

電機修護能力本位訓練教材 可程式控制裝置除指令操作

編號：PEM-EMM1407

編者：陳立軒

審稿者：賴金鋒

主辦單位：行政院勞工委員會職業訓練局

刊製單位：中華人民職業訓練研究發展中心

印製日期：九十年十一月

單元 PEM-EMM1407 學習指引

當你學習本單元前，你必須精通下列之操作：全部指令程式刪除，部份指令(單一指令)程式刪除，同時必需具備程式書寫，程式讀出相關知識，假如自認無法勝任，則請按下列之指示進行學習：

- (1) 你全部無法勝任上列之工作，請將本教材放回原位，並取出編號 PEM-EMM1402，PEM-EMM1403 教材開始學習，或請教你的老師。
- (2) 你會單一指令刪除，而不會全部指令刪除，則請依本教材之順序學習，或去請教你的老師。

引言

本單元之程式刪除方法有(1)全部指令刪除，(2)單一指令刪除，兩方皆相當重要，當要重新輸入新程式於 PLC 時，若原有之舊程式已無使用價值，則可刪除 PLC 之 RAM 內所有程式，若於輸入程式中有多打或不必要之程式 可用部份刪除法處理之。一個完美程式之完成，程式輸入、刪除、插入、修改缺一不可，而速度快慢(程式書寫)則取決於熟練度，唯有於平常學習中，勤加練習，為學習熟練度之不二法門。

定義

一、功能鍵(FUNCTION KEY)

RD/WR, INS/DEL, MNT/TEST, 此三鍵為共用鍵；按第一次時，顯示螢幕出現上層功能，按第二次時，則出現下層功能，再按第三次又回到上層。

RD/WR→RD 表示讀取，可讀取指令或步序。

WR 表示寫入程式狀態。

INS/DEL→INS 表示插入程式指令。

DEL 表示清除程式指令。

MNT/TEST→MNT 表示監視狀態。

TEST 表示強制 ON/OFF。

二、其他鍵(OTHER KEY)

按下 OTHER 鍵，螢幕顯示模式項目，共有七項功能模式。

(一) OFFLINE MODE 模式變更。

(二) PROGRAM CHECK 程式檢察。

(三) DATA TRANSFER 資料傳送至記憶體。

(四) PARAMETER 參數設定。

(五) X、Y、M、NO、CONV 元件變換。

(六) BUFFER LEVEL 按鍵音量調整。

(七) LATCH CLEAR 門鎖清除。

上述選擇可按數字鍵(1-7)與 GO 鍵選擇。或按 ↑ ↓ 鍵選擇項目並按 GO 鍵即可，在(R、W、I、D、M、T)功能下操作，按下 OTHER 鍵則立即進入七項功能表，要離開七項功能表，則按下(R、W、I、D、M、T)任一相關鍵，則又返回該功能。

三、清除鍵(CLEAR)

按 CLEAR 鍵，只能清除顯示螢幕，DEL 鍵才能清除 RAM 之內容。

四、協助鍵(HELP)

應用指令從 FN₀₀-FN₉₉ 共 100 個，若運算之號碼不清楚時，按 HELP 鍵，螢幕將出現應用指令一覽表，共分十項(0-9)，使用者先要知道應用指令屬於那一大項，再按選項 ↑ ↓ 可得到訊息。

五、空格鍵(SPACE)

程式中每一行顯示一種狀況，當多個參數並列時，則需按空格鍵。

六、步序鍵(STEP)

程式的掃描是依步序號碼，若以步序檢查程序時，按 STEP 鍵再輸入步序號碼，則螢幕上將出現四行程式。

七、 上下游標鍵(CURSORS ↑ ↓)

按此鍵移動螢幕游標(▶、▀ 至所需的選項)

八、 執行鍵(GO)

GO 鍵，相當於電腦鍵盤 ENTER 鍵，每當輸入一指令或選項，都需按 GO 鍵，表示確認，指令已進 PLC 之 RAM 內。

九、 指令鍵(INSTRUCTION)

元件號碼(DEVICE SYMBOL)

數字鍵(NUMBER)

以上三種按鍵如表一

表一

指令	功能	元件記號	指令	功能	元件記號
LD LOAD	母線開始之首 a接點	X, Y, M, S, T, C, 特殊M	LDI LOAD INVERSE	母線開始之首 b接點	X, Y, M, S, T, C, 特殊M
OUT	輸出線圈	X, Y, M, S, T, C, 特殊M			
AND	串接a接點	X, Y, M, S, T, C, 特殊M	ANI AND INVERSE	串接b接點	X, Y, M, S, T, C, 特殊M
OR	並接a接點	X, Y, M, S, T, C, 特殊M	ORI OR INVERSE	並接b接點	X, Y, M, S, T, C, 特殊M
ORB BLOCK	兩迴路並接	*	ANB AND BLOCK	兩迴路串接	*
MPS PUSH	分岐點開始	*	MPO READ	分岐中開始	*
MPP POP	最後分岐點	*			
MC MASTER CONTROL	主控點指定	NY, M	MCR MASTER CONTROL RESET	主控點結束指 令	N
SET	設定指令	Y, M, S,特 殊M	RST RESET	復置指令	Y, M, S, T, C, V, Z, D, 特殊M,特殊D
PLS PULSE	脈波指令當信 號 OFF→ON時 產生一次脈波	Y, M	PLF PULSE	脈波指令當信 號 OFF→ON時產 生一次脈波	Y, M
NOP	無操作指令	位址內容空 白			
END	程式結束指令	程式最後之 指令			
STL STEP LADDER	步進階梯指令	*	RET RETURN	步進階梯結束 指令	*

十、**Z/V 鍵**，間接指定常數之修飾鍵。

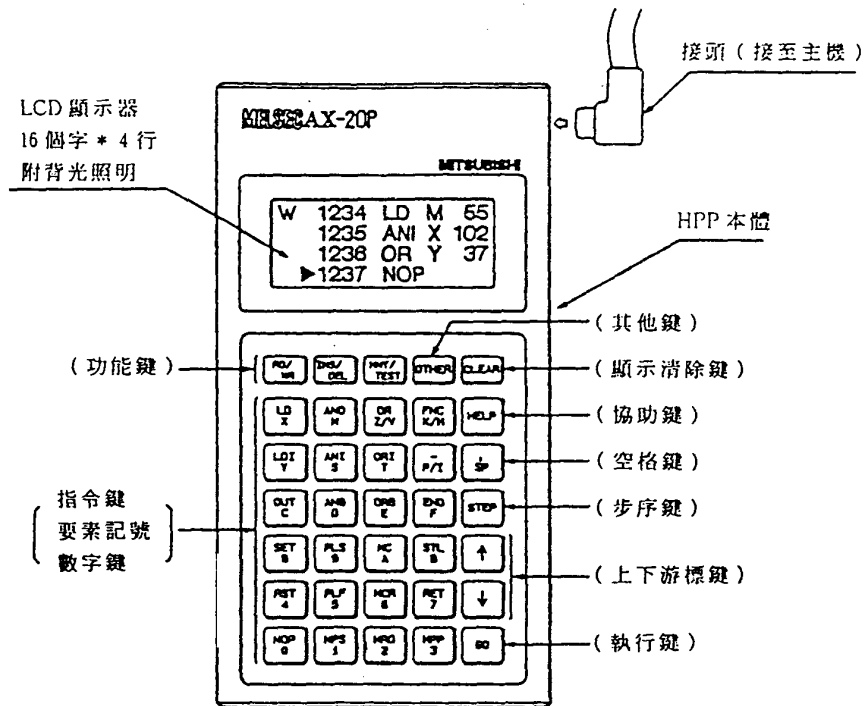
K/H，常數 10 進位用 K 表示，16 進位用 H 表示。

P/I，P 為副程式跳躍指標，I 為中斷程式指標。

以上三鍵，按第一次則是上層功能，按第二次時是下層功能。

十一、**螢幕：**

LCD 螢幕共 4 行×16 =64 字，亦即每次最多顯示 4 行，每行 16 個字。



HPP 面板

學習目標

- 一、 不使用參考資料，你能夠正確繪出全電路程式刪除之操作流程。
- 二、 不使用參考資料，你能夠正確繪出刪除單一指令程式之操作流程。

假如你認為能夠勝任以上學習目標 請翻至第 13 頁做測驗。
假如你需要更多學習的話 請翻到下一頁。

學習活動

本講義之學習活動分二部份：(1)相關知識，(2)實際操作，我們在做實際刪除指令操作前，應先了解 DEL 與 GO 之相關專業知識。

- 一、閱讀本教材第 7 頁至第 9 頁。
- 二、FX 系列可程式控制器基礎與實務 羅煥茂 編著 固特公司出版發行

本教材第一個學習目標是

不使用參考資料，你能夠正確繪出刪除全電路程式之操作流程。

一般在新設計電路或新使用 PLC 時，應先執行刪除全記憶體程式之操作，以免記憶體 RAM 中留有不相干之舊資料，為後日帶來不便。

FX₂ 只能做全記憶體或單一個指令刪除，無法做一部分之刪除，其步序編號採用 10 進數，其容量自步序 0000-1999 共計 2000 步序。

執行刪除全記憶體時，除了刪除全電路程式外，也會同時刪除由備用電池所保持之資料，如鎖定線圈、計時器、步進狀態、……等內容，刪除後之各步序，皆成為 NOP 指令。

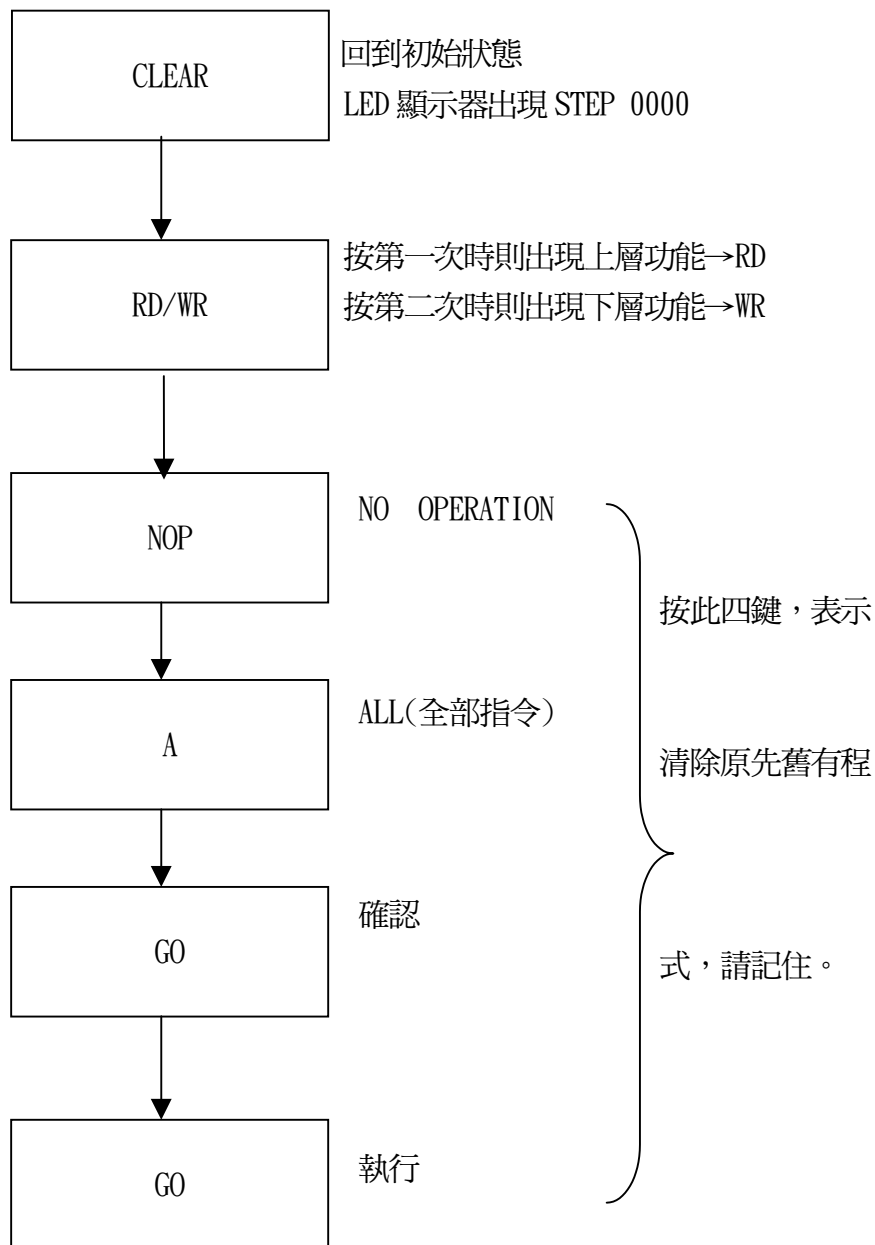
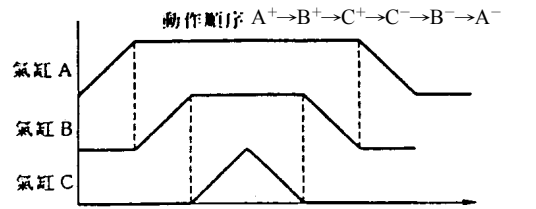


圖 1

本教材第二個學習目標是

不使用參考資料，你能夠正確繪出刪除單一指令程式之操作流程。



(a)移位時間圖

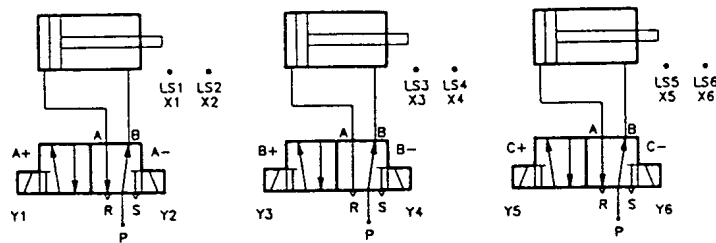


圖 2 氣壓迴路圖

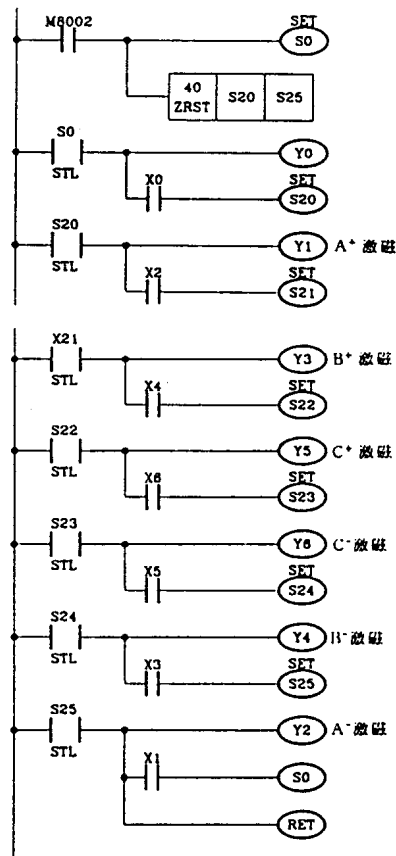


圖 3

步序	指令	元件代號	元件號碼		步序	指令	元件代號	元件號碼	
00	LD	M	8002	GO	18	OUT	Y	5	GO
01	SET	S	0	GO	19	LD	X	6	GO
02	ZRST		40	GO	20	SET	S	23	GO
03		S	20	GO	21	STL	S	23	GO
04		S	25	GO	22	OUT	Y	6	GO
05	STL	S	20	GO	23	LD	X	5	GO
06	OUT	Y	0	GO	24	SET	S	24	GO
07	LD	X	0	GO	25	STL	S	24	GO
08	SET	S	20	GO	26	OUT	Y	4	GO
09	STL	S	20	GO	27	LD	X	3	GO
10	OUT	Y	1	GO	28	SET	S	25	GO
11	LD	X	2	GO	29	STL	S	25	GO
12	SET	S	21	GO	30	OUT	Y	2	GO
13	STL	S	21	GO	31	LD	X	1	GO
14	OUT	Y	3	GO	32	SET	S	0	GO
15	LD	X	4	GO	33	RET			GO
16	SET	S	22	GO	34	END			GO
17	STL	S	22	GO	35				

如上例將 LD X 5 刪除

- 一、首先在 R 功能下讀出 STEP 23 步序內容 → LD X 5
- 二、按 INS/DEL 鍵兩次，進入 D 之機能。
- 三、按 GO 鍵，則步序 23 被刪除，步序 24 以後之指令往上進一步序。

```
R ▶ 23 LD X 5 GO
      24 SET S 24 GO
      25 STL S 24 GO
      26 OUT Y 4 GO
```

```
D ▶ 23 SET S 24 GO
      24 STL S 24 GO
      25 OUT Y 4 GO
      26 LD X 3 GO
```

學習評量一

依上圖 3 所示 請刪除其指令 LD X 3 及 SET S 25。

筆記欄

學習評量一答案

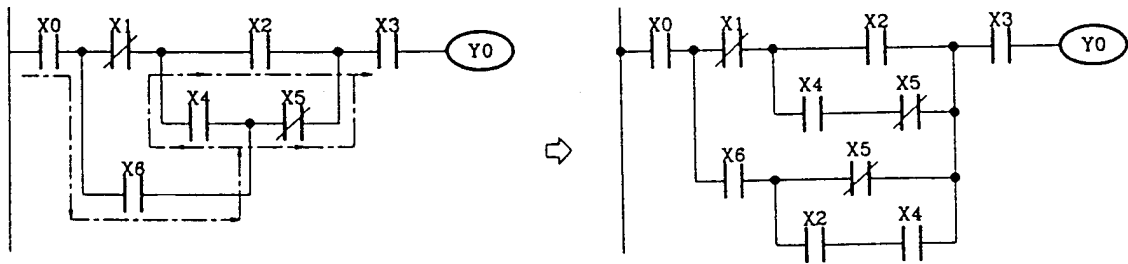
- 一、首先在 R 功能下按下 STEP 27 GO 讀出其內容→LD X 3。
- 二、按 INS/DEL 鍵兩次，進入「D」之機能。
- 三、按 GO 鍵兩次，則步序 27.28 被刪除，步序 29 以後的指令，其步進往上進二。

R ▶	27	LD	X	3	GO
	28	SET	S	25	GO
	29	STL	S	25	GO
	30	OUT	Y	2	GO

D ▶	27	SET	S	25	GO
	28	STL	S	25	GO
	29	OUT	Y	2	GO
	30	LD	X	1	GO

學後評量

不使用參考資料，你能夠正確以指令刪除操作，更正下圖程式編寫錯誤之處，使其程式正確無誤。並寫出其刪除操作步驟。且填於下面空白處。並作 PLC 外部結線輸出。



步序	指令	元件代號	元件號碼
00	LD	X	0 GO
01	LDI	X	1 GO
02	LD	X	4 GO
03	ANI	X	5 GO
04	OR	X	2 GO
05	ORB		GO
06	ANB		GO
07	LD	X	6 GO
08	LD	X	2 GO
09	AND	X	4 GO
10	ORI	X	5 GO
11	ORB		GO
12	ANB		GO
13	ORB		GO
14	ANB		GO
15	AND	X	3 GO
16	OUT	Y	0 GO
17	END		GO

實物測驗：

請根據 P L C 及低壓工業配線施工要點規範。在工作之前，請先填好工作計畫單，送給教師認可。工作時間為二小時。

我的工作計畫

作業名稱：_____

工作開始日期：_____ 完成日期：_____

工作時間：_____小時 教師認可：_____

我製作上列工作時所需用之工具及機器

1 _____ 5 _____ 9 _____

2 _____ 6 _____ 10 _____

3 _____ 7 _____ 11 _____

4 _____ 8 _____ 12 _____

我所需要的材料及消耗品

名稱	說明	規格	數量	估價

我計畫如何做我的作業

工作步驟	安全注意事項	工作時注意要項

- 注意：(1)現在你已完成你的作業計畫，請不要馬上工作，你先檢討一下，有沒有其他更好的方法呢？有沒有遺漏呢？將你的計畫送給你的老師認可；然後再開始工作，工作時間為二小時。
- (2)當你做好了作業，請對你的成品做自我評價(Self-evaluation)，然後送交老師評分。

一、我對作業之評分

評分要點：

A嚴重項目：有下列任一項缺點扣50分	缺點以V為之	11.導線固定不當3處(含)以上	
1.未能在規定時間內完工		12.成品中遺留導體	
2.短路，不動作或動作順序錯誤		13.以劃線針定位	
3.主電路或P L C 外接圖完全未壓接		14.配線雜亂	
4. P L C 控制電路完全未壓接		小 計	
5. P L C 未設置保護措施			
6.由評審小組列舉事實認定為嚴重缺點		C次要項目：有下列任一缺點每處扣3分	缺點以V為之
		1.導線絕緣皮損傷5處(含)以上	
B主要項目：有下列任一項缺點扣5分	缺點以V為之	2.導線絕緣皮剝離不當5處(含)以上	
1.主電路導體損傷或斷股		3.導線線束不當3處(含)以上	
2.導體線徑不足		4.壓接不當10貝(含)以上	
3.未按規定接地(含P L C)		5.配線超出板面	
4.負載側端子台未標明相序		6.導線分歧不當3處(含)以上	
5.器具固定不當		7.鑽孔不正確2處(含)以上	
6.電驛設定不當，但不影響主要功能		8.孔洞多餘2處(含)以上	
7.導線選色錯誤		9.施工方法不當	
8.主電路5貝(含)以上未使用壓接端子		10.工作完畢板面未作清潔處理	
9.控制電路10貝(含)以上未使用壓接端子		11.器具鬆動2處(含)以上	
10.施工不良損傷器具		12.工作完畢工作周圍未作清潔處理	

我的作業評分：_____分，屬於_____等

A=95分以上，B=85分以上，C=75分以上

D=65分以上，E=64分以上

二、我的工作計畫得分_____分，屬於_____等

三、安全習慣得分_____分，屬於_____等

四、電匠精神與學習態度得分_____分，屬於_____等。

五、教師評分：

(一)作業得分

(三)安全習慣

(二)工作計畫

(四)電匠精神與學習態度得分

總得分 _____ 屬於_____等

六、時間

參考文獻

- 一、可程式控制器程式精解 羅煥茂 全華
- 二、三菱可程式控制器範例大全 雙象公司 文笙
- 三、可程式控制實務 王順清、鄧道根 職訓局
- 四、fx 系列可程式控制器基楚與實務 羅煥茂 華興書局