第五週 內部補助繼電器的使用

壹、相關知識:

一、內部補助繼電器相當於傳統電路的「電力電驛」,代號為M○○○,可分為 (手冊P9-5)

1. 一般型補助繼電器: M0~M499 , 共500點

2. 停電保持型補助繼電器: M500~M1023, 共524點

3. 特殊用途補助繼電器: M8000~M8511, 共512點(列舉幾個較常用的如下) (手冊附錄A-1)

M8000 🡺 常時ON接點

M8002 🡺 初始脈波a接點(RUN瞬間ON一次)

M8012🡺 0.1秒周期時鐘脈波(ON 50mS; OFF 50mS)

M8013🡺 1秒周期時鐘脈波(ON 0.5S; OFF 0.5mS)

二、內部補助繼電器所附屬的a、b接點可無限次使用。

三、內部補助繼電器是屬於PLC內部元件,與輸出接點Y○○最大的不同為其a、b接點不能直接驅動負載。

四、以SET指令輸出至負載,該負載會自保持,直到RST指令下達後該負載才會復歸。(手冊P12-31)

五、PLC的應用指令編號可於資料手冊查得。 (手冊B1~B5)  
也可在HPP上以 "W" 模式下鍵入 FUC HELP , 以 ↑ ↓ 查詢想要的指令分類,再鍵入指令的編號(3位數) (手冊P43-14)

貳、實習項目:

一.試將下圖的階梯圖轉為程式,並依題意操作,觀察動作的結果。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 各種內部繼電器功能測試階梯圖.png | 指令列表: | | |
| 0  1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17.  22. | LD  OUT  LD  OUT  LD  OUT  SET  LD  RST  LD  SET  SET  LD  OUT  LD  OUT  LD  ZRST  END | M8012  Y16  M8013  Y17  X0  Y0  Y1  X1  Y1  X2  M0  M500  M0  Y2  M500  Y3  X3  M0  M1023 |

操作步驟:

1. 程式鍵好之後將【RUN】切入,觀察Y16及Y17的動作情形如何?

2.【ON/OFF】X0一次, 觀察Y0及Y1的動作情形如何?

3. 當Y1動作的情形下,要如何使Y1復歸?

4.【ON/OFF】X2一次, 觀察Y2及Y3的動作情形如何?由此可知M0及M500的狀態如何?下一步將【RUN】切掉再切入,觀察Y2及Y3的動作情形如何?由此觀察M0及M500那一個有停電保持的功能?

二、 試將工配第5題「簡易升降機電路」轉化為階梯圖並畫出PLC的外部接線, 請利用MC/MCR指令轉換為程式, 再輸入PLC驗證是否正確。

|  |
| --- |
| 工配第5題電路圖.png |

ANS:

1.外部接線圖:

|  |
| --- |
| 工配第5題外部接線圖.png |

2.階梯圖及指令列表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工配第5題階梯圖.png | 指令列表: | | |
| 0.  1.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  12.  13.  14.  15.  16.  17  18  19.  20.  21.  22.  23.  24.  25.  26.  27.  28  29.  30.  32.  34. | LD  MC  LD  OR  AND  OUT  LD  MC  LD  ANI  SET  LD  RST  LD  ANI  SET  LD  RST  LD  ANI  OUT  OUT  LD  ANI  OUT  OUT  MCR  MCR  END | X10  N0  M100  X3  M1  X4  M1  M1  N1  M101  X1  M501  M500  X6  M500  X2  M500  M501  X5  M501  M500  Y2  Y1  Y11  M501  Y1  Y2  Y12  N1  N0 |

3.動作說明:

a) 送電後按PB3(X3),電路處於待命狀態。

b) 當按下PB1 (X1) , MCF (Y1) 動作, 電梯上行且上行指示燈 (Y11) 亮,直到LS2 (X6) 被碰觸才復歸。

c) 當按下PB2 (X2) , MCR (Y2) 動作, 電梯下行且下行指示燈 (Y12) 亮,直到LS1 (X5) 被碰觸才復歸。

d) 不論在上行或下行,按下EMS按紐 (X4) ,全部動作會停止,若要重新運作需要再按PB3 (X3)一次。

e) 在上行或下行動作當中,遇到斷電。復電後按PB3 (X3)一次,電路會保持在斷電前的動作。

f) 在上行或下行的行程中,TH-RY (X10) 跳脫,全部動作會停止。故障排除TH-RY (X10) 復歸,再按PB3 (X3)一次可恢復跳脫前的動作。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 三、 試將工配第8題「機械停車場電路」轉化為階梯圖並畫出PLC的外部接線, 並輸入至PLC驗證是否正確。 | | |
|  | 工配第8題電路圖.png |  |
|  |  |

ANS:

1.外部接線圖:

|  |
| --- |
| 工配第8題外部接線圖.png |

2.階梯圖及指令列表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工配第8題階梯圖.png | | | | | | | | | | | |
| 0.  1.  2.  3.  4.  5.  6.  7. | LD  AND  AND  AND  MPS  LD  OR  ANB | X10  M1  X3  X4  X1  Y1 | 8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15. | ANI  AND  AND  OUT  OUT  MPP  LD  OR | Y2  X13  X14  Y1  Y11  X2  Y2 | 16.  17.  18.  19.  20.  21.  22.  23. | ANB  ANI  AND  AND  OUT  OUT  LD  OR | Y1  X15  X16  Y2  Y12  Y1  Y2 | 24.  25.  26.  27.  28.  29.  30. | AND  OUT  LD  OUT  LD  OUT  END | M8013  Y13  X11  Y10  X12  M1 |

4.動作說明:

a) 初始狀態皆不動作,PH未被遮光,X(M1)動作。此時將SK(X3) ON,可以開始操作。

b) 當按下FWD(X2),MCF(Y2)動作且自保持,車庫的門開啟,RL2(Y12)亮、警示燈(Y13)閃爍。當門開啟至碰觸UL(X15)或UUL(X16)時, MCF(Y2)停止, RL2(Y12)及警示燈(Y13)滅,車庫門停止。

c) 當按下REV(X1),MCR(Y1)動作且自保持,車庫的門關閉,RL1(Y11)亮、警示燈(Y13)閃爍。當門關閉至碰觸DL(X13)或DDL(X14)時, MCR(Y1)停止, RL1(Y11)及警示燈(Y13)滅,車庫門停止。

d) 不論車庫門開啟或關閉,當EMS(X4)被按下或TH-RY(X10)跳脫,動作全停。

e) 當PH被遮光時,動作全停,BZ(Y10)響。

參、心得:

一、 第5題電路在設計時

1.以內部補助繼電器M1取代電力電驛X、以停電保持型內部補助繼電器M500、M501取代保持電驛U-KR及D-KR,可節省部分成本。

二、MCF及MCR除了在程式中有互鎖外,外部電路的互鎖也一定要做,否則可能同時動作造成電源短路。

三、M500及M501要以SET及RST指令輸出才能符合題意, 若以OUT指令輸出將無法自保持。