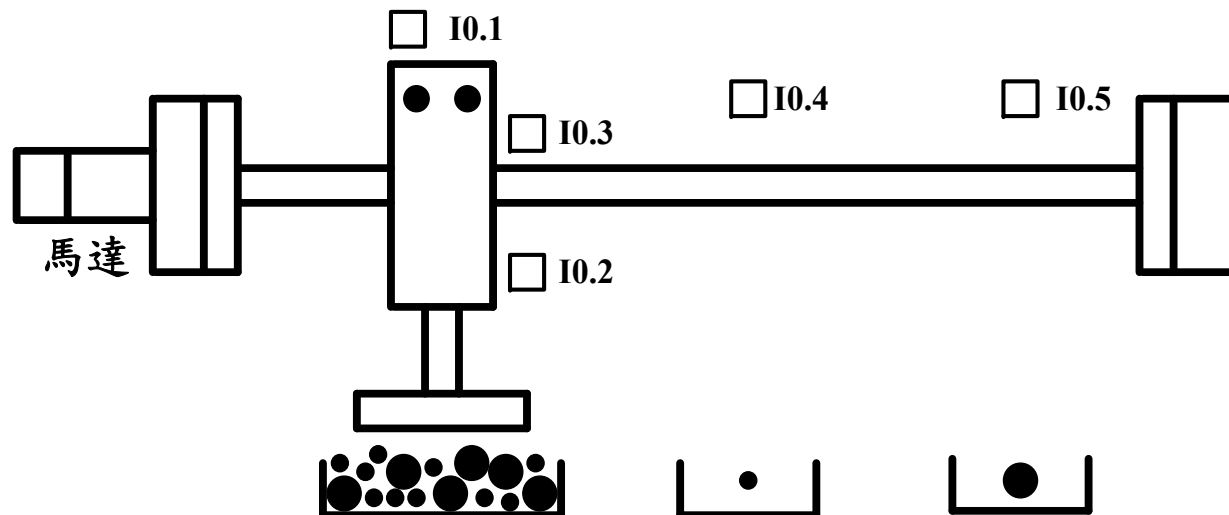


步進流程(SFC測驗第5題)程式圖-2

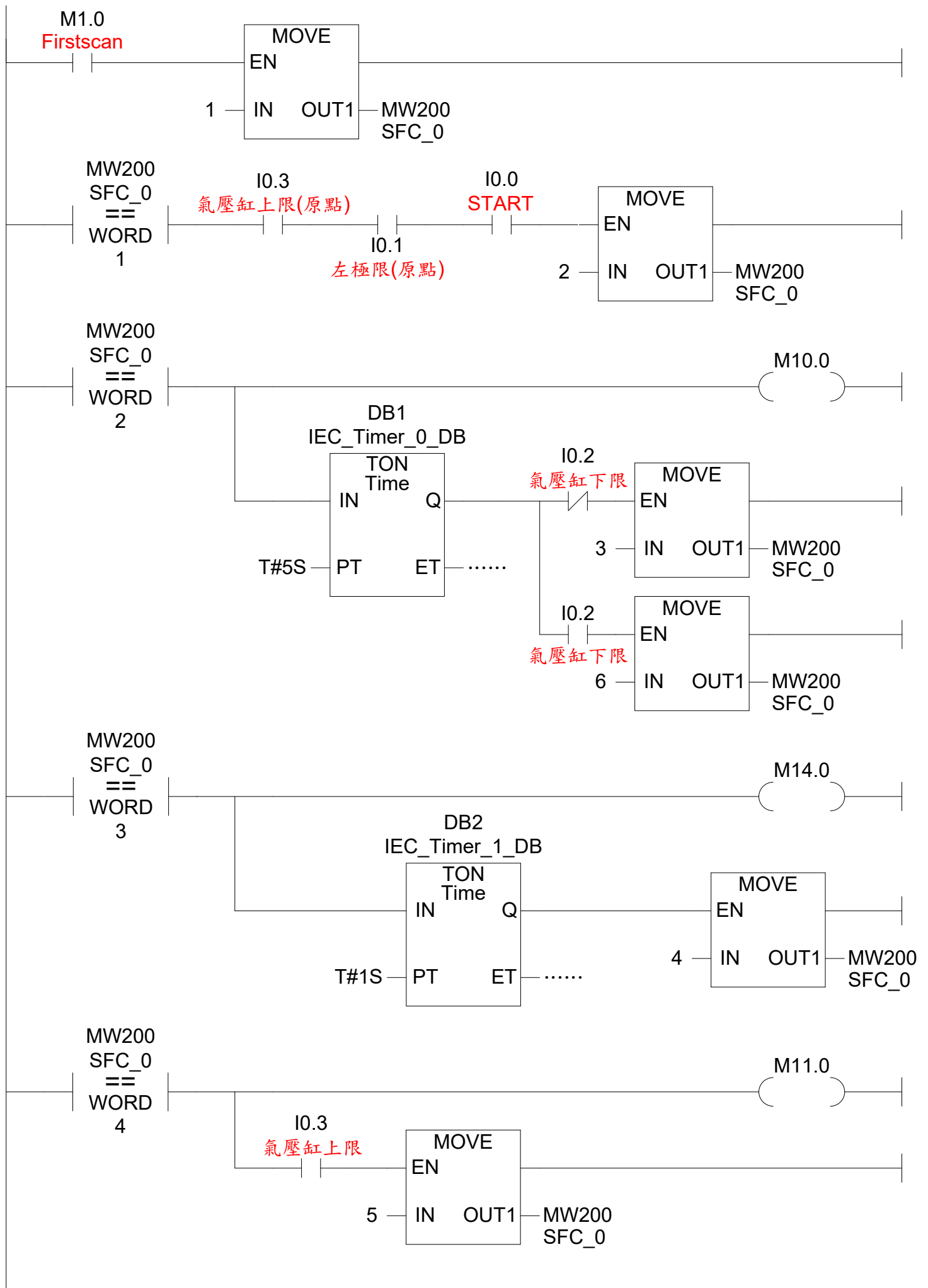


1. 以氣壓缸加吸盤座大小鋼珠判別, 並搬運到箱內。
2. 動作流程: 原點、下降、吸、上升、右移、下降、放、上升、左移、原點。
3. 機械手臂的吸盤碰到大鋼珠則下限(I0.2)不動作, 但吸盤碰到小鋼珠時, 下限(I0.2)動作。
4. 篩選原物料: 大鋼珠、小鋼珠

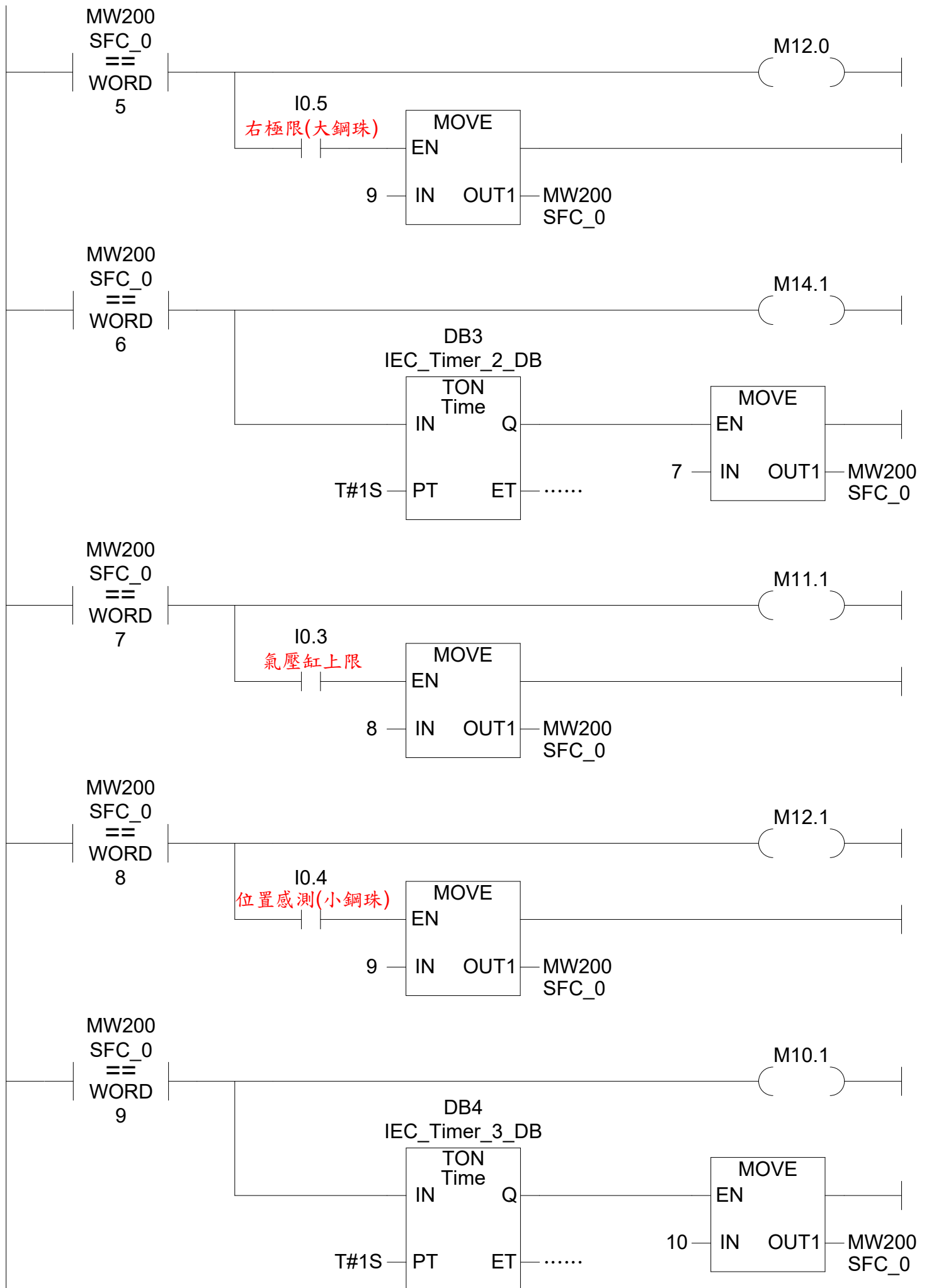
名稱	備註	I/O	名稱	備註	I/O
I0.0	啟動按鈕	輸入	Q0.0	氣壓缸下降	輸出
I0.1	左極限(物料箱)	輸入	Q0.1	氣壓缸上升	輸出
I0.2	氣壓缸下限	輸入	Q0.2	氣壓缸右移	輸出
I0.3	氣壓缸上限	輸入	Q0.3	氣壓缸左移	輸出
I0.4	位置感測(小鋼珠)	輸入	Q0.4	吸盤吸	輸出
I0.5	右極限(大鋼珠)	輸入	Q0.5	吸盤放	輸出



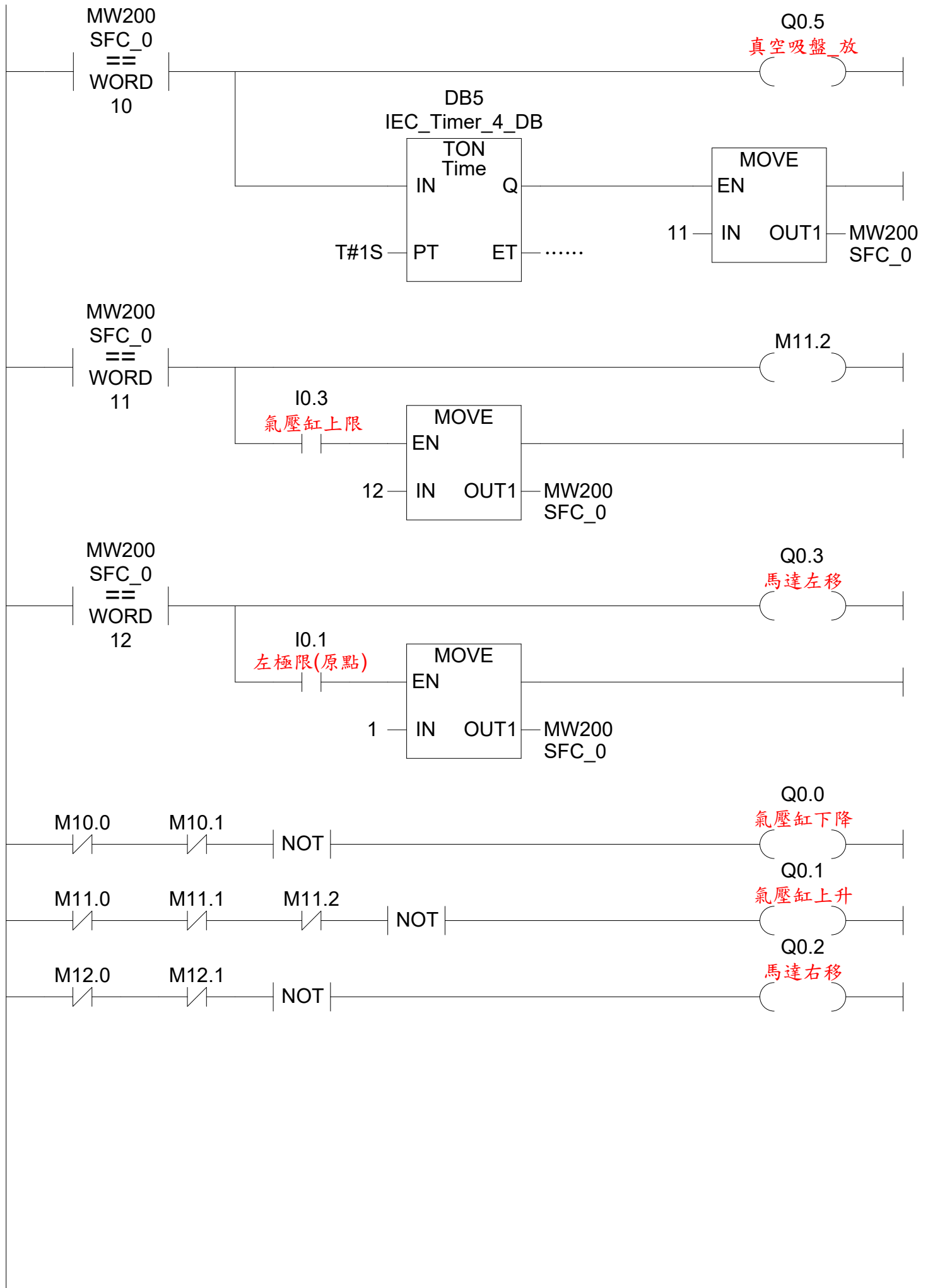
步進流程(SFC測驗第6題)程式圖-1



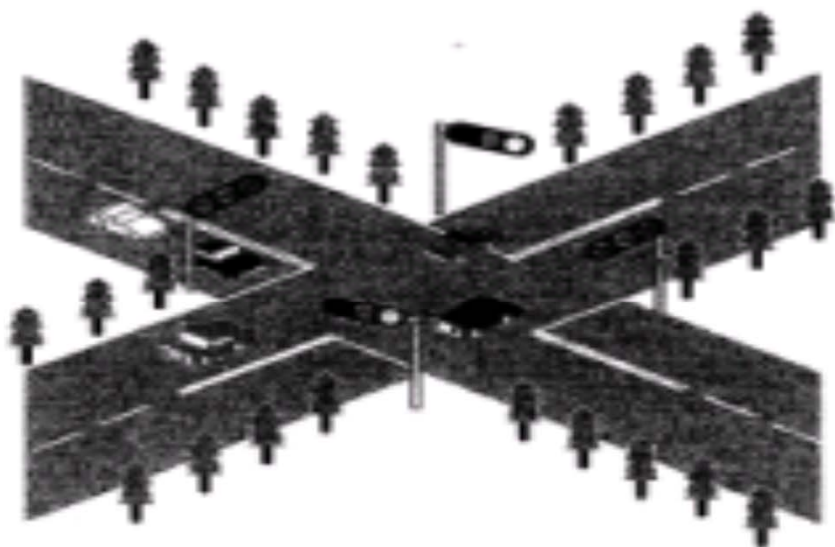
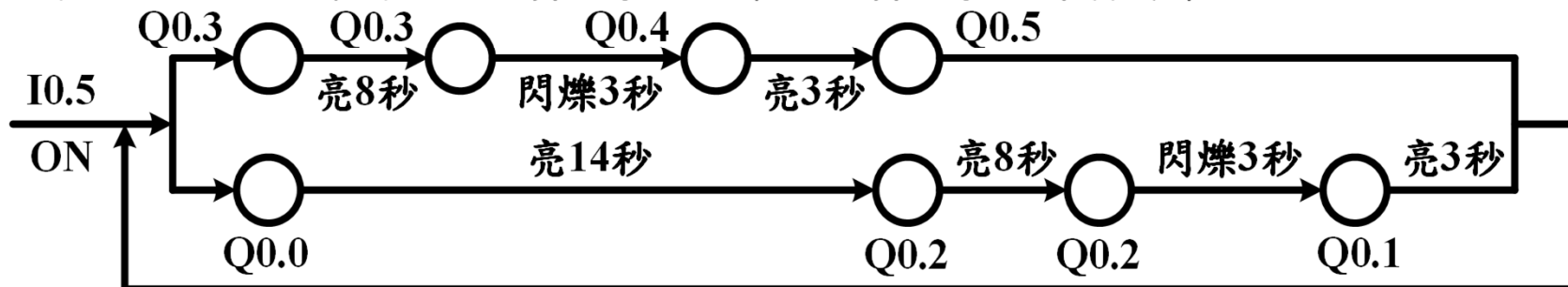
步進流程(SFC測驗第6題)程式圖-2



步進流程(SFC測驗第6題)程式圖-3

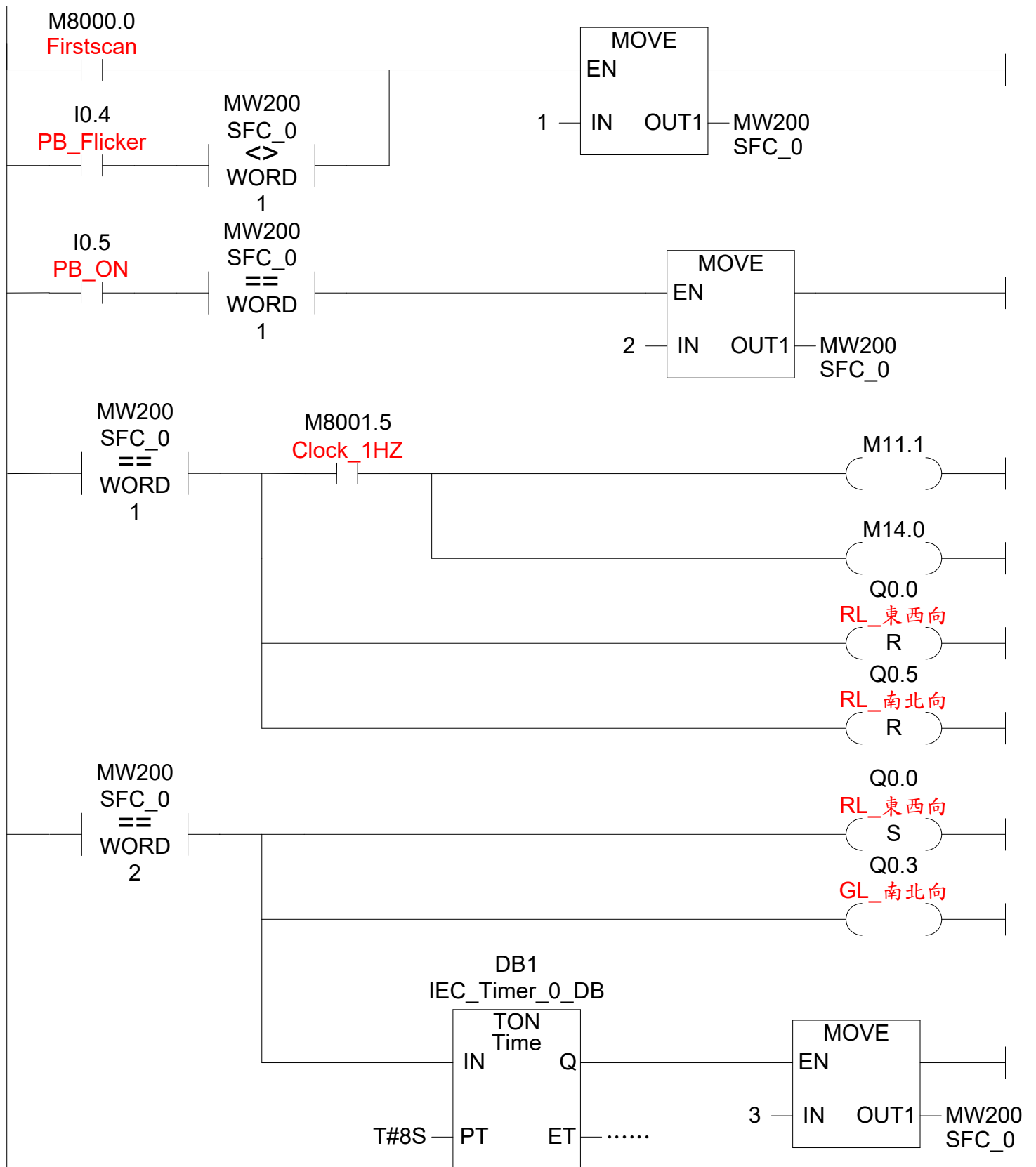


- 當按鈕I0.5啟動之後，程式開始順序動作，南北向綠燈Q0.3亮，東西向紅燈Q0.0亮，Q0.3經過8秒後開始閃爍，3秒之後亮黃燈Q0.4，再3秒後Q0.5紅燈亮，同時經過14秒等待的東西向紅燈Q0.0滅，同時換為綠燈Q0.2亮，Q0.2經過8秒後開始閃爍，3秒之後亮黃燈Q0.1，3秒後Q0.0紅燈亮，持續循環。
- 當按鈕I0.4啟動，則南北向黃燈Q0.4和東西向黃燈Q0.1持續閃爍。

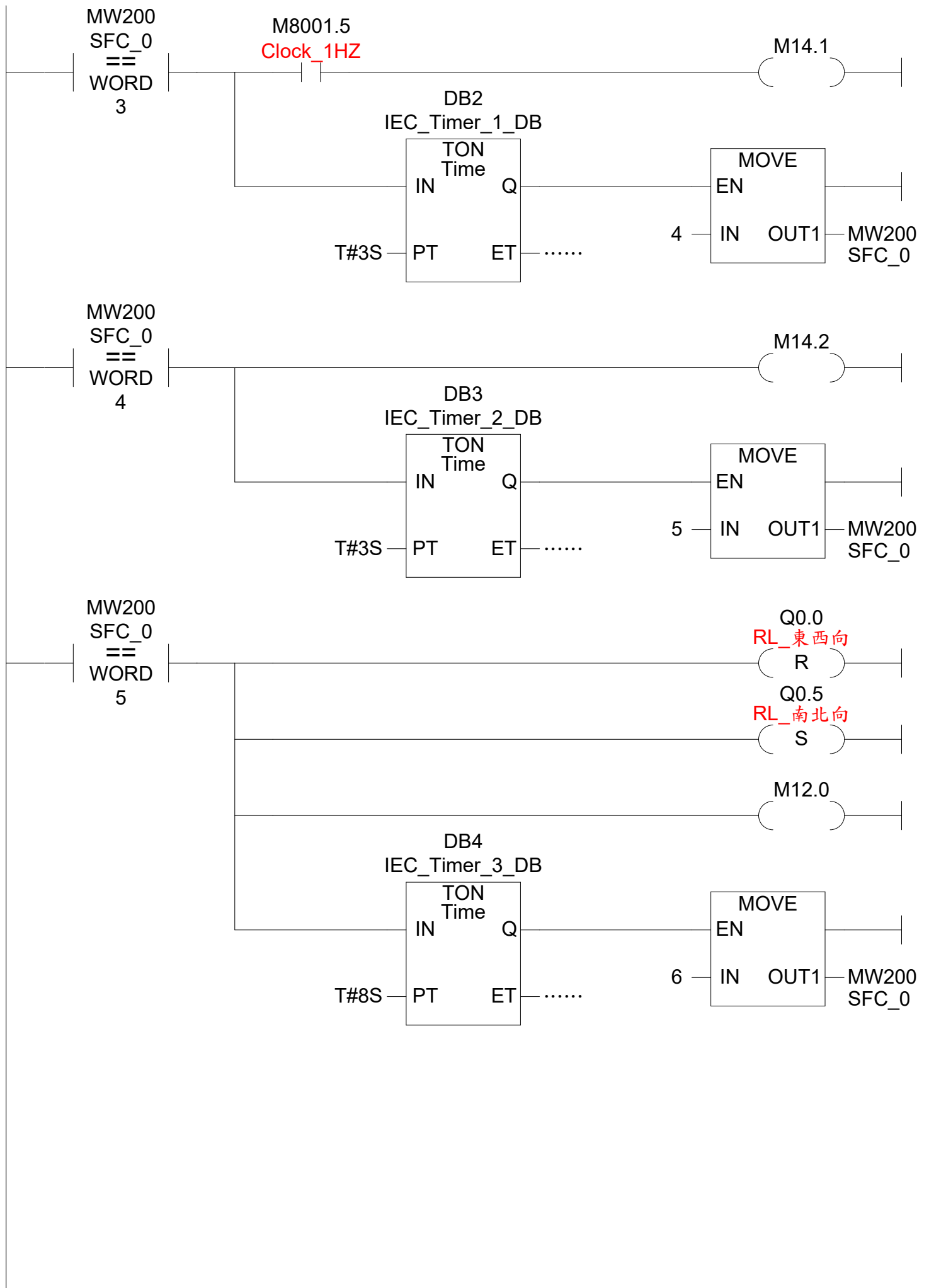


I0.4	閃爍按鈕
I0.5	啟動按鈕
Q0.0	東西向紅燈
Q0.1	東西向黃燈
Q0.2	東西向綠燈
Q0.3	南北向綠燈
Q0.4	南北向黃燈
Q0.5	南北向紅燈

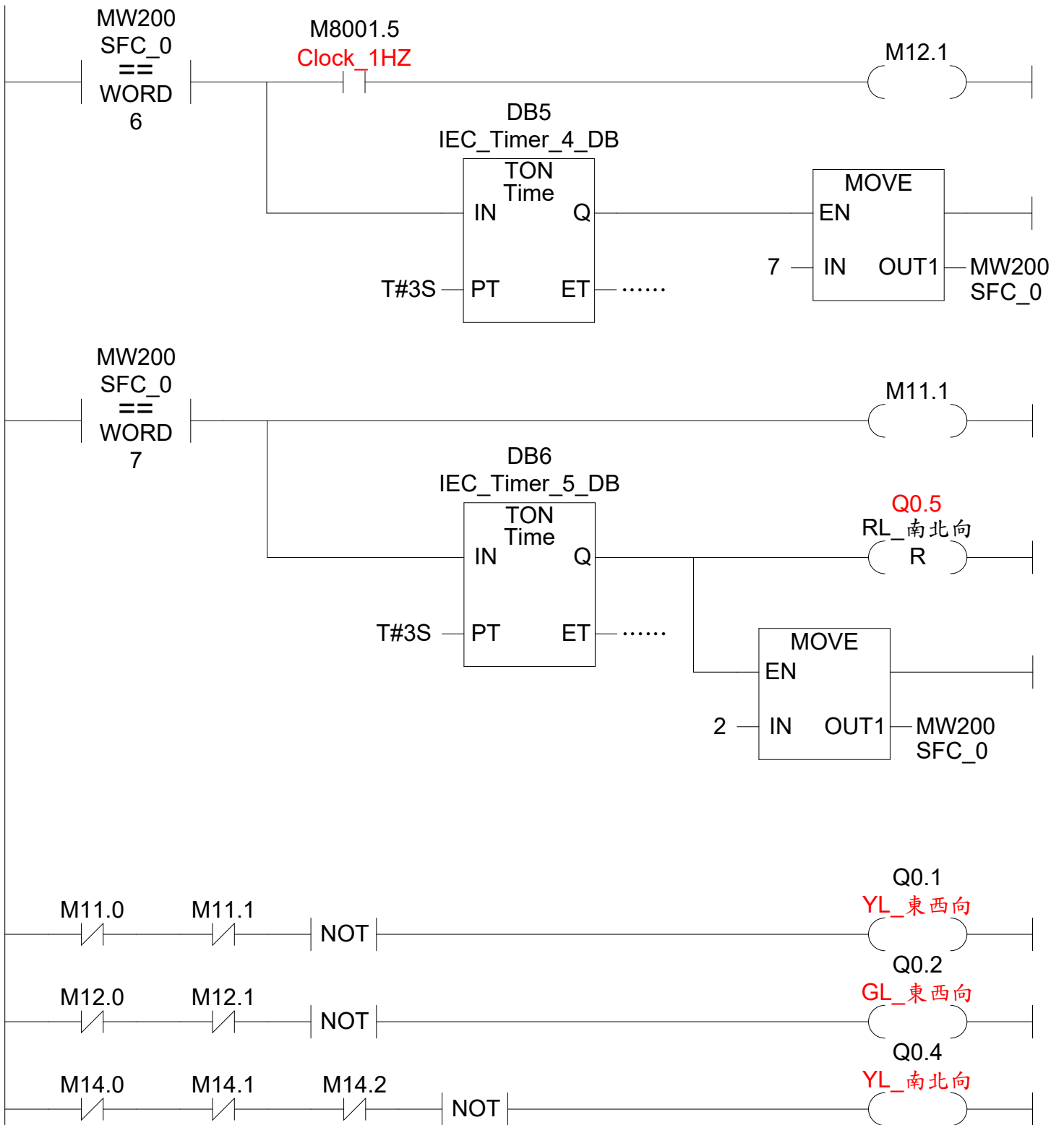
步進流程(SFC測驗第7題)程式圖-1



步進流程(SFC測驗第7題)程式圖-2



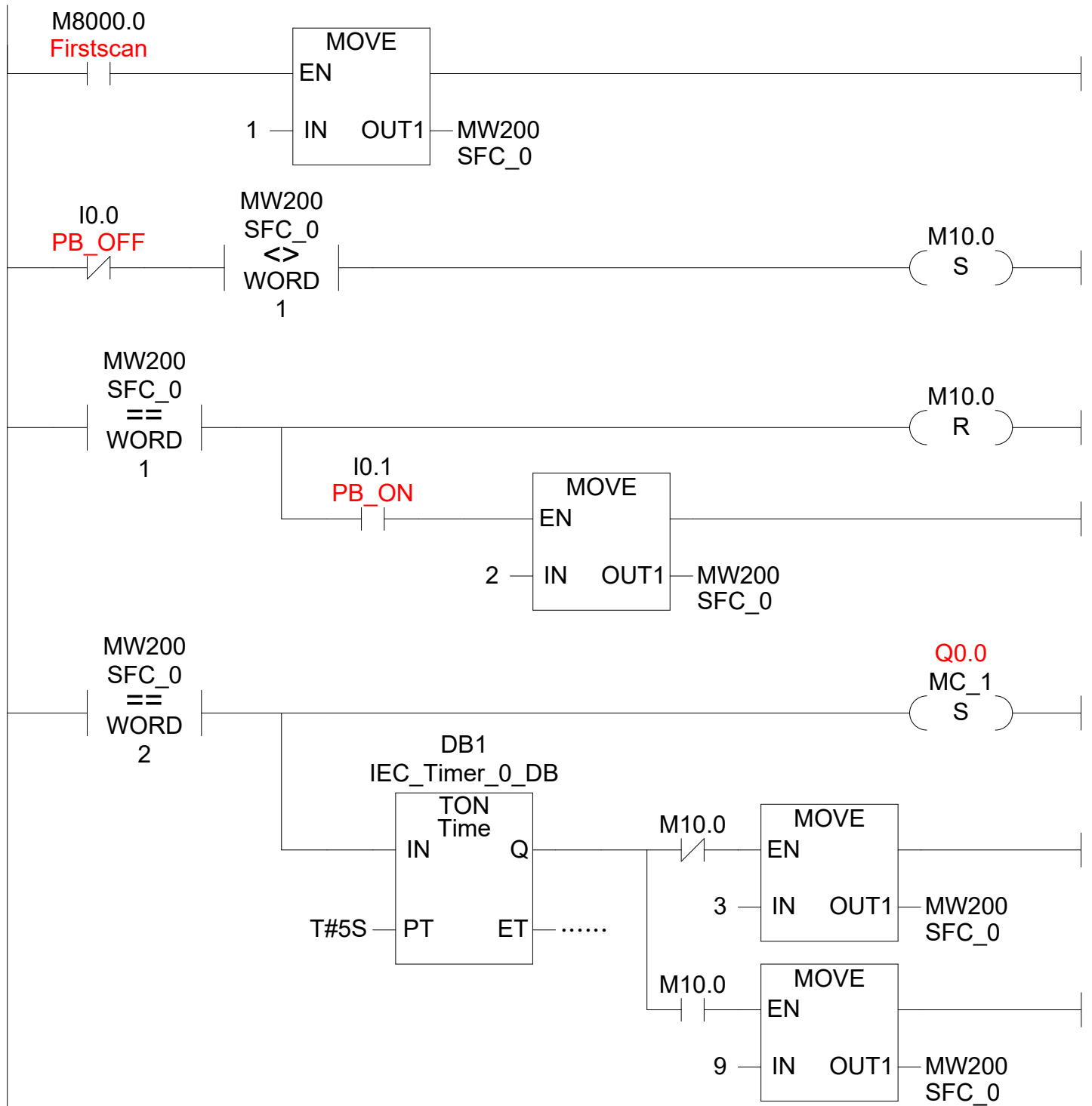
步進流程(SFC測驗第7題)程式圖-3



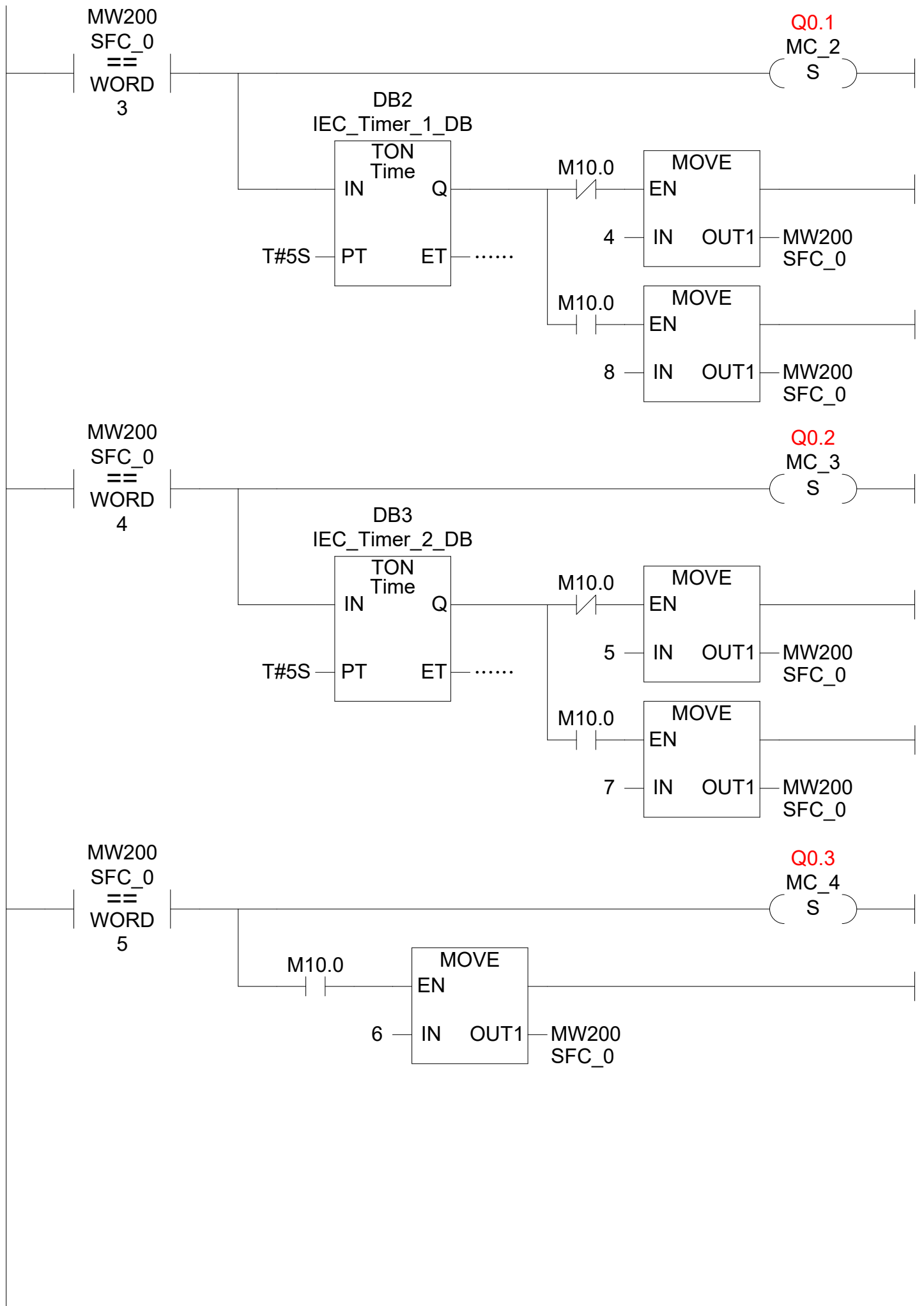
1. 啟動流程: MC1啟動3秒後MC2啟動,MC2啟動3秒後MC3啟動,MC3啟動3秒後MC4啟動
2. MC1~MC4啟動後須保持啟動狀態
3. 停止流程: MC4停止3秒後MC3停止,MC3停止3秒後MC2停止,MC2停止3秒後MC1停止
4. 尚未啟動的馬達則跳過停止流程,但已啟動的馬達依然須按照順序停止

名稱	屬性	備註
I0.1	輸入	啟動
I0.0	輸入	停止
Q0.0	輸出	MC1
Q0.1	輸出	MC2
Q0.2	輸出	MC3
Q0.3	輸出	MC4

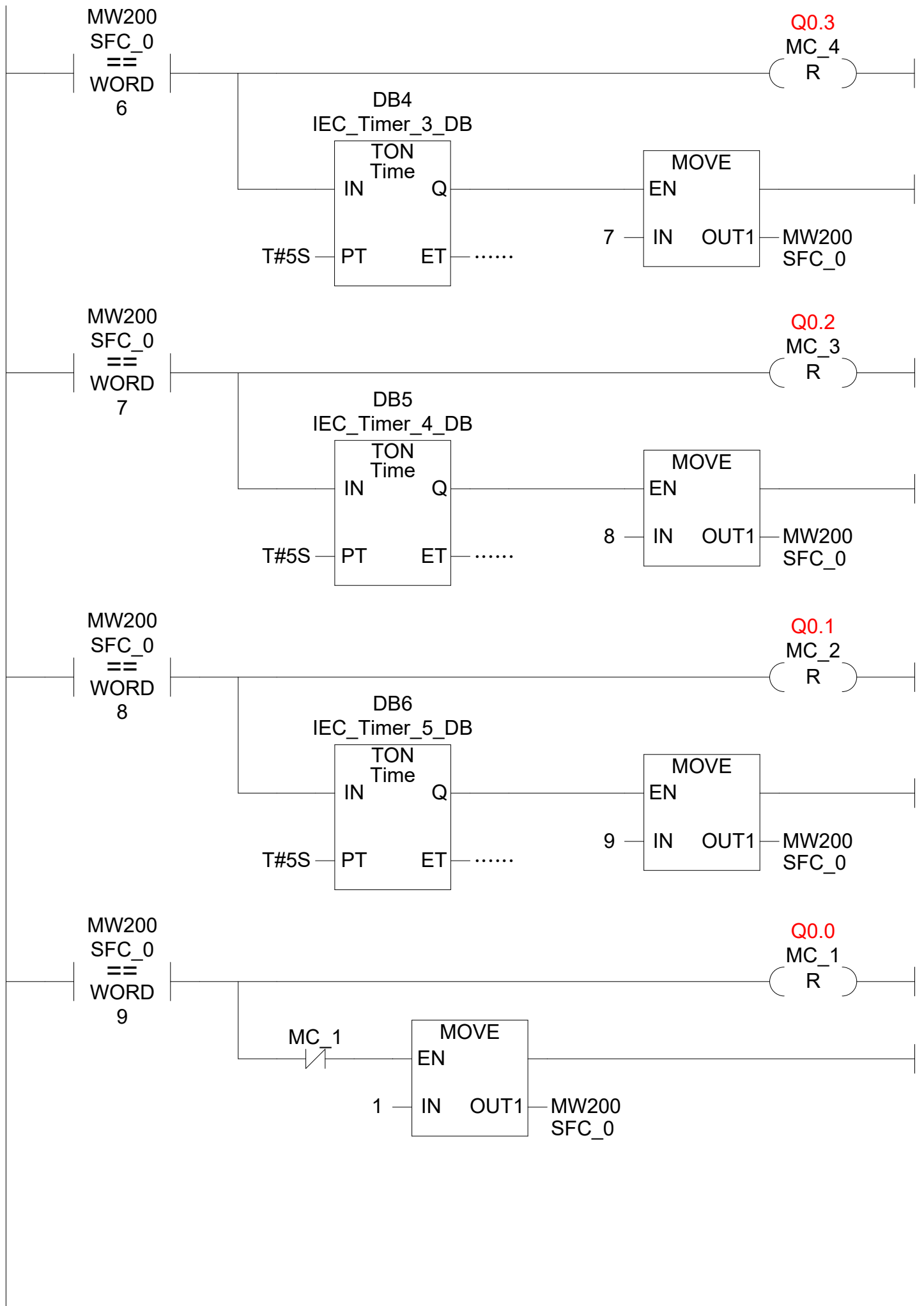
步進流程(SFC測驗第8題)程式圖-1



步進流程(SFC測驗第8題)程式圖-2



步進流程(SFC測驗第8題)程式圖-3

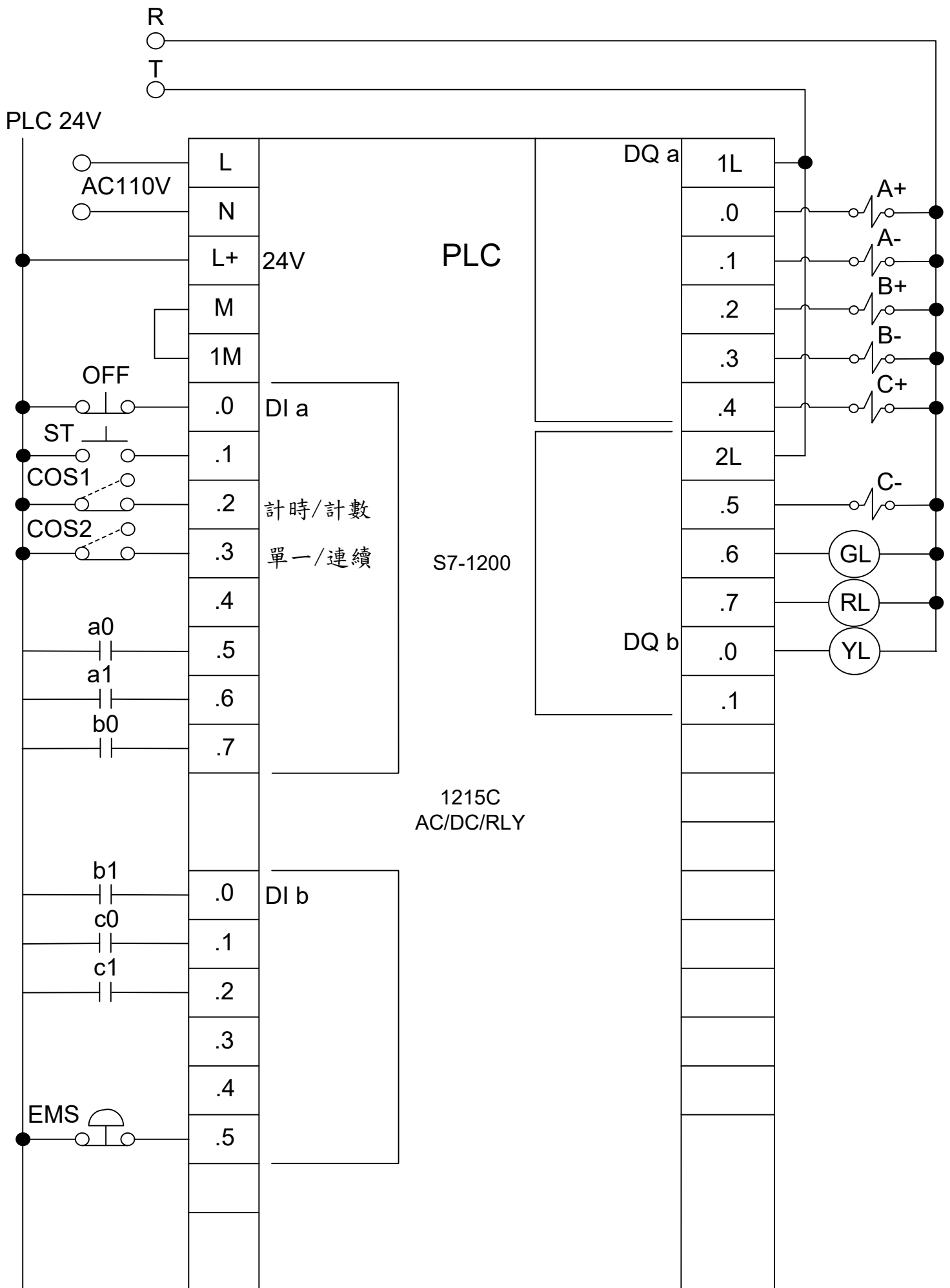


第9題

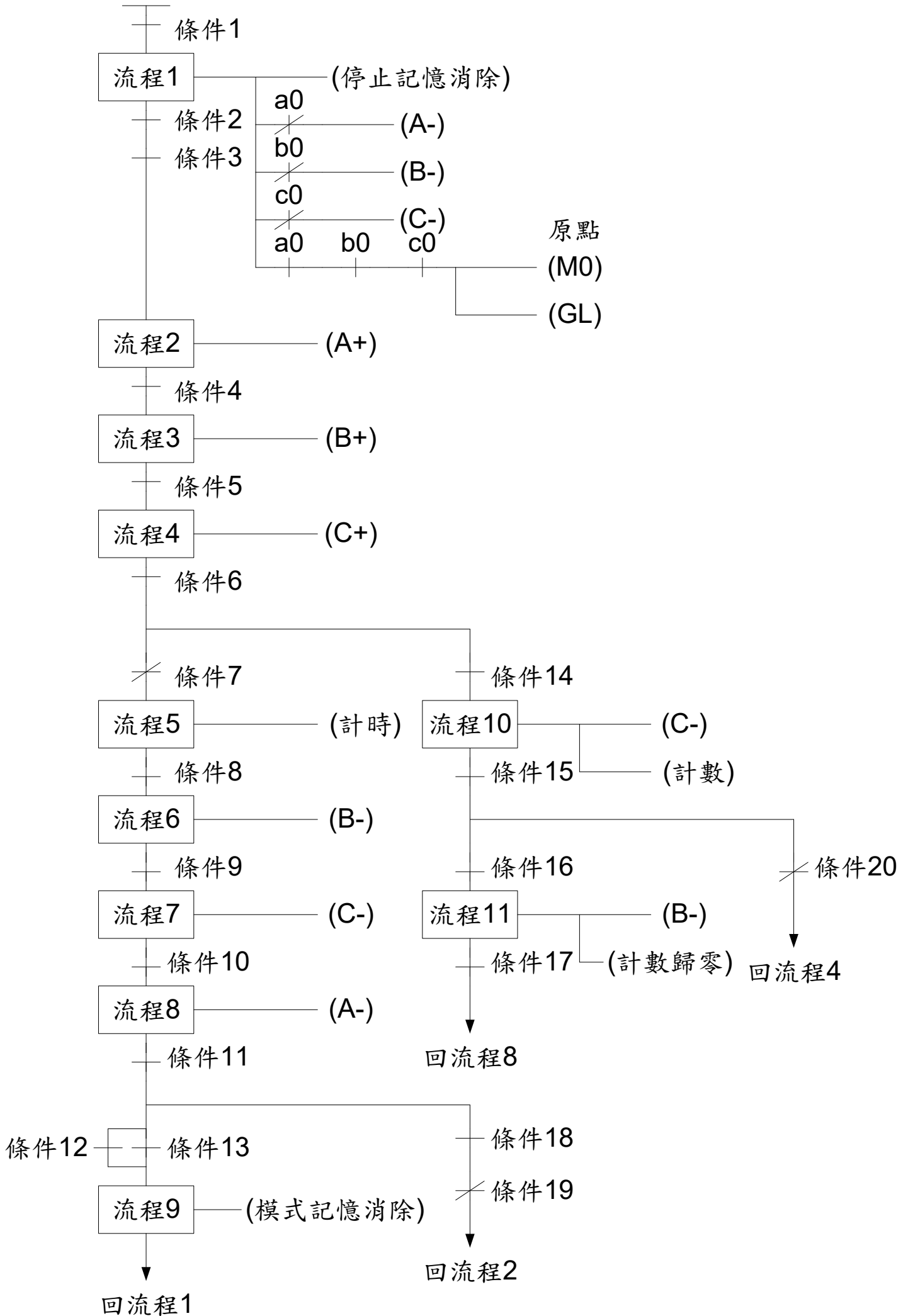
單一、連續、計時、計數、復歸

- 1.使用COS1：計時/計數 迴路模式切換
- 2.使用COS2：單一/連續 模式切換
- 3.運轉中切換無效
- 4.氣壓缸動作：
 - a. A+B+C+T(5秒)B-C-A-
 - b. A+B+C+C-(C+,C- 3次)B-A-
- 5.待機GL ON,運轉RL ON,復歸YL ON(閃爍)
- 6.連續時按OFF回到原點停止,等待下一次啟動
- 7.EMS急停按ST無效,EMS復歸後按ST進行復歸有效
- 8.復歸氣壓缸動作：C-B-A-
- 9.氣壓缸復歸完成回到原點後,YL OFF

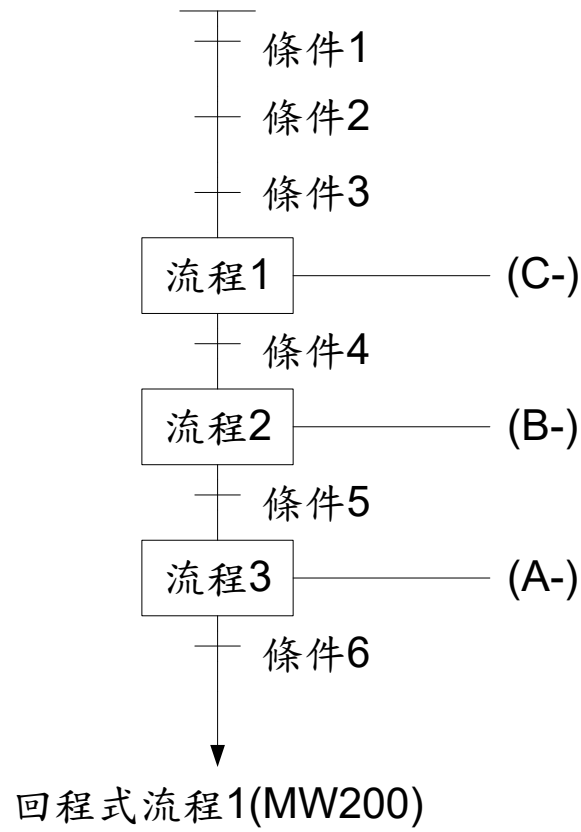
計時計數(SFC測驗第9題)PLC配線圖



計時計數(SFC測驗第9題) 程式流程圖(MW200)



計時計數(SFC測驗第9題) 復歸程式流程圖(MW202)

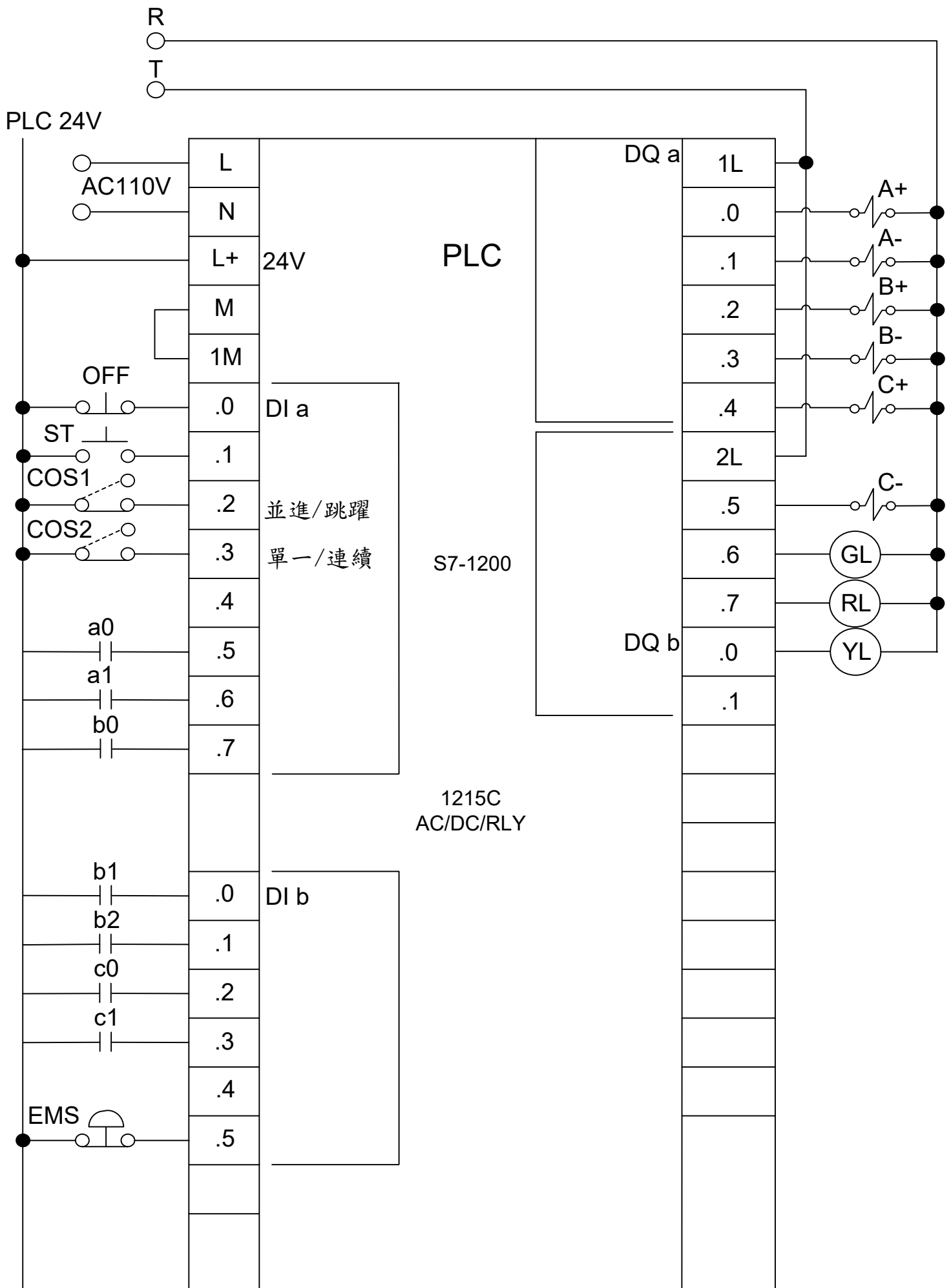


第10題

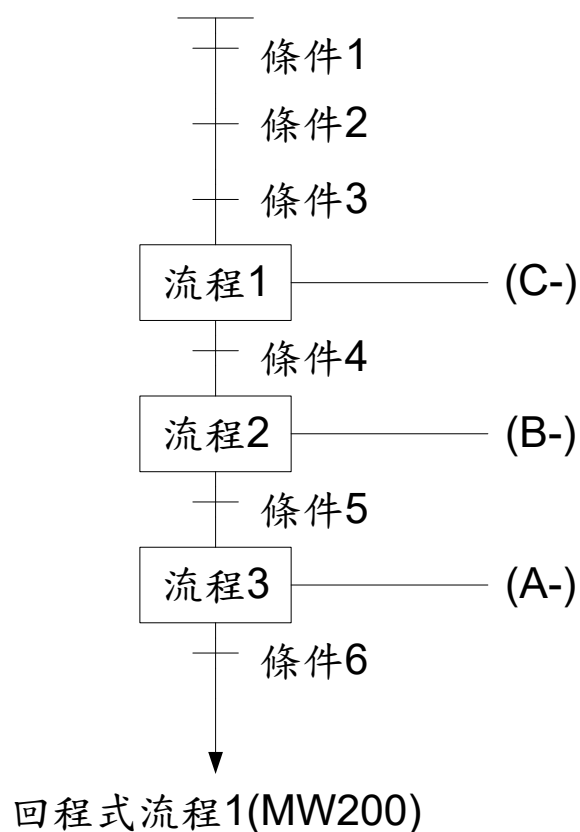
單一、連續、並進、跳躍、復歸

- 1.使用COS1：並進/跳躍 迴路模式切換
- 2.使用COS2：單一/連續 模式切換
- 3.運轉中切換無效
- 4.氣壓缸動作：
 - a. A+ B+B-B++B- A-(並進)
C+T(5秒)C-
 - b. A+ C+C- A-(跳躍)
- 5.B缸回到b0,C缸回到c0後A缸才可回來
- 6.待機GL ON,運轉RL ON,復歸YL ON(閃爍)
- 7.連續時按OFF回到原點停止,等待下一次啟動
- 8.EMS急停按ST無效,EMS復歸後按ST進行復歸有效
- 9.復歸氣壓缸動作：C-B-A-
- 10.氣壓缸復歸完成回到原點後,YL OFF

並進跳躍(SFC測驗第10題)PLC配線圖



計時計數(SFC測驗第10題)復歸程式流程圖(MW204)





柒、機電整合丙級訓練資料
(1061124)




第三題：方向判別與換向

輸入元件編號 (Bit)	輸入硬體 編號	輸入元件功能說明	輸出元件編號 (Bit)	輸出硬體編號	輸出元件功能說明
I0.0	a1	推料缸前端點	Q0.0	A	推料缸伸出
I0.1	a0	推料缸後端點			
I0.2	b0	迴轉缸0°端點	Q0.2	R2	轉至0°輔助定位機構 (無者此點空白)
I0.3	b1	迴轉缸+90°端點	Q0.3	B1	迴轉缸轉至0°/+90°端點
I0.4	b2	迴轉缸-90°端點	Q0.4	B2	迴轉缸轉至0°/-90°端點
I0.5	ps1	真空吸盤壓力開關	Q0.5	C+	真空吸盤吸
I0.7	d0	升降模組上端點	Q0.6	C-	真空吸盤放
I2.0	d1	升降模組下端點	Q0.7	R1	升降模組馬達旋轉(M+)
I2.1	s1	料件方向感測			
I2.3	COS1	復歸/工作 模式切換			
I2.4	COS2 L	單一/指定 功能切換			
I2.5	COS2 R	單一/連續 功能切換	Q2.5	RL	紅燈
I2.6	ST/RST	啟動鈕/復歸鈕	Q2.6	YL	黃燈
I2.7	EMS	緊急停止(NC)	Q2.7	GL	綠燈

第四題：材質分揀與加工

輸入元件編號 (Bit)	輸入硬體 編號	輸入元件功能說明	輸出元件編號 (Bit)	輸出硬體編號	輸出元件功能說明
I0.0	a1	蓋印缸下端點	Q0.0	A	蓋印缸下降
I0.1	a0	蓋印缸上端點			
I0.2	b1	鑽孔缸下端點	Q0.2	B+	鑽孔缸下降
I0.3	b0	鑽孔缸上端點	Q0.3	B-	鑽孔缸上升
I0.4	c0	夾料缸後端點	Q0.4	C-	夾料缸縮回
I0.5	c1	夾料缸前端點	Q0.5	C+	夾料缸伸出
I0.6	s0	分度盤定位感測	Q0.6	R1	轉盤馬達旋轉M1+
I0.7	s1	材質感測	Q0.7	R2	鑽孔馬達旋轉M2+
I2.0	p0	進料感測			
I2.1	p1	出料感測			
I2.2	STOP	停止鈕			
I2.3	COS1	復歸/工作 模式切換			
I2.4	COS2 L	單一/指定 功能切換			
I2.5	COS2 R	單一/連續 功能切換	Q2.5	RL	紅燈
I2.6	ST/RST	啟動鈕/復歸鈕	Q2.6	YL	黃燈
I2.7	EMS	緊急停止(NC)	Q2.7	GL	綠燈



機電整合丙級技術士技能檢定術科測試應檢參考資料

試題編號：17000－1060301～5

審定日期：106年11月24日

機電整合丙級技術士技能檢定術科測試應檢參考資料目錄

壹、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試應檢人須知.....	1-4
貳、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試應檢人自備工具表.....	5
參、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試試題.....	6-41
肆、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試評分表.....	42
伍、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試時間配當表.....	43
陸、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試場地單位提供控制器硬體軟體表.....	44


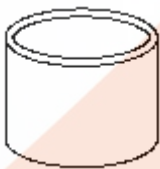
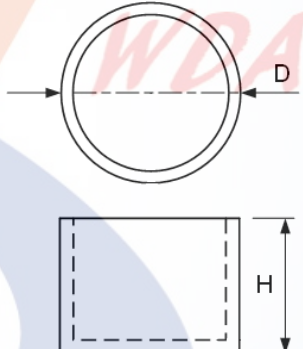

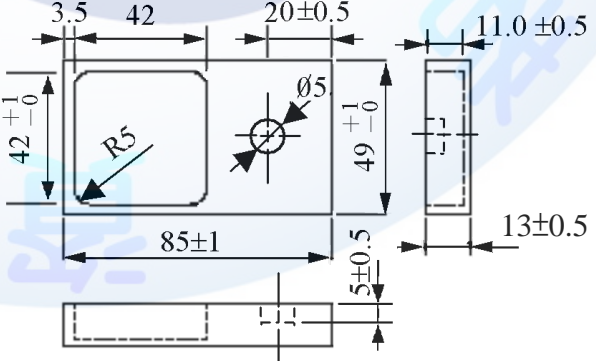
壹、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試應檢人須知

- 一、本丙級試題公開，檢定日之前，若有需要瞭解使用設備，請洽辦理單位。
- 二、本術科檢定共五題，每一場次丙級術科測試五題試題全部列為測驗試題，由應檢人個別抽籤決定試題及崗位(未報到者於抽籤結束前由監評長代抽)，實施術科測試。
- 三、仔細聽監評人員在檢定開始之說明及規定，以免發生錯誤。
- 四、先詳細閱讀所發試題各項目內容，並檢查有關之事物等，一切清楚後才開始進行。
- 五、辦理檢定單位已備有控制器(如 PLC)，自備控制器(可以是 PLC 以外控制器，例如單晶片及 I/O 模組)之應檢人，應寄回控制器硬體軟體表，自備控制盤，依本須知所附圖 0-6【控制盤配置圖】準備及連接之排線，但排線接頭(25pin 或以上)應與辦理單位機構盤端相符，才能快速連接。若未事先備妥，檢定開始後得繼續處理，但計入檢定時間不暫停。程式編輯電腦不可自備，由辦理單位提供，自備控制器之應檢人，合法程式編輯原版軟體，於檢定前與辦理單位聯繫，並由辦理單位安排應檢人會同場地負責人進行安裝。
- 六、本檢定共一站，在同一場地實施，其過程如下：
 - (一) 檢定開始之前，應檢人以最短時間動態測試動作是否順暢、感測器是否正常，若有損壞，得予以更換。動態測試期間，電腦及螢幕不得開啟，動態測試動作順暢時，應檢人在評分表上簽名，再由監評人員將控制器內之程式清除，開啟電腦及螢幕，開機正常後螢幕關閉。
 - (二) 拆機時，開始機構回機械原點，壓力源歸零，程式清除，調整壓力閥使壓力降至 3bar 以下，所有單向流量控制閥調至最小，輸送帶速度調至最慢，壓力開關調至最小，所有感測器離開原位置，切斷電源氣源。
 - (三) 開始管線及機構拆卸，拆卸至該組件單元即可，不必再細拆，依辦理單位提供 A1 掛圖所示相關位置擺設在檢定台上，配件附件得放入整理盒；拆卸完成後在試題內的檢核表 檢查並勾選，經監評人員檢查後在評分表上簽名確認無誤，應檢人至電線作業區集合。
 - (四) 壓接端子：每人發給 1 條電線(約 50~60 公分)、2 個 Y 端子、2 個歐規端子及 4 個號環，桌上備有剪線、剝線、壓接工具。每位應檢人先行剪線 2 條，完成套號環及壓接端子，交由監評人員檢視，若不確實，在評分表扣分並重新壓接。先行完成壓接之應檢人暫留在壓接區或上廁所，等候準備檢定統一開始計時。
 - (五) 檢定開始後，依試題內容的提示與要求，將機構與迴路裝配於基板上，撰寫控制程式，並運轉試車。

- (六)應檢人於動態測試時間起至檢定開始 15 分鐘內之期間才到檢者，若無法在表訂檢定開始時間，完成所有檢定開始前之準備工作，則動態測試、機構拆卸及壓接端子，以 20 分鐘為限，且內含在檢定時間內，不得要求延長(即檢定開始時間，不因應檢人晚到而展延)。
- (七)檢定中要求更換零件者，依評分標準扣分，嚴重者評定不及格。機器故障維修若不屬於應檢人產生之故障，檢查及維修時間可暫停計時。
- (八) 裝配及功能測試完成時，可通知監評人員評審，就裝配之機構與迴路操作是否符合題意之要求進行評分。
- (九) 評分過程中必需遵從監評人員的指示，不得擅自觸碰已裝配完成的機構與迴路上之任一元件，包含氣管與電氣連接線等，若有不從者將給予扣分之處罰。
- 七、本檢定使用時間 180 分鐘，時間終了立即停止一切作業，靜待監評人員檢視及評分。
- 八、有下列情形之一者，即視為不及格，不予評分：
- 1.機械組裝或管線裝配，未能在規定時間內完工。
 - 2.電源或壓源正常，操作啟動開關系統無法啟動。
 - 3.電路配線錯誤，造成電氣元件毀損。
 - 4.未依指定變更 I/O 點配線。
 - 5.功能及動作順序與試題要求不符。
 - 6.機構組裝不正確或撞機而導致機器無法正常運作。
 - 7.機構組裝嚴重鬆動，以手可輕易移動。
 - 8.氣壓配管或電氣配線，隨意穿越工作區。
 - 9.未注意工作安全，導致受傷無法繼續完成檢定。
- 九、有舞弊行為經監評人員確認具有具體事實，依檢定規定予以扣考。超過十五分鐘未到檢者，以缺考論。
- 十、非因電路配線錯誤造成之保險絲燒毀，可向監評人員請求更換，但以一次為限。應檢人應仔細檢查線路，故障排除後，才可重新送電。
- 十一、入場時憑准考證入場，不得夾帶任何圖形、文字說明，以及器材、配件等，違者不得應考。【監評人員允許之工具除外】
- 十二、離場時不得將公物攜出（包括元件、材料工具），違者依法究辦。
- 十三、檢定時不得與他人討論或互相協助。
- 十四、檢定完畢後應將現場整理乾淨，再行離場。
- 十五、任意損壞公物或設備者，照價賠償。

十六、本須知未盡事宜事項依現行試題規定及技能檢定相關法規辦理。

十七、本試題使用之物料料件形狀與操作面盤如下：

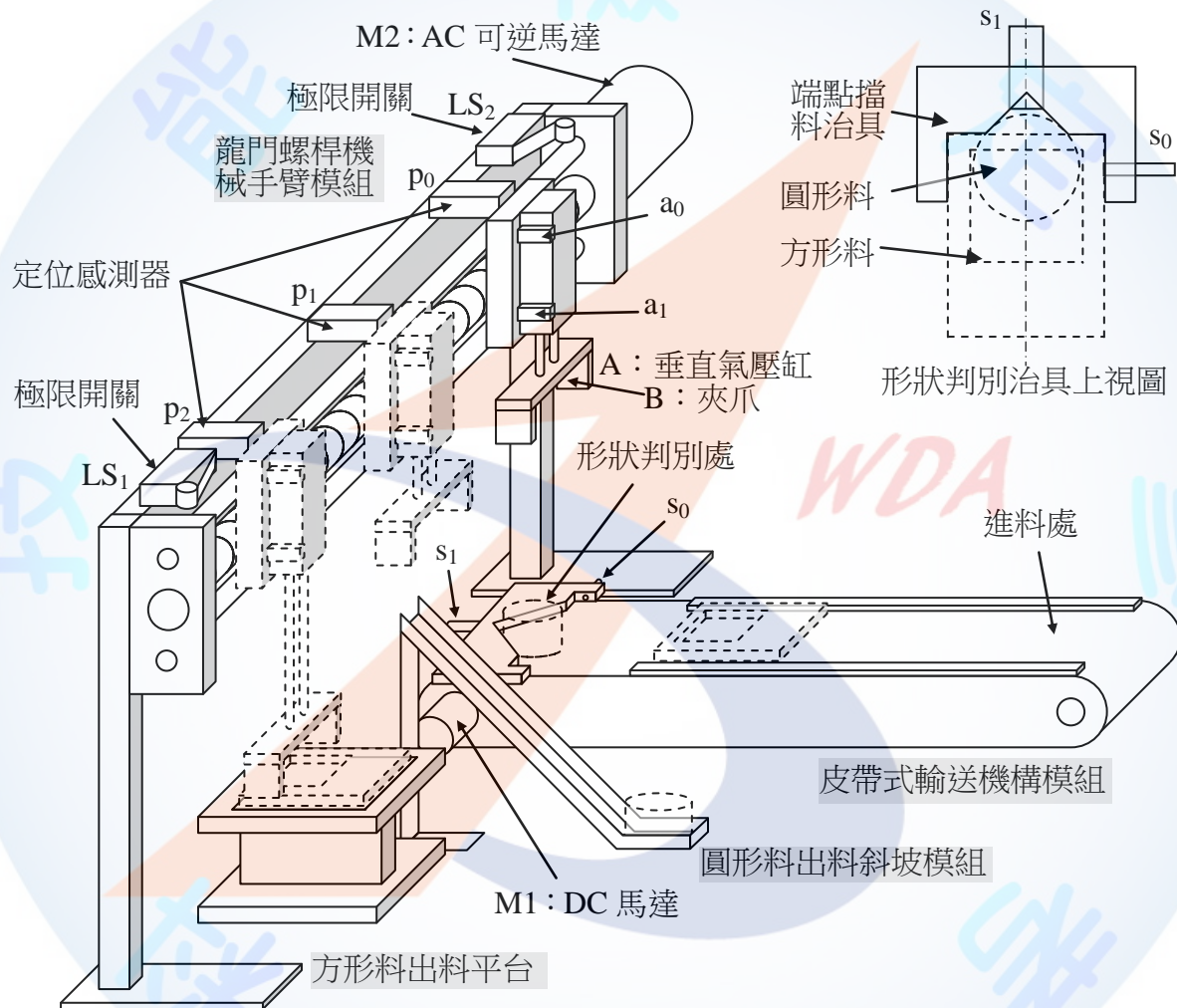
<p>操作面板</p>	<p>如下圖配置，分成 3 排(僅參考用，◎復歸式按鈕開關至少 4 個)，間距、接點與元件尺寸自訂，DC24V，以容易配線為原則。</p>  <p>圖 0-1</p>
<p>圓形料 料件</p>	 <p>圖 0-2</p>  <p>D=39.0 mm，H=25.0 mm，厚度 2.0 mm</p> <p>圖 0-3</p>
<p>方形料料件</p>	 <p>圖 0-4</p>  <p>圖 0-5</p>

貳、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試應檢人
自備工具表

項次	工具名稱	規格	單位	數量	備註欄
1	工具箱	可自行增設	個	1	辦理單位已備有運轉調整用活動板手、六角板手、十字起子、一字起子、游標卡尺、鋼尺、水平儀、剝線鉗、Y型及針型壓著鉗。
2	斜口鉗	可處理 0.5 mm ² 的線材	只	1	
3	尖嘴鉗	可處理 0.5 mm ² 的線材	只	1	
4	三用電錶	指針型、數字型	個	1	
5	測試器	電池式	個	1	
6	原子筆	藍色或黑色	支	1	
7	鉛筆		支	1	

機電整合丙級技術士技能檢定術科試題(一)

- 一、試題編號：17000-1060301
- 二、試題名稱：形狀判別與傳送
- 三、檢定時間：180 分鐘（三小時）
- 四、系統架構示意圖：



本系統架構示意圖不能做為組裝依據，實際機構以檢定場設備為準。

五、機構組成：

編號	模組名稱	數量	編號	模組名稱	數量
01	基板	1	04	圓形料出料斜坡模組	1
02	龍門螺桿機械手臂模組： 1、AC 可逆馬達及螺桿 2、垂直缸及夾爪 3、3 只定位感測器及 2 只安全極限開關	1	05	方形料出料平台	1
			06※	端子台模組 繼電器模組	1
03	皮帶式輸送機構模組： 1、DC 馬達含減速機 2、形狀判別定位治具模組 3、光纖束子感測器(s ₀) 4、靜電容近接開關(s ₁)	1	07※	電磁閥組、氣源調理組	1 式
			08	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
			09	圓形料×3，方形料×3	1 式

※註記：機構拆卸時不需離開基板。

六、控制面板說明：

名稱	說明	類型
ST/RST	在工作模式做為啟動用，而在復歸模式時做為復歸用	復歸式按鈕開關
PB1	手動操控時，控制輸送帶	復歸式按鈕開關
PB2	手動操控時，控制垂直缸	復歸式按鈕開關
PB3	手動操控時，控制龍門手臂左移	復歸式按鈕開關
PB4	手動操控時，控制龍門手臂右移	復歸式按鈕開關
EMS	作為緊急停止之用(需使用 NC 接點)	壓扣式按鈕開關
COS1	作為選擇「復歸模式」/「工作模式」之用	二段切換式選擇開關
COS2	作為選擇「指定功能」/「單一循環」/「連續循環」之用	三段切換式選擇開關
RL	紅色指示燈，運轉時亮，待機時滅，代表運轉燈	指示燈
GL	綠色指示燈，待機時亮，運轉時滅，代表待機燈	指示燈
YL	黃色指示燈，復歸中 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍，代表復歸燈	指示燈

七、動作說明：

(一)待機狀態：機構回到機械原點《輸送帶馬達停止，龍門型機械手臂停駐在形狀判別處上方，垂直氣壓缸縮回，氣壓夾爪鬆開》，未啟動執行任何模式與功能。

(二)工作模式動作功能：選擇開關(COS1)右切至「工作模式」

(請參閱十一、動作流程圖)

1.單一循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)切換至「單一循環」，按下(ST/RST)

鈕，運轉燈(RL)亮，待機燈(GL)滅，每次放一個料件至輸送帶進料處(形狀不按次序放入)，機械就執行單一循環功能，輸送帶即進行送料，料件到達形狀判別處位置時，有/無料感測器(s₀)有感測到料件後 1 秒鐘輸送帶停止，繼續執行以下動作：

- (a)圓形料：形狀辨別感測器 s₁ 檢出信號 ON，接著用龍門螺桿機械手臂夾取，送至圓形料出料處(上方)位置排料。
- (b)方形料：形狀辨別感測器 s₁ 檢出信號 OFF，接著用龍門螺桿機械手臂夾取，送至方形料出料處(下方)位置排料。
- (c)完成排料後，回到待機狀態，待機燈(GL)亮，運轉燈(RL)滅。

2.連續循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)右切至「連續循環」，按下(ST/RST)鈕，機械就執行連續循環功能(動作執行中切換功能無效)，每個循環內所執行的動作，如同前面單一循環的動作，在每次放一個料件至輸送帶進料處(形狀不按次序放入)，龍門手臂於回機械原點後，就會立即自動執行下一個料件的動作；如沒有料件放入，運轉燈(RL)繼續亮著，輸送帶運轉 10 秒後，有/無料感測器(s₀)沒有感測到料件時，運轉燈(RL)滅，待機燈(GL)亮，終止連續循環，回到待機狀態。

3.手動操控功能：將選擇開關(COS2)左切至「指定功能」：

操作按鈕(PB1)可控制輸送帶運轉/停止。

操作按鈕(PB2)可控制垂直缸下降/上升(在 p0 定位點時)。

操作按鈕(PB3)可控制龍門手臂左移/停止。

操作按鈕(PB4)可控制龍門手臂右移/停止。

(三)緊急停止功能：在按下緊急停止鈕(EMS)時，系統停止運轉（電磁閥、馬達皆斷電）；如吸盤或夾爪有吸取或夾持料件，必須繼續吸取或夾持不可掉落；在解除緊急停止鈕(EMS)之前，壓按(ST/RST)鈕無效。

(四)復歸模式動作功能：在解除緊急停止鈕(EMS)後，執行自動復歸，選擇開關(COS1)左切至「復歸模式」，按下(ST/RST)鈕，機械依序回原點位置，復歸燈(YL)以 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍，待回到機械原點後自動停止；若未回機械原點機械無法啟動，過程中不可發生任何碰撞現象。

八、檢定步驟及內容：(※檢定時，需按此項各步驟順序逐一進行)

檢定開始前：

(一)動態試車及機構、程式初始化：依動作說明進行自動(單一循環)動態試車，同時快速檢查感測器、致動器、機械零組件與裝配附件是否有異常，電氣配線、氣壓管線及電源、氣源供應是否正常，接著機構回到機械原點，請確實檢查(如有零組件故障得請求更換)；於試車完成後，應檢人必須在評分表上之動態試車格內簽名確認；接下來切斷氣源(不可斷電)，由監評人員清除控制器內之程式，再切斷電源、電腦重新開機、螢幕關閉。

(二)管線拆除：束線帶全部剪開，各機構模組中感測器至中繼集納端子台之電氣控制線不必拆除外，其餘所有的：1.氣壓管線拆除後需全部回收，依長度分類可以再使用，2.從中繼集納端子台至 I/O 接線盒及各繼電器的電氣接線，全部拆除並離開線槽；控制盤部分只需拔除與機構盤相連之快速接頭連接電纜線，其餘皆不必拆除。

(三)機構拆卸：在管線拆除完成後開始機構拆卸，將所有機構模組單元拆卸離開基板，各模組單元不需再細拆；附著於機構上之感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限，所有流量控制閥件開度調至最小，調壓閥壓力降至 3bar 以下。

應檢人	檢查項目(請每項逐一檢查)	監評人員
<input type="checkbox"/>	束線帶全部剪開	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	氣壓管線全部拆除(若氣壓接頭牢固，經監評人員同意者除外)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	所有機構模組單元拆卸離開基板	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	流量控制閥件開度調至最小	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	調壓閥壓力降至 3bar 以下	<input type="checkbox"/>

(四)完成上述的步驟之後，需經監評人員檢查無誤並在評分表上確認格內簽名後，到電線作業區集合。

(五)壓接端子：每人發給 1 條電線(約 50~60 公分)、2 個 Y 端子、2 個歐規端子及 4 個號環，桌上備有剪線、剝線、壓接工具。每位應檢人先行剪線 2 條，依電線工作專業規範之規定完成二端撥線、套號環及壓接端子，必須壓牢、金屬線不可外露，交由監評人員檢視，若不確實，在評分表扣分並重新壓接。

檢定開始後：(螢幕開啟)

(一)機構組裝：依照系統架構示意圖將所有模組組裝在基板上，各感測器裝配在正確位置。

(二)氣壓管線及電氣配線裝配：

1.氣壓管線：依氣壓迴路圖裁剪適當長度之新管線或重裁長度之舊管線；在裝配氣壓管線時，如連接於移動機件上，應由上往下裝配，若管線要往上爬升，需循支撐柱子固定而上；從電磁閥組出口處起，離 10~20 cm 就需依規定每間隔 10 cm 用束線帶網綁，20 cm 需有固定座固定之，且不得放置於線槽內；管線在適當的部位需有分歧點，分歧後之管線不可有嚴重摺痕影響氣體流動量，運轉時也不可有拉扯現象。

2.電氣配線：使用剛拆下的電線(不足的或損壞的可以至電線作業區裁剪新線，並進行端子壓接及套上線號環)，在 I/O 接線盒處與 PLC 的 I/O 點依規定裝配電氣線路及各繼電器、安全極限開關的電氣接線；每一電氣端子點配線不可並接超過 2 條，電線需整理整齊盡量置於線槽內；若僅能置於線槽外之電線，需用束線帶以 10 cm 為間隔進行束綁，20 cm 需有固定座固定之，整理完整。

※裝配時，不可超出基板面積，氣壓管線及電線不得直接穿越動態工作區。

(三)程式編輯及修改：依功能要求，編寫控制程式。

(四)運轉試車：調整至功能正確、動作順暢後，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，在檢定時間之內得繼續修正，但以一次為限。

(五)評分操作步驟：

- 1.檢視是否依指定變更 I/O 點配線
- 2.目視檢查各機構組裝螺絲是否 2 支以上及管線未穿越工作區
- 3.手動操控(需回機械原點)
- 4.單一循環功能(圓料及方料各一)
- 5.連續循環功能(圓料及方料多件)，缺料 10 秒後停止
- 6.連續循環功能後急停(工件仍夾住，不可掉落)
- 7.自動復歸
- 8.手動測試機構組裝是否牢固
- 9.單一循環功能(圓料或方料)

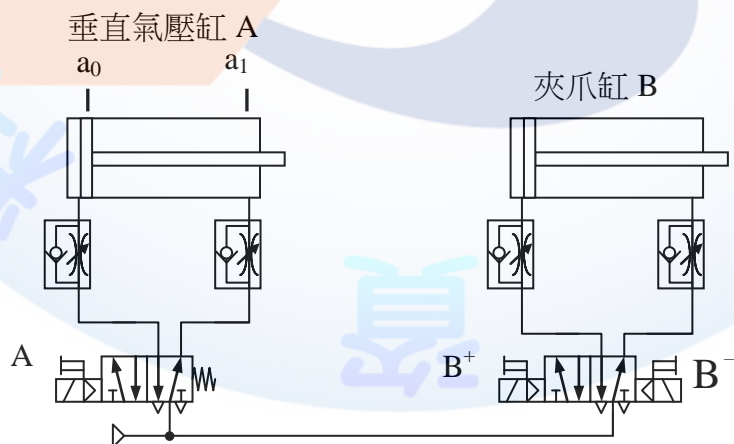
(六)復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，切斷電源、氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

九、I/O 配置表：(可由監評人員配合現場硬體指定變更 I/O 各 1~2 點)

INPUT			OUTPUT		
位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋	位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋
X0	a ₁	垂直缸下端點	Y0	A	垂直缸下降
X1	a ₀	垂直缸上端點			
X2	s ₀	進料感測器	Y2	R1	輸送帶馬達轉(M1)
X3	s ₁	*方料/圓料感測器			
X4	p ₀	龍門手臂判料位	Y4	R2	龍門手臂左移(M2+)
X5	p ₁	圓料排料位	Y5	R3	龍門手臂右移(M2-)
X6	p ₂	方料排料位	Y6	B+	夾爪夾持
X7	PB1	操控輸送帶	Y7	B-	夾爪放鬆
X10	PB2	操控 A 缸			
X11	PB3	操控龍門手臂左移			
X12	PB4	操控龍門手臂右移			
X13	COS1	*復歸模式/工作模式			
X14	COS2_L	*單一循環/指定功能			
X15	COS2_R	*單一循環/連續循環	Y15	RL	紅燈
X16	ST/RST	啟動鈕/復歸鈕	Y16	YL	黃燈
X17	EMS	緊急停止開關(NC)	Y17	GL	綠燈

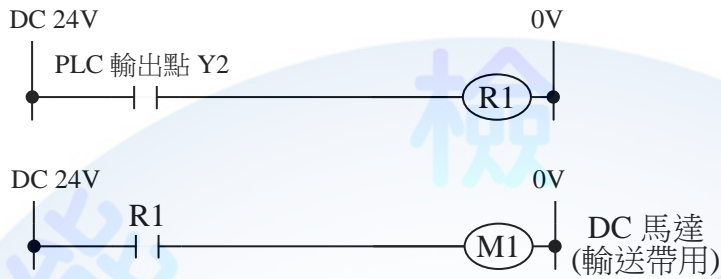
十、電氣及氣壓迴路圖：

(一)氣壓迴路圖：

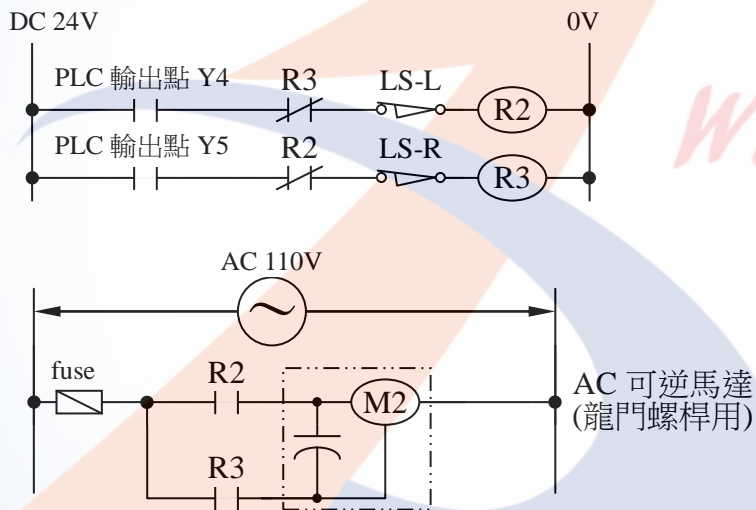


(二)電氣迴路圖：(PLC 以繼電器型式當範例，若為 NPN 電晶體輸出型請自行轉換電路)

1.輸送帶馬達配線示意圖

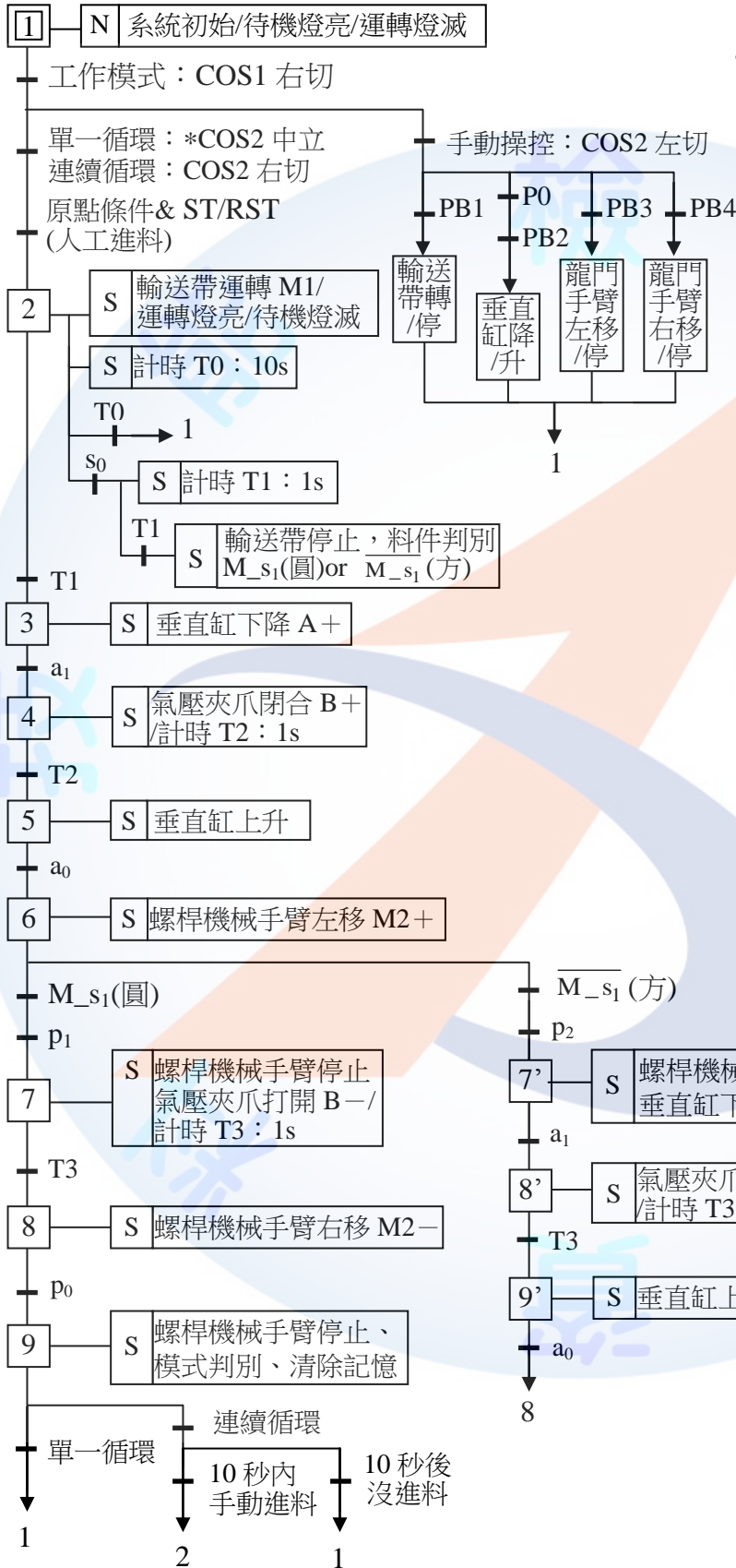


2.龍門螺桿 AC 可逆馬達配線示意圖

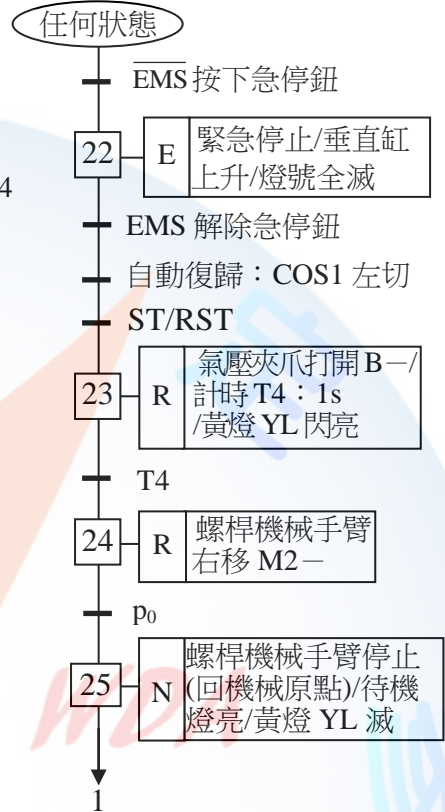


十一、動作流程圖

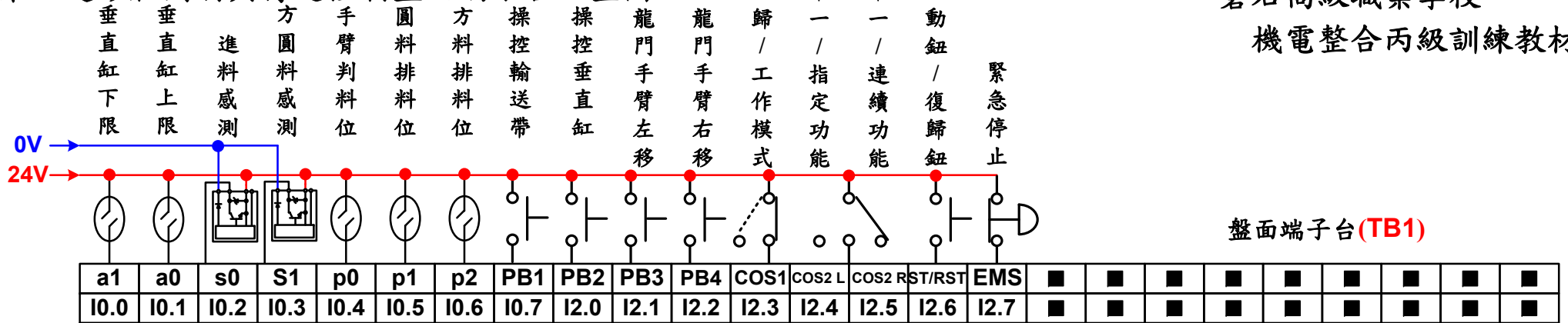
工作模式動作流程



急停及復歸流程

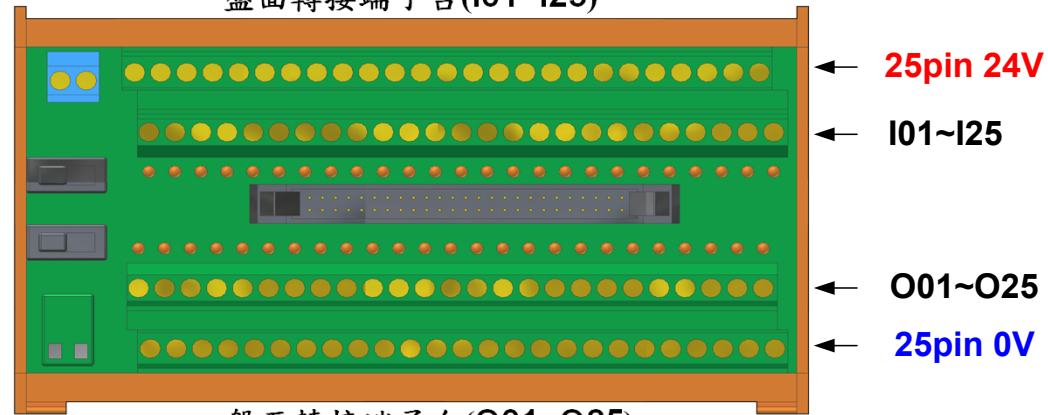


第一題形狀判別與傳送控制盤面端子台配置圖

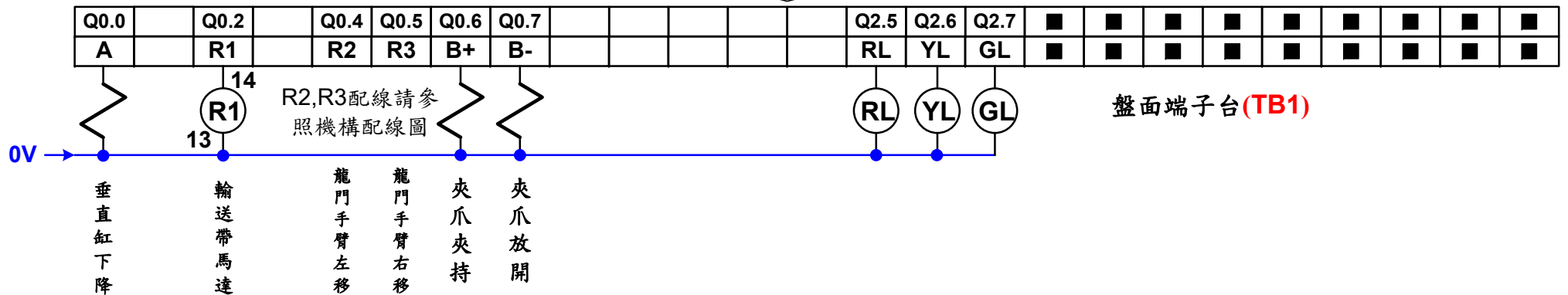


盤面轉接端子台(I01~I25)

NPN/PNP
NPN/PNP



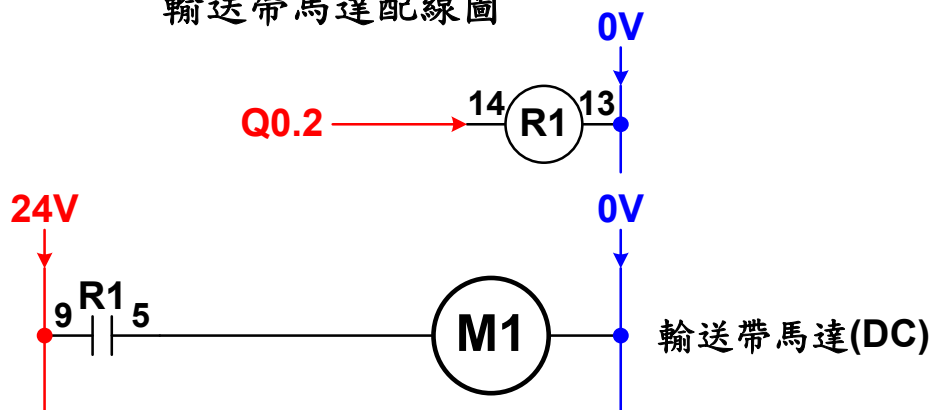
盤面轉接端子台(O01~O25)



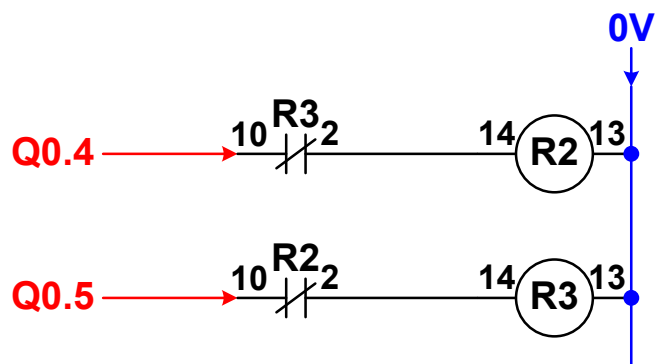
盤面端子台(TB1)

第一題:形狀判別與傳送 - 機構接線圖

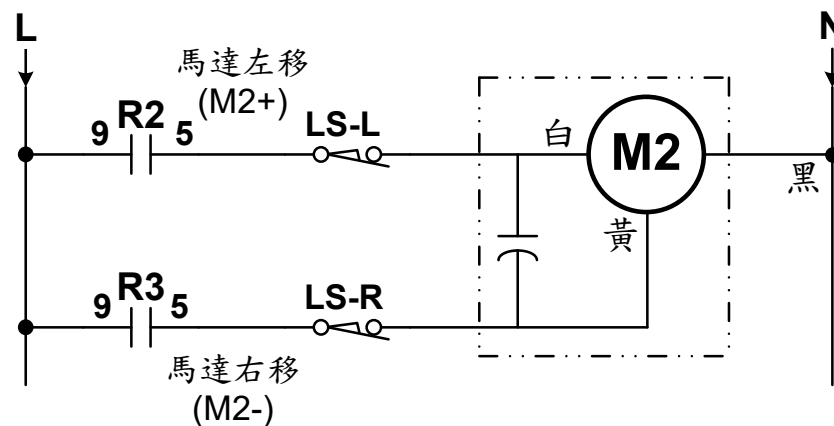
輸送帶馬達配線圖



龍門螺桿AC可逆馬達配線示意圖

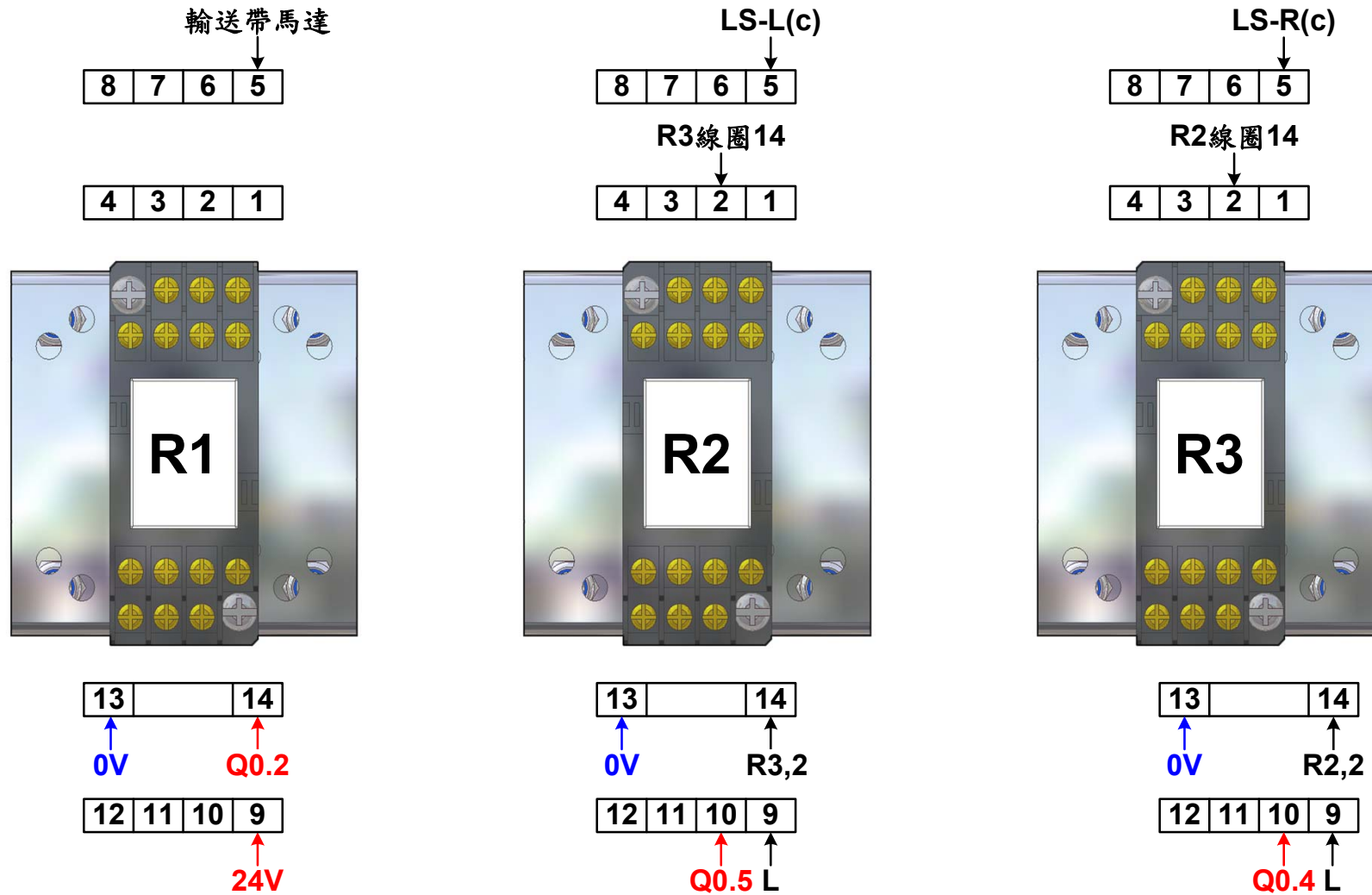


AC可逆馬達(龍門螺桿用)

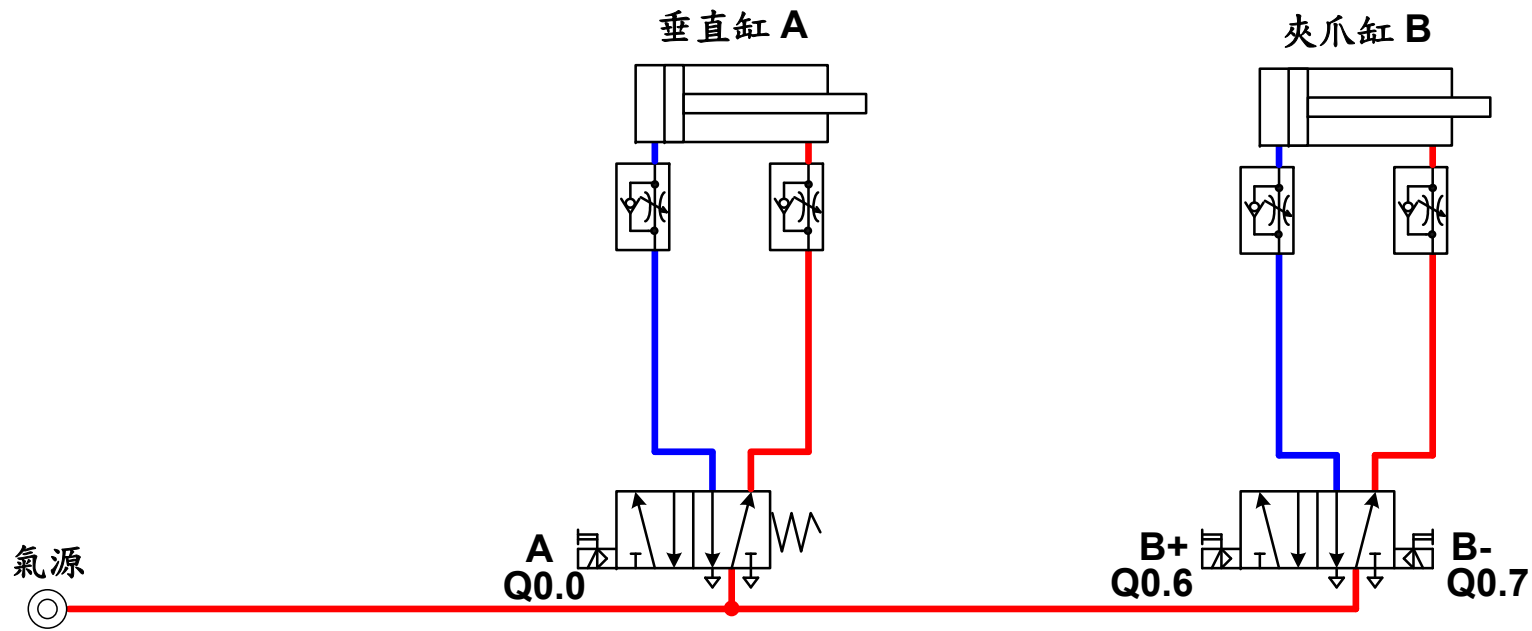


第一題:形狀判別與傳送 - 繼電器配置圖

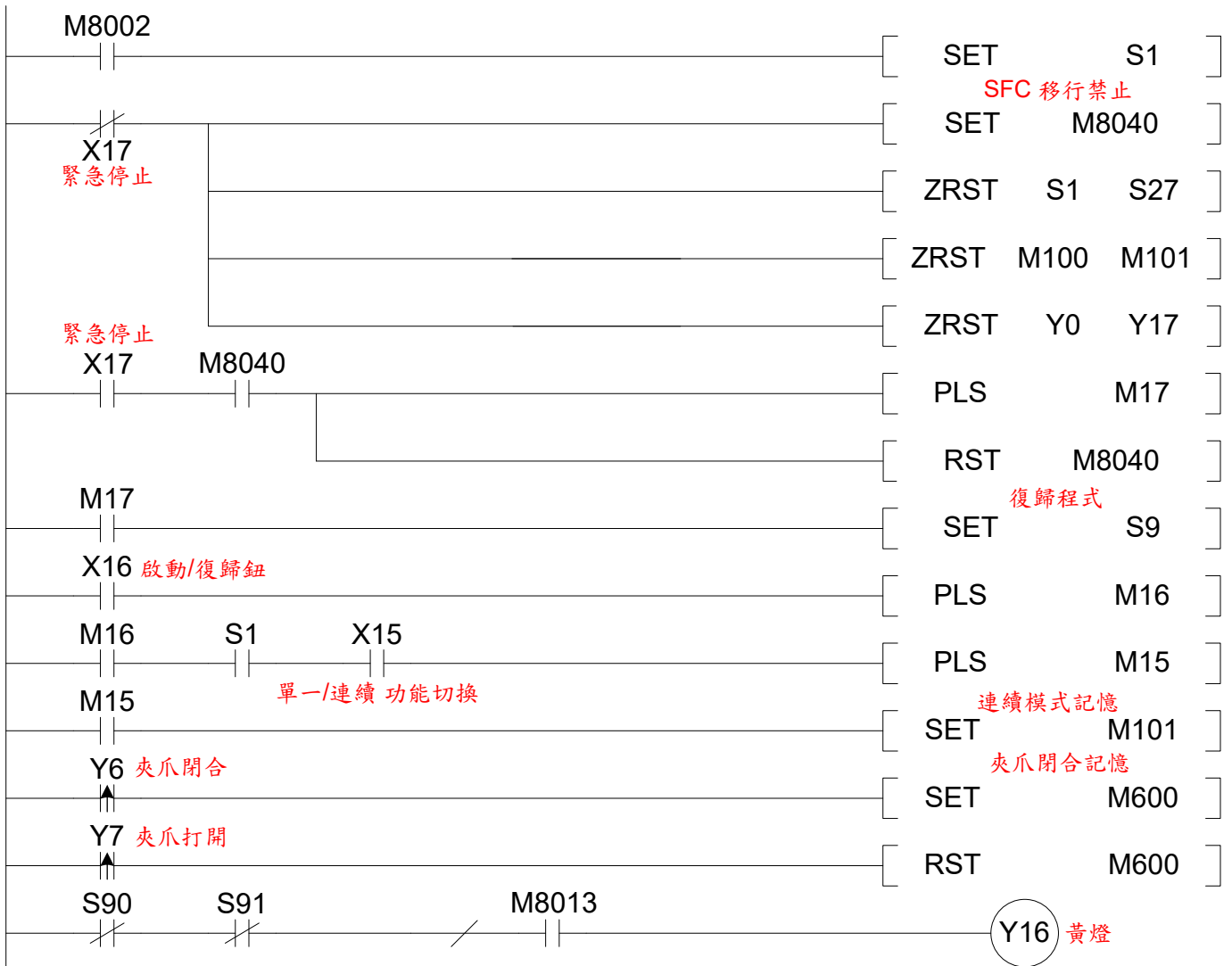
繼電器配置圖



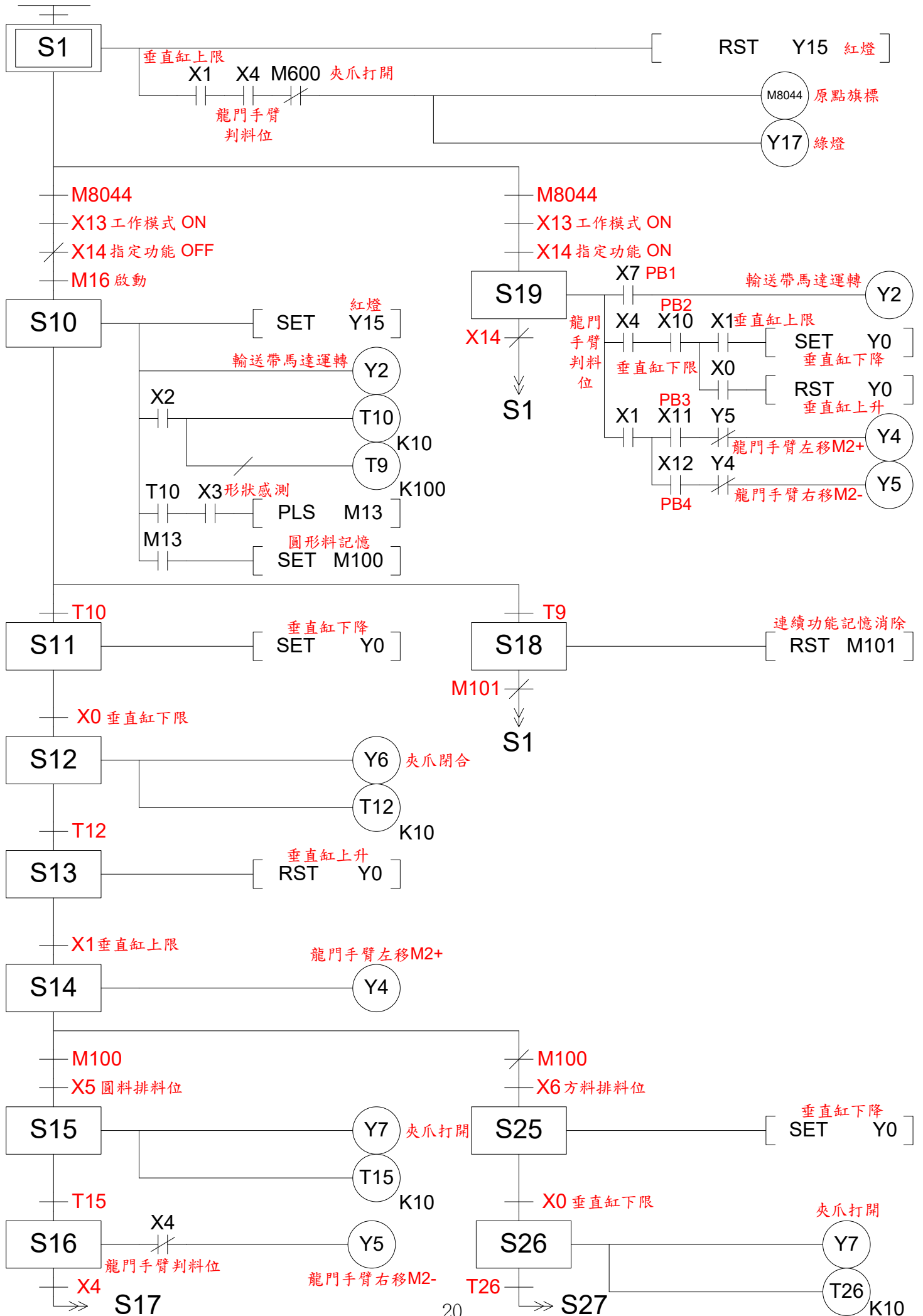
第一題:形狀判別與傳送 - 氣壓迴路圖



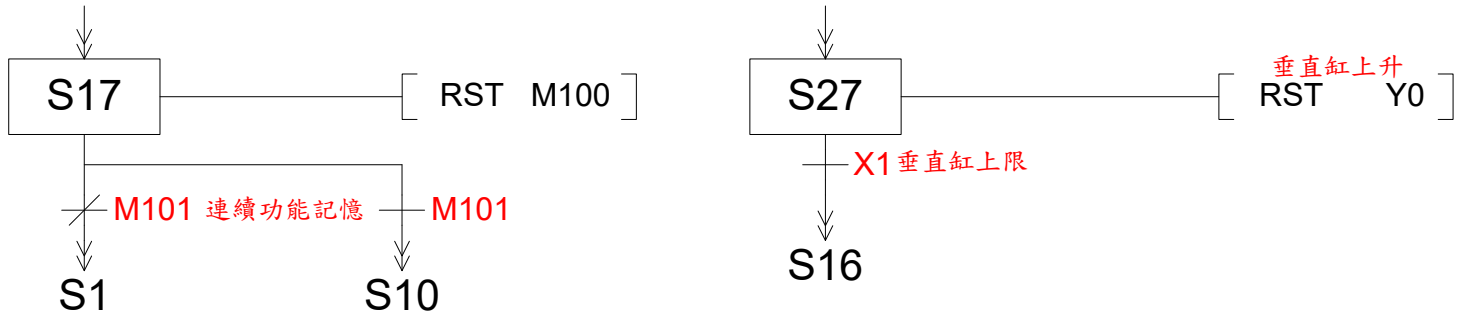
17000-1060301 機電整合丙級第一題 程式圖-1



17000-1060301 機電整合丙級第一題 程式圖-2



17000-1060301 機電整合丙級第一題 程式圖-3



17000-1060301 機電整合丙級第一題 程式圖-4



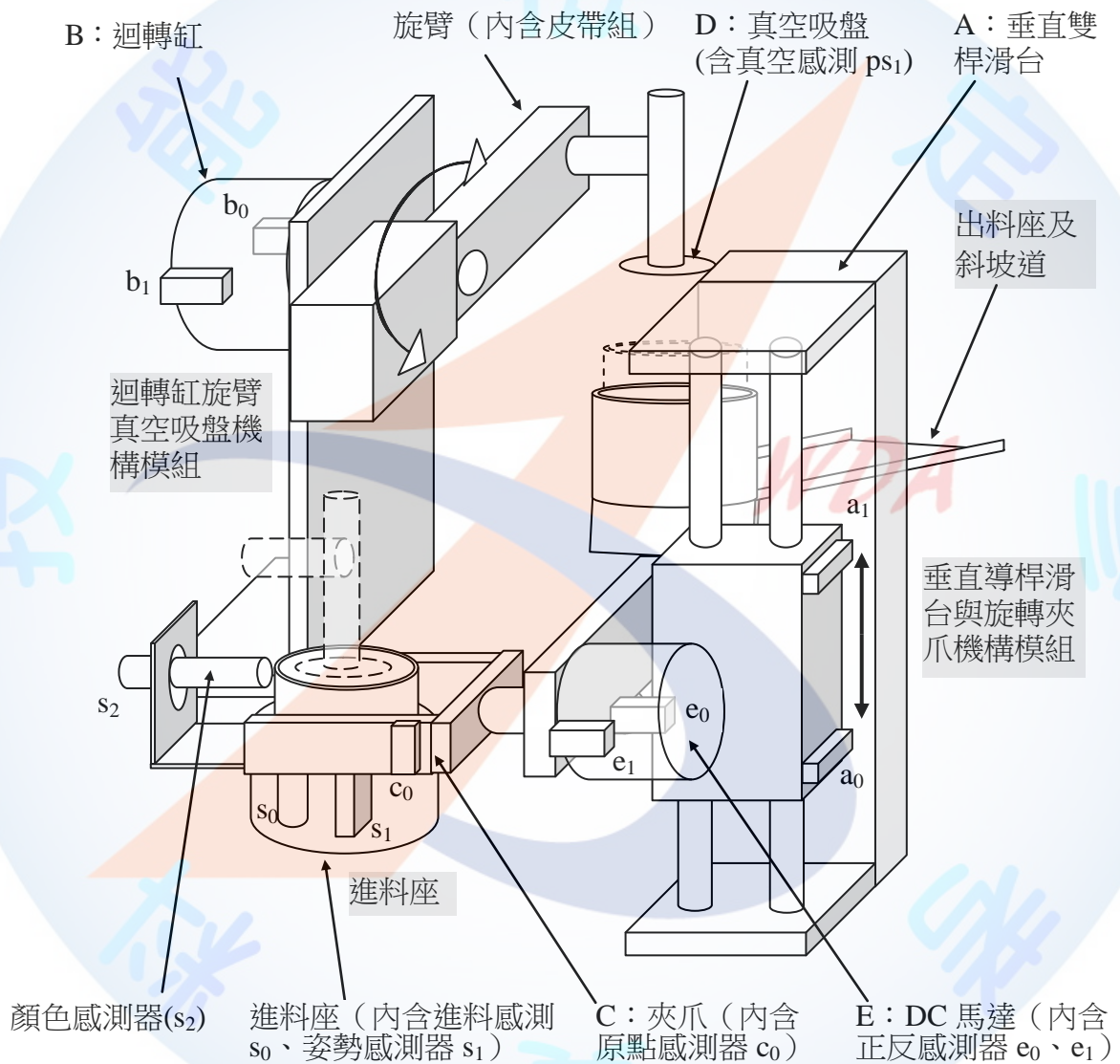
機電整合丙級技術士技能檢定術科試題(二)

一、試題編號：17000-1060302

二、試題名稱：顏色辨別與姿勢調整

三、檢定時間：180 分鐘（三小時）

四、系統架構示意圖：



本系統架構示意圖不能做為組裝依據，實際機構以檢定場設備為準。

五、機構組成：

編號	模組名稱	數量	編號	模組名稱	數量
01	基板	1	06※	端子台模組 繼電器模組	1
02	垂直導桿滑台與旋轉夾爪機構 模組(含感測器)	1	07※	電磁閥組、氣源調理組	1 式
03	迴轉缸旋臂真空吸盤機構模 組(含感測器)	1	08	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
04	進料座： 1、進料感測器 s ₀ 2、姿勢感測器 s ₁ 3、顏色感測器 s ₂	1	09	圓形料：紅×2、黑×2	1 式
05	出料座及斜坡	1			

※註記：機構拆卸時不需離開基板。

六、控制面板說明：

名稱	說明	類型
ST/RST	在工作模式做為啟動用，而在復歸模式時做為復歸用	復歸式按鈕開關
EMS	作為緊急停止之用(需使用 NC 接點)	壓扣式按鈕開關
COS1	作為選擇「復歸模式」/「工作模式」之用	二段切換式選擇開關
COS2	作為選擇「指定功能」/「單一循環」/「連續循環」之用	三段切換式選擇開關
RL	紅色指示燈，運轉時亮，待機時滅，代表運轉燈	指示燈
GL	綠色指示燈，待機時亮，運轉時滅，代表待機燈	指示燈
YL	黃色指示燈，復歸中 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍，代表復歸燈	指示燈

七、動作說明：

(一)待機狀態：機構回到機械原點《垂直導桿滑台在下位，迴轉缸在出料位，夾爪 C 水平張開，馬達 M 停止》，未啟動執行任何模式與功能。

(二)工作模式動作功能：選擇開關(COS1)右切至「工作模式」

(請參閱十一、動作流程圖)

1.單一循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)切換至「單一循環」，按下(ST/RST)鈕，運轉燈(RL)亮，待機燈(GL)滅，人工將圓料放至進料座位置，機械就執行一個料件之單一循環，再依以下不同程序執行動作：

- (a)紅色圓料開口朝上，由迴轉旋臂真空吸盤吸取，送至出料座位置排料；紅色圓料開口朝下，由氣壓夾爪夾取翻轉使圓孔朝上，再由迴轉旋臂真空吸盤吸取，送至出料座位置排料。
- (b)黑色圓料開口朝上，由迴轉旋臂真空吸盤吸取，送至出料座位置排料；黑色圓料開口朝下，由氣壓夾爪夾取翻轉使圓孔朝上，再由迴轉旋臂真空吸盤吸取，送至出料座位置排料。(進料時檢測為黑色圓料，紅色指示燈變更為以0.5秒亮/0.5秒滅閃爍表示，直到排料為止。)
- (c)完成排料後，回到待機狀態，待機燈(GL)亮，運轉燈(RL)滅。
- 2.連續循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)右切至「連續循環」，按下(ST/RST)鈕，機械就執行連續循環功能，每個循環內所執行的動作，如同前面單一循環的動作，在每次放一個料件至進料處(圓料開口不按次序放入)，機構回機械原點後，就會立即(進料延遲3~5秒)自動執行下一個料件的動作；如沒有料件放入，運轉燈(RL)繼續亮著，10秒後，有/無料感測器(s₀)沒有感測到料件時，運轉燈(RL)滅，待機燈(GL)亮，終止連續循環，回到待機狀態。
- 3.翻料功能：在待機狀態時，將選擇開關(COS2)左切至「指定功能」時，每按下(ST/RST)鈕，運轉燈(RL)閃爍，待機燈(GL)滅，垂直導桿滑台與旋轉夾爪機構模組相互配合執行一次翻料動作(翻轉開口朝下或朝上)，直到翻料為止，回復待機燈(GL)亮，運轉燈(RL)滅。
- (三)緊急停止功能：在按下緊急停止鈕(EMS)時，系統停止運轉(電磁閥、馬達皆斷電)；如吸盤或夾爪有吸取或夾持料件，必須繼續吸取或夾持不可掉落；在解除緊急停止鈕(EMS)之前，壓按(ST/RST)鈕無效。
- (四)復歸模式動作功能：在解除緊急停止鈕(EMS)後，執行自動復歸，選擇開關(COS1)左切至「復歸模式」，按下(ST/RST)鈕，機械依序回原點位置，復歸燈(YL)以0.5秒亮/0.5秒滅閃爍3秒或以上，待回到機械原點後自動停止；若未回機械原點機械無法啟動，過程中不可發生任何碰撞現象。

八、檢定步驟及內容：(※檢定時，需按此項各步驟順序逐一進行)

檢定開始前：

(一)動態試車及機構、程式初始化：依動作說明進行自動(單一循環)動態試車，同時快速檢查感測器、致動器、機械零組件與裝配附件是否有異常，電氣配線、氣壓管線及電源、氣源供應是否正常，接著機構回到機械原點，請確實檢查(如有零組件故障得請求更換)；於試車完成後，應檢人必須在評分表上之動態試車格內簽名確認；接下來切斷氣源(不可斷電)，由監評人員清除控制器內之程式，再切斷電源、電腦重新開機、螢幕關閉。

(二)管線拆除：束線帶全部剪開，各機構模組中感測器至中繼集納端子台之電氣控制線不必拆除外，其餘所有的：1.氣壓管線拆除後需全部回收，依長度分類可以再使用，2.從中繼集納端子台至 I/O 接線盒及各繼電器的電氣接線，全部拆除並離開線槽；控制盤部分只需拔除與機構盤相連之快速接頭連接電纜線，其餘皆不必拆除。

(三)機構拆卸：在管線拆除完成後開始機構拆卸，將所有機構模組單元拆卸離開基板，各模組單元不需再細拆；附著於機構上之感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限，所有流量控制閥件開度調至最小，調壓閥壓力降至 3bar 以下。

應檢人	檢查項目(請每項逐一檢查)	監評人員
<input type="checkbox"/>	束線帶全部剪開	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	氣壓管線全部拆除(若氣壓接頭牢固，經監評人員同意者除外)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	所有機構模組單元拆卸離開基板	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	流量控制閥件開度調至最小	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	調壓閥壓力降至 3bar 以下	<input type="checkbox"/>

(四)完成上述的步驟之後，需經監評人員檢查無誤並在評分表上確認格內簽名後，到電線作業區集合。

(五)壓接端子：每人發給 1 條電線(約 50~60 公分)、2 個 Y 端子、2 個歐規端子及 4 個號環，桌上備有剪線、剝線、壓接工具。每位應檢人先行剪線 2 條，依電線工作專業規範之規定完成二端撥線、套號環及壓接端子，必須壓牢、金屬線不可外露，交由監評人員檢視，若不確實，在評分表扣分並重新壓接。

檢定開始後：(螢幕開啟)

(一)機構組裝：依照系統架構示意圖將所有模組組裝在基板上，各感測器裝配在正確位置。

(二)氣壓管線及電氣配線裝配：

1.氣壓管線：依氣壓迴路圖裁剪適當長度之新管線或重裁長度之舊管線；在裝配氣壓管線時，如連接於移動機件上，應由上往下裝配，若管線要往上爬升，需循支撐柱子固定而上；從電磁閥組出口處起，離 10~20 cm 就需依規定每間隔 10 cm 用束線帶網綁，20 cm 需有固定座固定之，且不得放置於線槽內；管線在適當的部位需有分歧點，分歧後之管線不可有嚴重摺痕影響氣體流動量，運轉時也不可有拉扯現象。

2.電氣配線：使用剛拆下的電線(不足的或損壞的可以至電線作業區裁剪新線，並進行端子壓接及套上線號環)，在 I/O 接線盒處與 PLC 的 I/O 點依規定裝配電氣線路及各繼電器、安全極限開關的電氣接線；每一電氣端子點配線不可並接超過 2 條，電線需整理整齊盡量置於線槽內；若僅能置於線槽外之電線，需用束線帶以 10 cm 為間隔進行束綁，20 cm 需有固定座固定之，整理完整。

※裝配時，不可超出基板面積，氣壓管線及電線不得直接穿越動態工作區。

(三)程式編輯及修改：依功能要求，編寫控制程式。

(四)運轉試車：調整至功能正確、動作順暢後，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，在檢定時間之內得繼續修正，但以一次為限。

(五)評分操作步驟：

- 1.檢視是否依指定變更 I/O 點配線
- 2.目視檢查各機構組裝螺絲是否 2 支以上及管線未穿越工作區
- 3.指定功能(翻料-紅或黑料、開口朝上或下，一件)，翻面一次
- 4.單一循環功能(黑色料及紅色料各一)
- 5.連續循環功能(黑色料及紅色料多件)，缺料 10 秒後停止
- 6.連續循環功能之急停(工件仍夾住，不可掉落)
- 7.自動復歸
- 8.手動測試機構組裝是否牢固
- 9.單一循環功能(紅料或黑料)

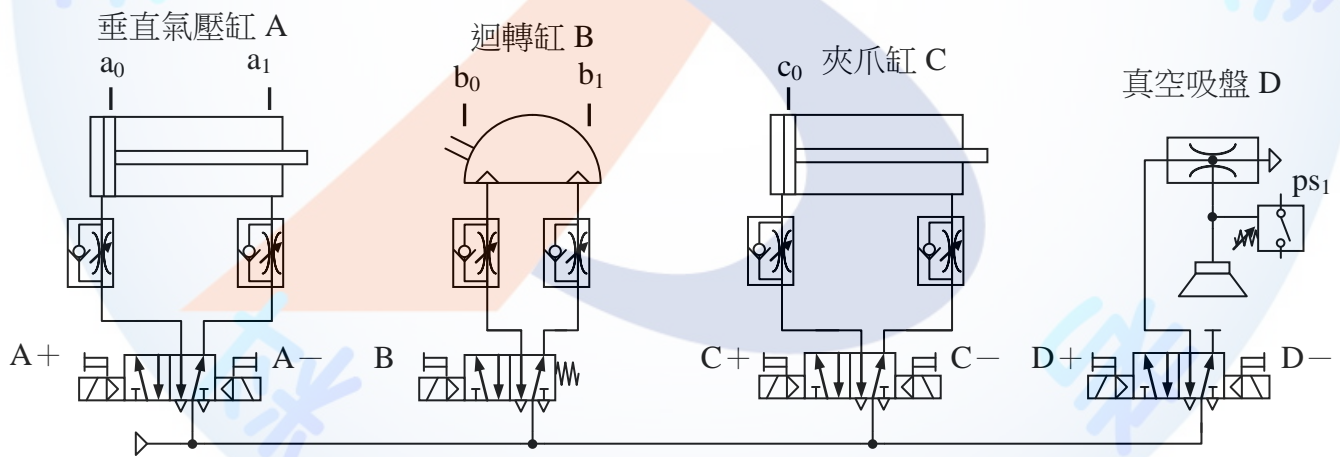
(六)復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，切斷電源、氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

九、I/O 配置表：(可由監評人員配合現場硬體指定變更 I/O 各 1~2 點)

INPUT			OUTPUT		
位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋	位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋
X0	a ₁	垂直缸上端點	Y0	A+	垂直缸上升
X1	a ₀	垂直缸下端點	Y1	A-	垂直缸下降
X2	b ₁	迴轉缸進料端點	Y2	B	迴轉缸轉至進料端
X3	b ₀	迴轉缸出料端點	Y3	C+	氣壓夾爪夾料
X4	c ₀	氣壓夾爪開極限點	Y4	C-	氣壓夾爪放鬆
X5	ps ₁	真空吸盤壓力開關	Y5	D+	真空吸盤吸
X6	e ₁	迴轉馬達正轉端點	Y6	R1	迴轉馬達正轉(M+)
X7	e ₀	迴轉馬達反轉端點	Y7	R2	迴轉馬達反轉(M-)
X10	s ₀	進料感測器	Y10	D-	真空吸盤放
X11	s ₁	姿勢感測器			
X12	s ₂	顏色感測器			
X13	COS1	*復歸模式/工作模式			
X14	COS2_L	*單一循環/指定功能			
X15	COS2_R	*單一循環/連續循環	Y15	RL	紅燈
X16	ST/RST	啟動鈕/復歸鈕	Y16	YL	黃燈
X17	EMS	緊急停止開關(NC)	Y17	GL	綠燈

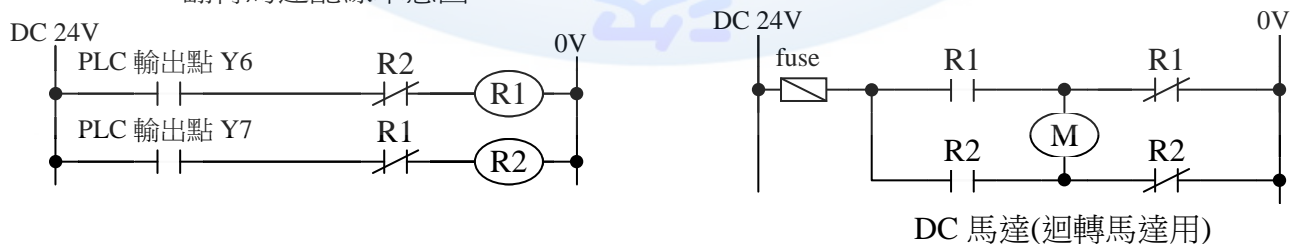
十、電氣及氣壓迴路圖：

(一)氣壓迴路圖：



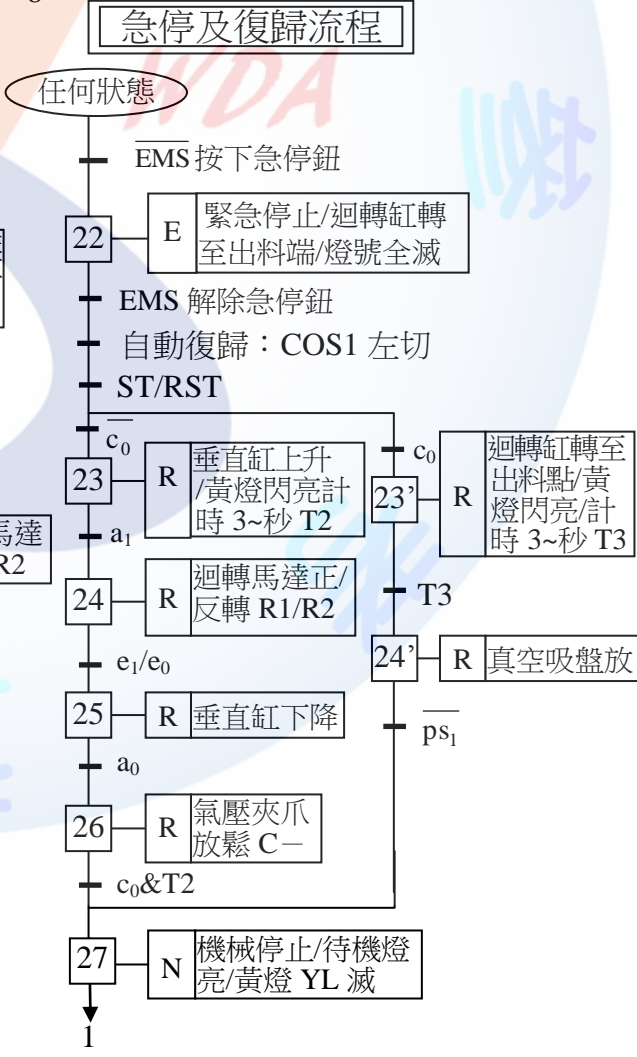
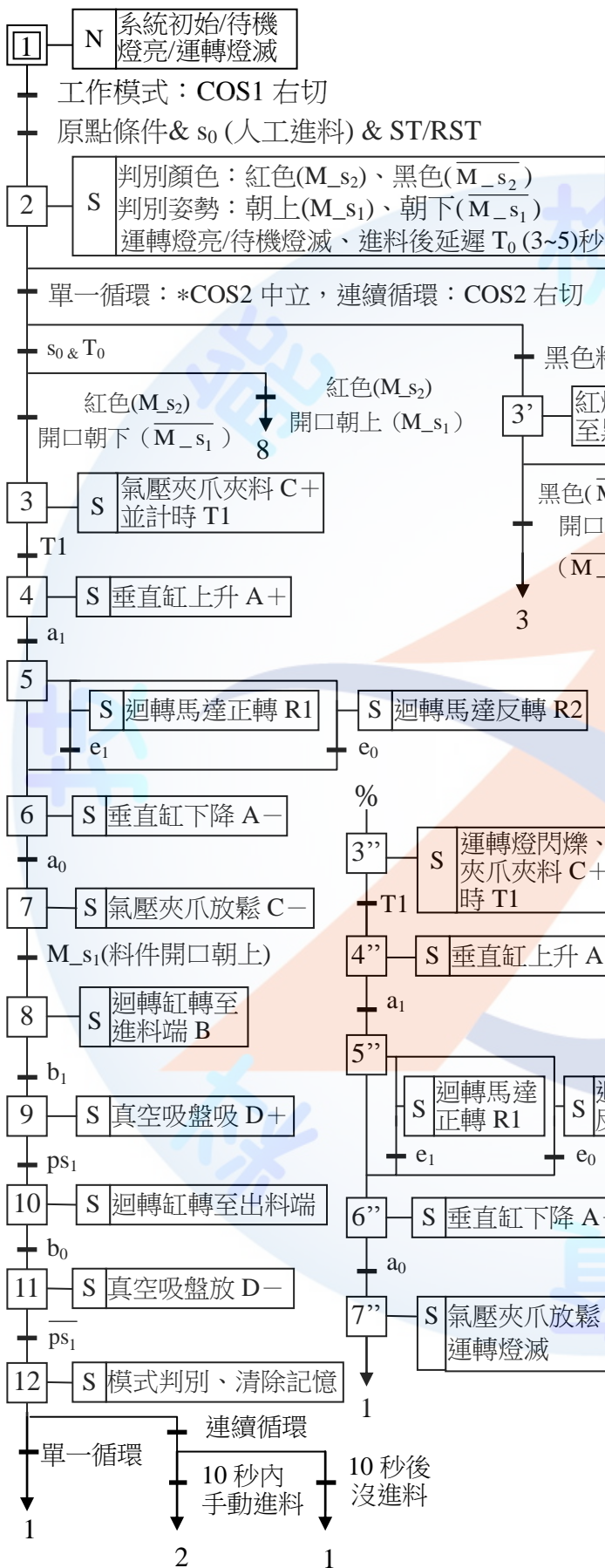
(二)電氣迴路圖：(PLC 以繼電器型式當範例，若為 NPN 電晶體輸出型請自行轉換電路)

1. 翻轉馬達配線示意圖



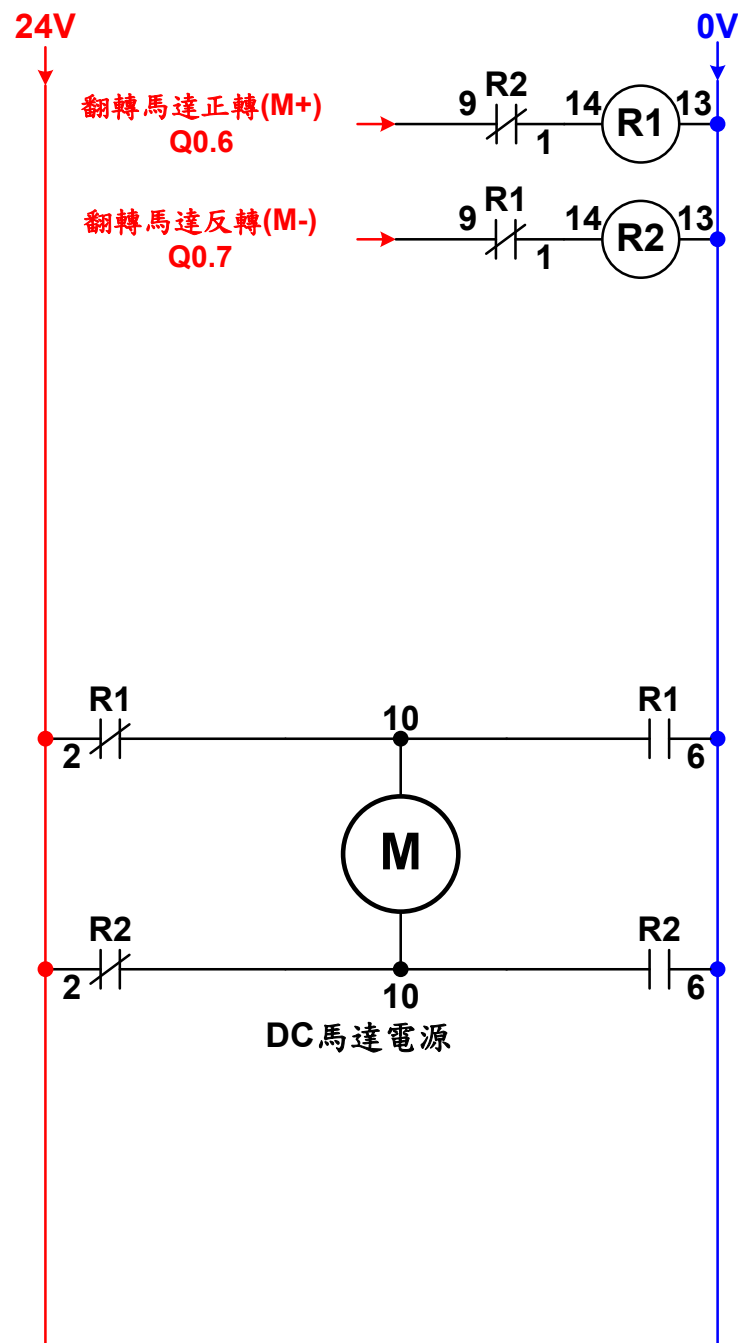
十一、動作流程圖

工作模式動作流程



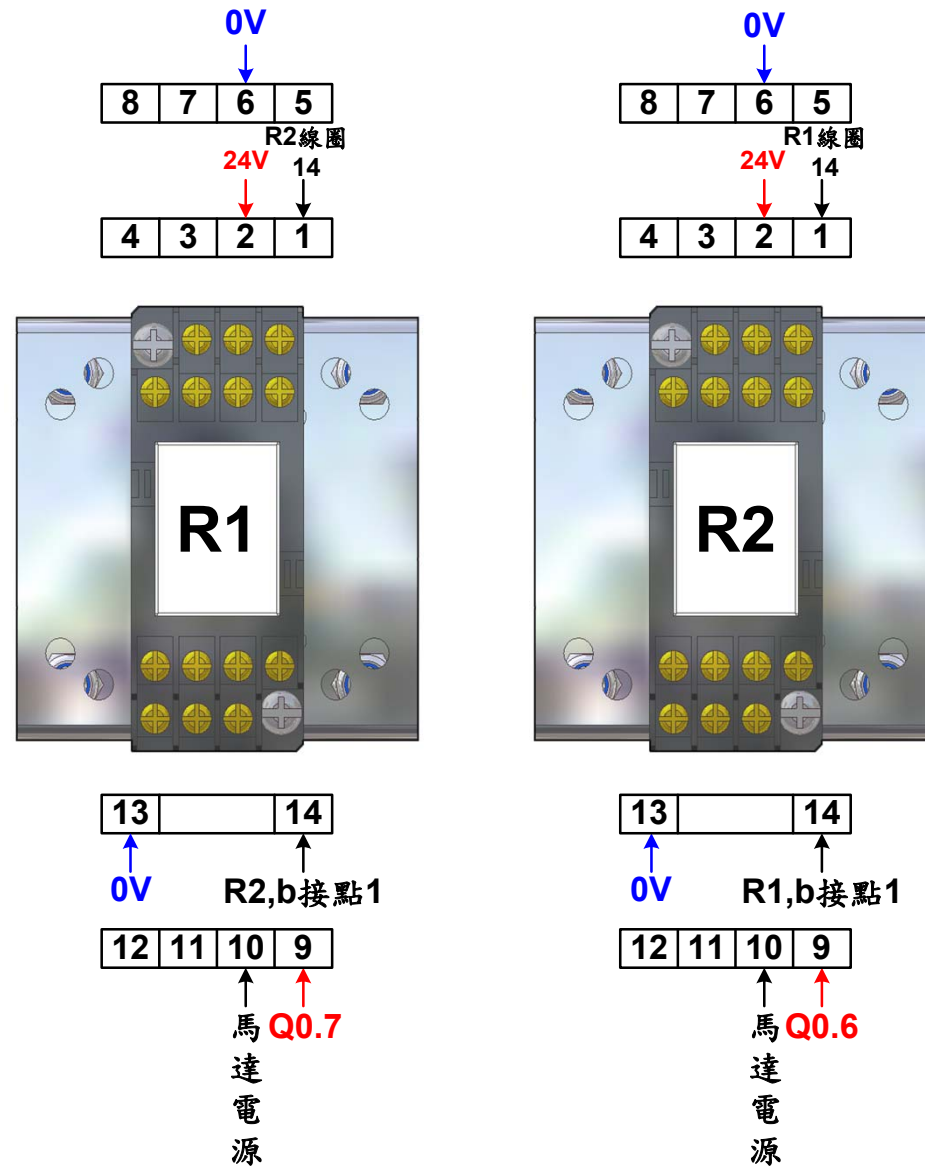
第二題:顏色辨別與姿勢調整 - 機構配線圖

磐石高級職業學校
機電整合丙級訓練教材



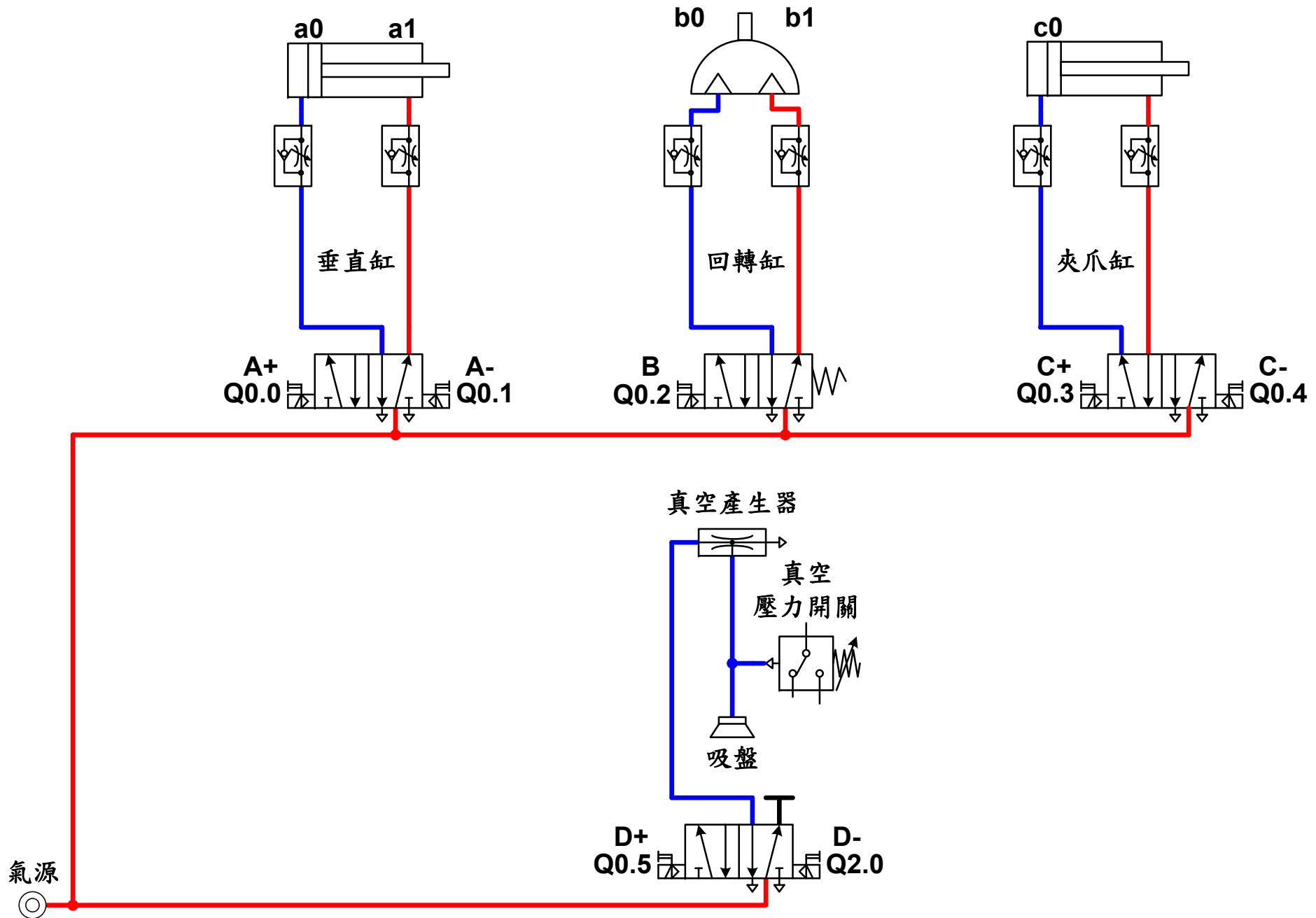
第二題:顏色辨別與姿勢調整-繼電器配置圖

磐石高級職業學校
機電整合丙級訓練教材

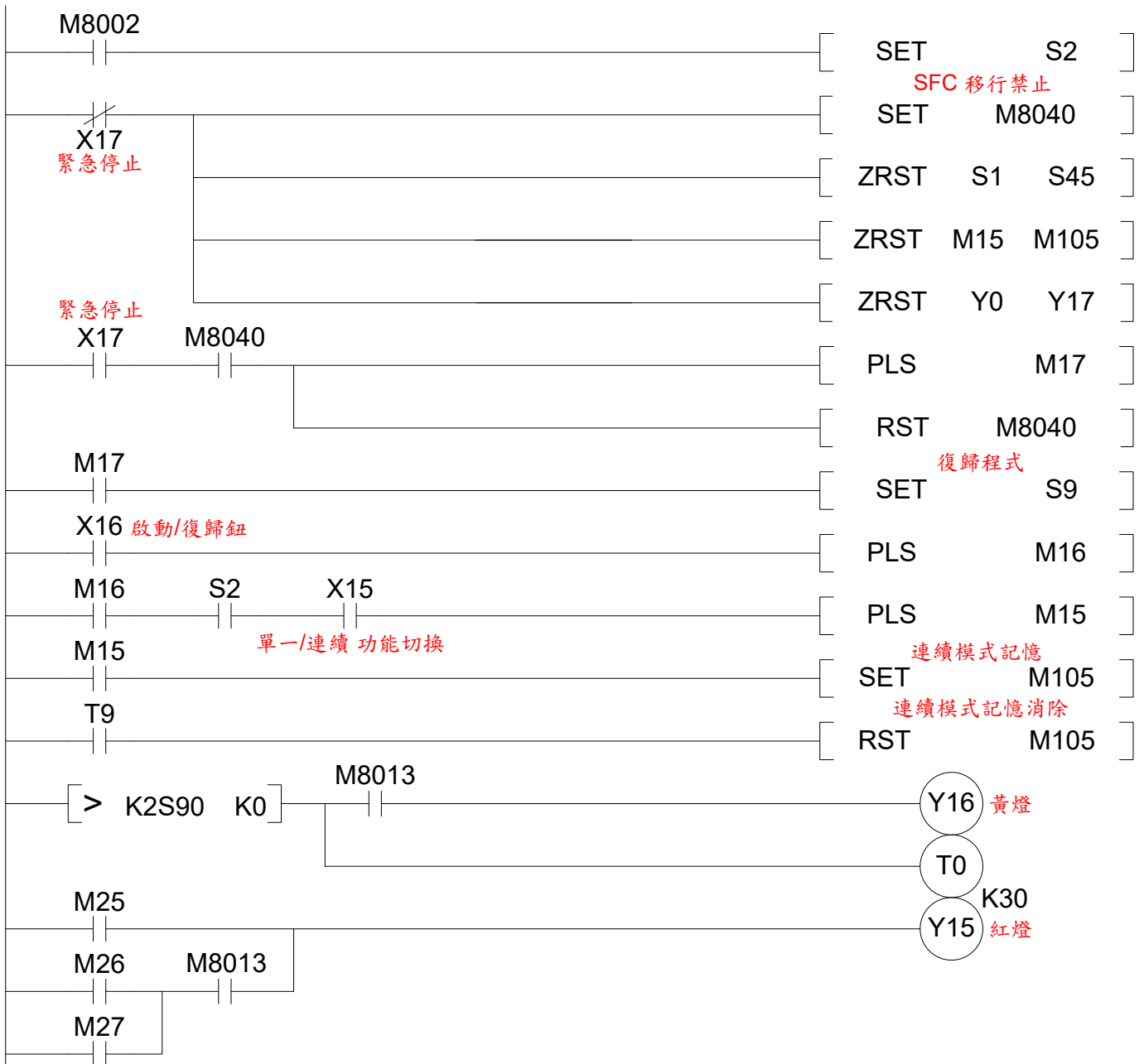


第二題:顏色辨別與姿勢調整 - 氣壓迴路圖

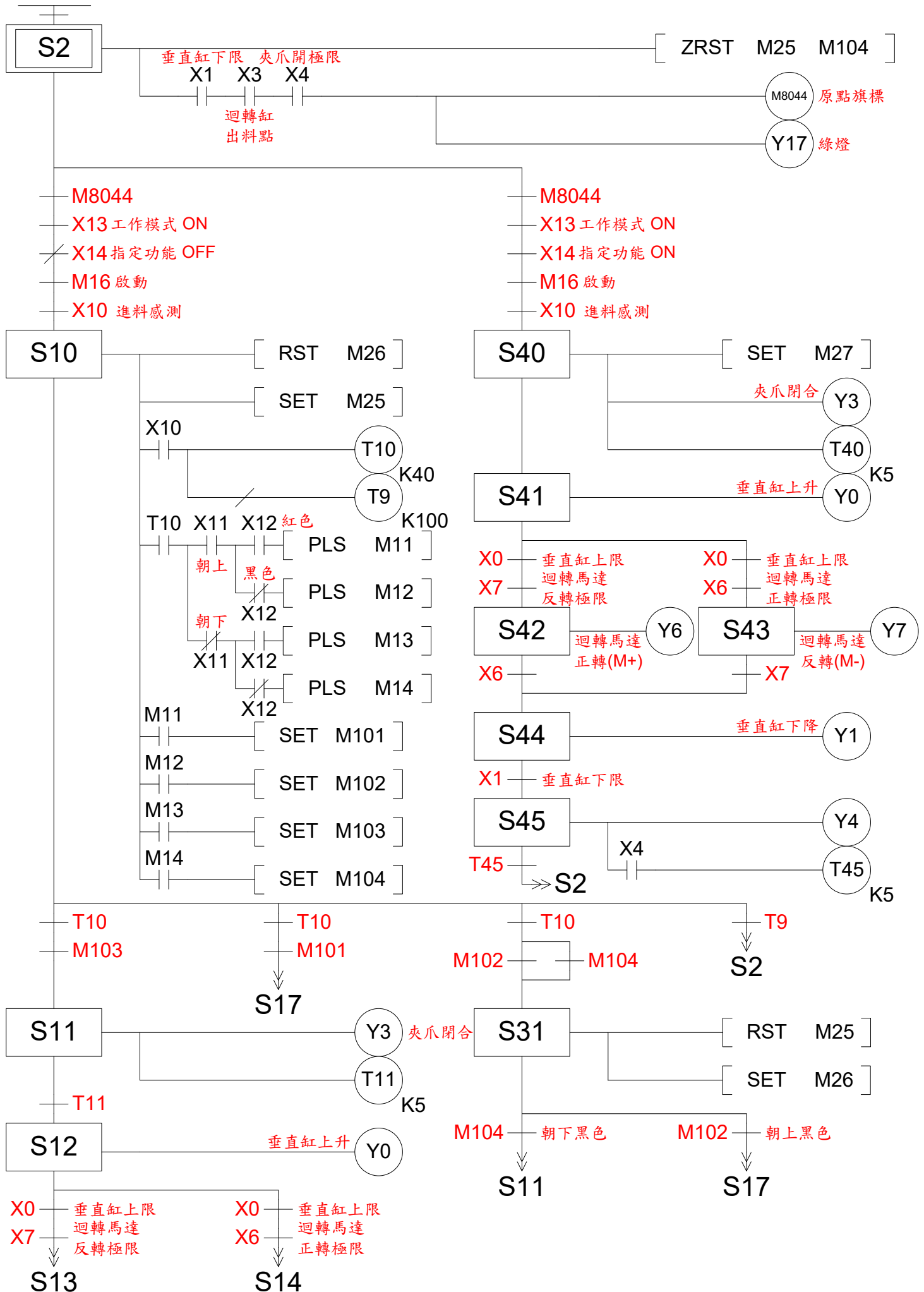
磐石高級職業學校
機電整合丙級訓練教材



17000-1060302 機電整合丙級第二題 程式圖-1



17000-1060302 機電整合丙級第二題 程式圖-2

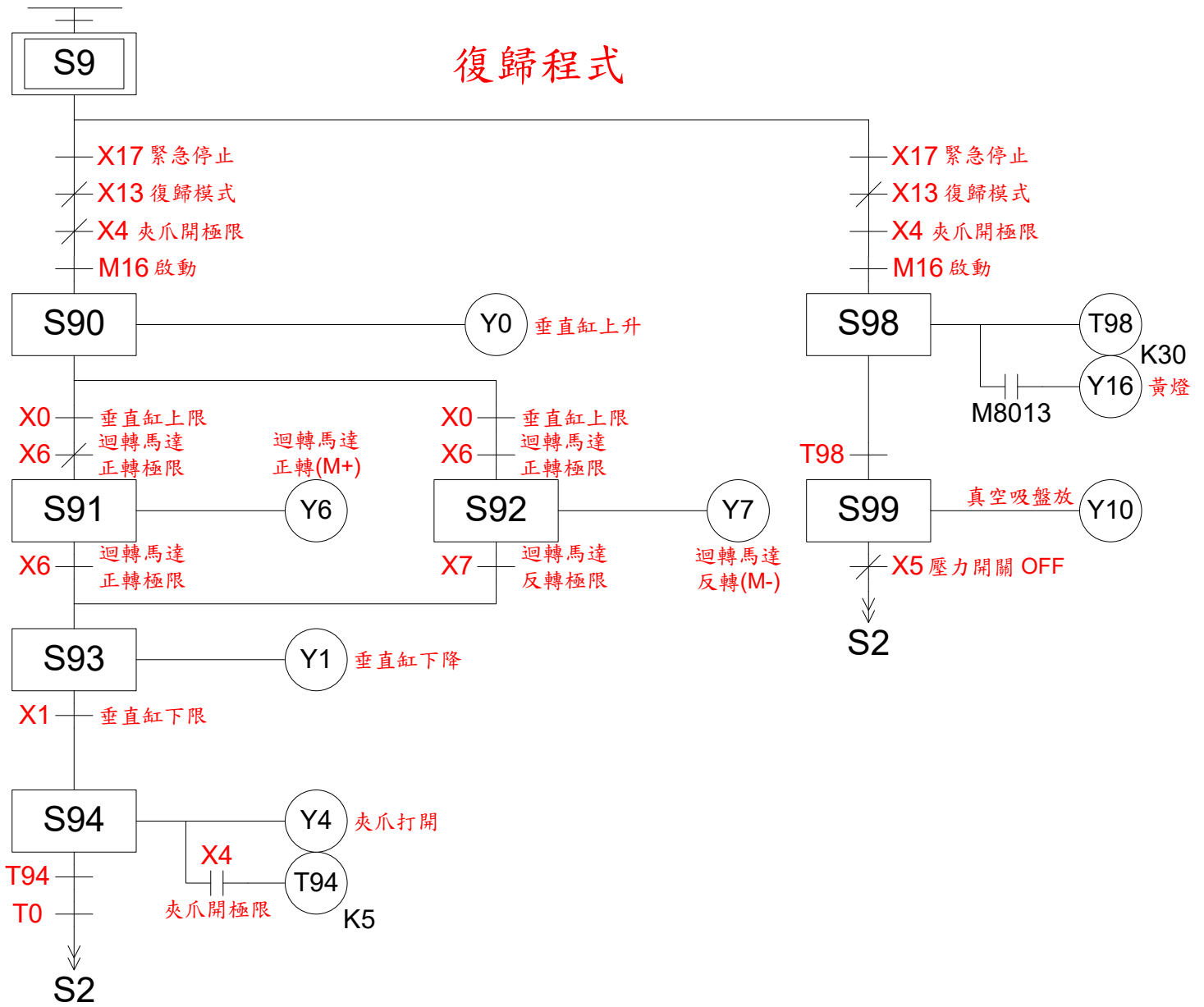


17000-1060302 機電整合丙級第二題 程式圖-3



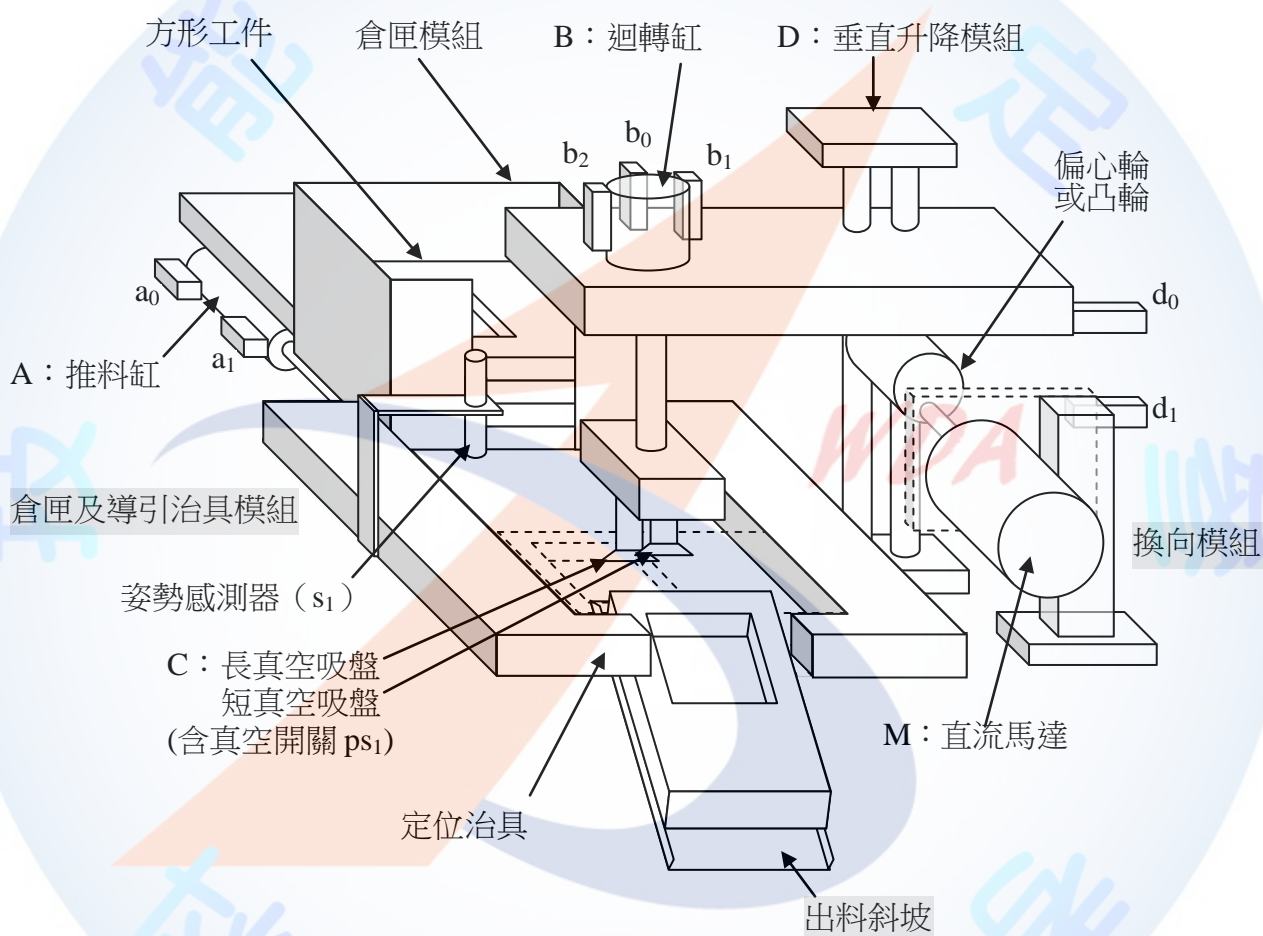
17000-1060302 機電整合丙級第二題 程式圖-4

復歸程式



機電整合丙級技術士技能檢定術科試題(三)

- 一、試題編號：17000-1060303
- 二、試題名稱：方向判別與換向
- 三、檢定時間：180 分鐘（三小時）
- 四、系統架構示意圖：



本系統架構示意圖不能做為組裝依據，實際機構以檢定場檢定設備為準。

五、機構組成：

編號	模組名稱	數量	編號	模組名稱	數量
01	基板	1	05※	端子台模組 繼電器模組	1
02	倉匣及導引治具模組： 1、推料與定位機構 2、姿勢感測器	1	06※	電磁閥組、氣源調理組	1 式
03	換向模組： 1、馬達驅動升降機構 2、迴轉缸 3、真空吸盤	1	07	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
04	出料斜坡	1	08	方形料：鋁×3、塑×3	1 式

※註記：機構拆卸時不需離開基板。

六、控制面板說明：

名稱	說明	類型
ST/RST	在工作模式做為啟動用，而在復歸模式時做為復歸用	復歸式按鈕開關
EMS	作為緊急停止之用(需使用 NC 接點)	壓扣式按鈕開關
COS1	作為選擇「復歸模式」/「工作模式」之用	二段切換式選擇開關
COS2	作為選擇「指定功能」/「單一循環」/「連續循環」之用	三段切換式選擇開關
RL	紅色指示燈，運轉時亮，待機時滅，代表運轉燈	指示燈
GL	綠色指示燈，待機時亮，運轉時滅，代表待機燈	指示燈
YL	黃色指示燈，復歸中 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍，代表復歸燈	指示燈

七、動作說明：

(一)待機狀態：機構回到機械原點《推料缸 A 在後位，馬達 M 停止，垂直升降凸輪組件 D 在上位，真空吸盤 C 不吸，旋轉缸 B 使真空吸盤 C 停在任意位置》，未啟動執行任何模式與功能。

(二)工作模式動作功能：選擇開關(COS1)右切至「工作模式」

(請參閱十一、動作流程圖)

1.單一循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)切換至「單一循環」，將凹槽朝上之料件，凹槽在左側或右側隨機放入倉匣(最多四個料件)，按下(ST/RST)鈕，運轉燈(RL)亮，待機燈(GL)滅，機械就執行一個料件之單一循環功能，系統開

始運轉。推料氣壓缸推出料件至前端點定位治具，用感測器判別出凹槽偏置方向，再依以下不同程序執行動作：

(a) 方形料凹槽在左側，則迴轉缸轉至可吸取料件方向，配合垂直升降模組將料件吸取轉至 0°(凹槽在後)，由出料斜坡排料。

(b) 方形料凹槽在右側，則迴轉缸轉至可吸取料件方向，配合垂直升降模組將料件吸取轉至 0°(凹槽在後)，由出料斜坡排料。

(c) 完成排料後，機構回到待機狀態，待機燈(GL)亮，運轉燈(RL)滅。

2. 連續循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)右切至「連續循環」，按下(ST/RST)鈕，機械就執行連續循環功能(動作執行中切換功能無效)，每個循環內所執行的動作，如同前面單一循環的動作，倉匣內有料件時(方向不按次序放入)，機構回機械原點後，就會立即自動執行下一個料件的動作；若完成 4 個工件後，則停止連續循環功能，運轉燈(RL)滅，待機燈(GL)亮，回到待機狀態。

3. 調機功能：機械運轉前選擇開關(COS2)左切至「指定功能」，可執行調機功能，當按下(ST/RST)鈕後，則動作可暫停於動作流程圖(請參閱十一、動作流程圖)中有“#”記號之步序；需再按下(ST/RST)鈕，才可執行至下一個“#”記號的動作，直到完成一完整動作流程。

(三) 緊急停止功能：在按下緊急停止鈕(EMS)時，系統停止運轉(電磁閥、馬達皆斷電)；如吸盤或夾爪有吸取或夾持料件，必須繼續吸取或夾持不可掉落；在解除緊急停止鈕(EMS)之前，壓按(ST/RST)鈕無效。

(四) 復歸模式動作功能：在解除緊急停止鈕(EMS)後，執行自動復歸，選擇開關(COS1)左切至「復歸模式」，按下(ST/RST)鈕，機械依序回原點位置，復歸燈(YL)以 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍 3 秒或以上，待回到機械原點後自動停止；若未回機械原點機械無法啟動，過程中不可發生任何碰撞現象。

八、檢定步驟及內容：(※檢定時，需按此項各步驟順序逐一進行)

檢定開始前：

(一)動態試車及機構、程式初始化：依動作說明進行自動(單一循環)動態試車，同時快速檢查感測器、致動器、機械零組件與裝配附件是否有異常，電氣配線、氣壓管線及電源、氣源供應是否正常，接著機構回到機械原點，請確實檢查(如有零組件故障得請求更換)；於試車完成後，應檢人必須在評分表上之動態試車格內簽名確認；接下來切斷氣源(不可斷電)，由監評人員清除控制器內之程式，再切斷電源、電腦重新開機、螢幕關閉。

(二)管線拆除：束線帶全部剪開，各機構模組中感測器至中繼集納端子台之電氣控制線不必拆除外，其餘所有的：1.氣壓管線拆除後需全部回收，依長度分類可以再使用，2.從中繼集納端子台至 I/O 接線盒及各繼電器的電氣接線，全部拆除並離開線槽；控制盤部分只需拔除與機構盤相連之快速接頭連接電纜線，其餘皆不必拆除。

(三)機構拆卸：在管線拆除完成後開始機構拆卸，將所有機構模組單元拆卸離開基板，各模組單元不需再細拆；附著於機構上之感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限，所有流量控制閥件開度調至最小，調壓閥壓力降至 3bar 以下。

應檢人	檢查項目(請每項逐一檢查)	監評人員
<input type="checkbox"/>	束線帶全部剪開	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	氣壓管線全部拆除(若氣壓接頭牢固，經監評人員同意者除外)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	所有機構模組單元拆卸離開基板	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	流量控制閥件開度調至最小	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	調壓閥壓力降至 3bar 以下	<input type="checkbox"/>

(四)完成上述的步驟之後，需經監評人員檢查無誤並在評分表上確認格內簽名後，到電線作業區集合。

(五)壓接端子：每人發給 1 條電線(約 50~60 公分)、2 個 Y 端子、2 個歐規端子及 4 個號環，桌上備有剪線、剝線、壓接工具。每位應檢人先行剪線 2 條，依電線工作專業規範之規定完成二端撥線、套號環及壓接端子，必須壓牢、金屬線不可外露，交由監評人員檢視，若不確實，在評分表扣分並重新壓接。

檢定開始後：(螢幕開啟)

(一)機構組裝：依照系統架構示意圖將所有模組組裝在基板上，各感測器裝配在正確位置。

(二)氣壓管線及電氣配線裝配：

1.氣壓管線：依氣壓迴路圖裁剪適當長度之新管線或重裁長度之舊管線；在裝配氣壓管線時，如連接於移動機件上，應由上往下裝配，若管線要往上爬升，需循支撐柱子固定而上；從電磁閥組出口處起，離 10~20 cm 就需依規定每間隔 10 cm 用束線帶網綁，20 cm 需有固定座固定之，且不得放置於線槽內；管線在適當的部位需有分歧點，分歧後之管線不可有嚴重摺痕影響氣體流動量，運轉時也不可有拉扯現象。

2.電氣配線：使用剛拆下的電線(不足的或損壞的可以至電線作業區裁剪新線，並進行端子壓接及套上線號環)，在 I/O 接線盒處與 PLC 的 I/O 點依規定裝配電氣線路及各繼電器、安全極限開關的電氣接線；每一電氣端子點配線不可並接超過 2 條，電線需整理整齊盡量置於線槽內；若僅能置於線槽外之電線，需用束線帶以 10 cm 為間隔進行束綁，20 cm 需有固定座固定之，整理完整。

※裝配時，不可超出基板面積，氣壓管線及電線不得直接穿越動態工作區。

(三)程式編輯及修改：依功能要求，編寫控制程式。

(四)運轉試車：調整至功能正確、動作順暢後，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，在檢定時間之內得繼續修正，但以一次為限。

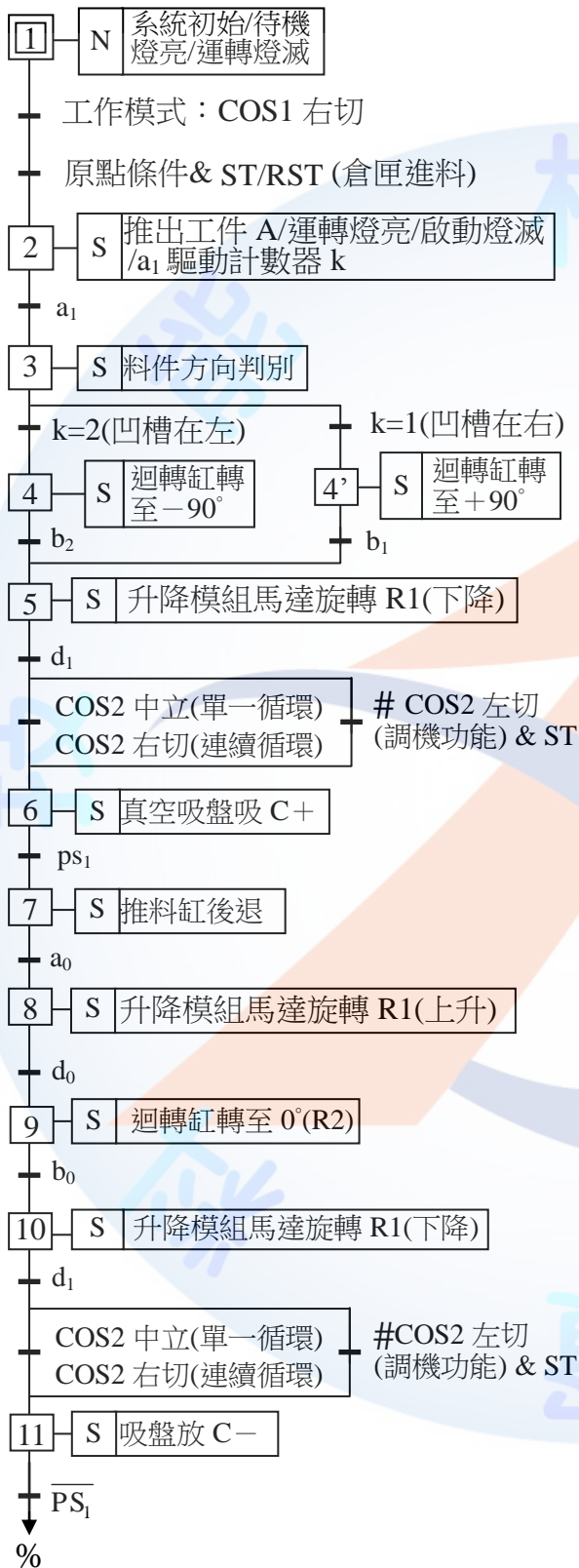
(五)評分操作步驟：

- 1.檢視是否依指定變更 I/O 點配線
- 2.目視檢查各機構組裝螺絲是否 2 支以上及管線未穿越工作區
- 3.指定功能(調機-方形料 1 個)，二個調機暫停點
- 4.單一循環功能(鋁塑方形料各一，凹槽朝左朝右各一)
- 5.連續循環功能(鋁塑方形料 4 個交錯，才執行)。
- 6.連續循環功能之急停(工件仍吸住，不可掉落)
- 7.自動復歸
- 8.手動測試機構組裝是否牢固
- 9.單一循環功能(方形料)

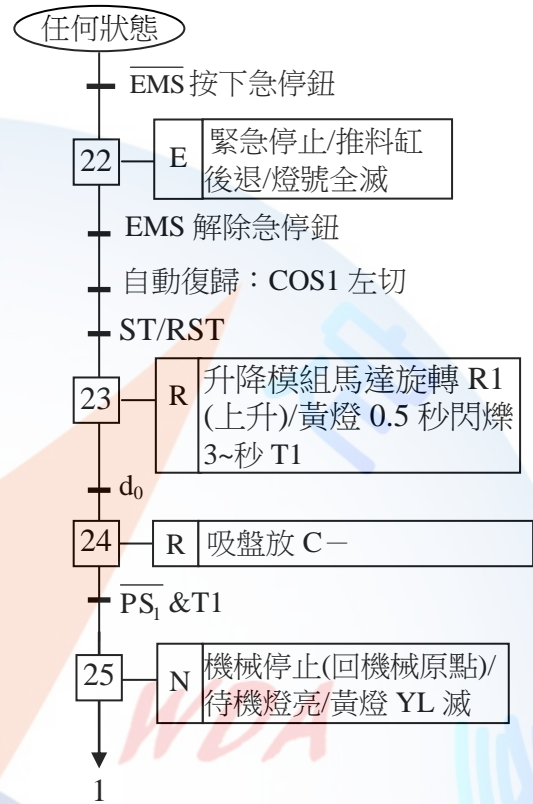
(六)復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，切斷電源、氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

十一、動作流程圖

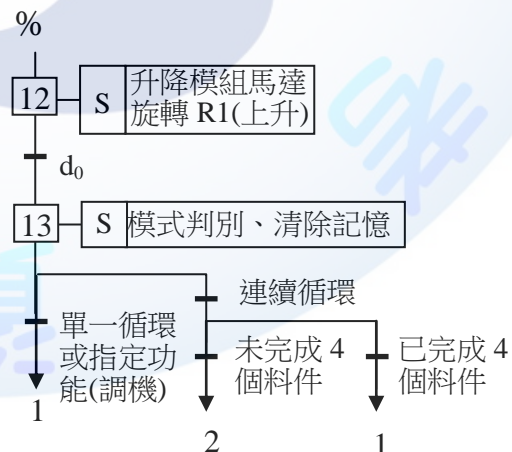
工作模式動作流程



急停及復歸流程



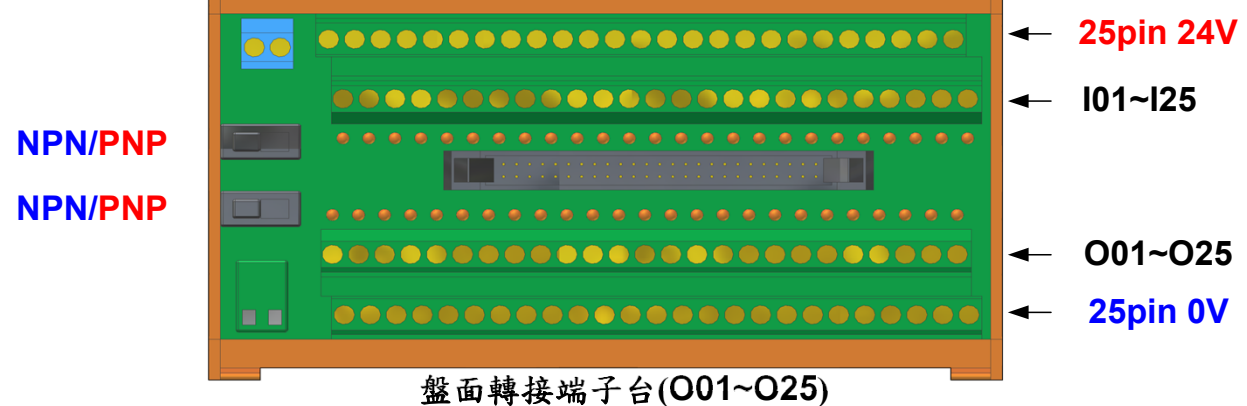
有“#”記號者，為調機暫停點



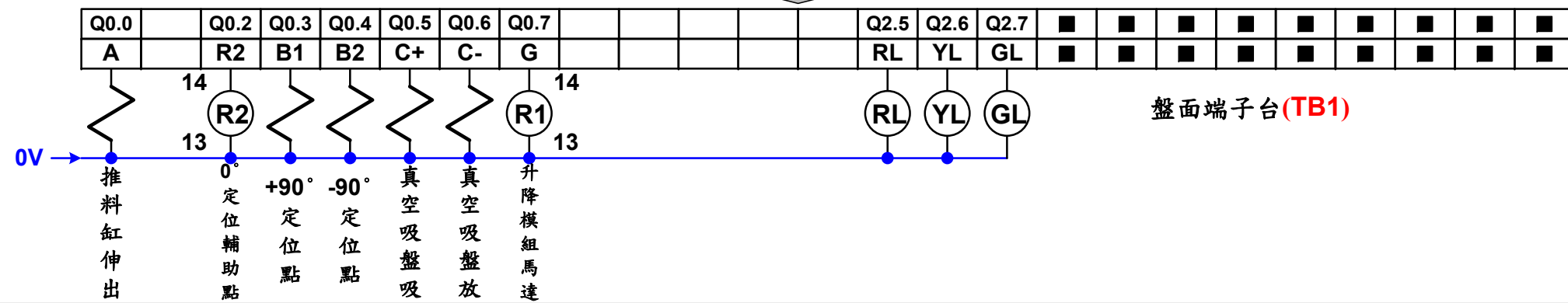
第三題 方向判別與換向機構控制盤面端子台配置圖



盤面轉接端子台(I01~I25)

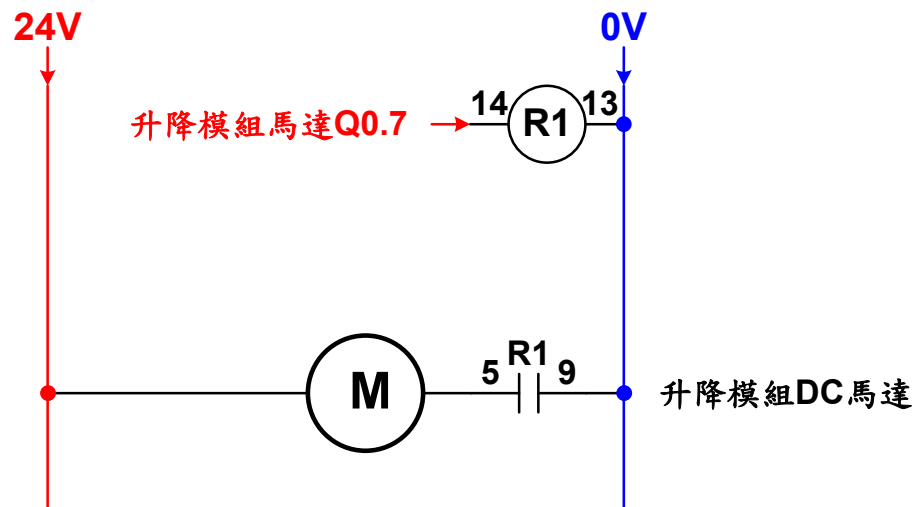


盤面轉接端子台(O01~O25)

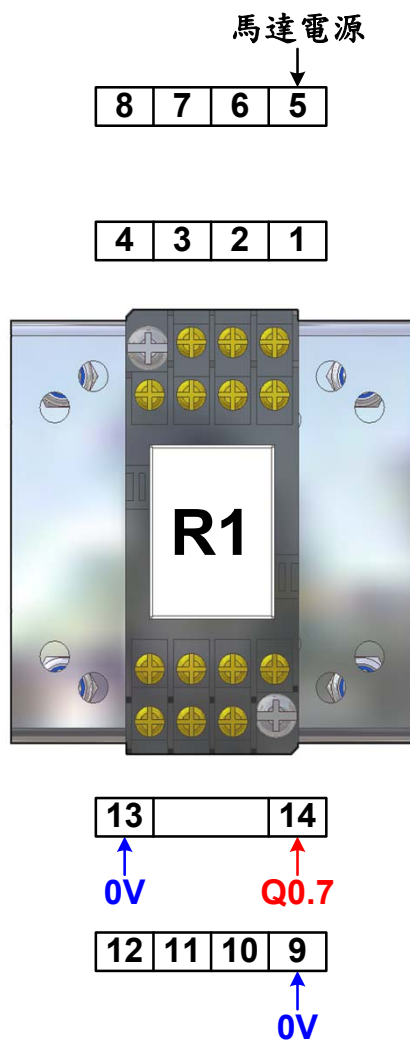


盤面端子台(TB1)

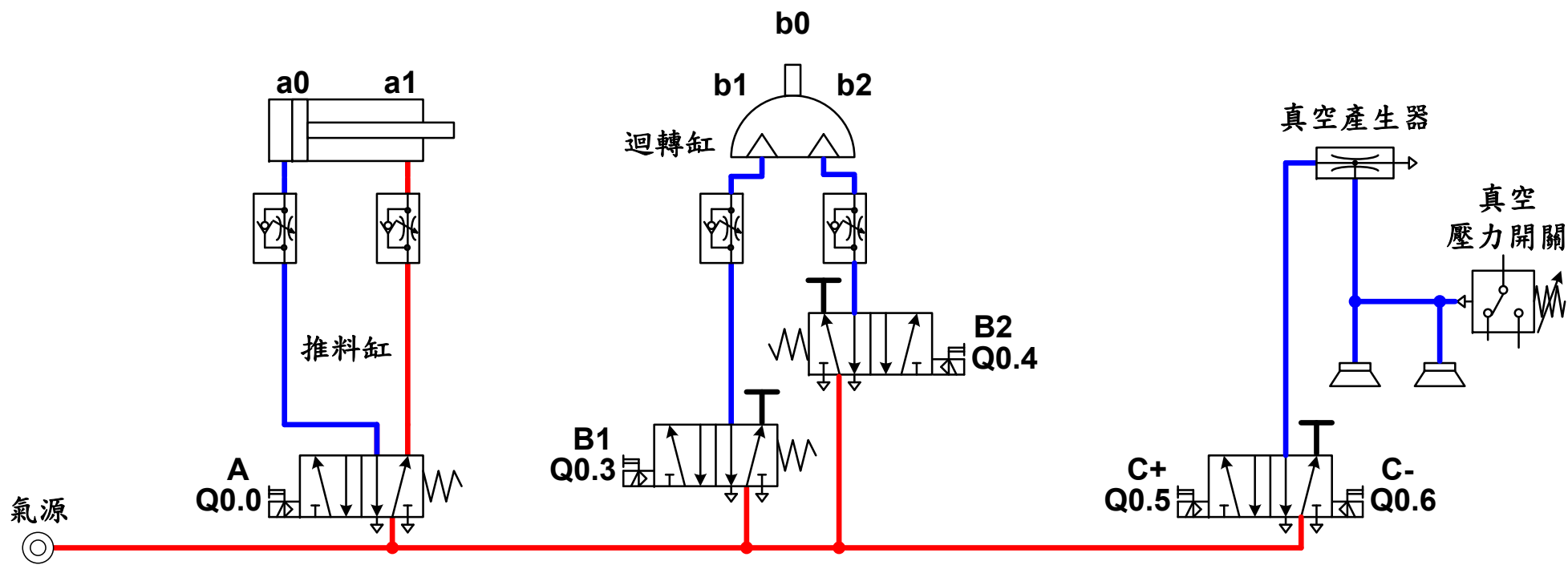
第三題:方向判別與換向-機構配線圖



第三題:方向判別與換向-繼電器配置圖



第三題:姿勢判別與裝配 - 氣壓迴路圖



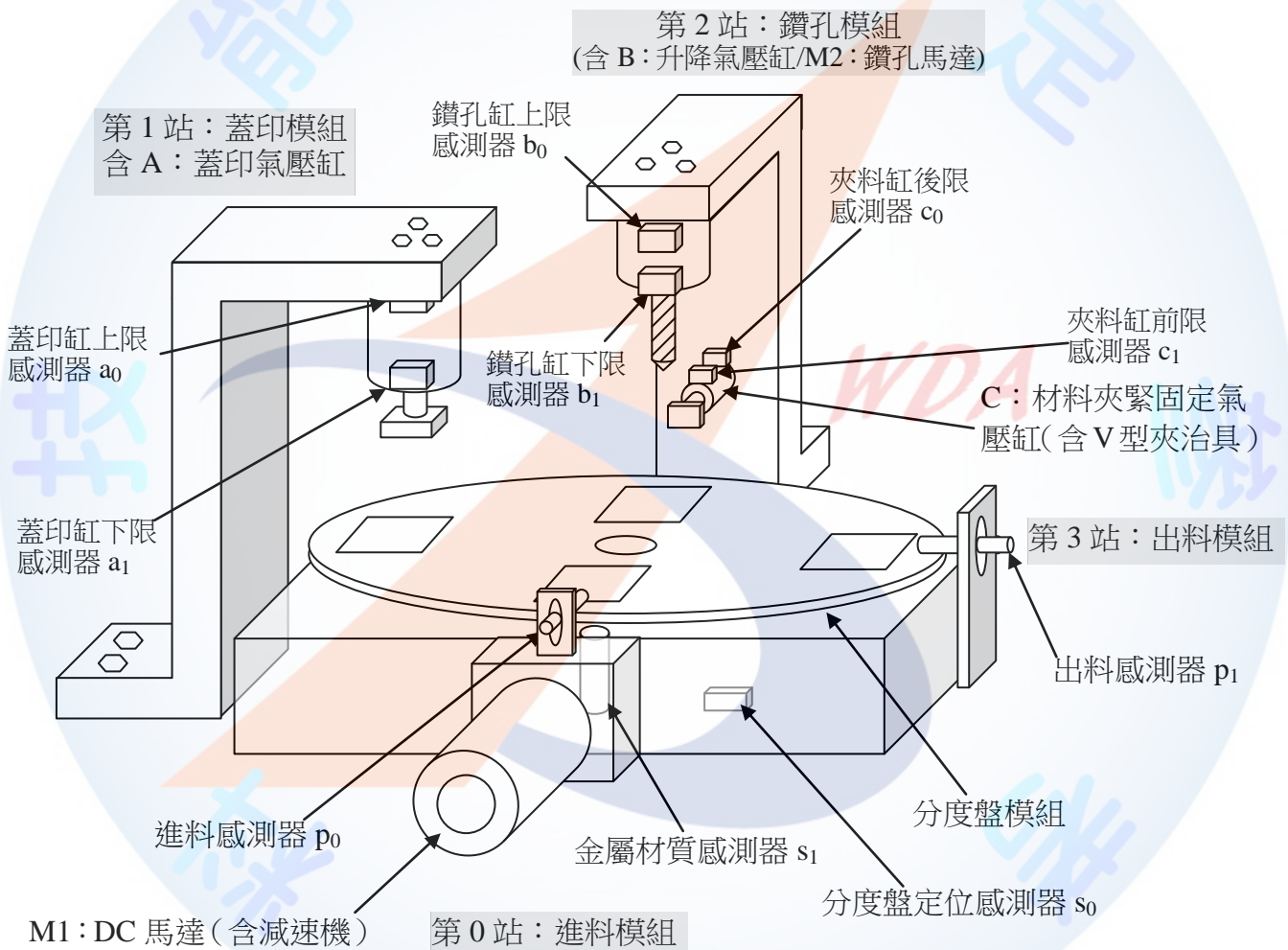
機電整合丙級技術士技能檢定術科試題(四)

一、試題編號：17000-1060304

二、試題名稱：材質分揀與加工

三、檢定時間：180 分鐘（三小時）

四、系統架構示意圖：



本系統架構示意圖不能做為組裝依據，實際機構以檢定場檢定設備為準。

五、機構組成：

編號	模組名稱	數量	編號	模組名稱	數量
01	基板	1 組	06※	端子台模組 繼電器模組	1 組
02	分度盤模組 1、DC 馬達含四分割分度機構 2、四分割盤面含置物治具 3、入料、材質判別感測器	1 組	07※	電磁閥組、氣源調理組	1 式
03	蓋印氣壓缸模組 1、蓋印氣壓缸及印字頭 2、上下限感測器	1 組	08	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
04	鑽孔模組 1、鑽孔氣壓缸含鑽孔馬達、上下限感測器 2、夾料氣壓缸含前後限感測器	1 組	9	方形料：鋁×2、塑×2	1 式
05	出料感測器模組	1 只			

※註記：機構拆卸時不需離開基板。

六、控制面板說明：

名稱	說明	類型
ST/RST	在工作模式做為啟動用，而在復歸模式時做為復歸用	復歸式按鈕開關
STOP	作為停止「連續循環」功能之用	復歸式按鈕開關
EMS	作為緊急停止之用(需使用 NC 接點)	壓扣式按鈕開關
COS1	作為選擇「復歸模式」/「工作模式」之用	二段切換式選擇開關
COS2	作為選擇「指定功能」/「單一循環」/「連續循環」之用	三段切換式選擇開關
RL	紅色指示燈，運轉時亮，待機時滅，代表運轉燈	指示燈
GL	綠色指示燈，待機時亮，運轉時滅，代表待機燈	指示燈
YL	黃色指示燈，復歸中 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍，代表復歸燈 工作中料件運送至第 3 站時亮，取出料件後滅	指示燈

七、動作說明：

(一)待機狀態：機構回到機械原點《分度盤停在定位點(四分割其中一點)，DC 馬達停止，蓋印、鑽孔氣壓缸皆在上方位置，鑽孔馬達停止，夾緊缸在後位，料盤無料件》，未啟動執行任何模式與功能。

(二)工作模式動作功能：選擇開關(COS1)右切至「工作模式」

(請參閱十一、動作流程圖)

1.單一循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)切換至「單一循環」，將兩種不同材質之方形料件任意放至第 0 站進料位置(凹槽向上並朝著圓盤中心)，按下 ST/RST 鈕，運轉燈(RL)亮，待機燈(GL)滅，機械就執行一個料件之單一循環(動作執行中切換功能無效)。運用感測器判別出不同材質的料件，再依以下不同程序執行動作：

- (a)如為塑膠料，轉盤將料件運送至第 1 站時執行蓋印工作，運送至第 3 站時黃燈亮，等候人工取出，取出後黃燈滅，取出前按啟動鈕無效。
- (b)若為金屬料，轉盤將料件運送至第 1 站時執行蓋印工作，第 2 站時執行夾料、鑽孔工作，運送至第 3 站時黃燈亮，等候人工取出，取出後黃燈滅，取出前按啟動鈕無效。
- (c)完成排料後，回到待機狀態，待機燈(GL)亮，運轉燈(RL)滅。

2.連續循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)右切至「連續循環」，按下(ST/RST)鈕，機械即執行連續循環功能(動作執行中切換功能無效)，每個循環內所執行的動作，如同前面單一循環的動作，該工件已至出料站(3)時，進料站(0)放入新工件，當出料站(3)工件取出時，下一循環開始動作(進料後延遲 1~2 秒)；若按下(STOP)鈕後，則停止連續循環功能，執行完成當下料件的處理後，運轉燈(RL)滅，待機燈(GL)亮，回到待機狀態。

3.跳躍功能：在待機狀態時，選擇開關(COS2)左切至「指定功能」(請參閱十一、動作流程圖)，可執行跳躍功能，當按下(ST/RST)鈕後，若料件為金屬鋁料，則第 1 站不蓋印，其他同單一循環功能。

(三)緊急停止功能：在按下緊急停止鈕(EMS)時，系統停止運轉(電磁閥、馬達皆斷電)；如吸盤或夾爪有吸取或夾持料件，必須繼續吸取或夾持不可掉落；在解除緊急停止鈕(EMS)之前，壓按(ST/RST)鈕無效。

(四)復歸模式動作功能：在解除緊急停止鈕(EMS)後，執行自動復歸，選擇開關(COS1)左切至「復歸模式」，按下(ST/RST)鈕，機械依序回原點位置，復歸燈(YL)以 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍 3 秒或以上，待回到機械原點後自動停止；若未回機械原點機械無法啟動，過程中不可發生任何碰撞現象。

八、檢定步驟及內容：(※檢定時，需按此項各步驟順序逐一進行)

檢定開始前：

(一)動態試車及機構、程式初始化：依動作說明進行自動(單一循環)動態試車，同時快速檢查感測器、致動器、機械零組件與裝配附件是否有異常，電氣配線、氣壓管線及電源、氣源供應是否正常，接著機構回到機械原點，請確實檢查(如有零組件故障得請求更換)；於試車完成後，應檢人必須在評分表上之動態試車格內簽名確認；接下來切斷氣源(不可斷電)，由監評人員清除控制器內之程式，再切斷電源、電腦重新開機、螢幕關閉。

(二)管線拆除：束線帶全部剪開，各機構模組中感測器至中繼集納端子台之電氣控制線不必拆除外，其餘所有的：1.氣壓管線拆除後需全部回收，依長度分類可以再使用，2.從中繼集納端子台至 I/O 接線盒及各繼電器的電氣接線，全部拆除並離開線槽；控制盤部分只需拔除與機構盤相連之快速接頭連接電纜線，其餘皆不必拆除。

(三)機構拆卸：在管線拆除完成後開始機構拆卸，將所有機構模組單元拆卸離開基板，各模組單元不需再細拆；附著於機構上之感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限，所有流量控制閥件開度調至最小，調壓閥壓力降至 3bar 以下。

應檢人	檢查項目(請每項逐一檢查)	監評人員
<input type="checkbox"/>	束線帶全部剪開	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	氣壓管線全部拆除(若氣壓接頭牢固，經監評人員同意者除外)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	所有機構模組單元拆卸離開基板	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	流量控制閥件開度調至最小	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	調壓閥壓力降至 3bar 以下	<input type="checkbox"/>

(四)完成上述的步驟之後，需經監評人員檢查無誤並在評分表上確認格內簽名後，到電線作業區集合。

(五)壓接端子：每人發給 1 條電線(約 50~60 公分)、2 個 Y 端子、2 個歐規端子及 4 個號環，桌上備有剪線、剝線、壓接工具。每位應檢人先行剪線 2 條，依電線工作專業規範之規定完成二端撥線、套號環及壓接端子，必須壓牢、金屬線不可外露，交由監評人員檢視，若不確實，在評分表扣分並重新壓接。

檢定開始後：(螢幕開啟)

(一)機構組裝：依照系統架構示意圖將所有模組組裝在基板上，各感測器裝配在正確位置。

(二)氣壓管線及電氣配線裝配：

- 1.氣壓管線：依氣壓迴路圖裁剪適當長度之新管線或重裁長度之舊管線；在裝配氣壓管線時，如連接於移動機件上，應由上往下裝配，若管線要往上爬升，需循支撐柱子固定而上；從電磁閥組出口處起，離 10~20 cm 就需依規定每間隔 10 cm 用束線帶網綁，20 cm 需有固定座固定之，且不得放置於線槽內；管線在適當的部位需有分歧點，分歧後之管線不可有嚴重摺痕影響氣體流動量，運轉時也不可有拉扯現象。
- 2.電氣配線：使用剛拆下的電線(不足的或損壞的可以至電線作業區裁剪新線，並進行端子壓接及套上線號環)，在 I/O 接線盒處與 PLC 的 I/O 點依規定裝配電氣線路及各繼電器、安全極限開關的電氣接線；每一電氣端子點配線不可並接超過 2 條，電線需整理整齊盡量置於線槽內；若僅能置於線槽外之電線，需用束線帶以 10 cm 為間隔進行束綁，20 cm 需有固定座固定之，整理完整。

※裝配時，不可超出基板面積，氣壓管線及電線不得直接穿越動態工作區。

(三)程式編輯及修改：依功能要求，編寫控制程式。

(四)運轉試車：調整至功能正確、動作順暢後，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，在檢定時間之內得繼續修正，但以一次為限。

(五)評分操作步驟：

- 1.檢視是否依指定變更 I/O 點配線
- 2.目視檢查各機構組裝螺絲是否 2 支以上及管線未穿越工作區
- 3.單一循環功能(塑料及鋁料各 1)
- 4.連續循環功能(塑料及鋁料多件，先放料再移除前料)，按 stop 停止
- 5.連續循環功能之急停(轉盤轉動中)
- 6.自動復歸
- 7.手動測試機構組裝是否牢固
- 8.單一循環功能(塑料或鋁料)
- 9.指定功能(跳躍-鋁料 1 個)，鋁料不打印。

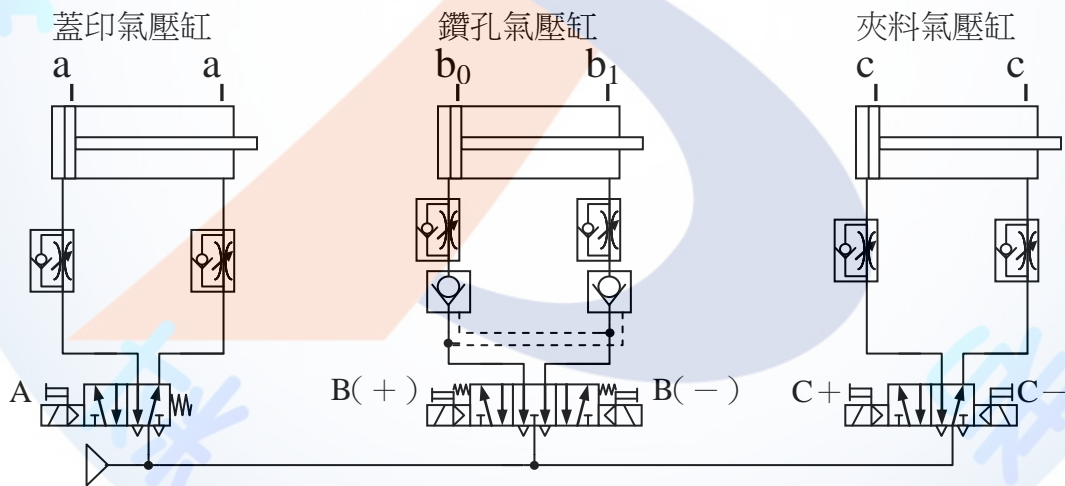
(六)復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，切斷電源、氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

九、I/O 配置表：(可由監評人員配合現場硬體指定變更 I/O 各 1~2 點)

INPUT			OUTPUT		
位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋	位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋
X0	a ₁	蓋印缸下端點	Y0	A	蓋印缸下降
X1	a ₀	蓋印缸上端點			
X2	b ₁	鑽孔缸下端點	Y2	B (+)	鑽孔缸下降
X3	b ₀	鑽孔缸上端點	Y3	B (-)	鑽孔缸上升
X4	c ₀	夾料缸後端點	Y4	C -	夾料缸縮回
X5	c ₁	夾料缸前端點	Y5	C +	夾料缸伸出
X6	s ₀	分度盤定位感測	Y6	R1	轉盤馬達旋轉 M1 +
X7	s ₁	材質感測器	Y7	R2	鑽孔馬達旋轉 M2 +
X10	p ₀	進料點感測器			
X11	p ₁	出料點感測器			
X12	STOP	停止鈕			
X13	COS1	*復歸模式/工作模式			
X14	COS2_L	*單一循環/指定功能			
X15	COS2_R	*單一循環/連續循環	Y15	RL	紅燈
X16	ST/RST	啟動鈕/復歸鈕	Y16	YL	黃燈
X17	EMS	緊急停止開關(NC)	Y17	GL	綠燈

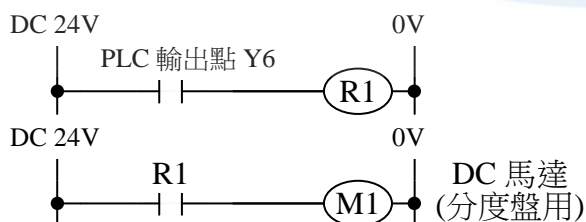
十、電氣及氣壓迴路圖：

(一)氣壓迴路圖：

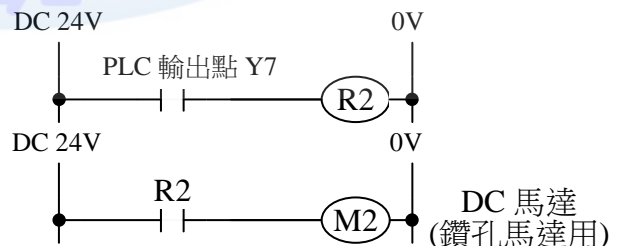


(二)電氣迴路圖：(PLC 以繼電器型式當範例，若為 NPN 電晶體輸出型請自行轉換電路)

1. 轉盤馬達配線示意圖

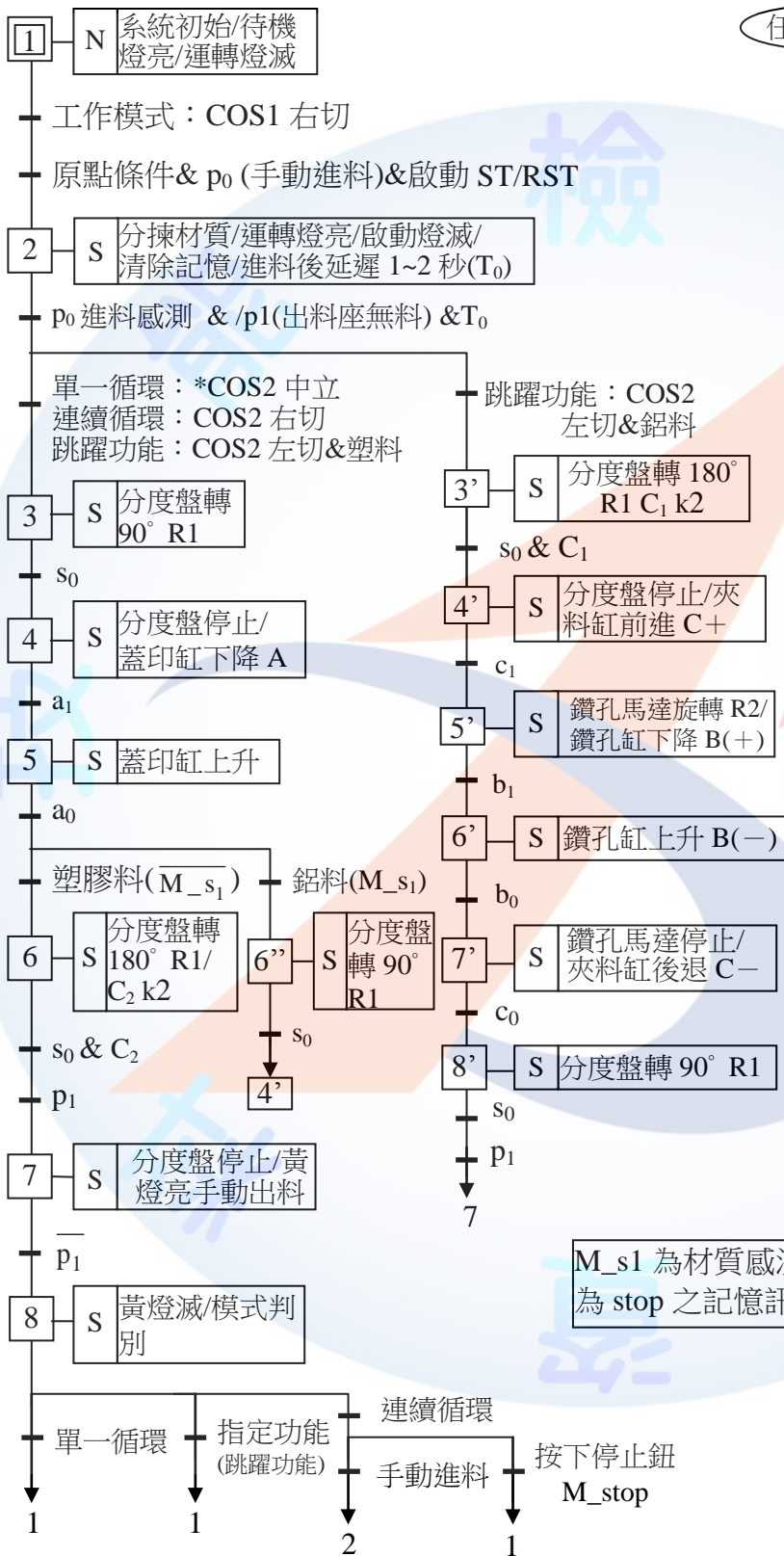


2. 鑽孔馬達配線示意圖



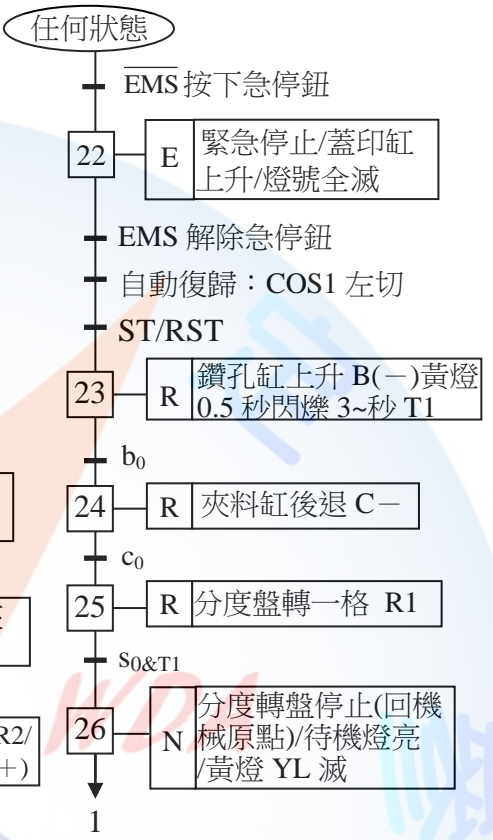
十一、動作流程圖

工作模式動作流程



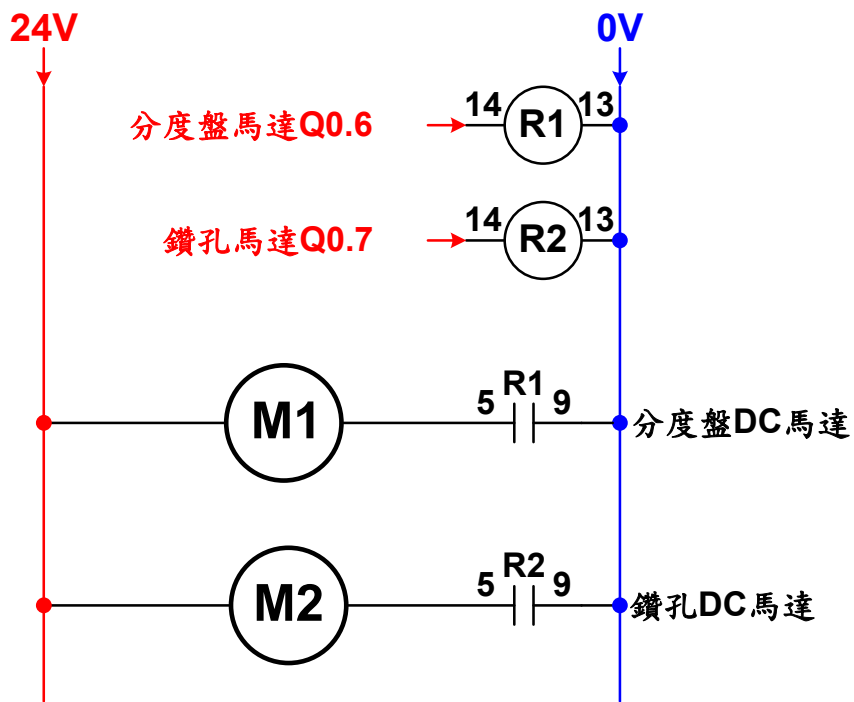
M_s1 為材質感測器 s1 之記憶訊號，M_stop 為 stop 之記憶訊號，並於步驟 2 清除記憶

急停及復歸流程

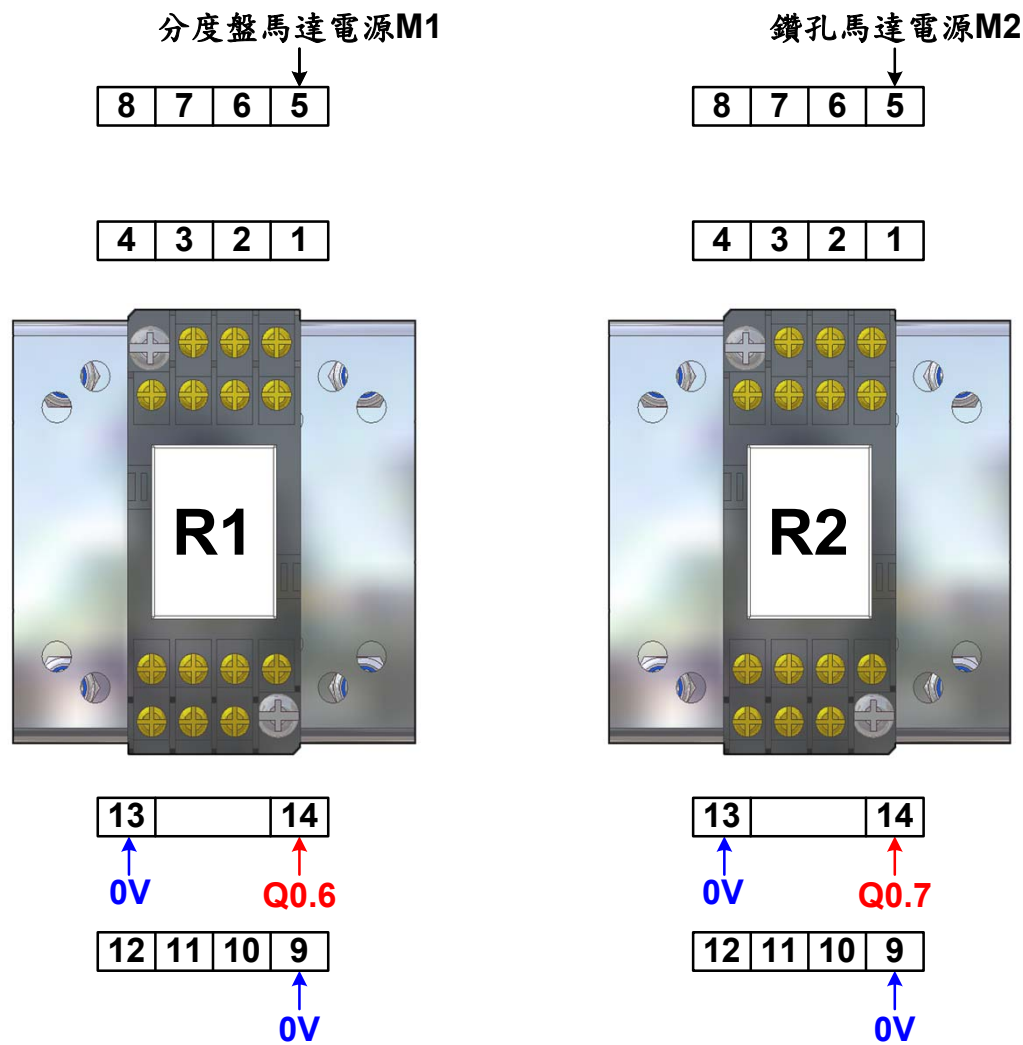


第四題:材質分揀與加工 - 機構配線圖

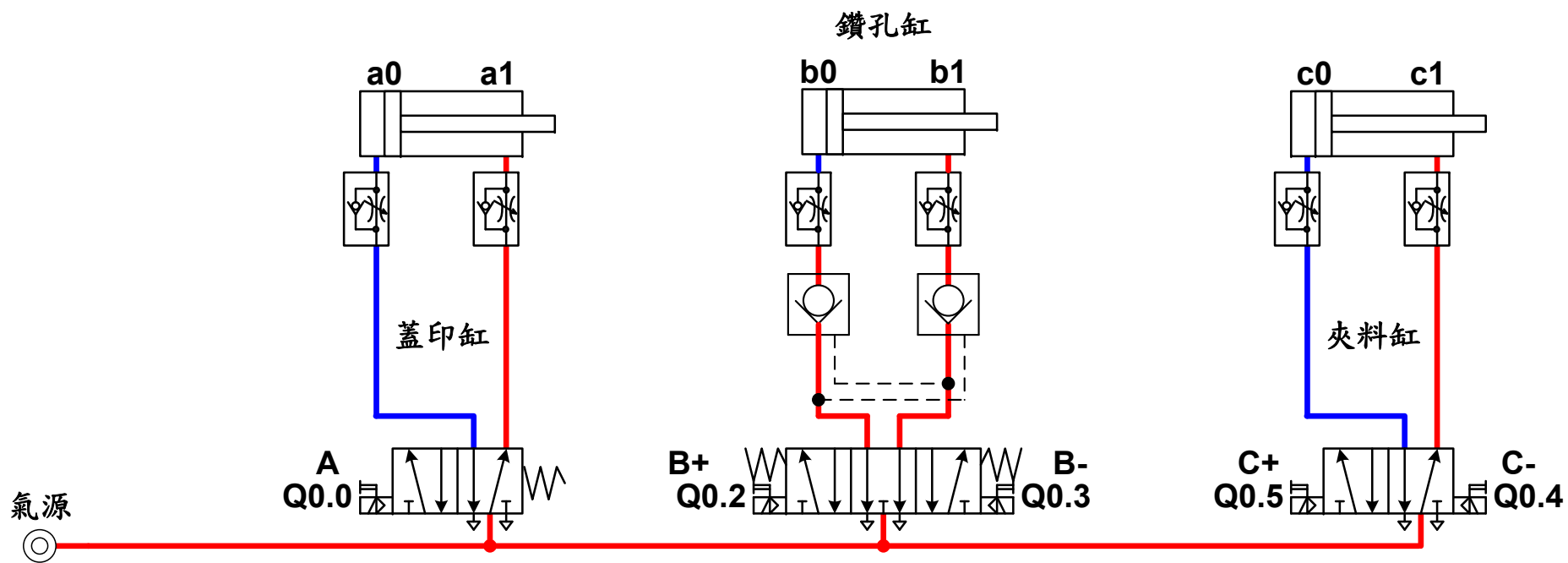
磐石高級職業學校
機電整合丙級訓練教材



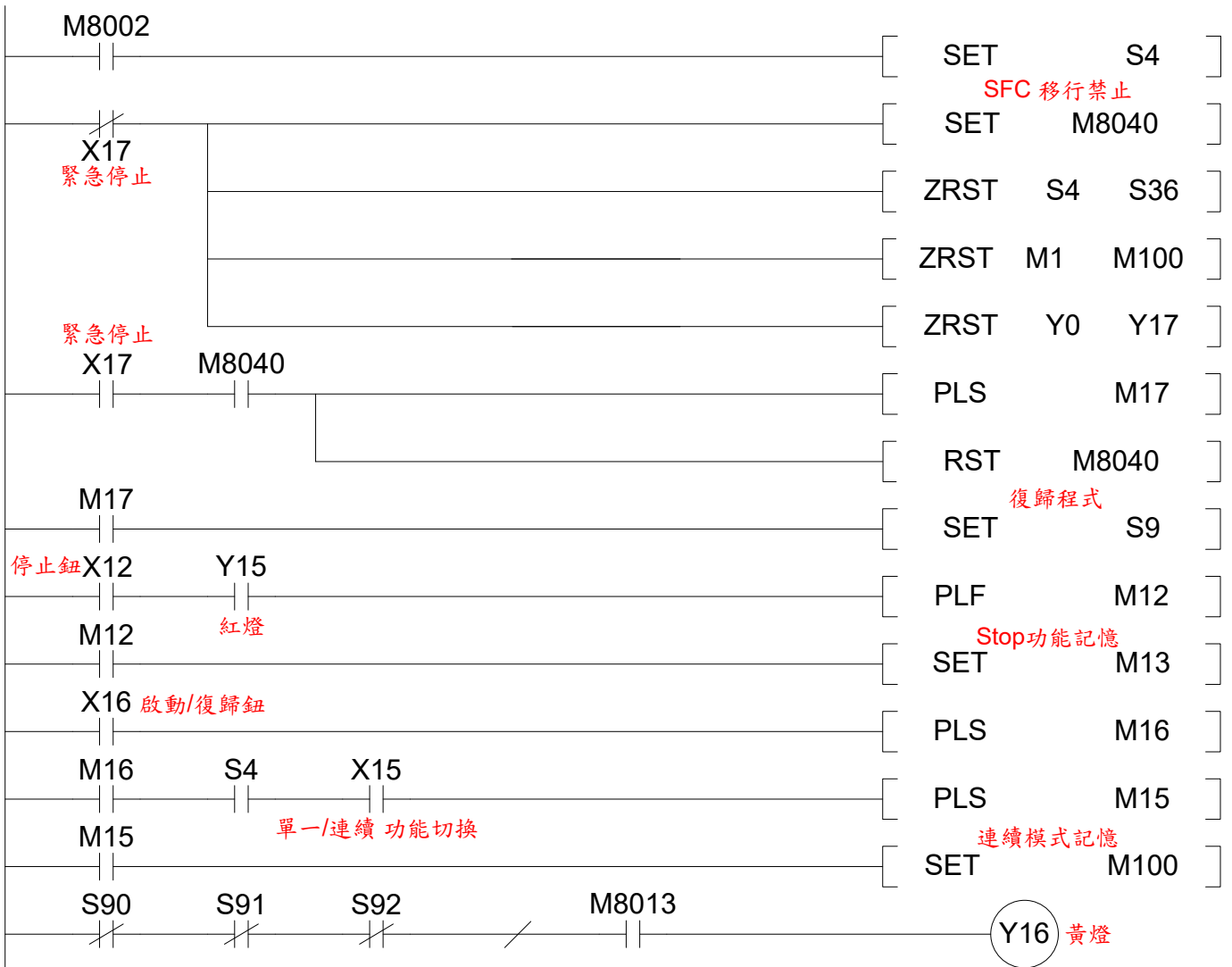
第四題:材質分揀與加工-繼電器配置圖



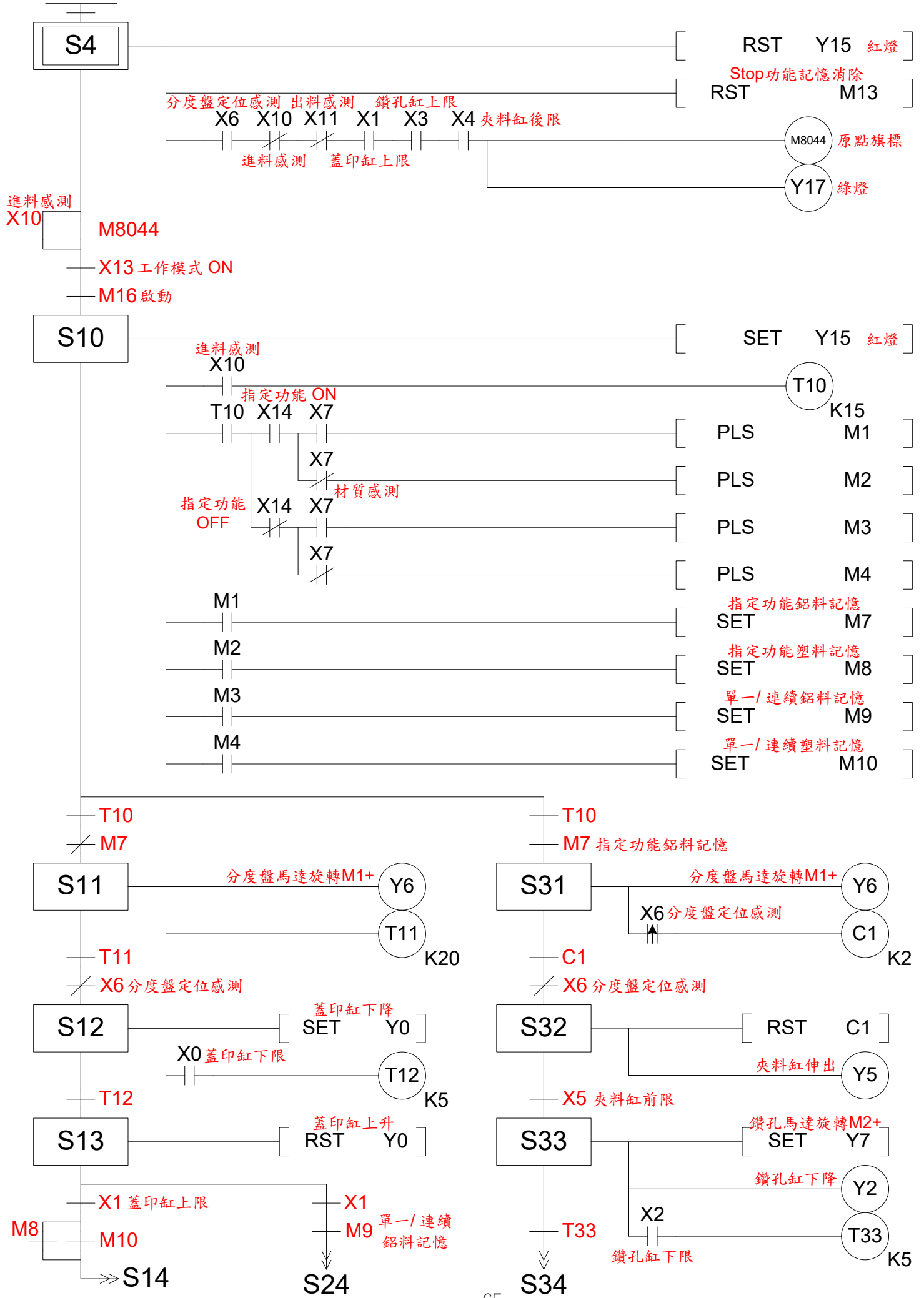
第四題:材質分揀與加工 - 氣壓迴路圖



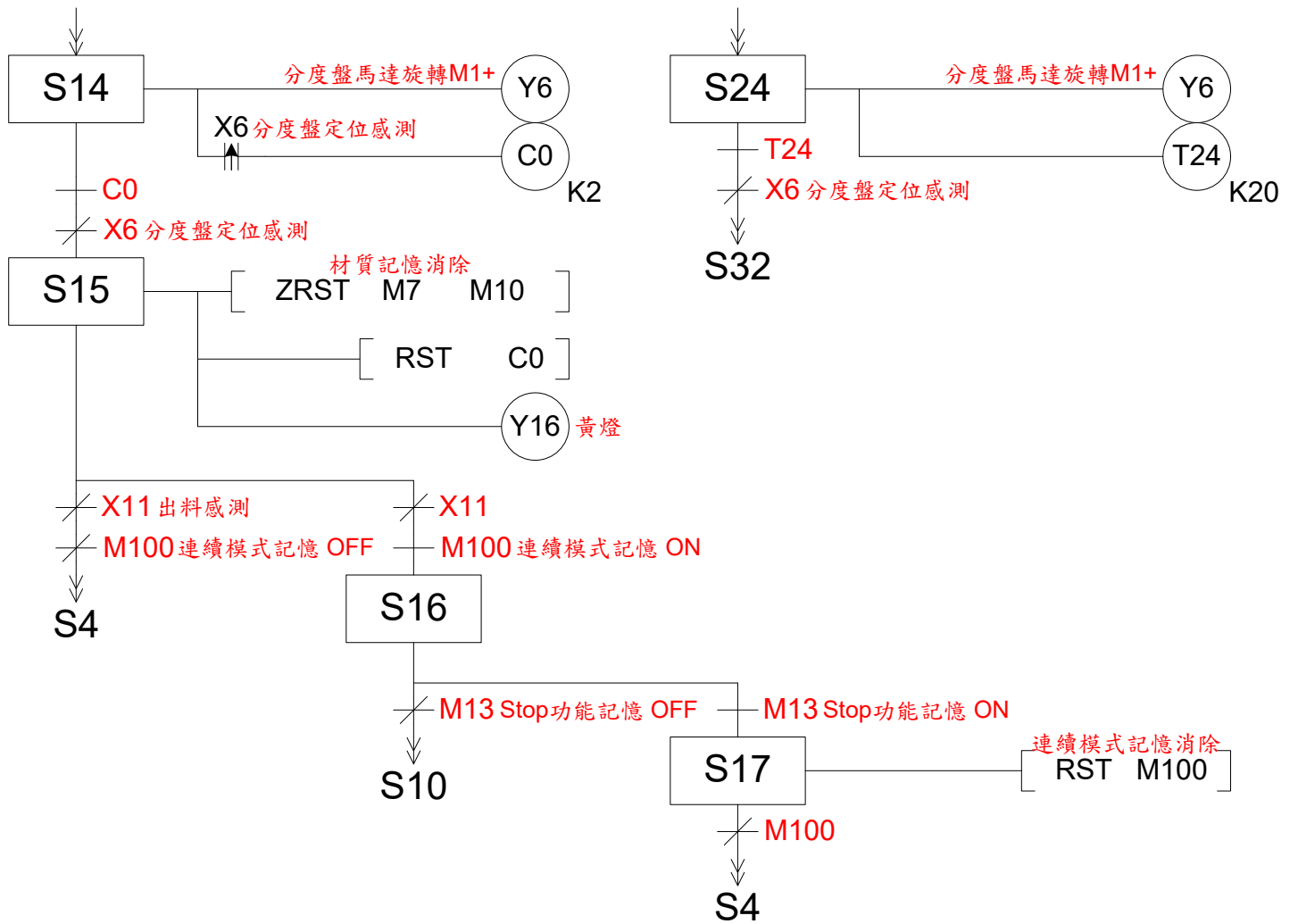
17000-1060304 機電整合丙級第四題 程式圖-1



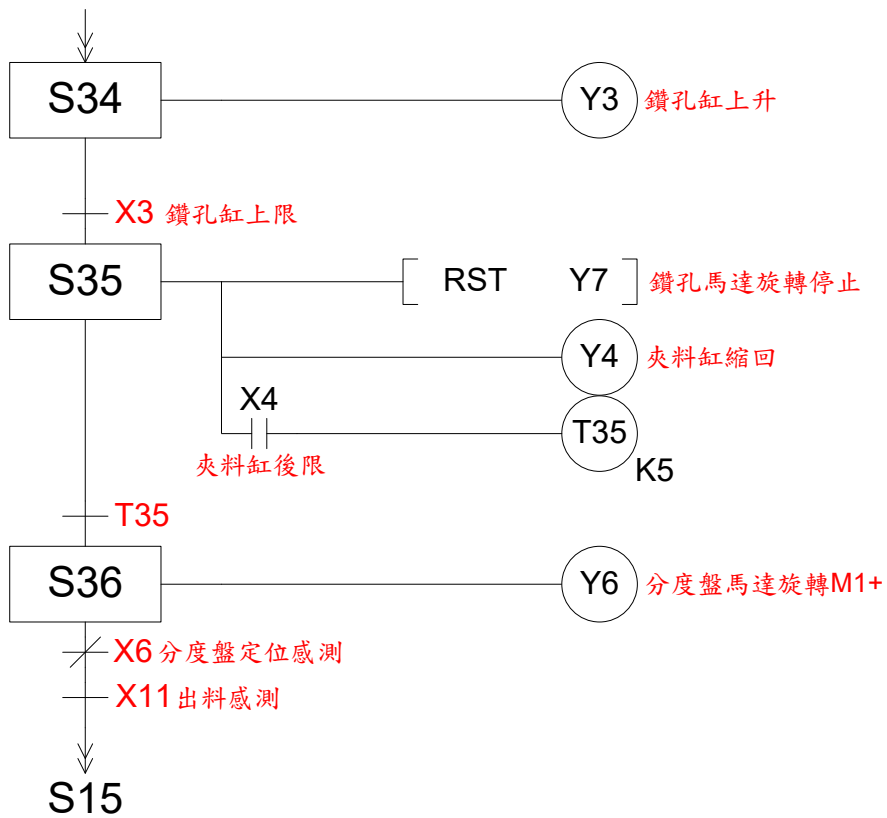
17000-1060304 機電整合丙級第四題 程式圖-2



17000-1060304 機電整合丙級第四題 程式圖-3



17000-1060304 機電整合丙級第四題 程式圖-4

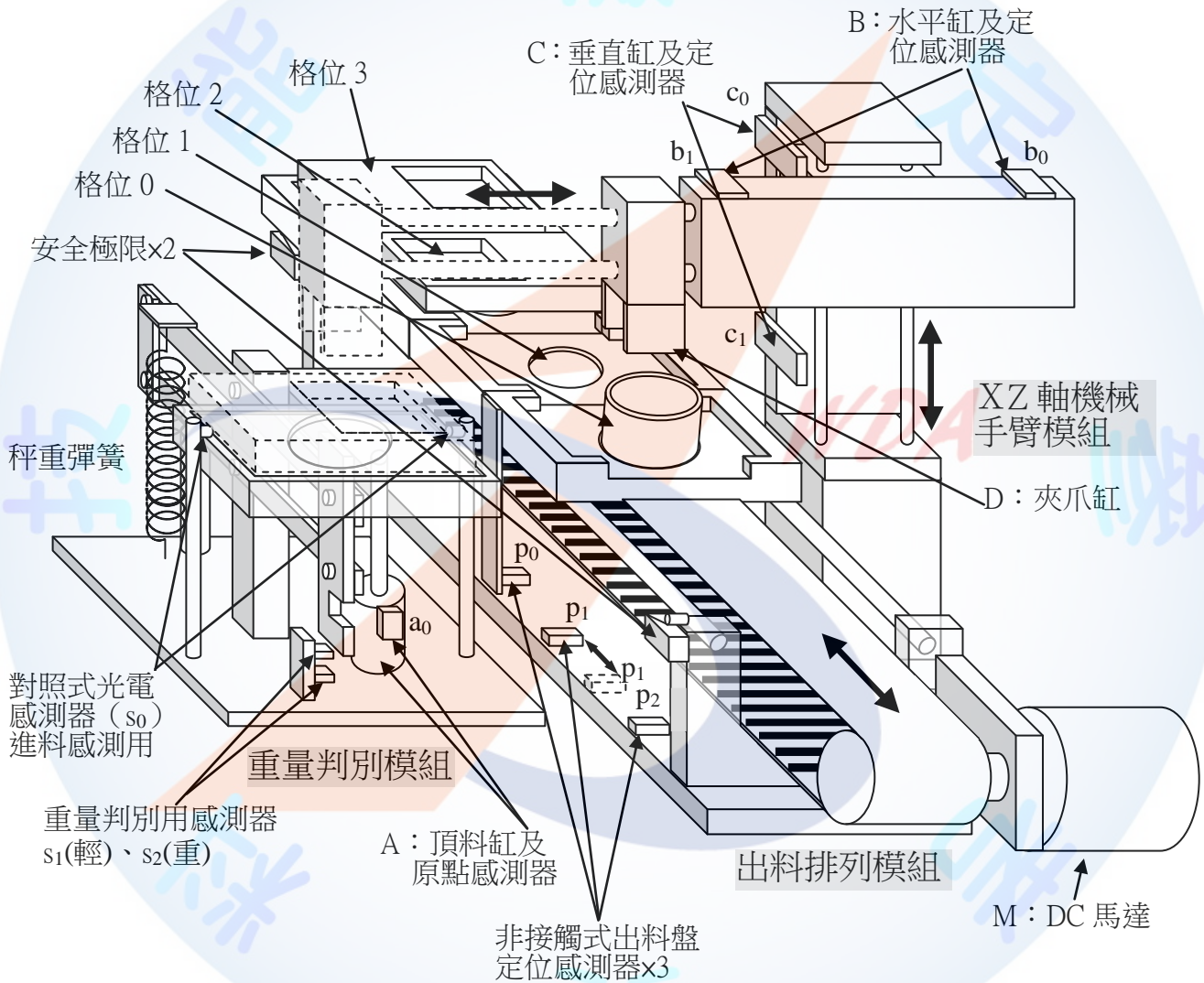


17000-1060304 機電整合丙級第四題 程式圖-5



機電整合丙級技術士技能檢定術科試題(五)

- 一、試題編號：17000-1060305
- 二、試題名稱：重量判別與整列
- 三、檢定時間：180 分鐘（三小時）
- 四、系統架構示意圖：



本系統架構示意圖不能做為組裝依據，實際機構以檢定場檢定設備為準。

五、機構組成：

編號	模組名稱	數量	編號	模組名稱	數量
01	基板	1	05※	端子台模組 繼電器模組	1
02	重量判別模組： 1、對照式光電感測器×1、感測器×2（重量判別用） 2、頂料氣壓缸及原點感測器 3、彈簧式重量判別機構	1	06※	電磁閥組、氣源調理組	1 式
03	X-Z 軸機械手臂模組： 1、X 軸雙軸氣壓缸含兩端感測器 2、Z 軸滑塊氣壓缸含兩端感測器 3、夾爪氣壓缸含治具	1	07	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
04	出料排列模組： 1、DC 直流馬達含減速機及齒輪 2、4 格位料件整列盤及齒規皮帶 3、定位感測器×3	1	08	方形料：鋁×1、塑×1 圓形料：鋁×1	1 式

※註記：機構拆卸時不需離開基板。

六、控制面板說明：

名稱	說明	類型
ST/RST	在工作模式做為啟動用，而在復歸模式時做為復歸用	復歸式按鈕開關
COS1	作為選擇「復歸模式」/「工作模式」之用	二段切換式選擇開關
COS2	作為選擇「指定功能」/「單一循環」/「連續循環」之用	三段切換式選擇開關
RL	紅色指示燈，運轉時亮，待機時滅，代表運轉燈	指示燈
GL	綠色指示燈，待機時亮，運轉時滅，代表待機燈	指示燈
YL	黃色指示燈，復歸中 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍，代表復歸燈	指示燈

七、動作說明：

(一)待機狀態：機構回到機械原點《頂料缸在上升位置，水平缸在後限位置，垂直缸在上升位置，夾爪打開，整列盤馬達停止、整列盤停止於示意圖中最上方定位處》，未啟動執行任何模式與功能。

(二)工作模式動作功能：選擇開關(COS1)右切至「工作模式」

(請參閱十一、動作流程圖)

1.單一循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)切換至「單一循環」，將各不同重

量之料件任意放至「重量判別模組」之進料位置，按下(ST/RST)鈕，運轉燈(RL)亮，待機燈(GL)滅，機械就執行一個料件之單一循環，頂料缸下降，載料盤依料件重量不同而產生不同的下沉量，並利用「重量判別模組」下方之兩個重量判別感測器(s_1 、 s_2)判別料件，再依以下說明執行動作：

- (a)如為圓形鋁料(重量：輕)，用 X-Z 軸機械手模組配合整列盤馬達運轉，將料件搬運至出料格位 0。
- (b)如為方形塑料(重量：中)，用 X-Z 軸機械手模組配合整列盤馬達運轉，將料件搬運至出料格位 3。
- (c)若為方形鋁料(重量：重)，用 X-Z 軸機械手模組配合整列盤馬達運轉，將料件搬運至出料格位 2。
- (d)完成排料後，回到待機狀態，待機燈(GL)亮，運轉燈(RL)滅。

2.連續循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)右切至「連續循環」，按下(ST/RST)鈕，運轉燈(RL)亮，待機燈(GL)滅，機械即執行連續循環功能(動作執行中切回單一循環功能有效)，每個循環內所執行的動作，如同前面單一循環的動作；在每次放一個料件至進料處(料件類型不按次序放入)，機械回機械原點後，就會立即(進料延遲 1~2 秒)自動執行下一個料件的動作；若動作執行中切回單一循環功能(COS2 中位)，則完成該料件搬運工作回機械原點後，運轉燈(RL)滅，待機燈(GL)亮，回到待機狀態。

3.換位功能：在待機狀態時，選擇開關(COS2)左切至「指定功能」，按下(ST/RST)鈕，運轉燈(RL)亮，待機燈(GL)滅，機械即執行換位功能，每個循環內所執行的動作，如同前面連續循環的動作，但方形鋁料搬運至出料格位 3，方形塑料搬運至出料格位 2，其他同連續循環功能。

(三)緊急停止功能：在按下緊急停止鈕(EMS)時，系統停止運轉(電磁閥、馬達皆斷電)；如吸盤或夾爪有吸取或夾持料件，必須繼續吸取或夾持不可掉落；在解除緊急停止鈕(EMS)之前，壓按(ST/RST)鈕無效。

(四)復歸模式動作功能：在解除緊急停止鈕(EMS)後，執行自動復歸，選擇開關(COS1)左切至「復歸模式」，按下(ST/RST)鈕，機械依序回原點位置，復歸燈(YL)以 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍，待回到機械原點後自動停止；若未回機械原點機械無法啟動，過程中不可發生任何碰撞現象。

八、檢定步驟及內容：(※檢定時，需按此項各步驟順序逐一進行)

檢定開始前：

(一)動態試車及機構、程式初始化：依動作說明進行自動(單一循環)動態試車，同時快速檢查感測器、致動器、機械零組件與裝配附件是否有異常，電氣配線、氣壓管線及電源、氣源供應是否正常，接著機構回到機械原點，請確實檢查(如有零組件故障得請求更換)；於試車完成後，應檢人必須在評分表上之動態試車格內簽名確認；接下來切斷氣源(不可斷電)，由監評人員清除控制器內之程式，再切斷電源、電腦重新開機、螢幕關閉。

(二)管線拆除：束線帶全部剪開，各機構模組中感測器至中繼集納端子台之電氣控制線不必拆除外，其餘所有的：1.氣壓管線拆除後需全部回收，依長度分類可以再使用，2.從中繼集納端子台至 I/O 接線盒及各繼電器的電氣接線，全部拆除並離開線槽；控制盤部分只需拔除與機構盤相連之快速接頭連接電纜線，其餘皆不必拆除。

(三)機構拆卸：在管線拆除完成後開始機構拆卸，將所有機構模組單元拆卸離開基板，各模組單元不需再細拆；附著於機構上之感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限，所有流量控制閥件開度調至最小，調壓閥壓力降至 3bar 以下。

應檢人	檢查項目(請每項逐一檢查)	監評人員
<input type="checkbox"/>	束線帶全部剪開	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	氣壓管線全部拆除(若氣壓接頭牢固，經監評人員同意者除外)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	所有機構模組單元拆卸離開基板	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	流量控制閥件開度調至最小	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	調壓閥壓力降至 3bar 以下	<input type="checkbox"/>

(四)完成上述的步驟之後，需經監評人員檢查無誤並在評分表上確認格內簽名後，到電線作業區集合。

(五)壓接端子：每人發給 1 條電線(約 50~60 公分)、2 個 Y 端子、2 個歐規端子及 4 個號環，桌上備有剪線、剝線、壓接工具。每位應檢人先行剪線 2 條，依電線工作專業規範之規定完成二端撥線、套號環及壓接端子，必須壓牢、金屬線不可外露，交由監評人員檢視，若不確實，在評分表扣分並重新壓接。

檢定開始後：(螢幕開啟)

(一)機構組裝：依照系統架構示意圖將所有模組組裝在基板上，各感測器裝配在正確位置。

(二)氣壓管線及電氣配線裝配：

1.氣壓管線：依氣壓迴路圖裁剪適當長度之新管線或重裁長度之舊管線；在裝配氣壓管線時，如連接於移動機件上，應由上往下裝配，若管線要往上爬升，需循支撐柱子固定而上；從電磁閥組出口處起，離 10~20 cm 就需依規定每間隔 10 cm 用束線帶網綁，20 cm 需有固定座固定之，且不得放置於線槽內；管線在適當的部位需有分歧點，分歧後之管線不可有嚴重摺痕影響氣體流動量，運轉時也不可有拉扯現象。

2.電氣配線：使用剛拆下的電線(不足的或損壞的可以至電線作業區裁剪新線，並進行端子壓接及套上線號環)，在 I/O 接線盒處與 PLC 的 I/O 點依規定裝配電氣線路及各繼電器、安全極限開關的電氣接線；每一電氣端子點配線不可並接超過 2 條，電線需整理整齊盡量置於線槽內；若僅能置於線槽外之電線，需用束線帶以 10 cm 為間隔進行束綁，20 cm 需有固定座固定之，整理完整。

※裝配時，不可超出基板面積，氣壓管線及電線不得直接穿越動態工作區。

(三)程式編輯及修改：依功能要求，編寫控制程式。

(四)運轉試車：調整至功能正確、動作順暢後，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，在檢定時間之內得繼續修正，但以一次為限。

(五)評分操作步驟：

1.檢視是否依指定變更 I/O 點配線

2.目視檢查各機構組裝螺絲是否 2 支以上及管線未穿越工作區

3.單一循環功能(方塑料、方鋁料及圓形料各一)，方塑 3、方鋁 2 及圓料 0

4.指定功能(連續進料換位-方塑料、方鋁料及圓形料各一)，方塑料 2 與方鋁料 3，出料位對調

5.連續循環功能(方塑料、方鋁料及圓形料各一)，隨機放入進料座，切回單一循環停止

6.連續循環功能之急停(工件仍夾住，不可掉落)

7.自動復歸

8.手動測試機構組裝是否牢固

9.連續循環功能(方塑料、方鋁料及圓形料各一)

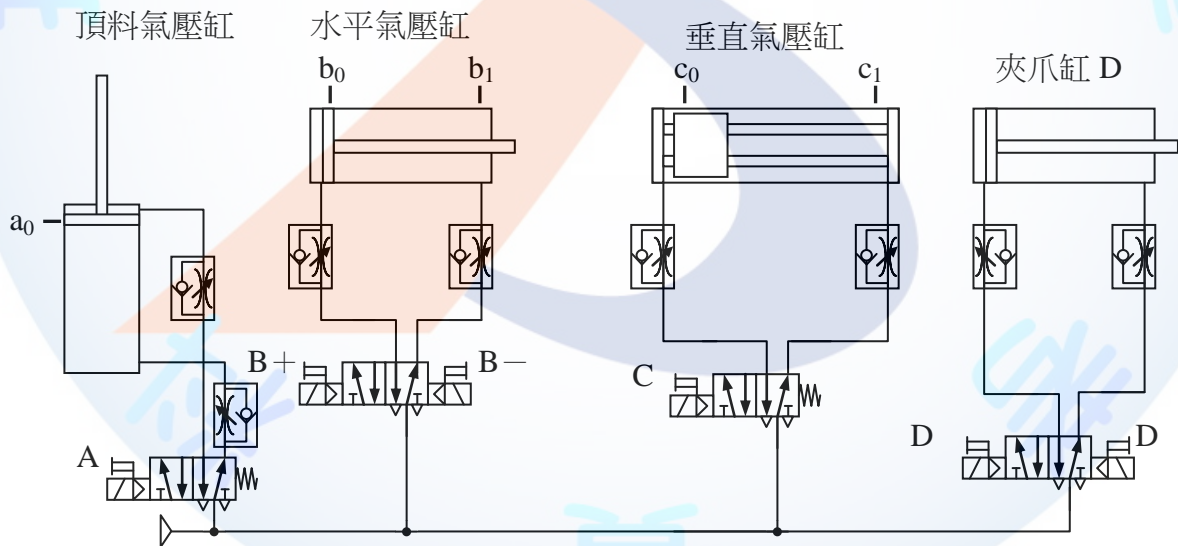
(六)復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，切斷電源、氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

九、I/O 配置表：(可由監評人員配合現場硬體指定變更 I/O 各 1~2 點)

INPUT			OUTPUT		
位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋	位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋
X0	a ₀	頂料缸上端點	Y0	A	頂料缸下降
X1	b ₁	水平缸前端點	Y1	B+	水平缸前進
X2	b ₀	水平缸後端點	Y2	B-	水平缸後退
X3	c ₁	垂直缸下端點	Y3	C	垂直缸下降
X4	c ₀	垂直缸上端點			
X5	p ₀	出料格位 0 感測器	Y5	R1	整列盤馬達前進 M+
X6	p ₁	出料格位 1 或 2 感測器	Y6	R2	整列盤馬達後退 M-
X7	p ₂	出料格位 3 感測器			
X10	s ₀	重量判別模組進料感測器	Y10	D+	夾爪閉合
X11	s ₁	重量判別感測器(上)*	Y11	D-	夾爪打開
X12	s ₂	重量判別感測器(下)*			
X13	COS1	*復歸模式/工作模式			
X14	COS2_L	*單一循環/指定功能			
X15	COS2_R	*單一循環/連續循環	Y15	RL	紅燈
X16	ST/RST	啟動鈕/復歸鈕	Y16	YL	黃燈
X17	EMS	緊急停止開關(NC)	Y17	GL	綠燈

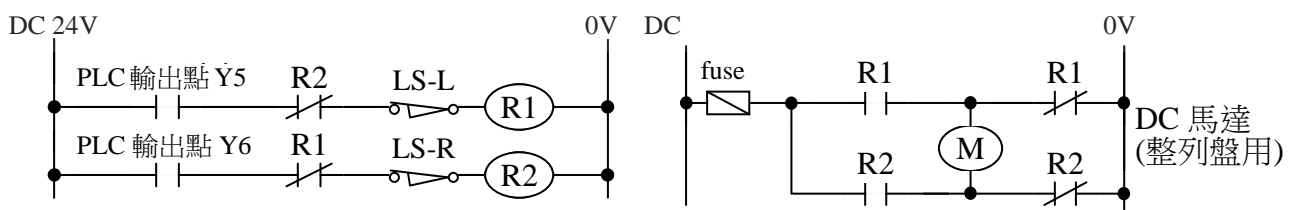
十、電氣及氣壓迴路圖：

(一)氣壓迴路圖：



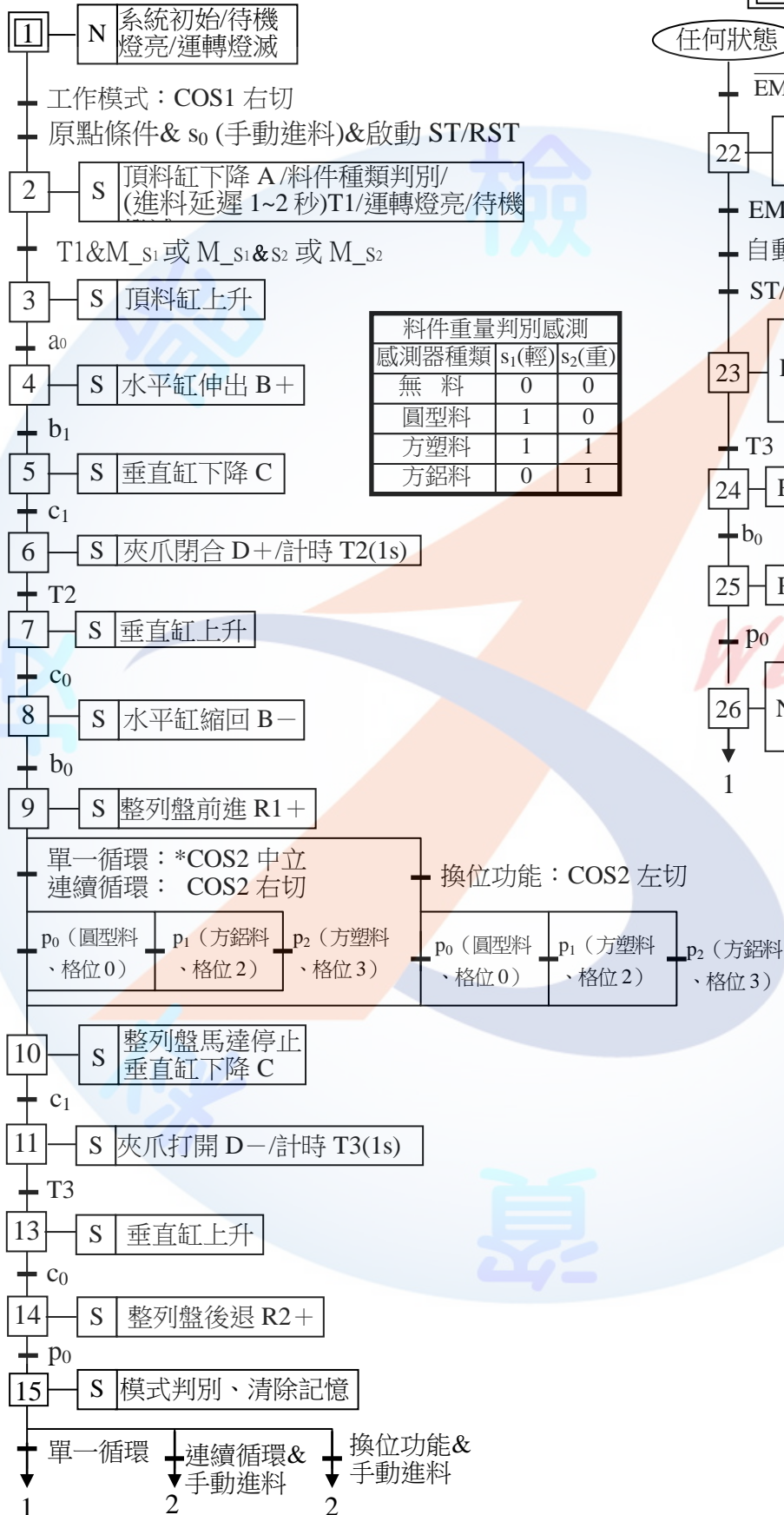
(二)電氣迴路圖：(PLC 以繼電器型式當範例，若為 NPN 電晶體輸出型請自行轉換電路)

整列盤馬達配線示意圖

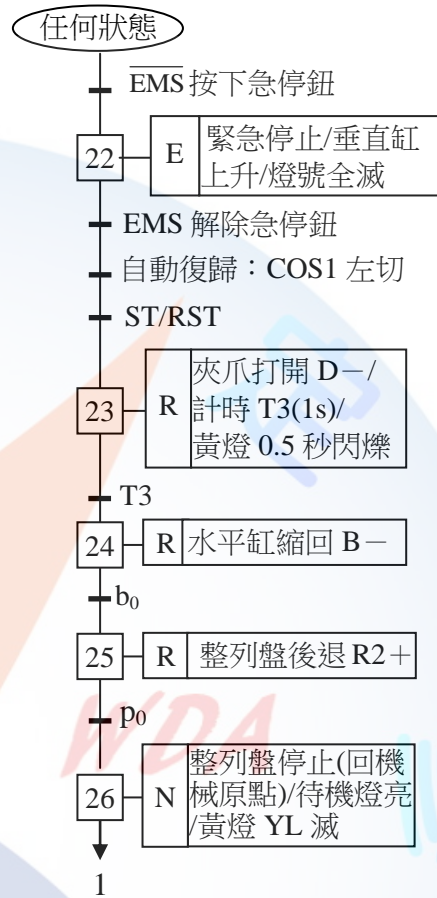


十一、動作流程圖

工作模式動作流程

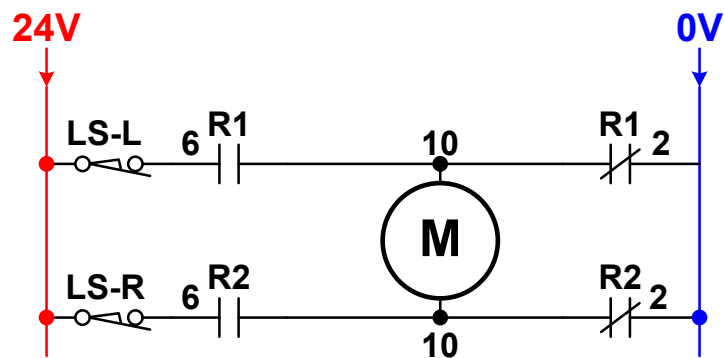
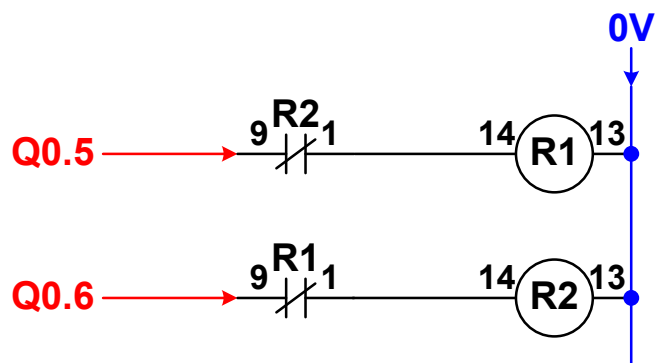


急停及復歸流程



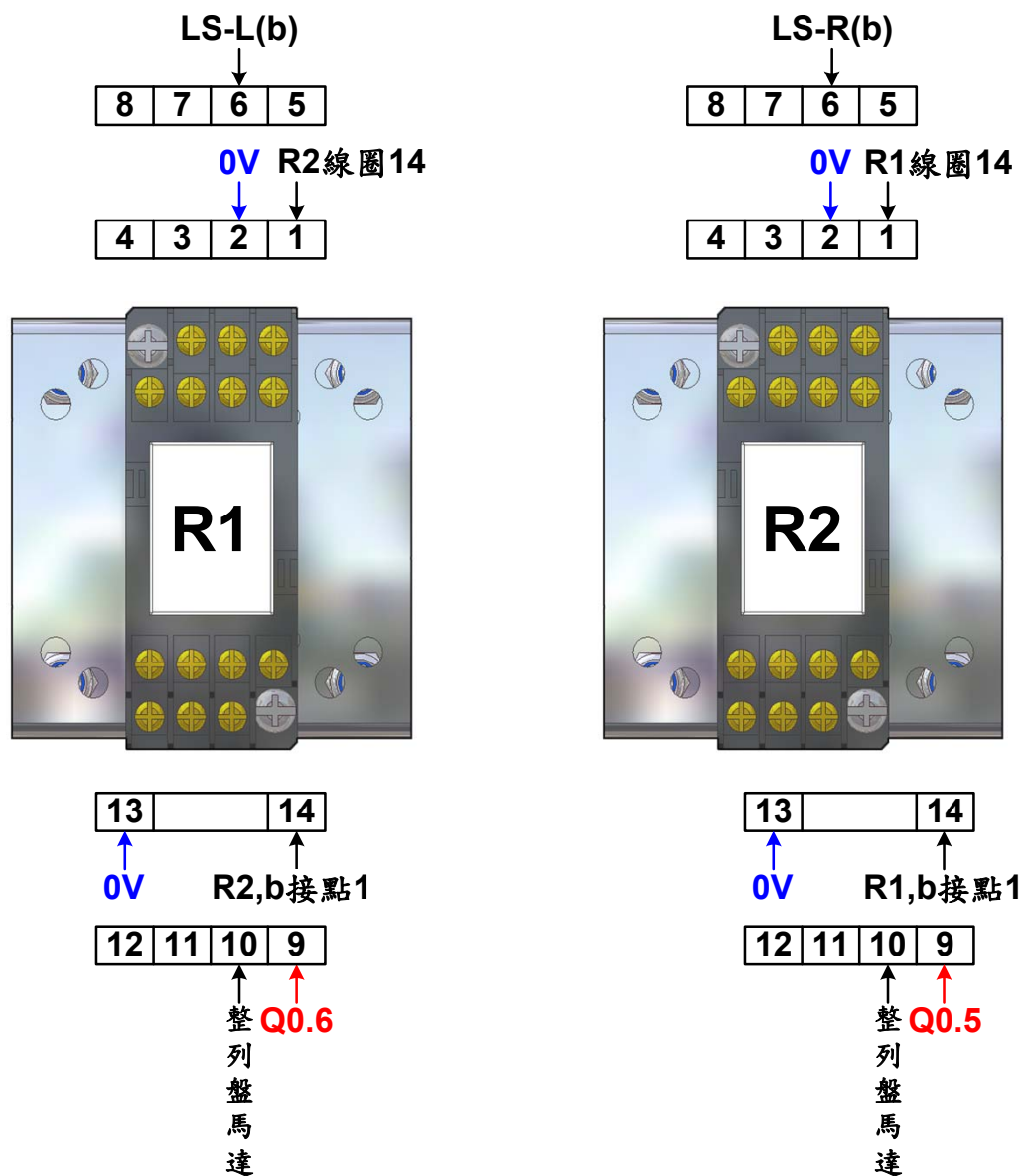
第五題:重量判別與整列 - 機構配線圖

整列盤馬達配線示意圖



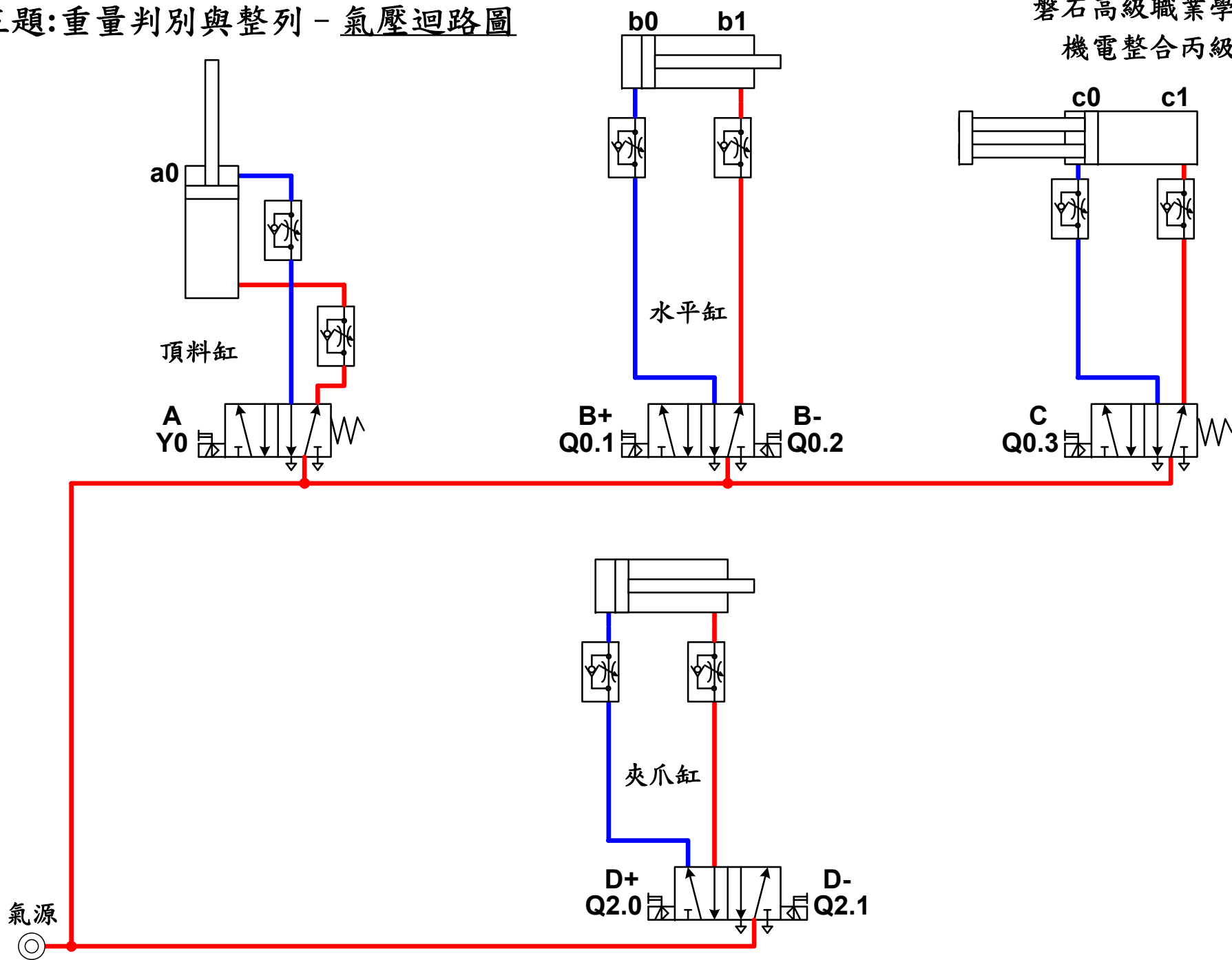
整列盤DC馬達

第五題:重量判別與整列-繼電器配置圖

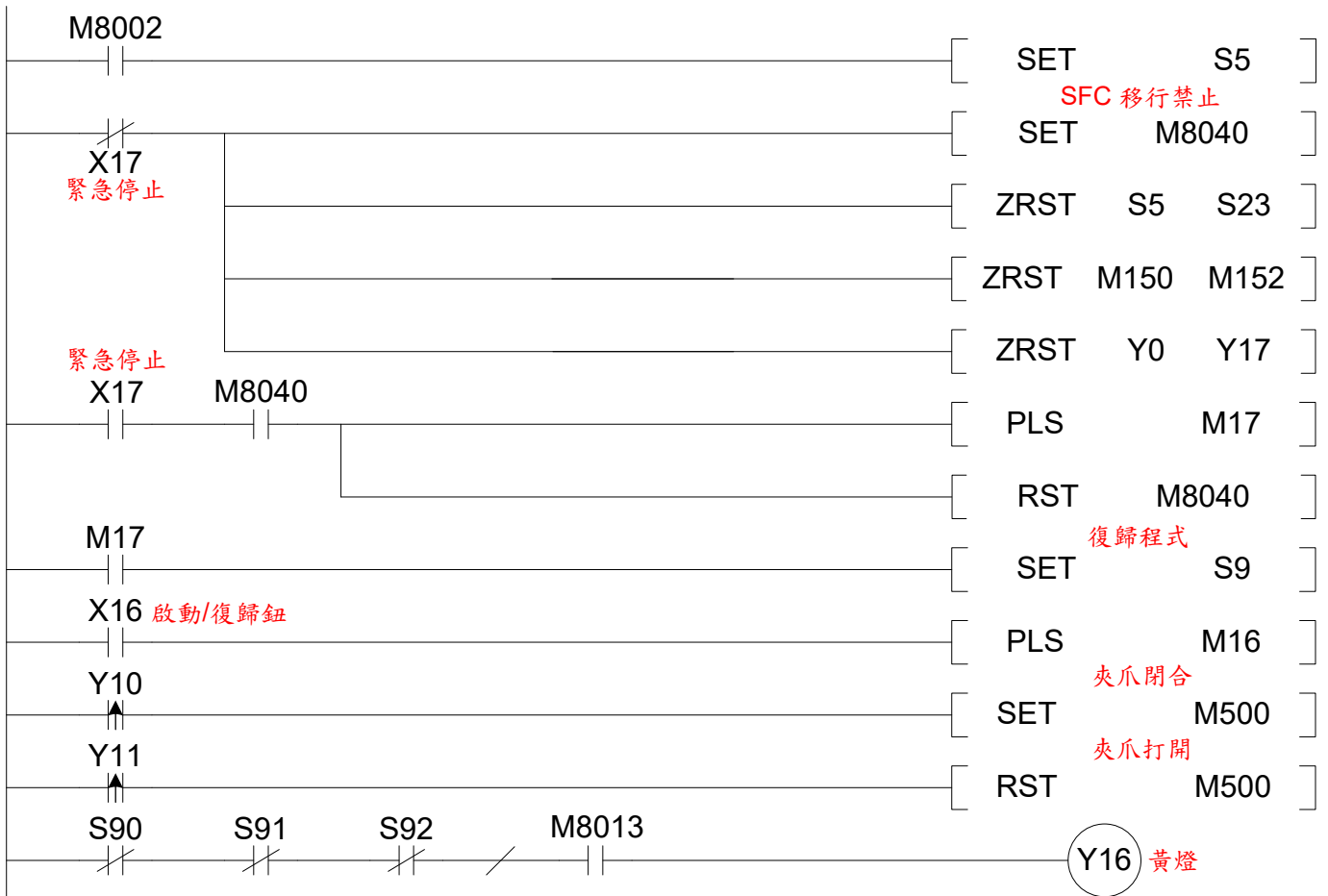


第五題:重量判別與整列 - 氣壓迴路圖

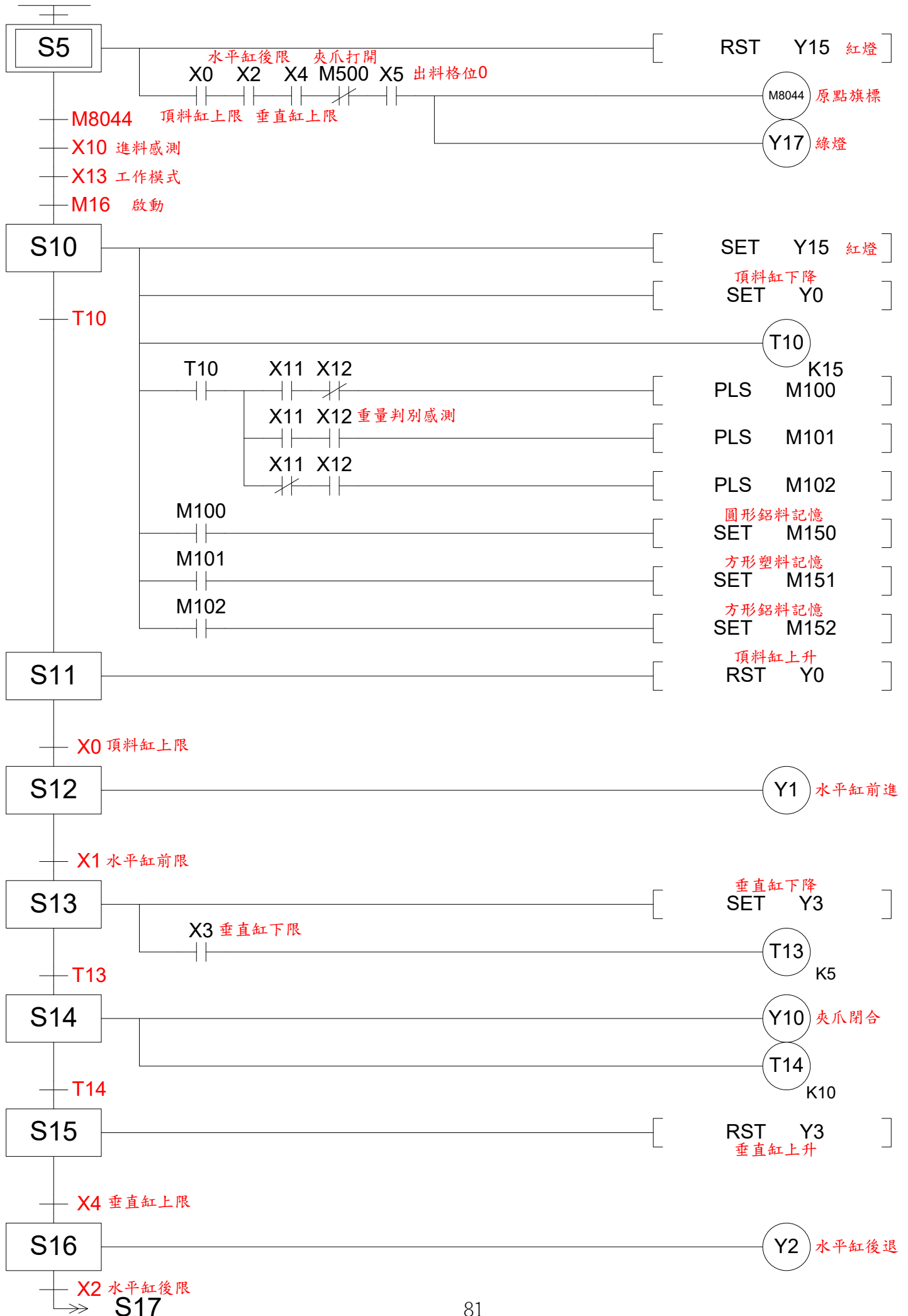
磐石高級職業學校
機電整合丙級訓練教材



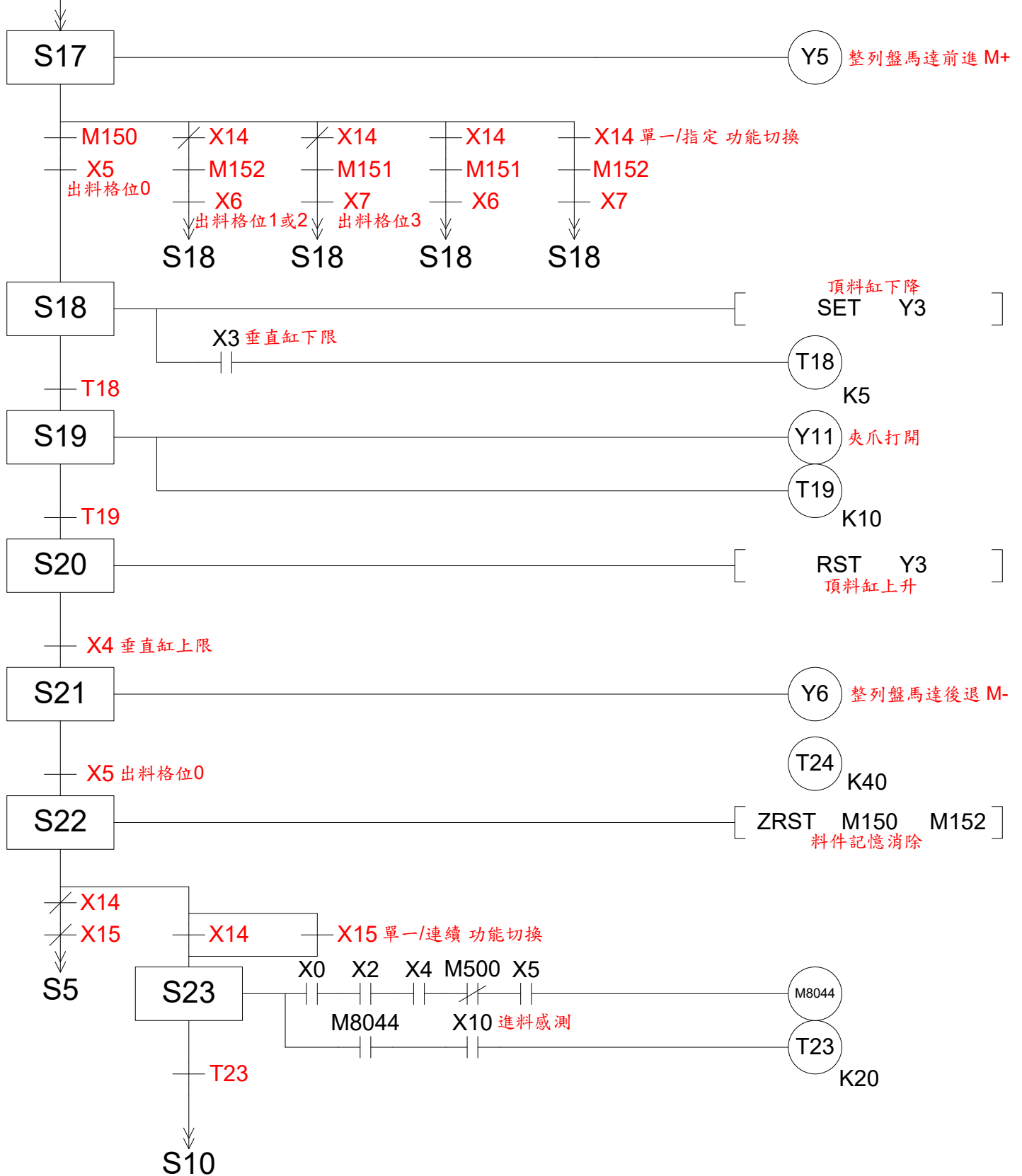
17000-1060305 機電整合丙級第五題 程式圖-1



17000-1060305 機電整合丙級第五題 程式圖-2



17000-1060305 機電整合丙級第五題 程式圖-3



17000-1060305 機電整合丙級第五題 程式圖-4



肆、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試試題評分表

姓名		准考證號碼 (學科測試號碼)		檢定日期		年 月 日					
試題編號		17000-106030__		總扣分		得分		檢定結果		□及格 / □不及格 / □缺考	
系統測試完成 應檢人簽名確認		拆卸及歸零完成 監評人員簽名		二、以下小項扣分標準：每項扣分不得超過該項最高扣分，本項扣分之累計扣分超過 40 分者，即為不及格。		扣 分 標 準		每處 扣分	最高 扣分	實扣 分數	
時間內已評分一次 應檢人簽名確認		最後評分 監評人員簽名				1.氣壓管線束綁過寬(超過 10cm)，或固定不當(超過 20cm)		2	20		
重 大 缺 點	一、有下列任一情況者為重大缺點，以不及格論 (每項扣 50 分)，請監評人員於備註欄註明原因		不及 格	備 註	3.氣壓配管至活動致動器，未由高處往下配管		4	20			
	1.機械組裝或管線裝配，未能在規定時間內完工				4.氣壓配管由低處往高處，未附著於固定柱子		4	20			
	2.機構組裝不正確或撞機而導致機器無法正常運作				5.氣壓配管分歧不當、配管雜亂、或超出控制盤面		4	20			
	3.電路配線錯誤，造成電氣元件毀損				6.氣壓配管有明顯摺痕，或運轉有拉扯現象		10	40			
	4.未依指定變更 I/O 點配線				7.配線或配管穿越工作動態區，經覆評後才改正		10	10			
	5.功能及動作順序與試題要求不符				8.配線壓接、束綁、固定不當或未經線槽配置		2	20			
	6.電源或壓源正常，操作啟動開關系統無法啟動				9.配線分歧不當、配線雜亂		2	20			
	7.機構組裝嚴重鬆動，以手可輕易移動				10.管線裝配時超出基板面積		4	20			
	8.氣壓配管或電氣配線，隨意穿越工作區				11.壓源壓力設定不當或氣壓迴路有不正常的漏氣		4	20			
	9.未注意工作安全，導致受傷無法繼續完成檢定				12.機構組裝鬆動、不穩定或不順暢，經覆評後才改正		10	10			
10.檢定中途未完成，申明自動放棄			13.機構定位不準確，有些微偏差		4	20					
			14.撞機但未損壞機構或零組件		10	40					
			15.致動器速度設定不當		4	20					
			16.燈號不顯示或顯示錯誤		4	20					
監評人員 簽 名				工 作 態 度		17.施工不良損傷器具與零組件，並要求更換		10	30		
						18.成品中遺留線材、管線或其他雜物		10	40		
						19.不依安全規定，經說明與勸導後仍未改善		25	50		
						20.評分時未經監評人員同意擅自觸碰元件		10	30		
						21.歸零、機構拆卸、復原未依規定或不確實		10	20		

註 1：總分 100 分，得分 60 分 (含) 以上為「及格」。

註 2：有舞弊行為經監評人員確認具有具體事實，依檢定規定予以「扣考」。

伍、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試時間配當表

每一檢定場，每日排定測試場次為上、下午各乙場；程序表如下：

時間	內容	備註
08：00—08：30	<ol style="list-style-type: none"> 1.監評前協調會議（含監評檢查機具設備）。 2.第一場應檢人報到完成。 3.應檢人抽題及工作崗位。 4.場地設備及供料、自備工具及材料等作業說明。 5.測試應注意事項說明。 6.應檢人試題疑義說明。 7.其他事項。 	
08：30—09：00	<ol style="list-style-type: none"> 1.動態測試(含應檢人檢查設備及材料)。 2.程式清除(由監評人員清除)。 3.重新電腦開機。 4.管線拆除、機構拆卸、監評檢查、壓接端子。 	
09：00—12：00	第一場測試及進行評審	
12：00—12：30	評審、機具設備復原及用膳時間	
12：30—13：00	<ol style="list-style-type: none"> 1.監評檢查機具設備。 2.第二場應檢人報到完成。 3.應檢人抽題及工作崗位。 4.場地設備及供料、自備工具及材料等作業說明。 5.測試應注意事項說明。 6.應檢人試題疑義說明。 7.其他事項。 	
13：00—13：30	<ol style="list-style-type: none"> 1.動態測試(含應檢人檢查設備及材料) 2.程式清除(由監評人員清除) 3.重新電腦開機。 4.管線拆除、機構拆卸、監評檢查、壓接端子。 	
13：30—16：30	第二場測試及進行評審	
16：30—17：30	<ol style="list-style-type: none"> 1.監評人員評審後登錄成績、整理資料。 2.召開檢討會(監評人員及術科測試辦理單位視需要召開) 	

陸、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試場地單位提供
控制器硬體軟體表

請以「」符號勾選下列由術科場地單位提供使用之控制器硬體及軟體，若應檢人使用之控制器硬體及軟體為場地單位無法提供者，請在自備欄內填寫控制器軟體硬體名稱及版本，並請自備控制盤(依圖 0-6 之規定配置，事先配線(限可事先配線部分)及標號，並請配合機構盤端子台連線之 I/O 配置)、合法程式編輯原版軟體及程式上傳至控制器之電腦連接線，於檢定前與檢定單位聯繫，並由檢定單位安排應檢人會同場地負責人進行安裝。

控制器名稱(廠牌、型號、電腦連接線)	程式編輯軟體及版本
<input type="checkbox"/> 1、 _____	_____
<input type="checkbox"/> 2、 _____	_____
<input type="checkbox"/> 3、 _____	_____
<input type="checkbox"/> 自備 _____	_____

- ◆ 若為場地單位提供之控制器硬體及軟體，本表不必寄回。
- ◆ 若為場地單位提供之控制器硬體及軟體，不可另行自備。
- ◆ 若勾選自備者，請於____年____月____日以前寄回，或傳真(____)_____。(日期、傳真電話由場地單位填寫)

准考證號碼_____

應檢人姓名_____