

工業配線能力本位訓練教材 單相感應電動機位置控制

編號：PEW-EIW0618

編著者：吳銘龍

審稿者：陳繁興

主辦單位：行政院勞工委員會職業訓練局

研製單位：中華民國職業訓練研究發展中心

印製日期：九十年十二月

單元 PEW-EIW0618 學習指引

當你學習本單元之前，你必須學會感應電動機單處控制，多處控制和感應電動機處寸動控制之工作，若你能勝任上列之工作，請你翻到第二頁開始學習，假如你能無法勝任上列之工作，則請重新學習 PEW-EIW0606 之教材，或請教你老師。

引言

電動機俗稱馬達，是工業上必備的設備，能將電能變為機械能，而電動機依使用電源的不同可以分為單相電動機、三相電動機與直流電動機等三類。而感應電動機在啓動時，加上的電源電壓是感應電動機的額定電壓時，而能夠使感應電動機旋轉帶動負載動作，一般順時鐘方向旋轉稱為正轉，逆時鐘方向旋轉稱為反轉。

通常，而有一些感應電動機需要正轉與反旋轉帶動負載動作，這種控制方式則稱為正反轉控制。例如洗衣機、自動門、電梯等。

能夠控制使感應電動機正方向轉旋轉的按鈕開關稱為正轉按鈕開關，相對的能夠控制使感應電動機反方向轉旋轉的按鈕開關稱為反轉按鈕開關，能夠控制使感應電動停止的按鈕開關稱為停止開關。

定義

(略)

行為目標

- 一、不使用參考資料，你能夠以你自己的話正確說明各個按鈕開關的功能。
- 二、不使用參考資料，你能夠比較與單相正反轉控制電路與三相正反轉控制電路之異同。
- 三、給你一批器具，在無人幫助之下，你能夠在 30 分鐘內正確繪出器具位置圖。
- 四、給你一批器具，在無人幫助之下，你能夠在 60 分鐘內正確裝置固定器具位置。
- 五、給你一批器具，在無人幫助之下，你能夠在 150 分鐘內正確配線並完成線路功能測試。

學習目標

- 1.能瞭解單相 110V 電動機的起動與停止控制及指示燈的指示功能及警報器電路之功用。
- 2.能瞭解各種器具固定與佈置要領。
- 3.能在最短時間內，依器具固定位置圖及依規定尺寸定位安裝，同時達到堅固與美觀的要求。
- 4.能在規定時間內配出正確美觀的電路，並能實施靜態與動態測試。

學習活動指引

單相感應電動機它具有三組線圈，分別為 1-2、3-4、5-6 等三組線圈，二組運轉線圈可以接成 110V 與 220V 兩種接線方式，三組的線圈額定電壓都相等，而這三組線圈接成 110V 接線時，1、3、5 接電源火線，2、4、6 接在一起接電源地線。這三組線圈接成 220V 接線時，1 接電源火線，2、3、5 接在一起，4、6 接電源地線。這三組線圈要接成 110V 與 220V 兩種接線方式時，也必須對二組運轉線圈做極性試驗。做極性試驗的步驟如下：

首先用三用電表歐姆檔 $R \times 1$ 檔量三組線圈是否導通，若有導通則這三組運轉線圈是好的，如此就可以做極性試驗了。極性試驗接線如圖 18-1 所示：

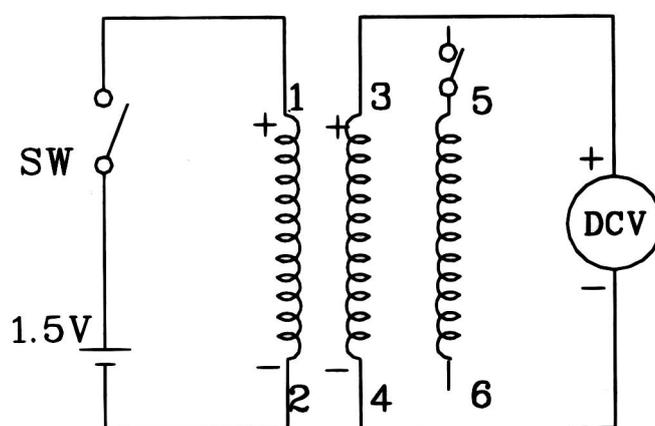


圖 18-1 單相馬達線圈極性試驗接線圖

乾電池正極接至開關，開關的另一點接到第一組的線圈的 1 點，而第一組的線圈的 2 點接至乾電池負極，第二組的線圈的第 3 點接至三用電表的正極，第二組的線圈的 4 點接至三用電表的負極，並將三用電表切至 DCV 的最低檔位置來測試極性。

當按下開關後，看三用電表的指針的指示方向，若往上指示時，第二組線圈的第 4 點為負極性，而第二組線圈的第 3 點為正極性。反之，三用電表的指針的指示方向，若往下指示時，第二組的線圈的第 4 點為正極性，而第二組線圈的第 3 點為負極性。

所謂電動機旋轉方向以順時鐘方向為正轉，而旋轉方向為反時鐘方向時為逆轉或反轉。單相感應電動機要使其改變旋轉方向的方法是將起動線圈之線圈兩端點交換一次，這樣即可使單相感應電動機的旋轉方向予以改變。

單相馬達三組線圈正反轉接線圖，如圖 18-2 所示：

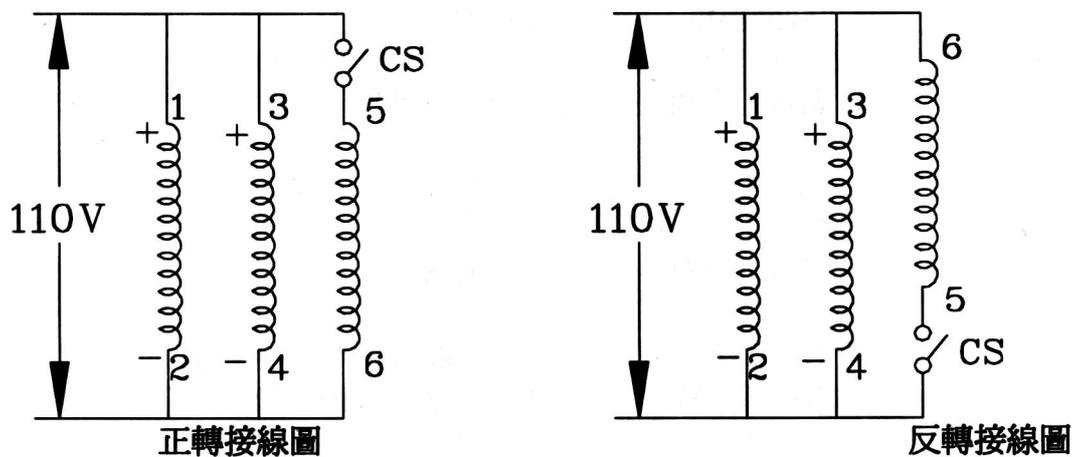


圖 18-2 單相馬達三組線圈與單相馬達正反轉接線圖

一、動作順序

- 1.當 NFB 扳於 ON 位置時，電動機不轉，綠色指示燈亮。
- 2.當按下正轉按鈕開關（FOR）時，MCF 線圈激磁，電磁開關主接點閉合電動機起動運轉，電動機旋轉方向為正轉，綠色指示燈熄，紅色指示燈亮。
- 3.當按下停止（OFF）開關時，MCF 線圈消磁，電動機停止運轉，綠色指示燈亮，紅色指示燈熄。
- 4.當按下逆轉按鈕開關（REV）時，MCR 線圈激磁，電磁開關主接點閉合電動機起動運轉，電動機旋轉方向為逆轉，綠色指示燈熄，黃色指示燈亮。
- 5.當按下停止（OFF）開關時，MCR 線圈消磁，電動機停止運轉，綠色指示燈亮，黃色指示燈熄。
- 6.當電動機於運轉之中，若發生過載時，熱動繼電器（TH-RY）跳脫，C-b 接點打開，MCF 或 MCR 線圈消磁，電動機停止運轉，紅色指示燈熄，綠色指示燈亮。C-a 接點閉合，蜂鳴器響，告知有過載現象，必須停機作檢查，避免危險，以確保人員與器具的安全。

二、動作時序圖

NFB	
FOR	
REV	
LS-RB	
LF-LB	
OFF	
TH-RY	
MCF/RL	
MCR/YL	
GL	
BZ	

三、器具固定位置圖，如圖 18-3 所示。

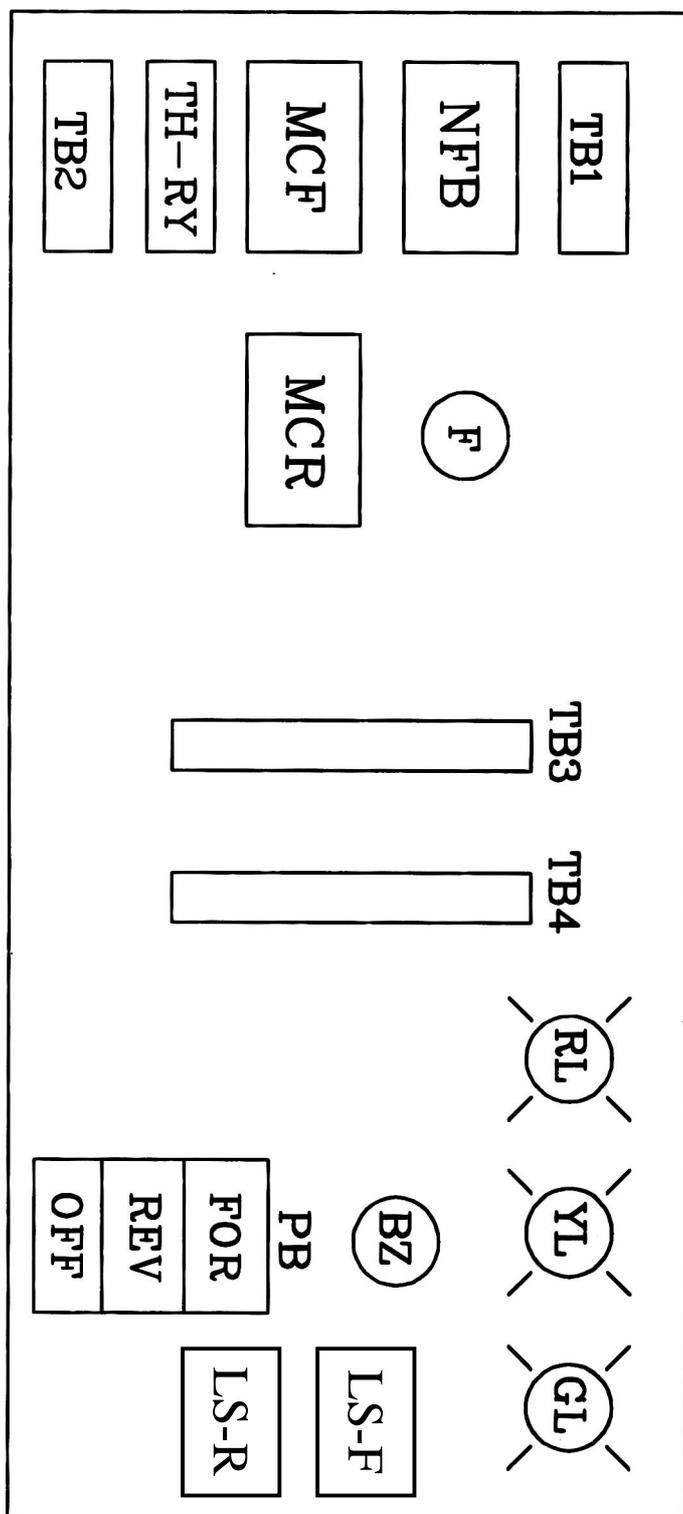


圖 18-3 器具固定位置圖

四、電路圖，如圖 18-4 所示。

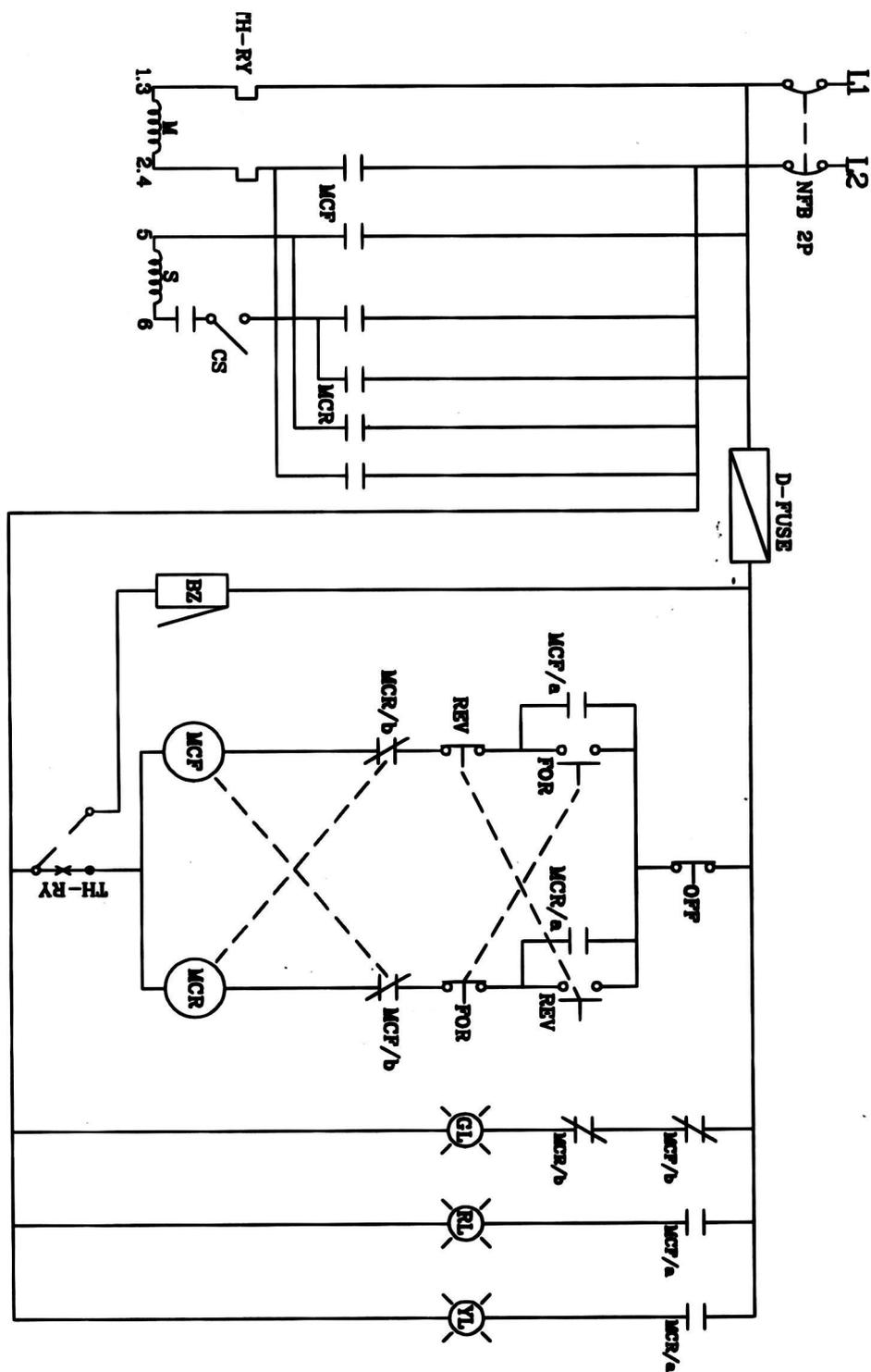


圖 18-4 單相感應電動機 110V 正逆轉控制電路圖

五、應用電路圖，如圖 18-5 所示。

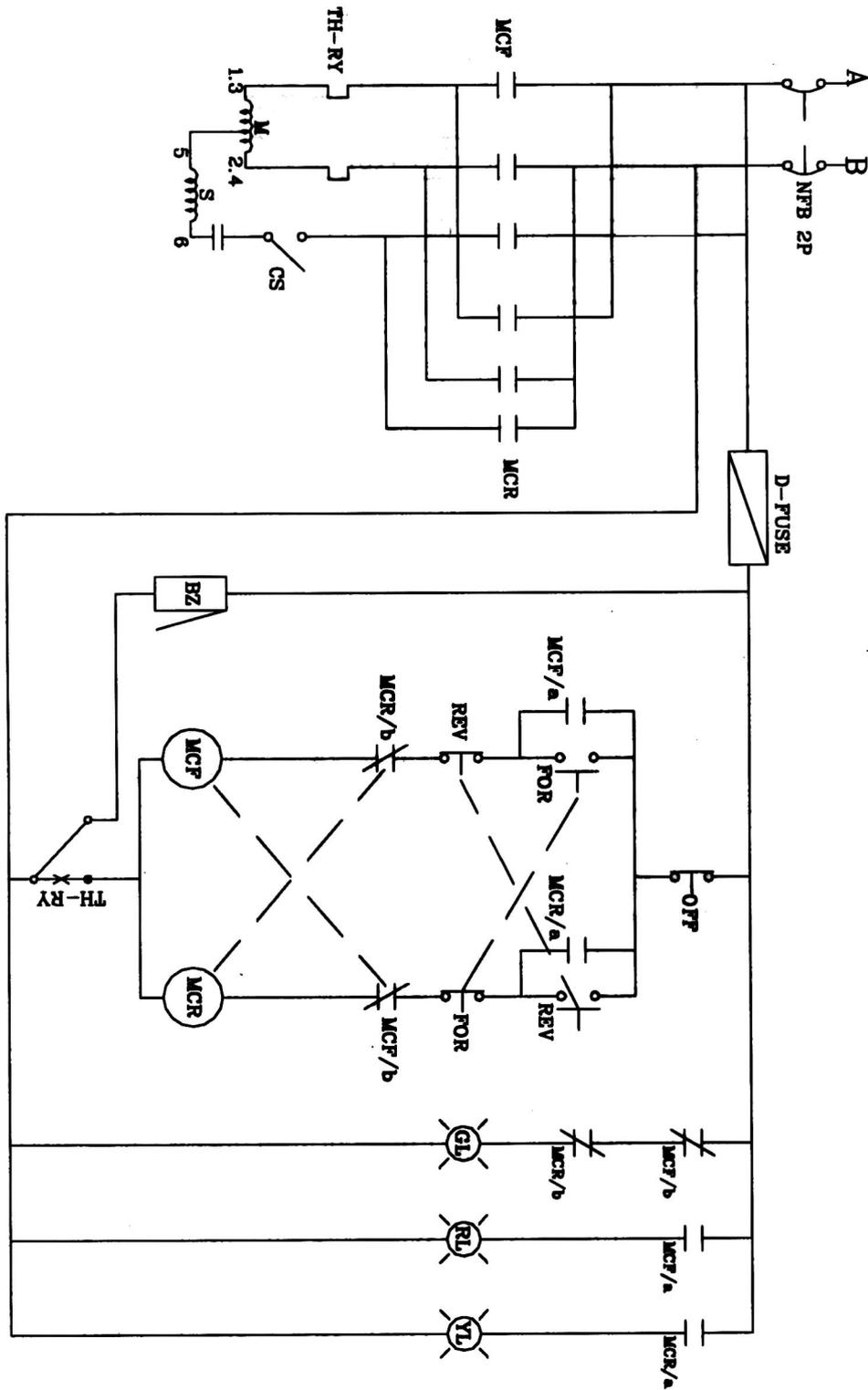


圖 18-5 單相感應電動機正逆轉控制電路圖

所需使用材料

名稱	規格	單位	數量
無熔絲開關	3P50AF20AT250V	個	1
電磁接觸器	AC220V3HP5a2b	個	2
按鈕開關	方型 FOR REV OFF 雙層 正逆轉用	個	1
熱動繼電器	15A/9A	個	1
指示燈	AC220V 30 ϕ 紅色 綠色 黃色	個	各 1
蜂鳴器	AC220V 3"	個	1
端子台	3P30A 20P20A	個	各 2
綁線	1.0mm PVC 束線	公尺	若干
導線	2.0mm ² 黃色 5.5mm ² 黑色	公尺	若干
單相感應電動機	AC110V/220V 62HP	台	1

實習方法

- 1.先利用三用電表檢查各器具是否良好，如有不良品，更換或修理之。
- 2.將各器具依器具位置圖之固定位置固定於配電盤上。
- 3.準備妥工具材料依據電線要領依電路圖所丕將電路裝配完成。
- 4.利用三用電表對電路實施靜態測試以檢查電路裝配是否正確，其測試要領如下：
(必須對照電路圖)
 - (1)三用電表撥於 $R \times 10$ (或 $R \times 100$) 檔，並作歸零調整後，將紅棒與黑棒置於 RT 相，此時指針應指於綠色指示燈線圈內阻才正確。
 - (2)將 TH-RY 置於正常位置，C-b 通路，按下 FOR 或 REV 按鈕開關時，電表應指示電磁接觸器線圈與綠色指示燈線圈並聯之電阻值為正確。
 - (3)按下正轉電磁接觸器中央凸出可動桿，電表應指示電磁接觸器線圈與紅色指示燈線圈並聯之電阻值為正確。
 - (4)同時按下 OFF 與 FOR 及 REV 按鈕，此時指針應指於綠色指示燈線圈之內阻，此時表示 OFF 功能正常。
 - (5)將 TH-RY 置於過載跳脫狀況下，此時按下 FOR 及 REV 按鈕，此指針應指綠色指示燈線圈與蜂鳴器線圈並聯之電阻值為正確。
- 5.將配電盤之無熔絲開關接上單相 220V 電源，依動作說明操作以觀察其動作是否完全正確。
- 6.當功能完全正確則做導線之整齊及最後之整理，並實施線束綁紮，最後把 TY-RY 之電流值設定於適當位置。
- 7.清理配電盤上之殘渣，收拾工具及清潔周圍環境。
- 8.向老師報告，實施送電檢查並接受評量。

評分表

項目	評 分 內 容	每處扣分標準	扣 分	得 分
1	未能在規定時間內完成	40		
2	接線功能錯誤	40		
3	未使用壓接端子或壓接不良	1		
4	導線剝線不良	1		
5	壓接端子固定不良	1		
6	導線佈線雜亂	5		
7	導線未能綁紮成束	5		
8	有舞弊行為或其他重大錯誤	100		
9	合計			

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)現在你已完成你的工作計畫，請不要馬上執行工作，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 2.5 小時。

(2)當你做好了作業，請對你的成品做自我評價，然後送交老師評分。

請翻至下一頁

等級	記 錄	評 分 標 準
A		在 110 分內完成器具固定及接線且完全正確者
B		在 120 分內完成器具固定及接線且完全正確者
C		在 130 分內完成器具固定及接線且完全正確者
D		在 140 分內完成器具固定及接線且完全正確者
E		在 150 分內完成器具固定及接線且完全正確者

我對我的作業評分_____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=60 分以上

二、我對我的工作計畫得分_____，屬於_____等

三、安全習慣得分_____分，屬於_____等

四、學習精神與工作態度得分_____分，屬於_____等

五、教師評分

(一)作業得分_____分

(二)安全習慣_____分

(三)工作計畫_____分

(四)學習精神與工作態度得分_____分

總得分_____分 屬於_____等

六、時間

學後評量

- 1.請繪出單相 110V 感應電動機正逆轉控制之控制線路圖？
- 2.請說出單相感應電動機正逆轉控制之 110V 主線路圖與三相感應電動機正逆轉控制之主線路圖不同之處。