

# 自動化工程師證照 工業控制配線術科測試資料

## 目錄

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 壹、工業控制配線術科測試考試規則----- | 3  |
| 貳、術科試題內容-----         | 4  |
| 參、評審表-----            | 16 |
| 肆、場地設備表-----          | 17 |
| 伍、材料表-----            | 20 |
| 陸、考生自備工具表-----        | 20 |
| 柒、工作板佈置參考圖-----       | 21 |

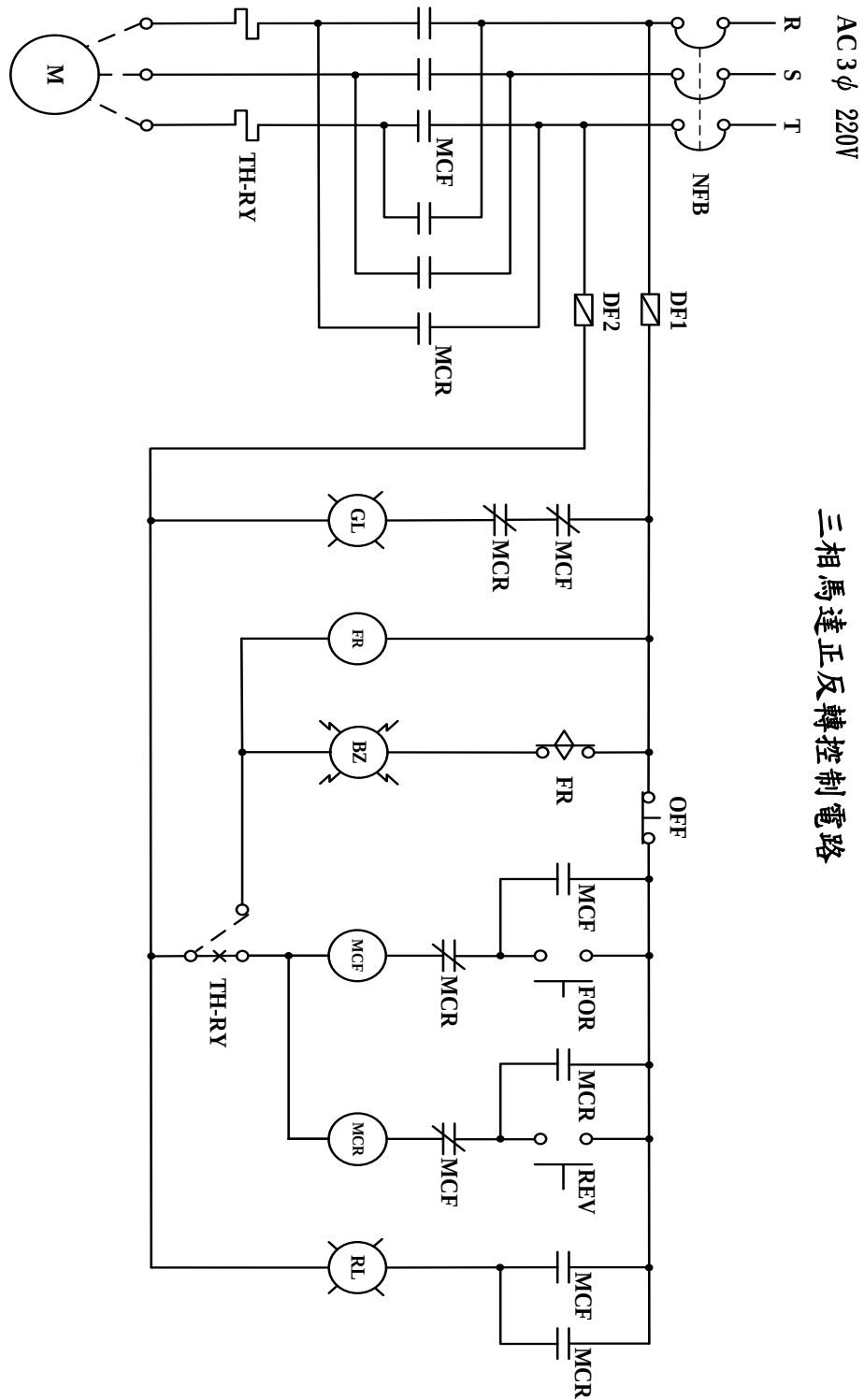
## 壹、工業控制配線術科測試綜合說明

- 一、本術科測驗時間為 2 小時。
- 二、本測試題目共分 5 題，考生須各自抽籤決定本次受測題目。
- 三、本測試之評分內容，依評分表評定之。
- 四、測驗開始 15 分鐘後不得進場受測。
- 五、考場需準備 20 個測試崗位。
- 六、考場於測試前須將底板及面板固定完成，需固定之部分為
  - (一) 面板及面板上之器具。
  - (二) 端子台。
  - (三) 鋁軌。
  - (四) 線槽。
- 七、所有底板所需之控制器具皆放於收集盒中，考生須自行正確選擇控制器具施工，並符合題目功能要求，考生須將該題所需器具插置完成並測試功能正確才算合格。
- 八、面板部分控制器具可自由選擇連接，但需符合題意要求，面板之配線須配成線束。
- 八、底板部分之配線，所有控制線路皆需配置進入線槽，主電路不用進線槽。
- 九、控制線路一律採用 1.25mm<sup>2</sup> 配線，主電路採 3.5mm<sup>2</sup> 配線（本次試題不特別指定馬達之馬力數故一律用 3.5mm<sup>2</sup> 配線）。
- 十、本測驗之目的在了解受測考生之電路分析，並能正確接線以及具有辨別器具之能力，在時間壓縮情況下，所有線路接線均不用壓接，評定時以功能及評審表所列之相關注意事項為主，但接線時導線裸露超出 2mm 以上達到一定數量時，仍依評審表規定評審之。
- 十一、第五題之三相馬達 Y- $\Delta$  啟動控制電路中，主電路須在電磁接觸器主接點上方，以標籤標示正確之 U、V、W，X、Y、Z，以利評審判別主電路接線正確與否，若標示錯誤即視為主電路接線錯誤，當評為不合格。
- 十二、若測試當天人數眾多，需舉辦多場考試時，因人手不足為節省器具恢復之準備時間以利接續之術科測驗，評審得視情況商請考生拆除原配線。
- 十三、試題未盡事宜，以評審員合議後解釋為準。
- 十四、編碼說明：A=自動化工程師；0=術科代碼，因 Level 1~2 皆需術科資格，故等級編碼獨立代碼；01 為氣壓、02 為工業配線；001 為題號。專業等級與科目代碼+流水號(6 碼)。例如：A02001，代表自動化工程師-術科考試-工業配線-第一題

## 貳、術科試題內容

### 第一題 三相馬達正反轉控制電路(A02001)

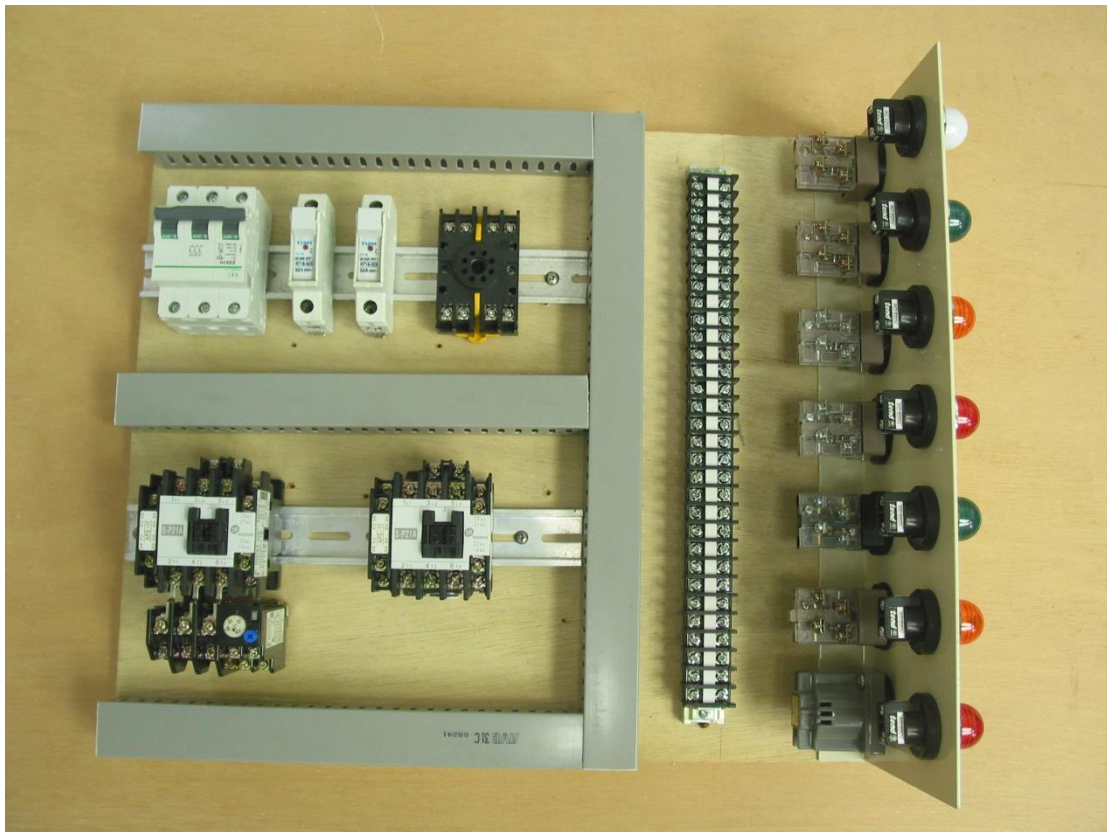
#### 一、電路圖



## 二、動作說明

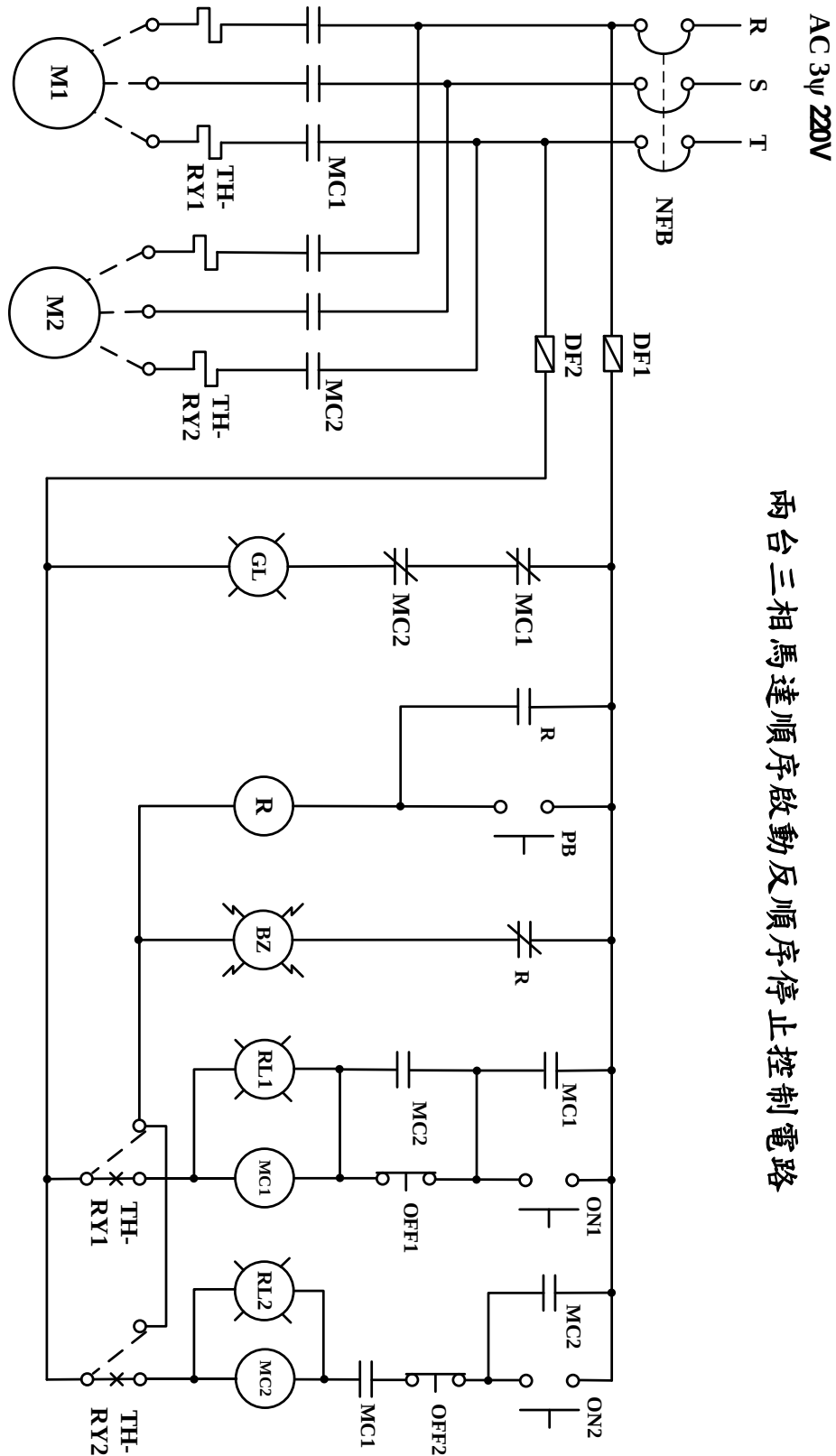
- (一) NFB 切到 ON 送電時，綠燈 GL 亮。
- (二) 按下按鈕開關 FOR 時，電磁接觸器 MCF 動作且自保，紅燈 RL 亮。
- (三) 按下按鈕開關 STOP 時，電磁接觸器 MCF 停止動作，紅燈 RL 熄，綠燈 GL 亮。
- (四) 按下按鈕開關 REV 時，MCR 動作且自保，紅燈 RL 亮。
- (五) 按下按鈕開關 STOP 時，MCR 停止動作，紅燈 RL 熄，綠燈 GL 亮。
- (六) MCF 與 MCR 因電氣互鎖而不能同時動作。
- (七) MCF 或 MCR 動作中，積熱電驛 TH-RY 發生過載時 MCF 或 MCR 將跳脫，同時閃爍電驛 FR 動作，蜂鳴器 BZ 斷續響，TH-RY 復歸後，FR 停止動作且 BZ 停響。
- (八) 過載時，MCF 或 MCR 無法啟動。

## 三、器具佈置參考圖



第二題 兩台三相馬達順序啟動反順序停止控制電路(A02002)

一、電路圖

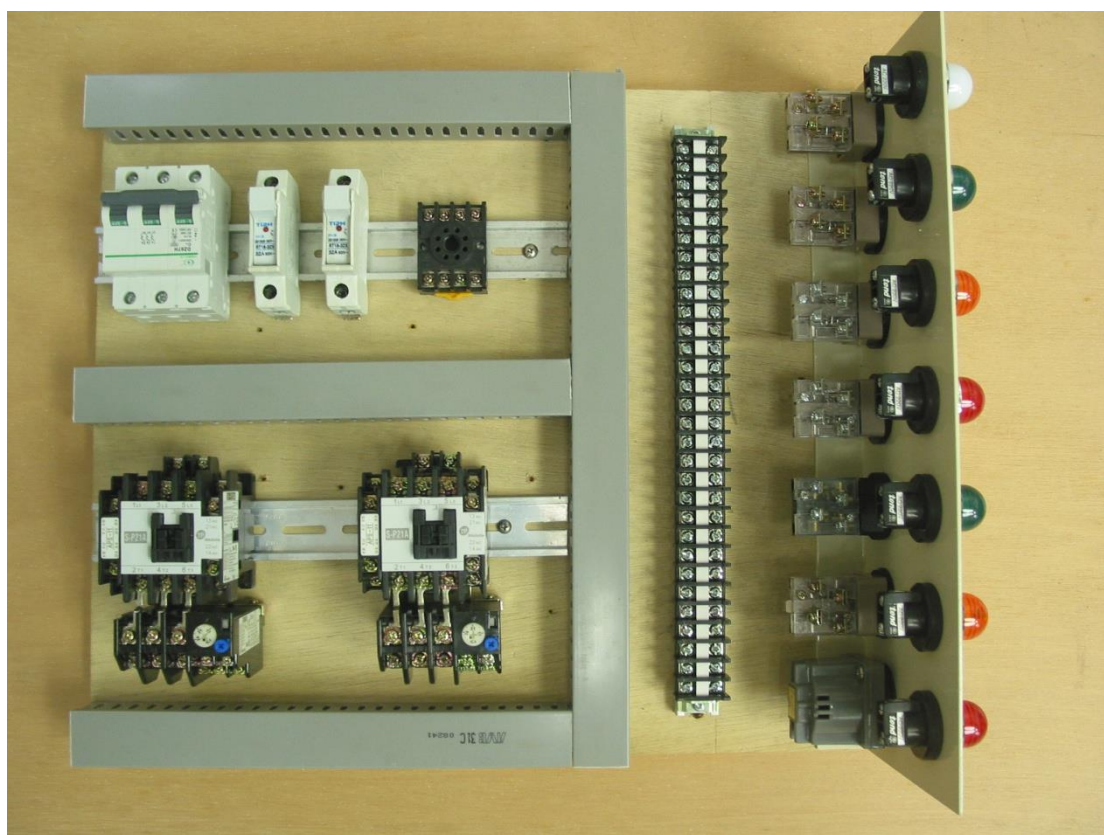




## 二、動作說明

- (一) NFB 切到 ON 送電時，綠燈 GL 亮。
- (二) 按下按鈕開關 ON1 時，電磁接觸器 MC1 動作且自保，紅燈 RL1 亮，綠燈 GL 熄。
- (三) 按下按鈕開關 STOP 時，電磁接觸器 MC1 停止動作，紅燈 RL1 熄，綠燈 GL 亮。
- (四) 在 MC1 未動作時，按下按鈕開關 ON2 時，電磁接觸器 MC2 無法動作。
- (五) 在 MC1 動作後，按下按鈕開關 ON2 時，電磁接觸器 MC2 動作且自保，紅燈 RL2 亮，綠燈 GL 熄。
- (六) MC1 與 MC2 皆動作後，RL1、RL2 亮，按 OFF1 時 MC1 繼續動作，按 OFF2 時 MC2 跳脫，紅燈 RL2 熄，此時再按 OFF1 時 MC1 跳脫，紅燈 RL1 熄，綠燈 GL 亮。
- (七) MC1 及 MC2 皆動作中，RL1、RL2 亮，積熱電驛 TH-RY1 發生過載時 MC1 及 MC2 皆跳脫，RL1、RL2 熄，同時蜂鳴器 BZ 響，綠燈 GL 亮，此時按下 PB 開關時繼電器 R 動作，BZ 停響，TH-RY1 復歸後 MC1 方可再啟動。
- (八) MC1 及 MC2 皆動作中，RL1、RL2 亮，積熱電驛 TH-RY2 發生過載時 MC2 跳脫，紅燈 RL2 熄，MC1 繼續動作 RL1 亮，同時蜂鳴器 BZ 響，此時按下 PB 開關時繼電器 R 動作，BZ 停響，TH-RY2 復歸後 MC2 方可再啟動。

## 三、器具佈置參考圖



### 第三題

### 一、電路圖

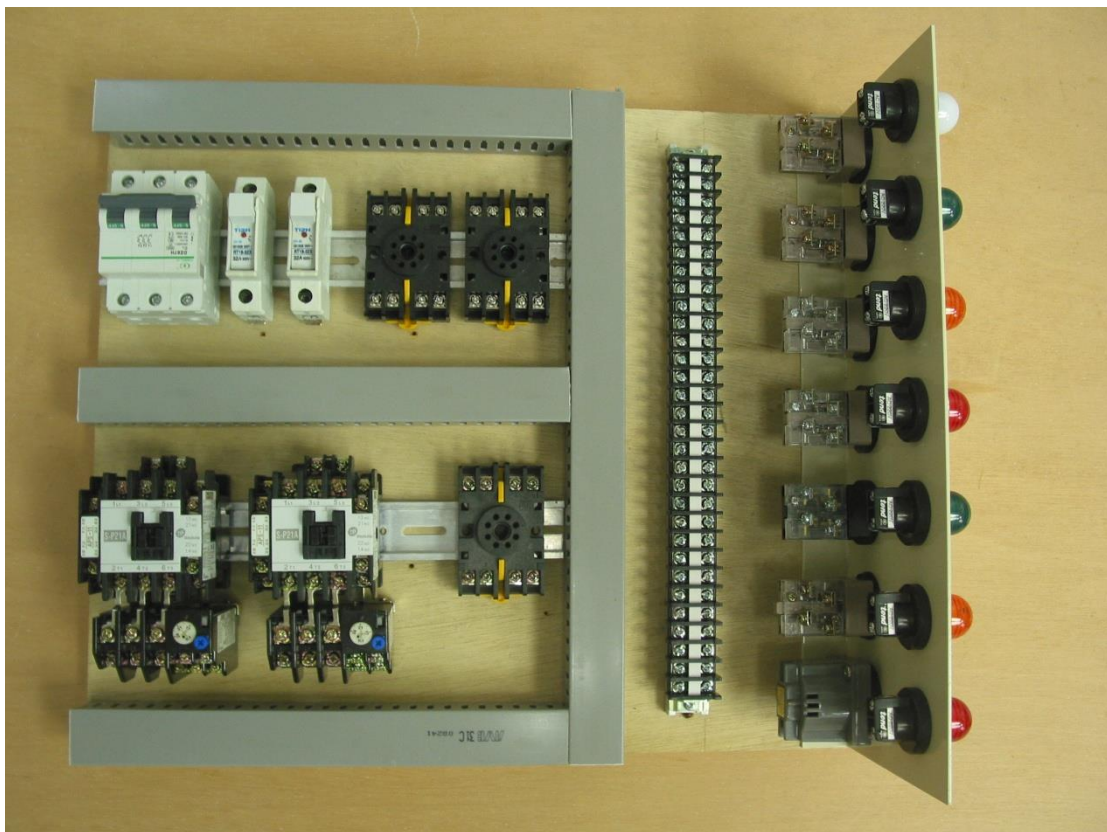




## 二、動作說明

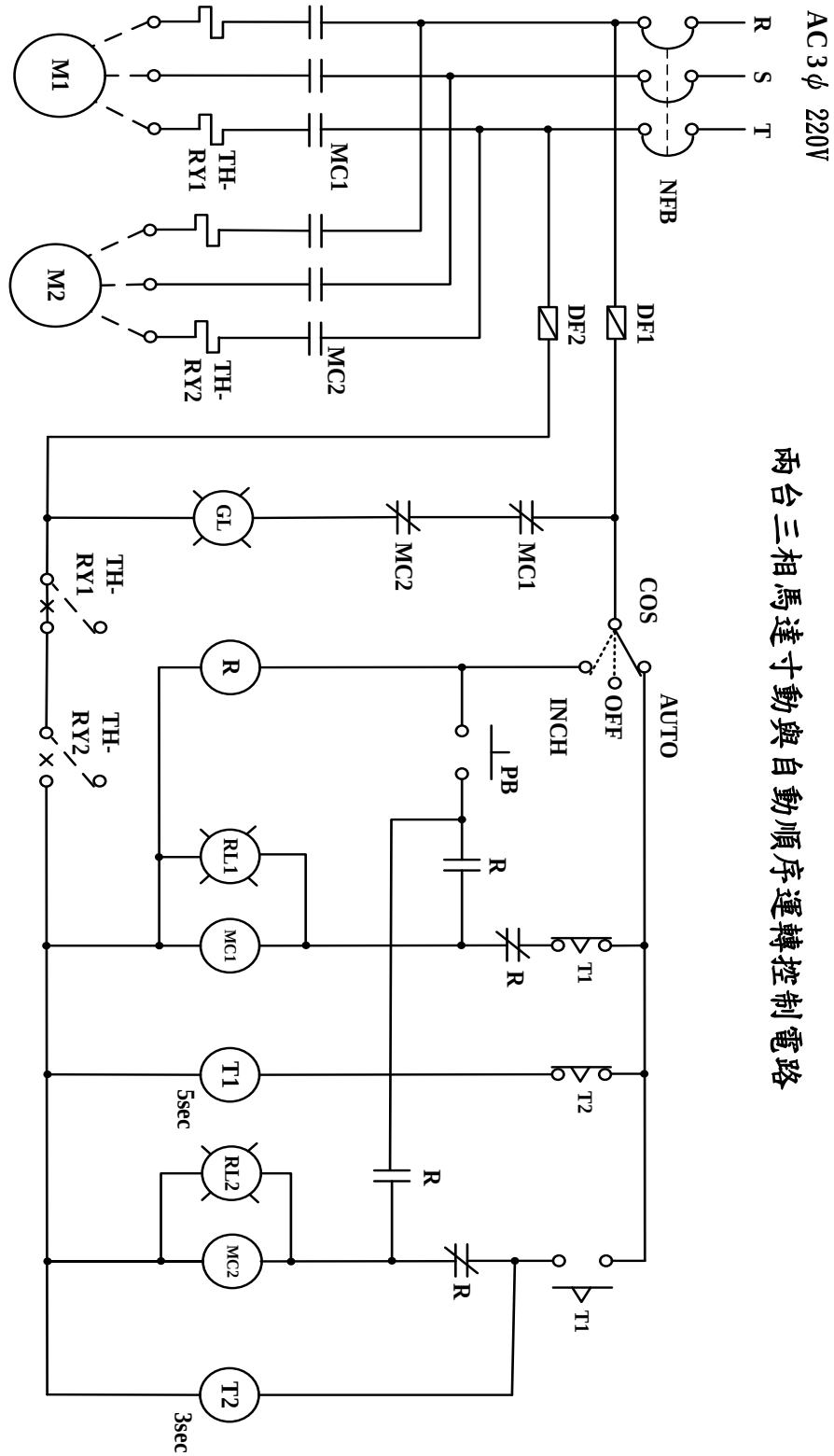
- (一) NFB 切到 ON 送電時，綠燈 GL 亮。
- (二) 按下按鈕開關 ON 時，電磁接觸器 MC1 動作且自保，紅燈 RL1 亮，綠燈 GL 熄，限時電驛 T1 開始計時，同時限時電驛 T2 受電中，5 秒後電磁接觸器 MC2 動作，紅燈 RL2 亮。
- (三) 按下按鈕開關 STOP 時，MC1 停止動作，紅燈 RL1 熄，同時 T2 開始計時經 5 秒後 MC2 跳脫，紅燈 RL2 熄，綠燈 GL 亮。
- (四) MC1 及 MC2 皆動作中，RL1、RL2 亮，積熱電驛 TH-RY1 發生過載時 MC1 跳脫，RL1 熄，同時 FR 動作，蜂鳴器 BZ 斷續響，T2 計時經 5 秒後 MC2 跳脫，RL2 熄，綠燈 GL 亮，TH-RY1 復歸後 MC1 方可再啟動。
- (五) MC1 及 MC2 皆動作中，RL1、RL2 亮，積熱電驛 TH-RY2 發生過載時僅 MC2 跳脫，RL2 熄，同時 FR 動作，蜂鳴器 BZ 斷續響，MC1 動作中若 TH-RY2 復歸 MC2 將即時動作。

## 三、器具佈置參考圖



#### 第四題 兩台三相馬達寸動與自動順序運轉控制電路(A02004)

##### 一、電路圖





### 一、電路圖

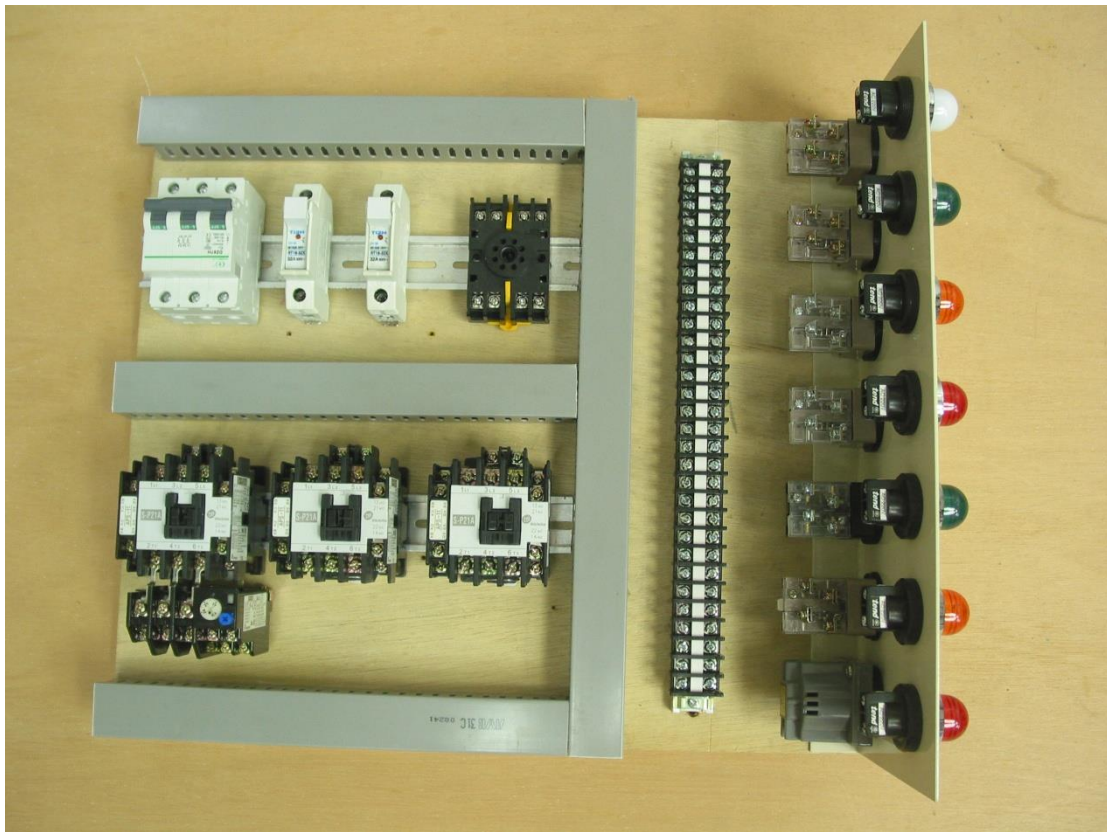




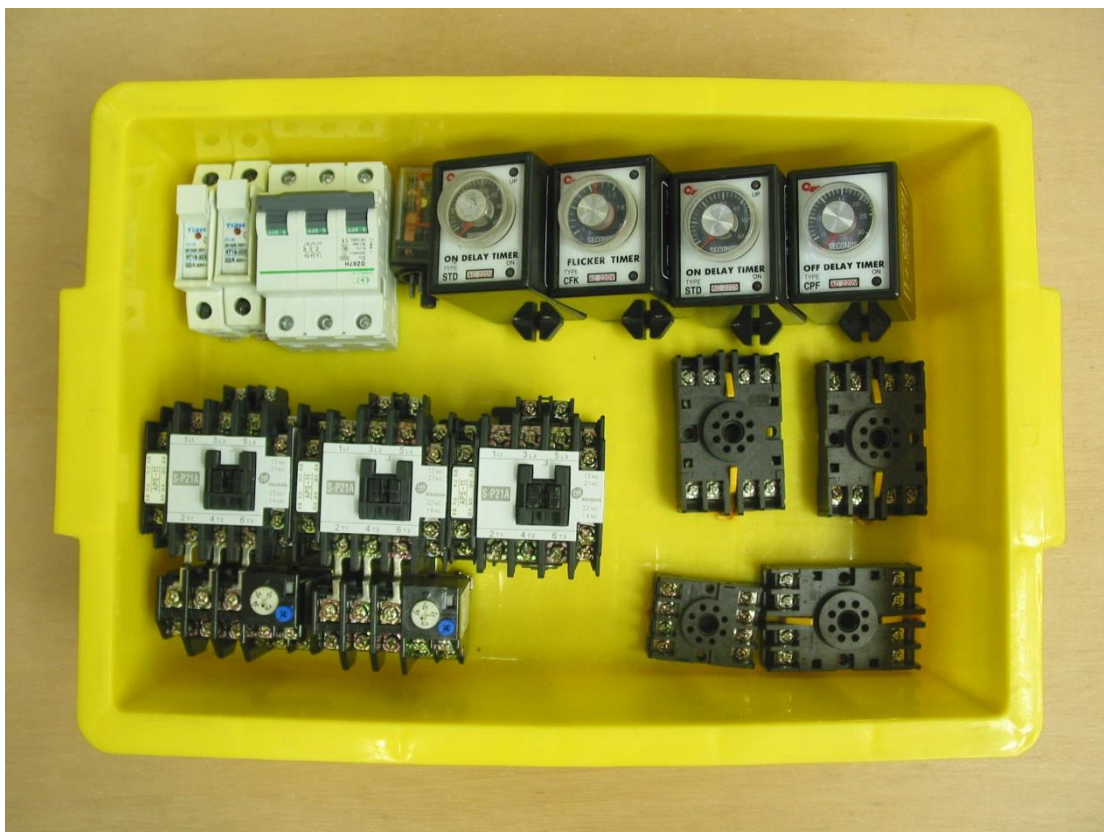
## 二、動作說明

- (一) NFB 切到 ON 送電時，綠燈 GL 亮。
- (二) 按下按鈕開關 START 時，電磁接觸器 MCS 先行動作，黃燈 YL 亮，限時電驛 T 開始計時且自保，同時 MCM 動作後讓 MCS 保持動作，綠燈 GL 熄，主電路 Y 接線啟動，經計時 5 秒後 MCM 跳脫接著 MCS 跳脫，MCS 跳脫後，MCD 動作，接著 MCM 再動作，完成△接線運轉，RL 亮，GL 熄。
- (三) 按下按鈕開關 STOP 時，所有電氣元件皆不動作，僅 GL 亮。
- (四) 在馬達啟動或運轉過程中，積熱電驛 TH-RY 發生過載時，所有電磁接觸器皆跳脫，BZ 響，GL 亮，積熱電驛 TH-RY 復歸後，BZ 停響，GL 亮。

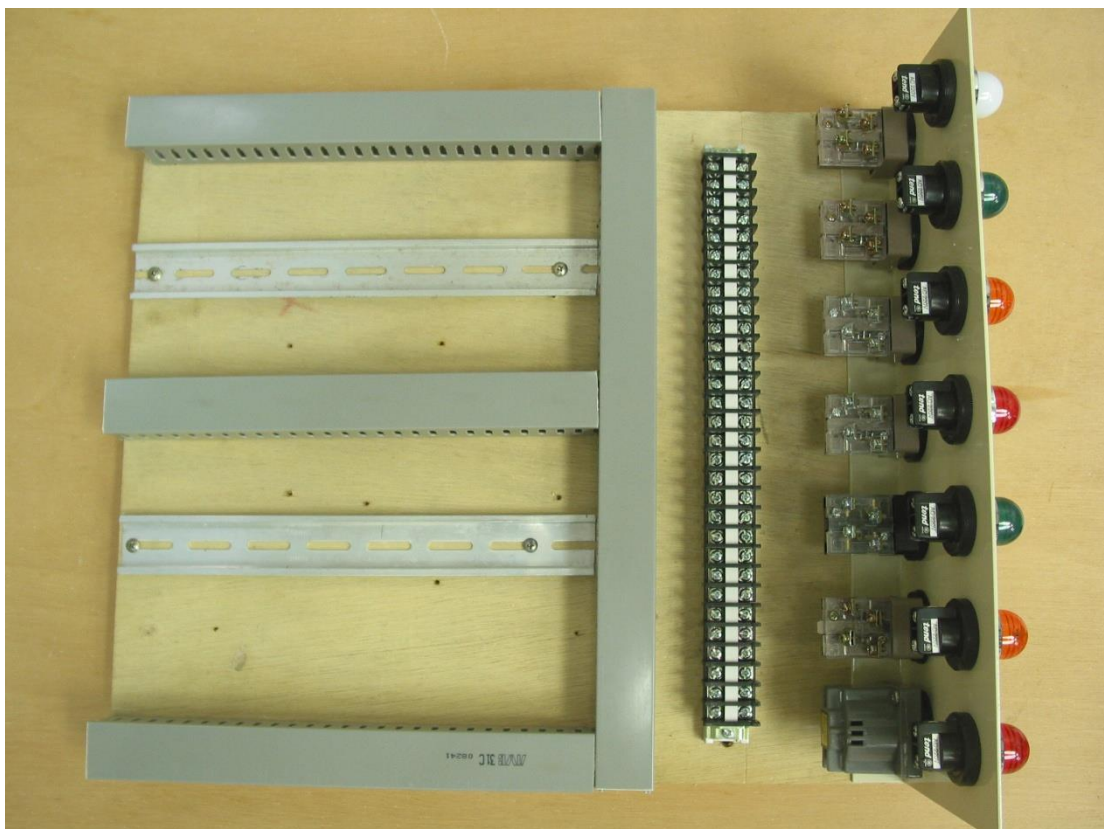
## 三、器具佈置參考圖



術科測驗器具備料參考照片



考場準備配電盤







參、評審表

工業控制配線術科認證評審表

|                                      |  |       |             |                                                                                            |
|--------------------------------------|--|-------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 姓 名                                  |  | 准考證號碼 |             | 評審結果                                                                                       |
| 試題編號                                 |  | 認證日期  | 年    月    日 | <input type="checkbox"/> 合格<br><input type="checkbox"/> 不合格<br><input type="checkbox"/> 缺考 |
| 工作崗位                                 |  |       |             |                                                                                            |
| 重大缺點：<br>有下列任一項缺點即評為不合格              |  |       | 缺點以<br>× 記之 | 缺點內容說明                                                                                     |
| 1. 未於時間內完工                           |  |       |             |                                                                                            |
| 2. 主電路接線錯誤或控制電路功能錯誤                  |  |       |             |                                                                                            |
| 3. Y-△啟動電路之主電路線端標示錯誤                 |  |       |             |                                                                                            |
| 4. 未按圖施工                             |  |       |             |                                                                                            |
| 5. 線槽蓋完全未蓋或底板配線全未進線槽                 |  |       |             |                                                                                            |
| 6. 其他重大事項致影響測試及評審進行，經評審和議認定情節嚴重者     |  |       |             |                                                                                            |
| 主要缺點：<br>有下列任二項缺點即評為不合格              |  |       |             |                                                                                            |
| 1. 面板配線未用束線帶束裝成線束                    |  |       |             |                                                                                            |
| 2. 按鈕開關顏色選色錯誤達兩處以上                   |  |       |             |                                                                                            |
| 3. 主電路及控制電路接線時導線裸露超過 2mm 以上合計超過 10 處 |  |       |             |                                                                                            |
| 4. 底板配線部分未進線槽                        |  |       |             |                                                                                            |

註：評審結果以合格或不合格或缺考記載

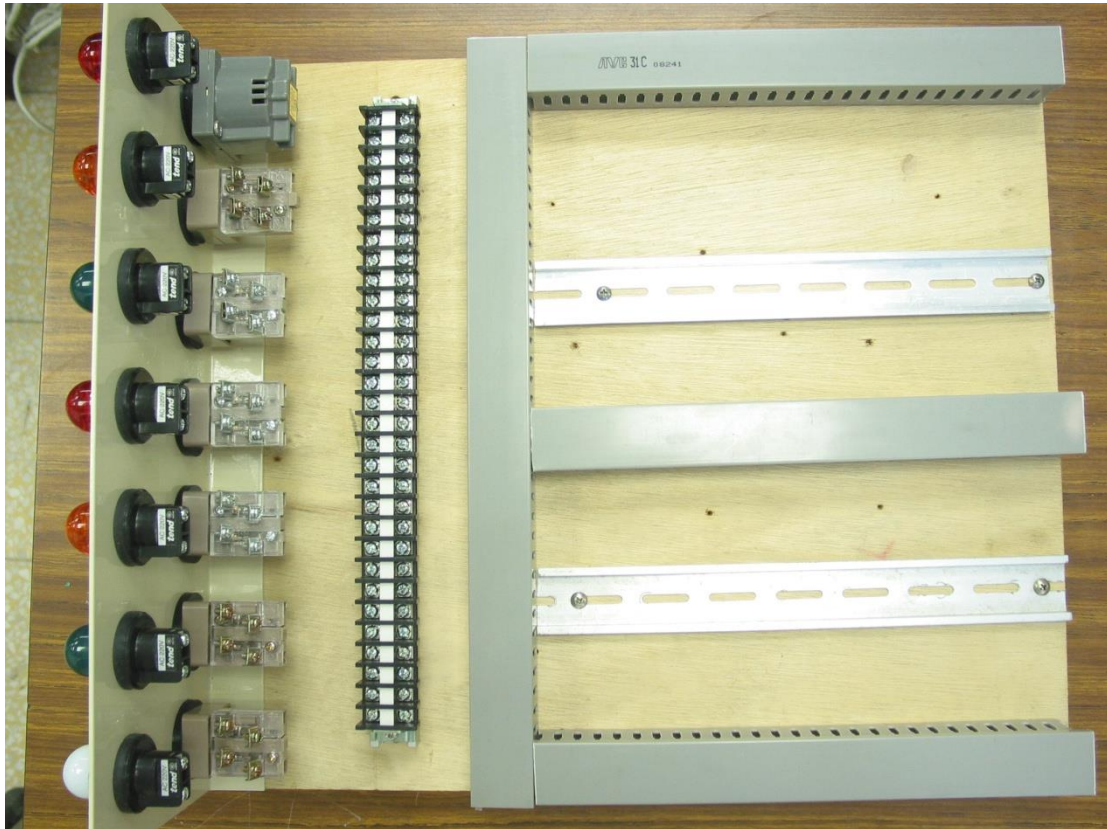
評審員簽章 \_\_\_\_\_ 評審員簽章 \_\_\_\_\_ 評審員簽章 \_\_\_\_\_

#### 肆、場地設備表

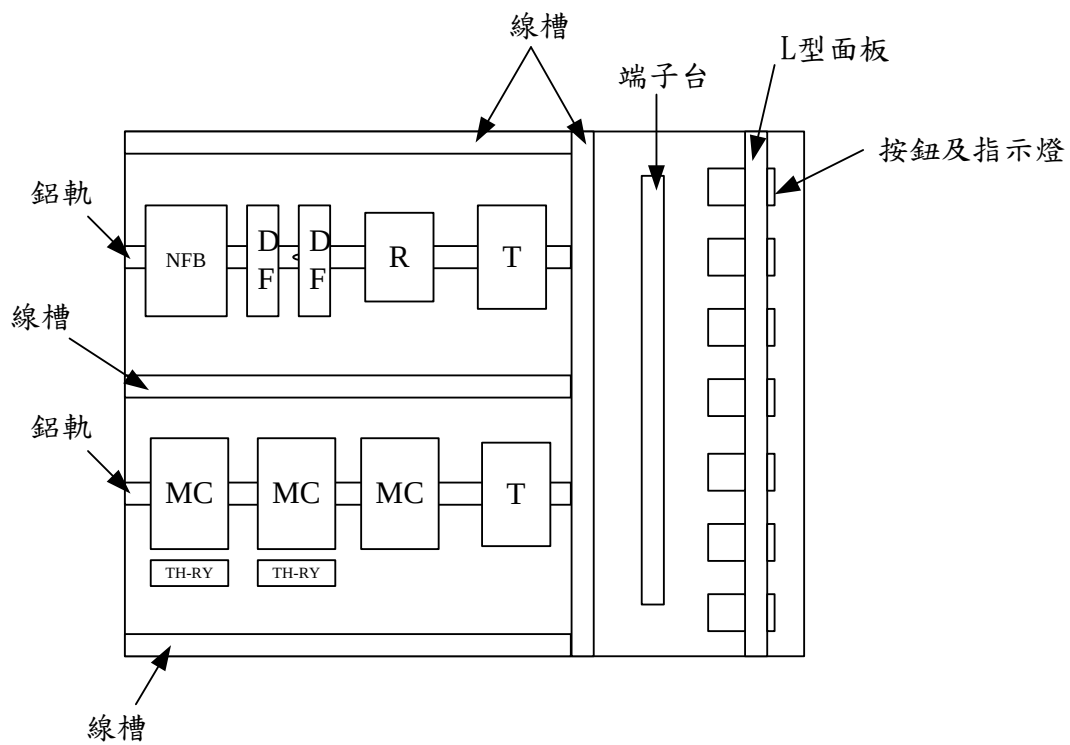
場地設備表

| 項次 | 名稱    | 規格                         | 單位 | 數量 | 備註     |
|----|-------|----------------------------|----|----|--------|
| 1  | 工作木板  | 480mm×400mm 5分木心夾板         | 塊  | 1  |        |
| 2  | 無熔絲開關 | 3P 歐規卡式 15A以內              | 只  | 1  |        |
| 3  | 保險絲座  | 保險絲座含2A保險絲 卡式              | 只  | 2  |        |
| 4  | 電磁接觸器 | 士林 S-PA21A 5a2b AC220V     | 只  | 3  |        |
| 5  | 積熱電驛  | TH-P20 RCA 21A             | 只  | 2  |        |
| 6  | 腳座    | Timer 用                    | 只  | 3  |        |
| 7  | 腳座    | Relay MK-2P 用              | 只  | 1  |        |
| 8  | 限時電驛  | 0~60 秒 AC220V ON DELAY     | 只  | 2  |        |
| 9  | 限時電驛  | 0~30 秒 AC220V OFF DELAY    | 只  | 1  |        |
| 10 | 閃爍電驛  | 0~3 秒 AC220V FLICKER RELAY | 只  | 1  |        |
| 11 | 端子台   | 30P 20A 軌道式                | 條  | 1  |        |
| 12 | 面板角鐵  | L 型 雙層開孔 30φ 上下各 7 孔 鐵板烤漆  | 片  | 1  |        |
| 13 | 指示燈   | AC220V 30φ 紅、黃、綠           | 只  | 各2 | 裝於面板角鐵 |
| 14 | 指示燈   | AC220V 30φ 白               | 只  | 1  | 裝於面板角鐵 |
| 15 | 按鈕開關  | 30φ 1a1b 紅、綠               | 只  | 各2 | 裝於面板角鐵 |
| 16 | 按鈕開關  | 30φ 1a1b 黃                 | 只  | 1  | 裝於面板角鐵 |
| 17 | 切換開關  | 30φ 1a1b 三段式               | 只  | 1  | 裝於面板角鐵 |
| 18 | 蜂鳴器   | AC220V 30φ                 | 只  | 1  | 裝於面板角鐵 |
| 19 | 線槽    | 30mm×30mm 開槽型 400mm        | 條  | 1  |        |
| 20 | 線槽    | 30mm×30mm 開槽型 280mm        | 條  | 3  |        |
| 21 | 鋁軌    | 280mm                      | 條  | 2  |        |
| 22 | 木螺絲   | 1/2"                       | 支  | 若干 |        |

配電盤配置方式，如圖所示



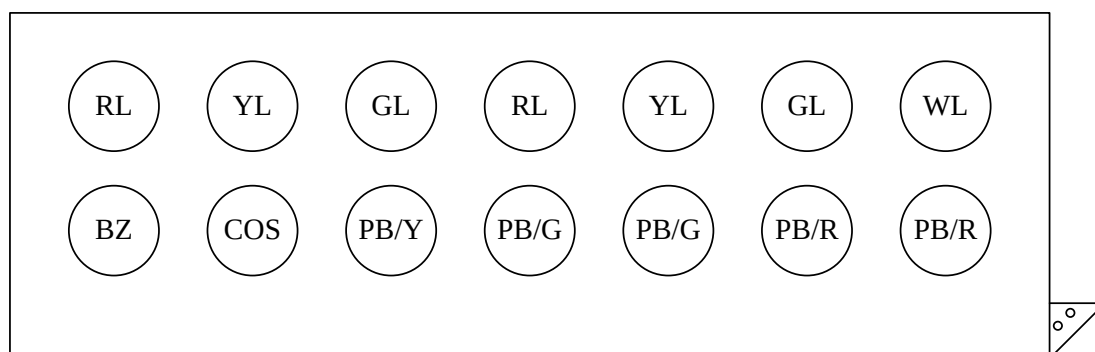
底板佈置示意圖





面版佈置示意圖

L型面板



## 伍、材料表

材料表

| 項次 | 名稱  | 規格                    | 單位 | 數量 | 備註 |
|----|-----|-----------------------|----|----|----|
| 1  | 導線  | 1.25mm <sup>2</sup> 黃 | 公尺 | 25 |    |
| 2  | 導線  | 3.5mm <sup>2</sup> 黑  | 公尺 | 5  |    |
| 3  | 束線帶 | 100mm                 | 條  | 10 |    |
| 4  | 標籤紙 | 適當尺寸                  | 張  | 1  |    |
| 5  |     |                       |    |    |    |
| 6  |     |                       |    |    |    |
| 7  |     |                       |    |    |    |
| 8  |     |                       |    |    |    |
| 9  |     |                       |    |    |    |

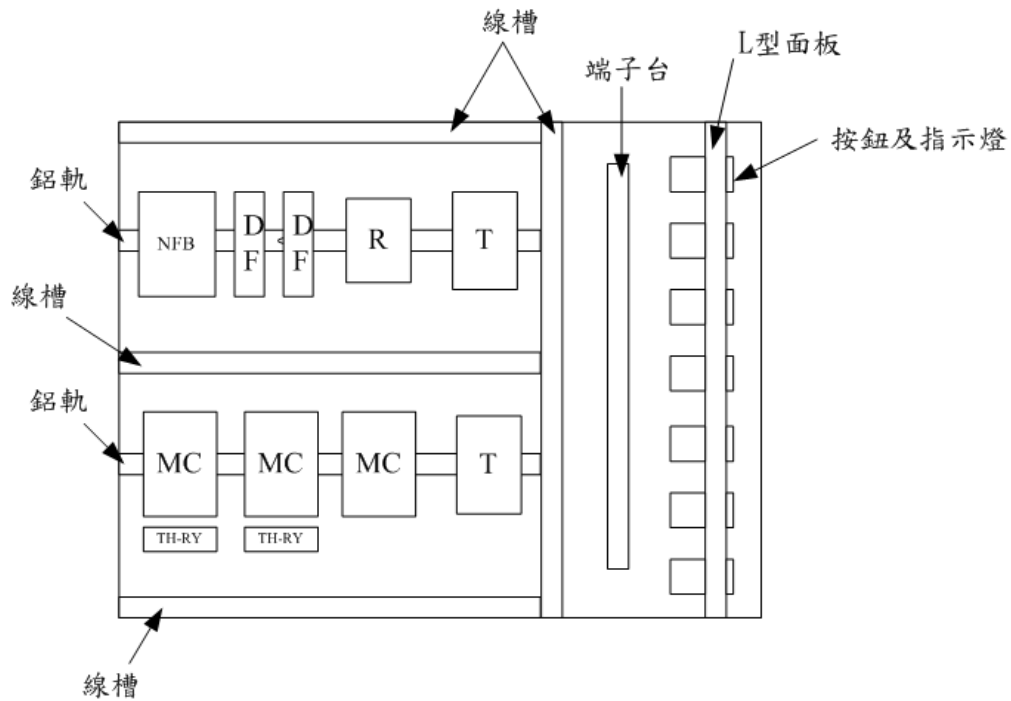
## 陸、考生自備工具表

考生自備工具表

| 項次 | 名稱   | 規格    | 單位 | 數量 | 備註 |
|----|------|-------|----|----|----|
| 1  | 起子   | 十字、一字 | 支  | 1  |    |
| 2  | 斜口鉗  | 6"    | 支  | 1  |    |
| 3  | 尖嘴鉗  | 6"    | 支  | 1  |    |
| 4  | 剝剪線鉗 | 多功能型  | 支  | 1  |    |
| 5  | 三用電錶 | 一般功能用 | 只  | 1  |    |
|    |      |       |    |    |    |
|    |      |       |    |    |    |

## 柒、工作板佈置參考圖

### 工作板佈置參考圖



L型面板

