

# 工業配線乙級技術士技能檢定術科測試試題

試題編號：01300-9302101~9

01300-9302201~5

審定日期：93年8月15日

修訂日期：102年1月11日

103年4月16日

## 工業配線乙級技術士技能檢定術科測試試題目錄

壹、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試試題使用說明.....	2
貳、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試辦理單位應注意事項.....	4
參、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試監評人員應注意事項.....	6
肆、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試應檢人須知.....	9
伍、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試自備工具表.....	11
陸、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試評審表.....	12
柒、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試試題 (第一站).....	13
捌、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試試題 (第二站).....	106
玖、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試時間配當表(第一站).....	161
拾、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試時間配當表(第二站).....	162

## 壹、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試試題使用說明

一、工業配線工乙級技術士技能檢定術科部份分兩站實施，兩站皆須及格，方能取得術科合格資格。

第一站：利用可程式控制器與電磁接觸器等控制器材，完成低壓控制盤(箱)的控制線路設計及配線。

第二站：高壓盤之裝配工作。

二、檢定時間：

第一站時間為 4 小時。

第二站時間為 3.5 小時。

三、本檢定考生需先受檢其中一站，成績及格者，候承辦單位通知後，再行接受另一站之檢定。本項分站實施方式，若承辦單位準備充分兩站亦可同一天內實施之。

四、受檢者於受檢日前一個月收到承辦單位寄送之試題及資料，請詳細閱讀。

五、受檢者應於承辦單位排定之時間到達指定之地點報到，逾時十五分鐘以上者，不得要求進場受測。

六、檢定場所提供可程式控制器、程式書寫器、個人電腦及程式編譯軟體與傳輸線，受檢人員不得自行攜帶電腦及相關之儲存設備進入考場應試。

七、可程式控制器可由考生自備，惟其外形尺寸大小及規格需符合下列規定：

1、外形尺寸：不得大於 300mm(L) × 140mm(W) × 110mm(H)。

2、輸出/輸入接點數：輸入 16 點、輸出 (繼電器接點) 16 點以上。

3、功能：具備計時器 20 點、計數器 10 點以上。

八、考生自備之可程式控制器，應於進入測驗場前自行將主機及程式書寫器內部預儲之程式全數清除。攜帶未清除程式之可程式控制器進場者，以作弊論處。

(※ 自備之可程式控制器必須確定能與檢定場所提供之近接開關配合使用)

九、自備不同廠牌的可程式控制器，無法使用檢定場所提供的軟體進行編譯時，應於受檢前一週，主動連繫場地辦理單位，備妥合法程式編譯軟體之光碟由場地負責人約定日期會同進行安裝。

十、自備工具表內所訂之工具種類及數量，為完成本檢定所須之最低要求，考生可視個人工作習慣攜帶其他工具。不得要求考場提供任何工具，或向同場次考生商借共用。

十一、檢定進行，考生因故需暫時離場時，經監場人員同意後實施之，但其離場時間不在檢定時間內扣除。

十二、受檢人員不得攜帶下列物件進入檢定試場：

- (1)與試題有關之任何文件。
- (2)可程式控制器編寫參考軟體或資料。
- (3)檢定用控制器材進入試場。
- (4)非檢定承辦單位當場提供之檢定試題及資料。
- (5)手機、無線網卡及隨身碟、攜帶式硬碟、光碟等資料存取設備。

十三、受檢人員須維護場地之整潔、材料之經濟使用與工作之安全。

十四、檢定器材損壞經監評人員判定為應檢人操作不當所造成時，檢定場需予以更換該器材，但應記主要缺點一次，若器材螺絲滑牙，檢定場應予以更換或修護之。

## 貳、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試辦理單位應注意事項

- 一、承辦單位於檢定日之前一個月將本試題全份及檢定場所提供之可程式控制器(含編譯工具、軟體)、變頻器、近接開關等設備之廠牌及型號(式)寄交受檢人員。
- 二、承辦單位於檢定前，應將檢定場地及設備，依試題說明及規定佈置完成。
- 三、檢定實施日之前一星期內，應開放檢定場所，讓應檢人(或其指導人)參觀，以便熟悉場地及機具設備。
- 四、第一站低壓試題共 9 題，控制器材(如試題材料表)應全部固定於器具板上，並將主線路圖上虛線部份之接線配妥，承辦單位不得擅自更改器材之規格及數量。
- 五、第一站低壓部份之工作崗位內應具下列設備及器材：
  - 1、低壓配電盤(箱)，箱面請依面板配置圖配置。
  - 2、器具板請依器具板配置圖及各試題所需器材裝置。
  - 3、可程式控制器一台(含程式編寫裝置、手冊及中文操作說明)。
  - 4、工作檯 ( 約 1200mmL x1000mmW x900mmH ) 及座椅一張。
  - 5、每一工作崗位之工作電源單相 110V 及低壓配電盤(箱)試驗電源三相 220V，必須加裝高感度高速度漏電斷路器(ELB)；第七題：加裝直流 24V 5A 煞車用試驗電源。
  - 6、第四題繞線式電動機不用裝接，其他電動機負載(可使用較小馬力電動機替代，加註附煞車或減速裝置者得免裝接)、啟動用電阻器(可使用燈泡替代)，參考試題說明之圖示裝妥於箱內，並將引線接至箱板端子台上供考生接續使用。
  - 7、繪製控制圖說用 B4 空白紙(請加蓋試場戳記)。
  - 8、繪製外部接線用可程式控制器 I/O 位址示意圖一張並加蓋戳記；自備 PLC 者，由考生當場自行繪於背面)。
  - 9、設備接地點必須引至每一工作崗位之箱體內。
  - 10、主線路圖中之虛線部分考生不用接線，請承辦單位於檢定前配妥虛線部份的接線。
- 六、低壓配電盤(箱)內裝置之器材盡量使用 DIN 軌道固定式，單體螺絲固定式之器材請盡量減少使用。
- 七、承辦單位須將第一站主電路之線材及壓接端子，集中於考場一處，由考生自行選取，承辦

單位須指派專人管理，若發現考生有溢領狀況時，請告知評審人員以作為評分之參考。

八、第一站集中保管之線材(整卷)端子(盒裝)之種類如下:

- 1、 3.5mm<sup>2</sup> PVC 黑色導線及 3.5 mm<sup>2</sup>各類規格壓接端子
- 2、 5.5mm<sup>2</sup> PVC 綠色導線及 5.5 mm<sup>2</sup>各類規格壓接端子
- 3、 3.5mm<sup>2</sup> PVC 綠色導線及 3.5 mm<sup>2</sup>各類規格壓接端子
- 4、 2mm<sup>2</sup> PVC 綠色導線及 2 mm<sup>2</sup>各類規格壓接端子

九、請將下列線材及壓接端子，依個別試題之需求規格及數量置於每一工作崗位之器材盒內。

- 1、 0.75 mm<sup>2</sup>黃色及藍色 PVC 導線。
- 2、 1.25 mm<sup>2</sup>黃色及藍色 PVC 導線。
- 3、 2.0 mm<sup>2</sup>紅色及黑色 PVC 導線。
- 4、 0.75 mm<sup>2</sup>及 1.25 mm<sup>2</sup>的 I、O、Y 型壓接端子。

十、第八題中之限制開關，請於檢定前固定於器具板下方適當之位置，並將其 a、b 接點及接地點以點對點之方式引接至端子台上。若限制開關之外殼為塑膠者，仍需從端子台上引接一條接地線進入限制開關內。

十一、第九題中之近接開關的輸出型式(NPN 或 PNP)必須於寄發考生通知書中明顯提示考生，檢定前請將近接開關及其測試用治具裝置於操作箱板外側適當之位置，並將其接點以點對點之方式引接至箱內器具板端子台上，並做適當之標示。

十二、每一工作崗位之單相 110V 及 3 相 220V 之試驗電源，需加裝短路保護及 15A 過載保護設施。

十三、第二站高壓裝配試題之線材及端子，請依試題說明所列之種類及數量分發至每一工作崗位。另備 A4 空白紙(加蓋試場戳記)，提供考生繪製複線圖用。本站高壓配電箱體之結構，必須符合 CNS G 級高壓配電箱之標準。

十四、檢定執行時發至各工作崗位試題內容如下:

第一站 (低壓)：示意圖、動作要求、主線路圖、材料表。

第二站 (高壓)：動作說明、單線圖、開關(斷路器)內部接線圖、正側視配置圖、材料表、指示儀表及保護電驛之背面接線圖、箱門及箱內引接端子台上接點標示說明圖。

十五、檢定場內請懸掛時鐘(計時器)一只，作為各場次檢定計時之依據。

## 參、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試監評人員應注意事項

### 一、第一站：低壓部份執行步驟

- 1、查驗檢定場設備，包括現場提供及受檢人員自行準備的程式控制器，必須確認在 ON LINE(線上)及 OFF LINE(離線)模式下，均未預儲任何程式。
- 2、依受檢名冊核對考生身份無誤後，准予進入檢定預備位置。
- 3、說明檢定場環境及設備，宣佈考生注意事項並對時（以檢定場懸掛之計時器為準）。
- 4、抽籤時，由術科測試檢定編號最小之應檢人為代表抽選應檢試題，並依應檢題號順序對應排定崗位號(每場次應檢人員未超過 9 人，試題不得重複)，並隨即攜帶自備工具進入工作崗位，全場就緒後開始檢定。
- 5、統一指定可程式控制器之輸入及供給電磁接觸器線圈信號之輸出位址各二處。
- 6、應檢者依示意圖、動作要求及主線路圖，完成可程式控制器外部接線圖及其程式設計並編寫可能接受之圖說(如階梯圖或流程圖)，經監評人員在其圖說上簽名後，方可進行可程式控制器程式輸入及配線的工作。
- 7、檢定開始十五分鐘後，請隨同承辦單位人員至各崗位，處理考生註記在材料表上缺損材料(短缺者補足，故障者請加以修護或者更新)。
- 8、考生完成試題工作，經監評人員認可後，准予自行通電檢測功能，未完工者不准通電檢測。
- 9、考生自行通電檢測發現有誤時，在檢定時間內可自行檢修。通電及檢測次數不限，但在通電檢測過程中發現短路現象應立即於評審表中予以缺點註記。
- 10、檢定時間內完成試題工作或中途棄權者，監評人員應將其繪製之圖說收齊，並要求考生清理工作崗位後離場。
- 11、檢定計時到，全部考生停止工作並開始清理工作崗位，監評人員至各工作崗位收齊考生繪製之圖說，作為評分依據。

12、每一試題中均附有不同的評審表，監評人員應先依各試題“評審表”功能部分測試步驟，依序逐項檢測各項控制功能，以能完成測試步驟所述功能者，其電路功能即算正確；評審人員不得依據推論或考生繪製之圖說，要求做出非測試步驟所述之功能。功能項目評審方式說明如下：

(1) 以表列之每一個元件之狀態為計算單位。

※ 例外：PL1/PL2(交互閃亮)，以一處計算。

(2) “主要功能”及“次要功能”分開處理。

(3) 錯誤認定及處理方式：

- 1) 應動作之元件未能正確動作。(直接在該元件名稱上打“×”)
- 2) 不應動作之元件產生動作。(加註該元件名稱，並在該元件名稱上打“×”)
- 3) 將 1、2 兩項錯誤(打“×”)之數目核計後，填入錯誤累計欄位。
- 4) 依錯誤累計數量評定功能測試結果。(□內打“√”)

(4) 舖有網底的部份，無論元件呈現狀態是否正確，均不須理會。

(5) “主要功能只要有一個負載動作錯誤”或“次要功能錯誤超過容許範圍”，即可逕行判定為本站評審結果為“不及格”，第二部分的評審項目不用繼續進行。

13、功能項目測試合格後，請繼續進行第二部分之各項評分作業，只要存有表列缺點敘述之事實，即可在該項缺點註記欄位打“×”，若發現“重大缺點”項目時，應註明缺點狀況。缺點以“項目”為單位統計，達到 A、B、C、D 任一區段所規定的限制數量即評定為不合格。一、二兩部分全部合格者，才能判定本站評審結果為“及格”，全部完成後請在評審表上簽章。

## 二、第二站：高壓部份執行步驟

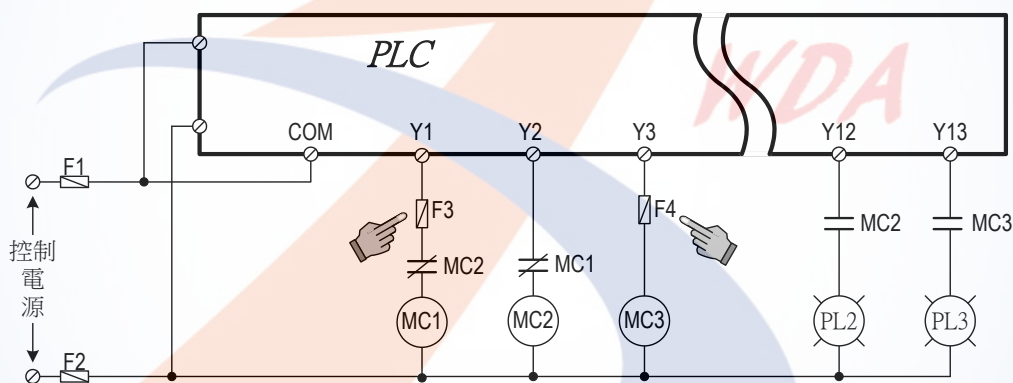
- 1、依受檢名冊核對考生身份無誤後，准予進入檢定預備位置。
- 2、說明檢定場環境及設備，宣佈考生注意事項並對時(以檢定場懸掛之計時器為準)。
- 3、抽籤時，由術科測試檢定編號最小之應檢人為代表抽選應檢試題，並依應檢題號順序對應排定崗位號(每場次應檢人員未超過 5 人試題不得重複)，並隨即攜帶自備工具進入工作崗位，全場就緒後開始檢定。
- 4、依動作說明及單線圖完成複線圖繪製之考生，經監評人員在其圖說上簽名後方可進行配線工作。
- 5、檢定開始十五分鐘後，請隨同承辦單位人員至各崗位，處理考生註記在材料表上缺損材料(短缺者補足，故障者請加以修護或者更新)。
- 6、考生完成試題工作經監評人員認可後，准予自行通電檢測功能，考場僅提供單線圖中之低壓電源，不提供高壓測試台給考生進行功能測試。
- 7、自行通電檢測發現有誤時，在時間內可自行檢修。通電及檢修次數不限，但在通電檢測過程中發現短路現象，應立即於評審表中予以缺點註記。
- 8、檢定時間內完成試題工作或中途棄權者，監評人員應將其繪製之圖說收齊，並要求考生清理工作崗位後離場。
- 9、檢定計時到，全部考生停止工作並開始清理工作崗位，監評人員至各工作崗位收齊考生繪製之圖說作為評分依據。
- 10、監評人員依動作說明，依序逐項檢測各工作物件之功能，以能完成動作說明內容所述功能者，其電路功能即算正確；評審人員不得依據考生繪製之圖說，要求做出非動作說明內容所述之功能。
- 11、依評審表進行各項評分作業，只要存有表列缺點敘述之事實，即可在該項缺點註記欄位打“X”，若發現“重大缺點”項目時，應註明缺點狀況。缺點以“項目”為單位統計，達到 A、B、C 任一區段所規定的限制數量即評定本站評審結果為“不及格”，全

部完成後請在評審表上簽章。

## 肆、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試應檢人須知

### 一、第一站：低壓部份

- 1、點檢盤箱器材及考場發給之材料，發現有短缺或故障時，不必立即反應，請先註記在材料表上。開始檢定 15 分鐘後，工作人員會至各崗位協助解決器材或材料問題，未註記者，概由考生自行負責。
- 2、在指定用紙上依示意圖、試題動作要求及主線路圖，並請確認監評人員指定之可程式控制器輸入及電磁接觸器線圈信號之輸出位址各二處(其他位址自行編定)，完成可程式控制器之外部接線圖及可程式控制器可接受之圖說。
- 3、將可程式控制器外部接線圖及其可接受之圖說(如:階梯圖或流程圖)，送請監評人員簽名後，開始進行配線及程式編寫、輸入。
- 4、為便於檢查 PLC 輸出確認之功能，考生需將兩處指定位址之電磁接觸器輸出信號的接線，先串接栓型保險絲後，再接至電磁接觸器之線圈，如下圖所示之 F3、F4。



- 5、主電路之線材及端子，將依評分項目記錄為缺點。(※主線路麻線部份的接線已由檢定場地事先配妥)
- 6、考生完配線後需先自行作靜態測試，經報告監評人員，得允許時，始准予進行通電測試。
- 7、通電測試發現錯誤，可自行檢修。在檢定時限內，通電及檢修次數不限。
- 8、自行測試完成，即可清理自備工具及場地；清理完畢，經監評人員認可後，方得離場。
- 9、自備可程式控制器應檢之考生，請於場外休息，聽候監評人員指示取回可程式控制器。
- 10、檢定承辦單位於寄發考生通知書中，必須明確告知檢定場地於第九題中所佈設的近接開關型式(PNP 型或 NPN 型)；考生若自備可程式控制器(PLC)者，應注意可程式控制器的輸入方

式是否能因應檢定場所提供近接開關。

## 二、第二站：高壓部份

- 1、依材料表點檢發給之器材、材料，發現有短缺或故障時，不必立即反應，請註記在材料表上。開始檢定 15 分鐘後，工作人員會至各崗位協助解決材料問題，未註記者，概由考生自行負責。
- 2、在指定用紙上，依試題動作說明及單線圖，完成完整之複線圖說。
- 3、完成完整之複線圖經監評人員簽名後，開始配線。
- 4、考生配線完成需先自行作靜態測試，經報告監評人員，獲得允許後，始准予通電測試（考場只提供單線圖中之低壓電源，不提供高壓測試台）。
- 5、通電測試發現錯誤，可自行檢修。在檢定時限內，通電及檢修次數不限。
- 6、自行測試完成，即可清理自備工具及場地；清理完畢，經監評人員認可後，方得離場。

## 伍、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試試題自備工具表

項目	名稱	規格	單位	數量	備註
1	針型壓接鉗	2.5mm <sup>2</sup> 以下	支	1	
2	剝線鉗	8mm <sup>2</sup> 以下	支	1	
3	壓接鉗	8mm <sup>2</sup> 以下	支	1	
4	平口起子	6 吋	支	1	
5	十字起子	6 吋	支	1	
6	尖嘴鉗	6 吋	支	1	
7	斜口鉗	6 吋	支	1	
8	鋼尺	30 cm	支	1	
9	三用電表	數位或指針式	只	1	
10	標籤紙		張	3	
11	鉛筆		支	1	
12	製圖工具	直尺、規板、圈板等	式	1	
13	平口起子	短柄(1.5 吋)	支	1	
14	十字起子	短柄(1.5 吋)	支	1	
15	導通試驗器	簡易型	只	1	
16	相序計		只	1	
17	活動扳手	6 吋	支	1	
18	盤箱清潔工具	抹布，刷子	式	1	
說明	<p>1、以上所列工具之種類、數量僅供“參考”，考生因工作需要及習慣而自備之工具不在此限。</p> <p>2、第一、二站檢定均適用。</p>				

## 陸、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試評審表

工業配線乙級技術士技能檢定術科第二站評審表

姓名	站別	第二站	評審結果	
術科檢定編號	試題編號		<input type="checkbox"/> 及格	<input type="checkbox"/> 不及格
檢定日期	工作崗位			
<b>A、重大缺點：有下列任「壹」項缺點評定為不及格</b>			缺點以×註記	缺點內容簡述
1.未能在時間內完工				
2.未整線或完全未壓接端子				
3.電路功能錯誤(指示及保護電路)				
4.功率因數改善計畫書未提交或計算錯誤者				
5.PTT 及 CTT 接線錯誤				
6.未畫複線圖者 (含主開關控制電路圖及其他儀表、電驛之外部接線)				
7.自行通電測試短路二次以上				
8.有作弊行為				
9.其他重大違規事項經評審列舉事實				
<b>B、主要缺點：有下列任「參」項缺點評定為不及格</b>			缺點以×註記	缺點統計
1.通電試驗發生短路故障一次				
2.未按設計圖施工者				
3.未按規定接地				
4.導線選色錯誤				
5.導線線徑選擇不當(以小代大)				
6.施工時損壞器具				
7.導線固定不當				
8.施工後盤內遺留線屑工具未清理				
9.未以尺規繪圖				
10.壓接端子選用不當				
11.未注意工作安全				
<b>C、次要缺點：有下列任「伍」項缺點評定為不及格</b>			缺點以×註記	缺點統計
1.導線線徑選擇不當者(以大代小)				
2.端子壓接不良				
3.應使用壓接端子而未用				
4.導線被覆剝離不當、損傷、斷股				
5.導線紮束不當或未入線槽				
6.圖面未保持清潔				
7.導線分歧不當				
8.未接線螺絲鬆動				
9.繪圖符號錯誤				
10.施工中材料、工具散置於地面				
11.施工後未清理場地者				

評審長簽章：

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

評審員簽章：

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

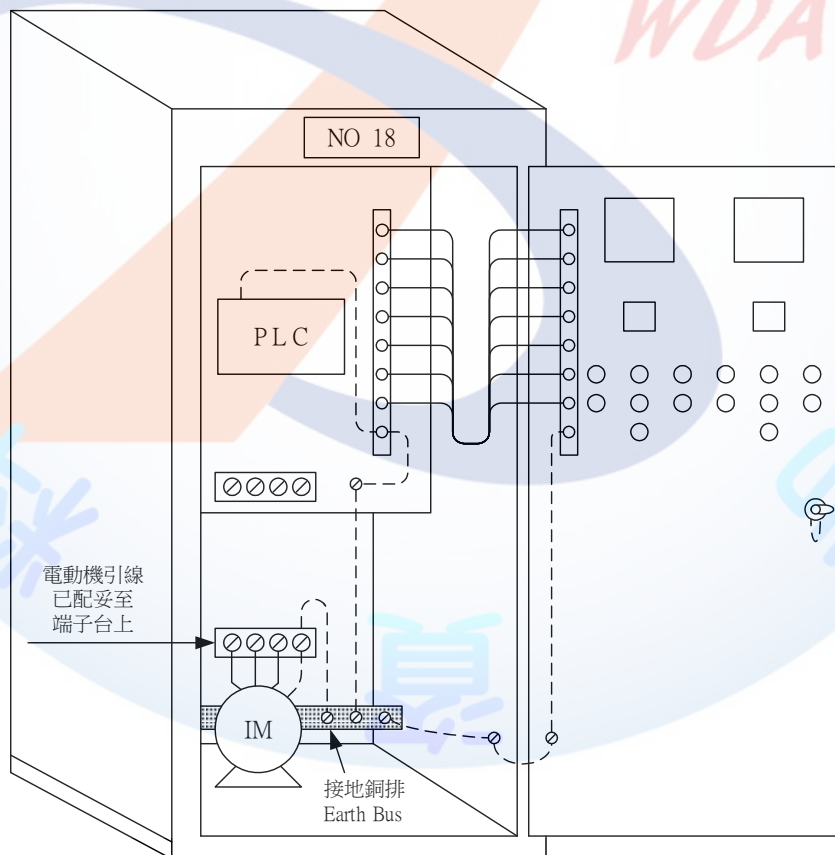
## 柒、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試試題 (第一站)

7-1、試題說明-----	14
7-2、盤箱面板配置圖-----	16
7-3、器具板配置圖-----	17
7-4、材料表-----	18
7-5、試題 一 ~ 九-----	20



## 7-1 試題說明

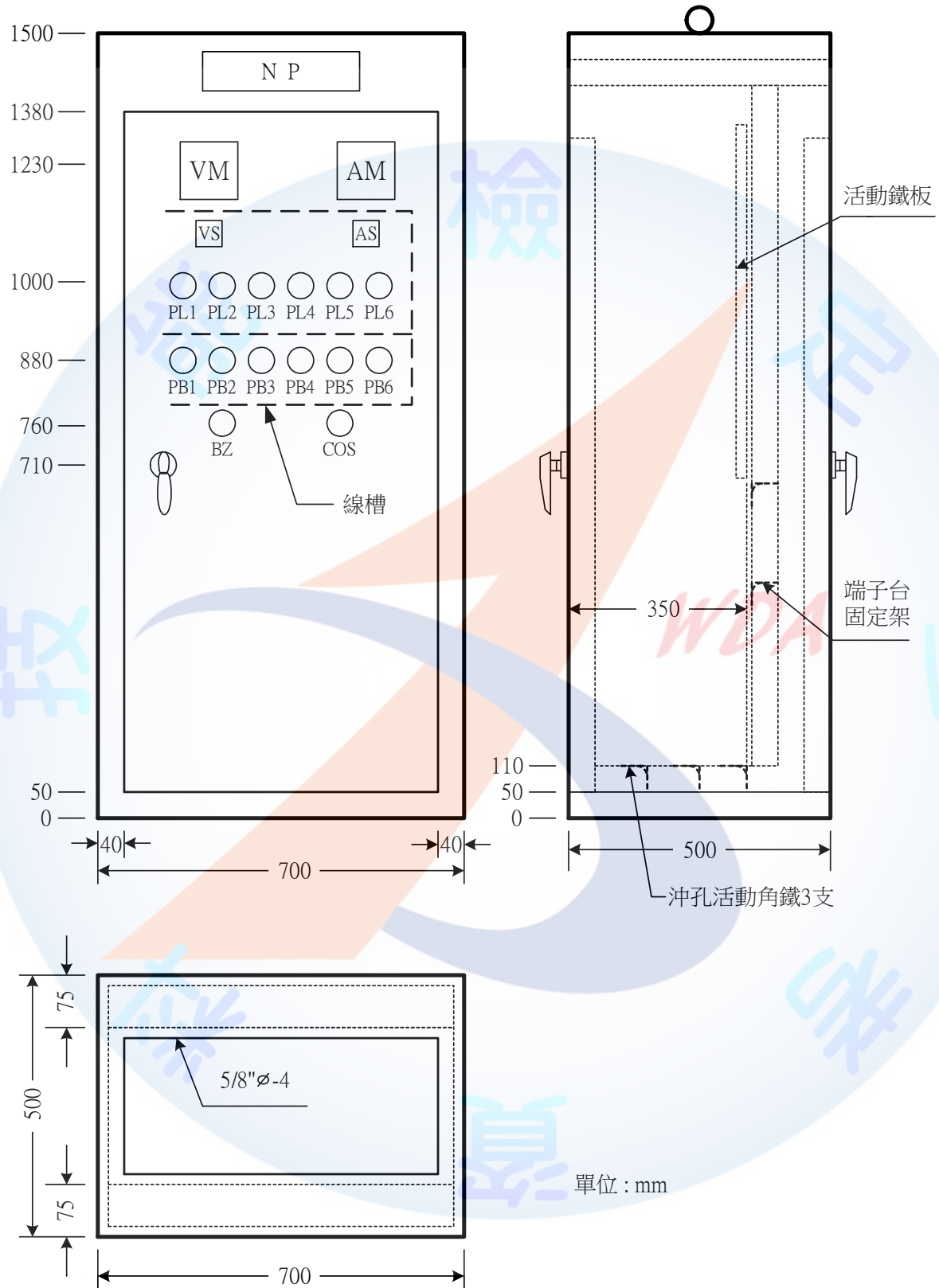
- 1、本站係測驗受檢者，熟悉電磁接觸器等控制器材配合 PLC，從事電機控制的設計及裝配能力。
- 2、受檢者應先利用本試題提供之示意圖、動作要求、主線路圖及考場現場指定之輸入及供給電磁接觸器線圈信號之輸出位址，完成可程式控制器外部接線及其可接受之圖說(如:階梯圖或流程圖)。
- 3、將可程式控制器外部接線圖及其可接受之圖說交付監評人員簽名後完成盤箱全部控制配線(包括電動機負載接線)及可程式控制器程式之編寫、輸入，以符合全部動作要求。
- 4、PLC 之外部接線圖及程式圖說，應交與評審作為評分依據。
- 5、控制箱体、器具、電動機等，必須做完整的設備接地。施工參考圖如下：



- 6、試題動作要求說明中，[ ] 係表示該括弧中之元件動作。

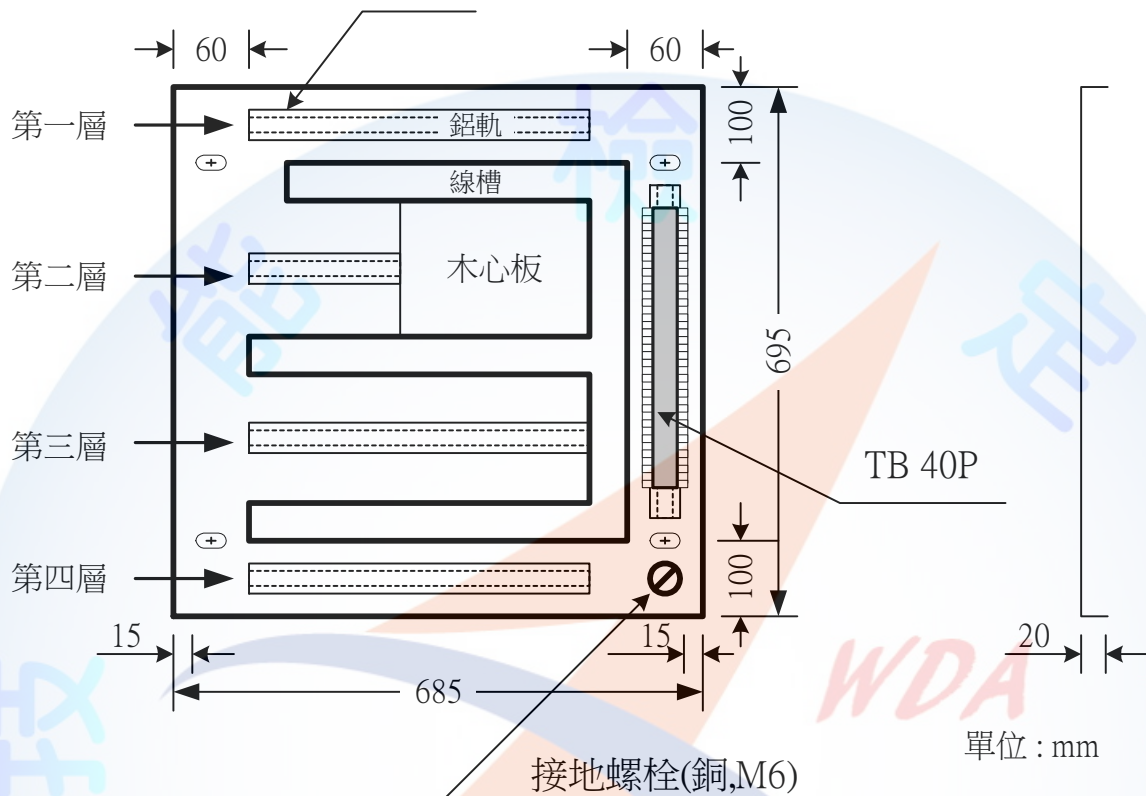
- 7、PLC 可自行攜帶使用，但須確認能與檢定試場配置的器材配合使用，並不得預儲程式，否則以作弊論處。
- 8、考場盤箱內僅提供 AC220V 電源，PLC 若非 AC220V 電源系統者，請自備電源轉換裝置，唯空間須與 PLC 共用同一區域。
- 9、主線路以黑色導線配線，控制線分別以黃、藍、紅、黑區分交流、直流、電壓、電流等配線。
- 10、檢定時，PLC 之接點壓接  $0.75\text{mm}^2$  I 型端子或 0.75-3 的 Y 型端子(依考場準備選用)，PL、PB、COS、BZ、AS、VS 及電磁接觸器、電驛等控制線路得免壓接端子；器材經引線接至端子台上者，概須以端子壓接後接續。
- 11、積熱電驛跳脫值，依圖面規定值設定；圖面未規定者，以線路電流達電動機全載額定電流值 1.15 倍時，積熱電驛務必動作之條件下，設定其跳脫值。
- 12、負載端子應以標籤紙標明相序或極性。
- 13、電動機之轉向係以面對負載軸端時，順時針方向為正轉，逆時針方向為反轉。轉向未敘明者概為正轉，電動機的轉向未符合規定，評定不合格。
- 14、評審表次要功能欄位中，指示元件“閃(斷續 ON) ”的工作週期；有註明者依文字說明，未註明者一概視為 ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒。
- 15、其它注意事項，檢定現場補充說明。

7-2 盤箱面板配置圖



單位：mm

## 7-3 器具板配置圖



## 《說明》

1、操作板與器具板間之過門線，已由兩方端子台 (TB-40P) 以  $1.25 \text{ mm}^2$  黃色絞線一對一配妥。電流 AM 及其對應之 AS 接點，均不必引接至端子台上，由考生自行完成接線

2、器具固定方式如下：

- (1) 第一層：無熔絲開關，電源端子台，栓型保險絲等。
- (2) 第二層：可程式控制器，比流器、積熱電驛、計時器、輔助電驛等。
- (3) 第三層：電磁開關，電磁接觸器等。
- (4) 第四層：負載端子台，其它控制器材。

※第九題可依變頻器之外型尺寸，彈性調整器具板的固定位置。

## 7-4 材料表

## (一) 已裝置面板材料表

項次	代號	名稱	規格	數量	備註
1	VM	電壓表	AC 0~300V 120×120 mm	1 只	
2	AM	電流表	AC 50/5A 120×120 mm	1 只	
3	VS	電壓切換開關	3φ3w	1 只	
4	AS	電流切換開關	3φ3w 配合 2CT	1 只	
5	PB	按鈕開關	30φ 1a1b 黃色	5 只	PB1~PB5
6	EMS	緊急停止開關	30φ 1b	1 只	PB6
7	PL	指示燈	30φ AC220V 白色	6 只	PL1~PL6
8	BZ	蜂鳴器	30φ AC220V	1 只	
9	COS	切換開關	30φ 1a1b 三段式	1 只	
10	TB	端子台	40 P 20 A	1 只	
11	DUCT	線槽	PVC 25 mmW×45 mmH 開口型	3 支	共 140cm
12		過門線束	面板器具板 TB-40P 間	1 式	
13		卷型保護帶	7 mmW	30 cm	
14	PXS	近接開關	DC24V 三線式 12mmΦ	6 只	(第九題使用)

## (二) 已裝置器具板材料表

項次	代號	名稱	規格	數量	備註
1	TB	端子台	40 P 20 A 軌道固定式	1 式	
2	DUCT	線槽	PVC 25 mmW×45 mmH	4 支	共 190 cm 長
4		DIN 鐵軌	35 mm	5 支	共 220 cm 長
5		木心板	300 mmL×200 mmW×3/4"t	1 塊	PLC 固定用
6		控制器材	詳如各試題材料表	1 式	

## (三) 負載規格表

項次	代號	名稱	規格	數量	備註
1	IM	感應電動機	AC220V 10HP 鼠籠型	1 台	
2	IM	感應電動機	AC220V 5HP 鼠籠型	5 台	
3	IM	感應電動機	AC220V 3HP 鼠籠型	7 台	
4	IM	感應電動機	AC220V 2HP 鼠籠型	1 台	
5	IM	感應電動機	AC220V 1HP 鼠籠型	2 台	
6	IM	感應電動機	AC220V 5HP 繞線型	1 台	免裝接
7	R	啟動電阻器	三相 Y 接 兩段式 5HP 用	1 台	
8	R	啟動電阻器	75 歐姆 800W×3 可調 六個接線頭	1 台	

註：第七題 3HP 電動機附煞車裝置。第八題 3HP 電動機附齒輪減速、煞車裝置。

(檢定試場得以無附加煞車、齒輪減速裝置之一般電動機替代使用)

## (四) 低壓面板材料統計表

	VS- VM	AS- AM	PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	PL6	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5	PB6	COS	BZ	TB- 40P	線槽
第 1 題	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
第 2 題	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
第 3 題	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
第 4 題			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
第 5 題			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
第 6 題			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
第 7 題			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
第 8 題	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
第 9 題			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

註：本統計表僅供參考，確實數量請詳閱試題說明。

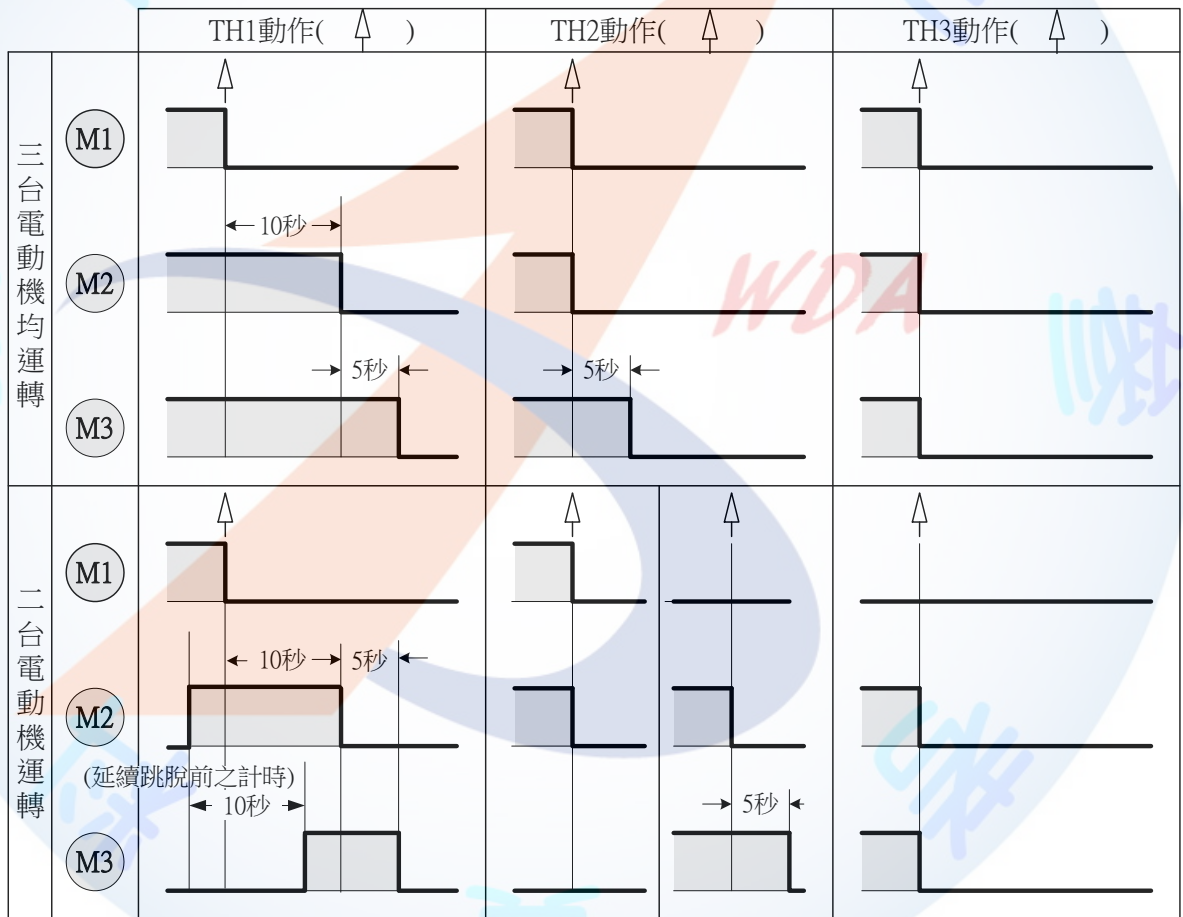
## 7-5 試題一~九

■ 第一題：自動啟閉控制-----	21
■ 第二題：水冷式箱型冷氣控制-----	30
■ 第三題：兩部抽水機控制-----	40
■ 第四題：繞線型轉子電動機正逆轉控制-----	49
■ 第五題：三相感應電動機閉回路啟動控制-----	58
■ 第六題：常用電源與備用電源供電控制-----	67
■ 第七題：兩部電動機正反轉控制-----	76
■ 第八題：自動門開閉控制-----	86
■ 第九題：污水池排放控制-----	97



3. 再經 10 秒 [PL4 閃亮 10 次] 後，M3 電動機加入運轉 [MC3、PL3]、PL4 亮（停閃）。
4. 運轉中(不論啟動完成與否)或在停車狀態下，為清除輸送帶上殘留物件：按停止按鈕 PB1，電動機 M1、M2、M3 全部投入運轉，5 秒[PL4、PL1 交互閃亮 5 次]後，M1 電動機停止運轉。
5. 經 10 秒[PL4、PL2 交互閃亮 10 次]後，M2 電動機停止運轉。
6. 再經 5 秒[PL4、PL3 交互閃亮 5 次]後，M3 電動機停止運轉，PL4 亮（停閃）。
7. 正常操作執行中，按 PB6(緊急停止開關：EMS)，所有電動機立即停止運轉，指示燈全熄（PL4 除外），BZ 斷續響(ON/OFF 各 0.5 秒)。
8. EMS 栓鎖解除之後，BZ 停響，按 PB2 恢復執行按 PB6 之前被迫中斷的原有操作，並延續計時器中斷後未被執行的剩餘計時。

三、過載及警報部份：



運轉中，任一積熱電驛 (TH) 動作時，各對應之電動機立即停止運轉，且：

1. 較該機早先已運轉之電動機，同時停止運轉。
2. 較該機遲後已運轉之電動機及其接續未運轉的電動機，繼續完成動作流程後停止運轉。

例：(1) M1、M2、M3 電動機均運轉時，TH1 跳脫：M1 電動機立即停止運轉→ (10 秒)

[PL4、PL2 交互閃亮 10 次] →M2 電動機停止運轉→ (5 秒) [PL4、PL3 交互閃亮 5

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

(2) M1、M2、M3 電動機均運轉時，TH2 跳脫：M1、M2 電動機立即停止運轉→ (5 秒)[PL4、PL3 交互閃亮 5 次]→M3 電動機停止運轉。

(3) M1、M2 電動機運轉時，TH1 跳脫：

- TH1 跳脫發生時，M1 電動機立即停止運轉 →(合併跳脫前 M2 電動機已運轉之計時共 10 秒) →M3 電動機開始運轉 [PL3] 。
- TH1 跳脫發生時，M2 電動機仍繼續運轉→ (10 秒) [PL4、PL2 交互閃亮 10 次] → M2 電動機停止運轉 →(5 秒) [PL4、PL3 交互閃亮 5 次] →M3 電動機停止運轉。

3. BZ 響，PL5 亮；COS 切於 2，BZ 停響。

當全部積熱電驛都復歸時，BZ 響，PL5 熄；此時須將 COS 切回 1 位置，BZ 停響。等到過載處理流程執行完畢，所有電動機停止運轉後，恢復正常操作狀態。

四、其它規定：

1. PL1、PL2、PL3 作為運轉指示時，不能以 PLC 輸出接點直接控制。

2. 當積熱電驛控制接點連接 PLC 之電路被切斷時，應等同積熱電驛跳脫。

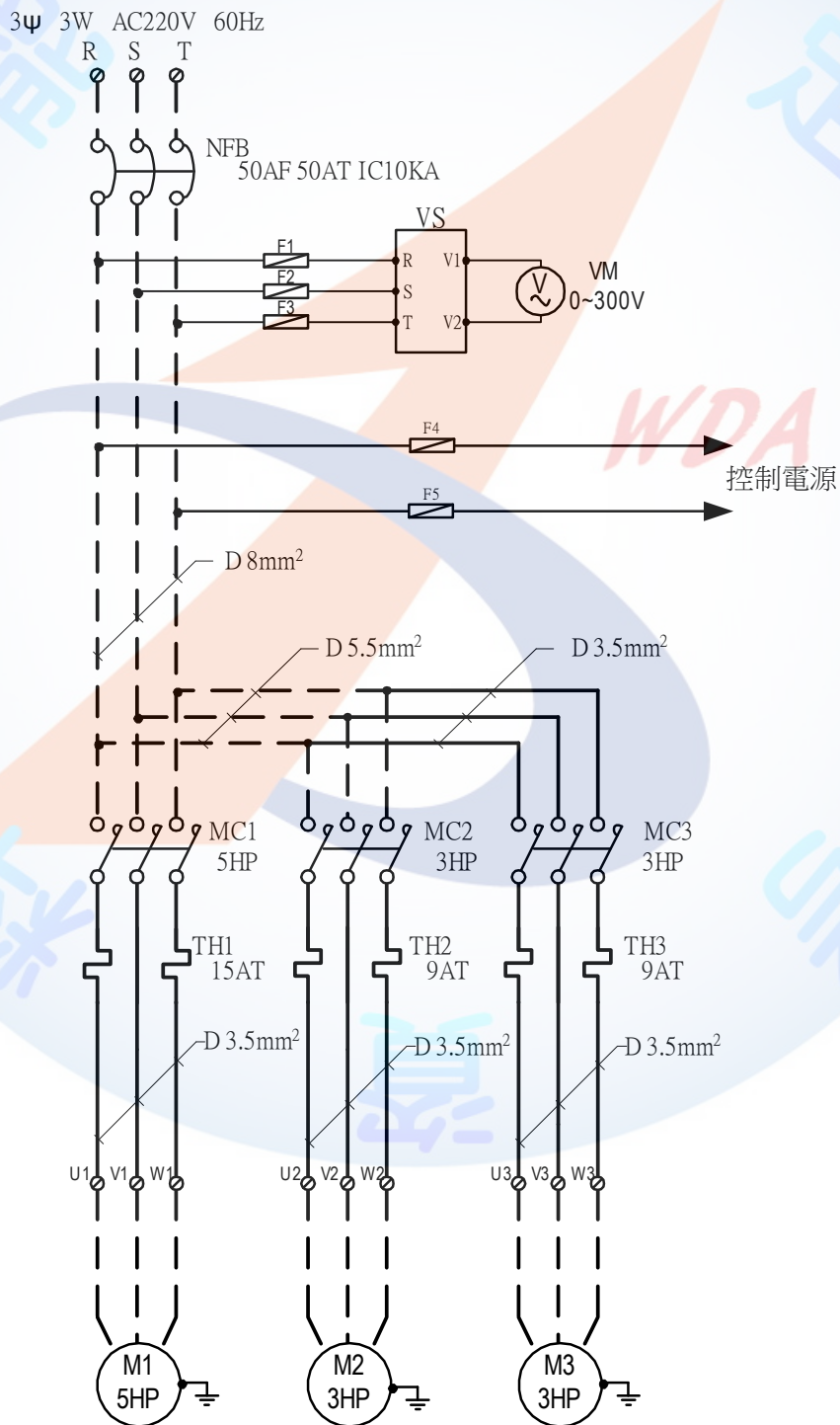
3. PLC 須做輸出確認判斷及處理：

(1)電磁接觸器線圈，因故未能與其相對應之 PLC 輸出信號同步動作時(1.PLC 有輸出，電磁接觸器線圈未動作 2.PLC 未輸出，電磁接觸器線圈動作)，所有負載、指示燈及警報全部 OFF，任何操作均無作用。

(2)故障排除後，電源開關 ON，重新啟動 PLC，恢復正常操作之初始狀態。

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

參、主線路 (NFB 電源側已配妥)



※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

## 肆、材料表

項次	代號	名稱	規格	數量	備註
1	NFB	無熔絲開關	3P 50AF 50AT IC10KA	1 只	
2	DF	栓型保險絲含座	600V 2A	7 只	2 只串接線圈
3	MC	電磁接觸器	5HP 220V 60HZ 2a2b	1 只	註 1.
4	MC	電磁接觸器	3HP 220V 60HZ 2a2b	2 只	註 1.
5	TH	積熱電驛	15A	1 只	
6	TH	積熱電驛	9A	2 只	
7	PLC	可程式控制器		1 只	
8	TB	端子台	20A 12P	1 只	
9	TB	端子台	20A 40P	1 只	
10		線槽		1 式	
11		DIN 鐵軌	35mm	1 式	
12	M1	電動機	3 $\phi$ 220V 60HZ IM 5HP	1 只	
13	M2	電動機	3 $\phi$ 220V 60HZ IM 3HP	2 只	
14		PVC 導線	600V 2 mm <sup>2</sup> 紅色、黑色	各 6 m	
15		PVC 導線	600V 1.25 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
16		PVC 導線	600V 0.75 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
17		壓接端子	1.25-4 (Y)	100 只	
18		壓接端子	1.25-4 (O)、1.25-5 (O)	各 10 只	
19		壓接端子	2-4 (Y)、2-4 (O)	各 20 只	
20		壓接端子	2-6 (O)	10 只	
21		壓接端子	0.75mm <sup>2</sup> (I)或 1.25-3(Y)	50 只	
22		木螺釘	M4 ( 含墊圈 )	6 只	
23		束帶	2.5mmW×100mmL	30 條	
24		器具固定檔塊		20 只	DIN 35m 鐵軌使用

25

註 1. 3HP、5HP 電磁接觸器輔助接點不足 2a2b 時，得用外掛方式或以 7.5HP 電磁接觸器替代使用。

伍、評審表：◎試題一(自動啟閉控制)

姓 名		站 別	第一站	評 審 結 果	
術科檢定編號		試題編號		<input type="checkbox"/> 及格	<input type="checkbox"/> 不及格
檢 定 日 期		工作崗位			

一、功能部分：

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能 電動機
				指示元件			
				ON	閃(斷續 ON)		

■ 電壓測量、蜂鳴器測試

壹	一	NFB ON、PLC→RUN	PL4				
		1. 切換 VS		$\odot V_{RS}$ 、 $\odot V_{ST}$ 、 $\odot V_{TR}$			
		2. COS 切至→2		BZ			
		3. COS 切回→1					

■ 正常操作流程(全程)

貳	一	按 PB2	(1)	PL1	PL4	5s	M1 正轉
			(2)	PL1、PL2	PL4	10s	M1、M2 正轉
			(3)	PL1、PL2、PL3、PL4			M1、M2、M3 正轉
	二	按 PB1	(1)	PL2、PL3	PL1/PL4	5s	M1、M2、M3 正轉
			(2)	PL3	PL2/PL4	10s	M2、M3 正轉
			(3)		PL3/PL4	5s	M3 正轉
			(4)	PL4			

■ 正常操作流程(中途按 PB1)

參	一	按 PB2				
---	---	-------	--	--	--	--

	二 (立即···) 按 PB1	(1)	<u>PL2</u> 、 <u>PL3</u>	<u>PL1/PL4</u>	<u>5s</u>	M1、M2、M3 正轉
		(2)	<u>PL3</u>	<u>PL2/PL4</u>	<u>10s</u>	M2、M3 正轉
		(3)		<u>PL3/PL4</u>	<u>5s</u>	M3 正轉
		(4)	<u>PL4</u>			

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能 電動機
				指示元件			
				ON	閃(斷續 ON)		

■ M1 運轉時→TH1 跳脫

肆	一	按 PB2					
	二	(立即···) TH1 跳脫		<u>PL4</u> 、 <u>PL5</u> 、 <u>BZ</u>			
			1.	<u>COS</u> 切至→2	<u>PL4</u> 、 <u>PL5</u>		
	三	TH1 復歸		<u>PL4</u> 、 <u>BZ</u>			
1.			<u>COS</u> 切回→1	<u>PL4</u>			

■ (延續上一項操作···) • M1、M2 運轉時→TH1 跳脫

伍	一	按 PB2					
	二	(M2 加入運轉時···) TH1 跳脫	(1)	<u>PL5</u> 、 <u>BZ</u>	<u>PL2/PL4</u>	<10s	M2 正轉
			(2)	<u>PL3</u> 、 <u>PL5</u> 、 <u>BZ</u>	<u>PL2/PL4</u>	10s	M2、M3 正轉
			(3)	<u>PL5</u> 、 <u>BZ</u>	<u>PL3/PL4</u>	5s	M3 正轉
			(4)	<u>PL4</u> 、 <u>PL5</u> 、 <u>BZ</u>			
三	TH1 復歸		<u>PL4</u>				

■ M1、M2 運轉時→TH2 跳脫

陸	一	按 PB2					
	二	(M2 加入運轉時···) TH2 跳脫		<u>PL4</u> 、 <u>PL5</u> 、 <u>BZ</u>			
	三	TH2 復歸		<u>PL4</u>			

■ • 操作中途按 EMS(PB6) • M1、M2、M3 運轉下→TH1 跳脫

柒	一	按 PB2					
	二	(M2 加入運轉時···) 按 PB6(EMS)		<u>PL4</u>	<u>BZ</u>		
	三	解除 PB6(EMS)栓鎖		<u>PL4</u>			
	四	按 PB2	(1)	<u>PL1</u> 、 <u>PL2</u>	<u>PL4</u>	<10s	M1、M2 正轉
			(2)	<u>PL1</u> 、 <u>PL2</u> 、 <u>PL3</u> 、 <u>PL4</u>			M1、M2、M3 正轉
五	TH1 跳脫	(1)	<u>PL3</u> 、 <u>PL5</u> 、 <u>BZ</u>	<u>PL2/PL4</u>	10s	M2、M3 正轉	
		(2)	<u>PL5</u> 、 <u>BZ</u>	<u>PL3/PL4</u>	5s	M3 正轉	

		(3)	PL4、 <u>PL5</u> 、 <u>BZ</u>			
六	TH1 復歸		<u>PL4</u>			

■ M1、M2、M3 運轉下→TH2 跳脫

捌	一	按 PB2					
	二	(M3 加入運轉後…) TH2 跳脫	(1)	PL5、BZ	PL3/PL4	5s	M3 正轉
			(2)	PL4、 <u>PL5</u> 、 <u>BZ</u>			
三	TH2 復歸		<u>PL4</u>				

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)		

■ M1、M2、M3 運轉下→TH3 跳脫

玖	一	按 PB2				
	二	(M3 加入運轉後…) TH3 跳脫		PL4、PL5、BZ		
	三	按 PB2(※無作用)		<u>PL4</u> 、 <u>PL5</u> 、 <u>BZ</u>		
	四	按 PB1(※無作用)		<u>PL4</u> 、 <u>PL5</u> 、 <u>BZ</u>		
	五	TH3 復歸		<u>PL4</u>		

■ (延續上一項操作…) 停車狀態下→按 PB1(清除輸送帶上殘留物件)

拾	一	(電動機全部 OFF 下…) 按 PB1	(1)	<u>PL2</u> 、 <u>PL3</u>	<u>PL1/PL4</u>	<u>5s</u>	M1、M2、M3 正轉
			(2)	<u>PL3</u>	<u>PL2/PL4</u>	<u>10s</u>	M2、M3 正轉
			(3)		<u>PL3/PL4</u>	<u>5s</u>	M3 正轉
			(4)	<u>PL4</u>			

■ 輸出確認測試之一：(PLC 有輸出→MC 未同步動作)

拾壹	一	按 PB2				
	二	▶將動作中 MC 線圈所 串接之 DF→OFF				
	三	按 PB2(※無作用)				
	四	將 MC 串接 DF 投入後 …→PLC 重新啟動		<u>PL4</u>		

■ (延續前一項操作…) 輸出確認測試之二：(PLC 沒有輸出→MC 動作)

拾貳	一	▶按未動作 MC 閉合桿				
	二	按 PB2(※無作用)				
	三	PLC 重新啟動		<u>PL4</u>		

錯誤累計：		
容許錯誤數目：	60(次要功能狀態檢測總數)×10%= 6	0
功能部分評定結果：	<input type="checkbox"/> 合格：功能完全正確或錯誤數目在容許範圍內。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)	
	<input type="checkbox"/> 不合格：功能錯誤數目超過容許範圍。 (直接判定不及格，“其他部分”不需評審)	

## 二、其他部分：

A、重大缺點：有下列任「一」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	缺點內容簡述
1. PLC 外部接線圖與實際配線之位址或數量不符		
2. 未整線或應壓接之端子中有半數未壓接		
3. 有作弊行為		
4. 通電試驗發生兩次以上短路故障(含兩次)		
5. 其他重大違規事項經評審列舉事實		
B、主要缺點：有下列任「三」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	(B) 主要缺點統計
1. 違反試題要求，指示燈由 PLC 輸出接點直接控制		
2. 未依規定作 PLC 外部連鎖控制		
3. 未按規定使用 b 接點連接 PLC 輸入端子		
4. 未按規定接地		
5. 主線路：部份未壓接端子		
6. 控制電路：部份未壓接端子		
7. 導線固定不當(鬆脫)		
8. 導線選色錯誤		
9. 導線線徑選用不當		
10. 施工時損壞器具		
11. 未以尺規繪圖(含 PLC 外部接線圖)		
12. 未注意工作安全		
13. 積熱電驛未依圖面或說明正確設定跳脫值		
14. 通電試驗發生短路故障一次		
C、次要缺點：有下列任「五」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	(C) 次要缺點統計
1. 端子台未標示正確相序或極性		
2. 導線被覆剝離不當、損傷、斷股		
3. 端子壓接不良		
4. 導線分歧不當		
5. 未接線螺絲鬆動		
6. 施工材料、工具散置於地面		
7. 導線未入線槽		
8. 導線線束不當		
9. 溢領材料造成浪費		
10. 施工後場地留有線屑雜物未清理		
D、主要缺點(B)與次要缺點(C)合計共「六」項及以上評定為不合格		(B)+(C) 缺點合計

(其他部分)評定結果：

- 合格：缺點項目在容許範圍內。
- 不合格：缺點項目超過容許範圍。

評審長簽章：

評審員簽章：

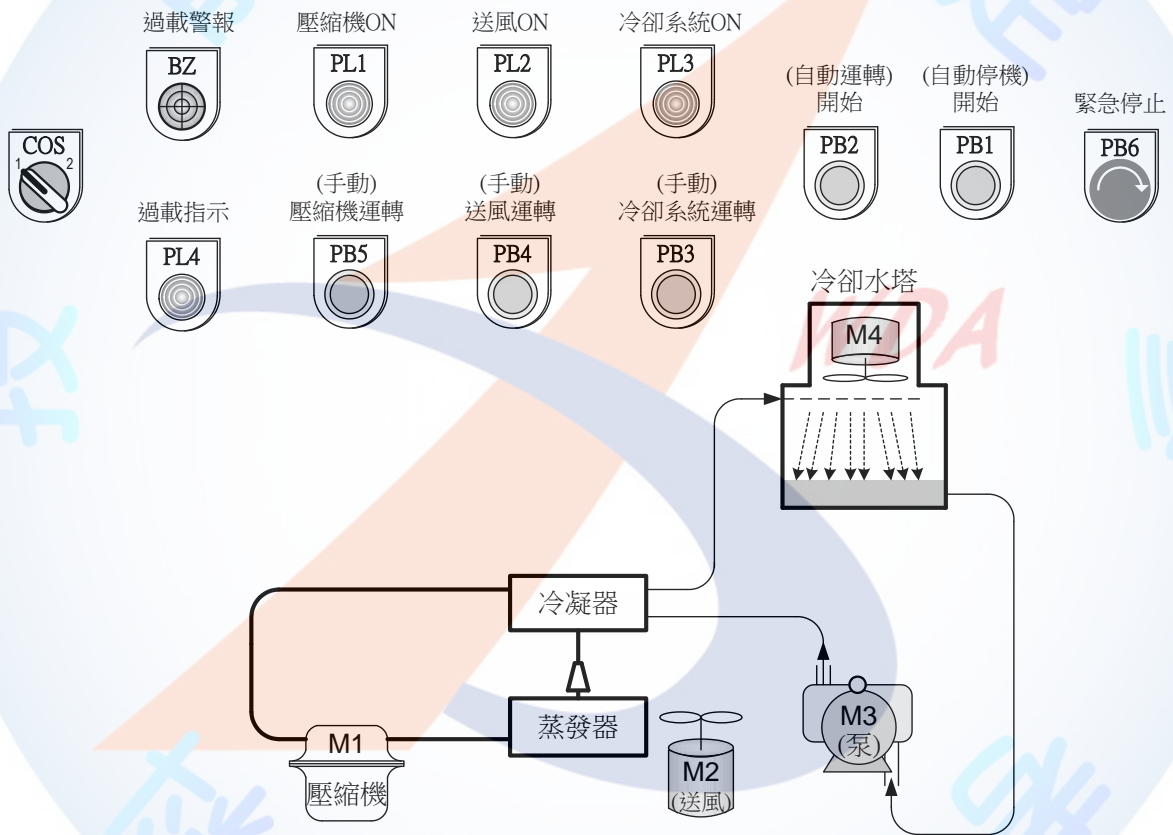
※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

■ 試題編號：013-9302102

■ 試題名稱：(第二題) 水冷式箱型冷氣控制

壹、示意圖：



壹、動作要求：

- 一、受電部分：
  - NFB ON，切換 VS，電壓表可正確量測三相電源電壓。
- 二、主要操作部分：(COS 撥到 1 位置)
  - (手動) 壓縮機運轉
  - (手動) 送風運轉
  - (手動) 冷卻系統運轉

1. 兩種操作運轉方式

(1) 手動操控運轉：

- ① NFB ON 後，按 PB4、PB5 無作用。
- ② 按 PB3 啟動冷卻系統，M3、M4 電動機運轉 [M3、PL3] 此時按 PB5 無作用。
- ③ 按 PB4 啟動送風系統，M2 電動機加入運轉 [M2、PL2]。

④ 按 PB5 啟動壓縮機，M1 電動機加入運轉 [MC1、PL1]。

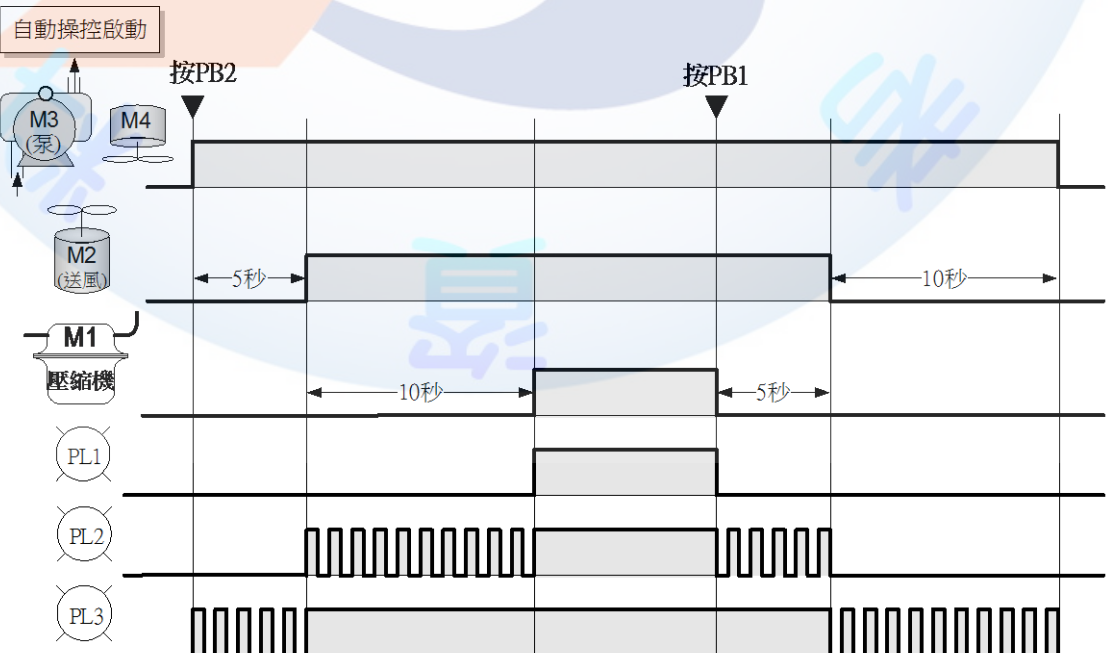
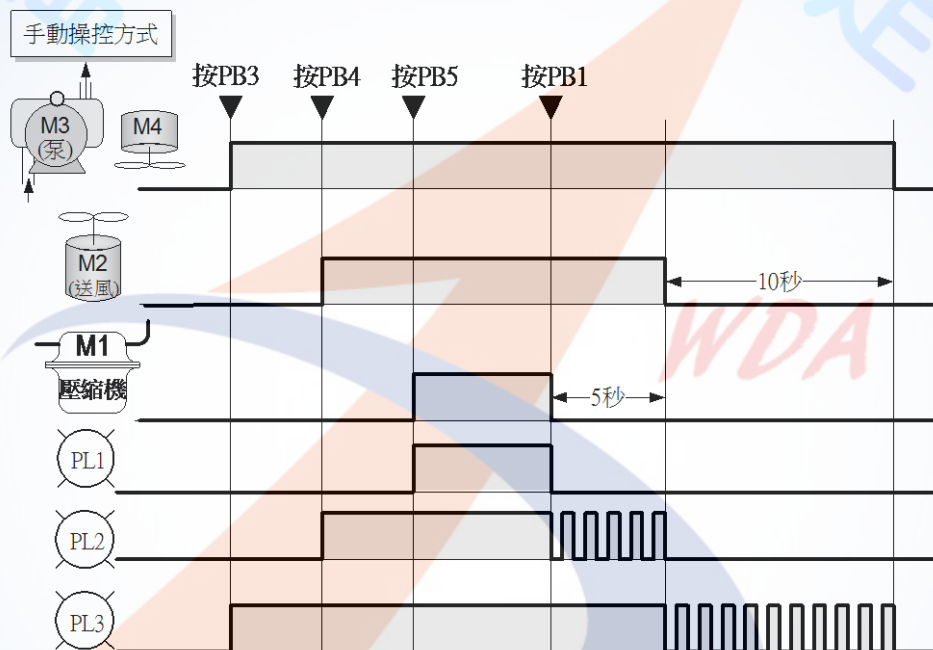
(2) 自動操控運轉：

NFB ON 後，按 PB2，M3、M4 電動機運轉 [MC3、PL3]；5 秒 [PL3 閃亮 5 次] 後，M2 電動機加入運轉 [MC2、PL2]，10 秒 [PL2 閃亮 10 次] 後，M1 電動機加入運轉 [MC1、PL1]。

2.無論手動或自動方式操控運轉，都以自動方式來執行關機操作：

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※ PL2 閃亮 5 次]後，M2 電動機停止運轉；10 秒 [PL3 閃亮 10 次] 後，M3、M4 電動機停止運轉。

3.運轉中，按 PB6(EMS、緊急停止開關)，全部電動機應立即停止運轉；待 EMS 解除栓鎖後，才能恢復正常操作。



三、過載及警報部份：

1. 電動機在運轉下，與其對應之積熱電驛(TH)跳脫，BZ 與 PL4 交替響、亮 (各 ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)。COS 切於 2 位置，BZ 停響，PL4 亮。當：

(1) 積熱電驛 (TH3) 動作：

M4、M3、M2、M1 電動機應停止運轉。

(2) 積熱電驛 (TH2) 動作：

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

◎ M3、M4 電動機仍可繼續保持運轉狀態，並能以手動方式操控電動機運轉或停止運轉：

- 按 PB6(EMS)，可停止 M3、M4 電動機運轉。
- 待 EMS 解除栓鎖後，按 PB3，仍可啟動 M3、M4 電動機運轉。

(3) 積熱電驛 (TH1) 動作：

① M1 電動機停止運轉。

② M2、M3、M4 電動機仍可繼續保持運轉狀態，並能以手動方式操控電動機運轉或停止運轉：

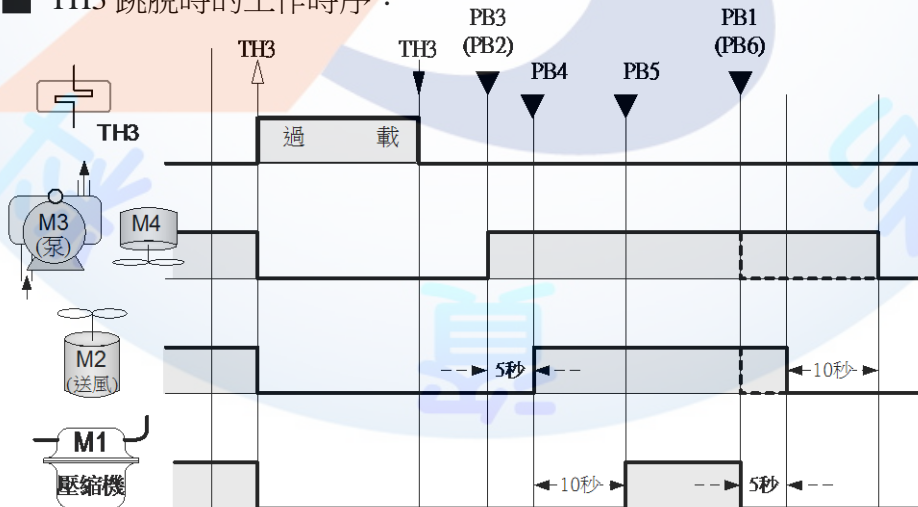
- 按 PB6，可停止 M2、M3、M4 電動機運轉。
- 待 EMS 解除栓鎖後，應先按 PB3，啟動 M3、M4 電動機運轉，接著才可以按 PB4，啟動 M2 電動機運轉。

2. 積熱電驛復歸：

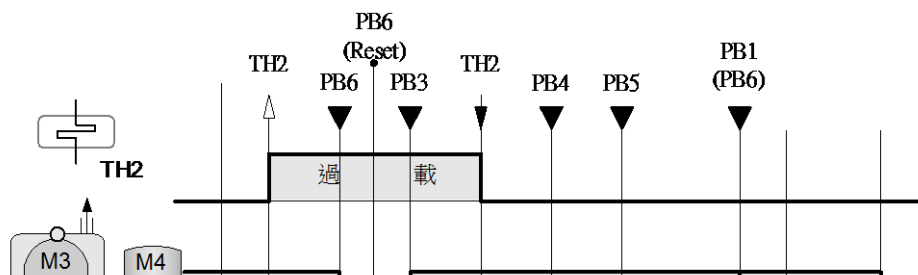
(1) 所有積熱電驛復歸後，PL4 熄、BZ 停響；COS 切回 1 位置，才能恢復正常警報設定。

(2) TH1 或 TH2 跳脫後再次復歸時，若有部分電動機仍在運轉中：只能以手動操控按鈕方式，繼續完成全部電動機運轉的操作，或是按 PB6 來執行停止運轉的操作。

■ TH3 跳脫時的工作時序：

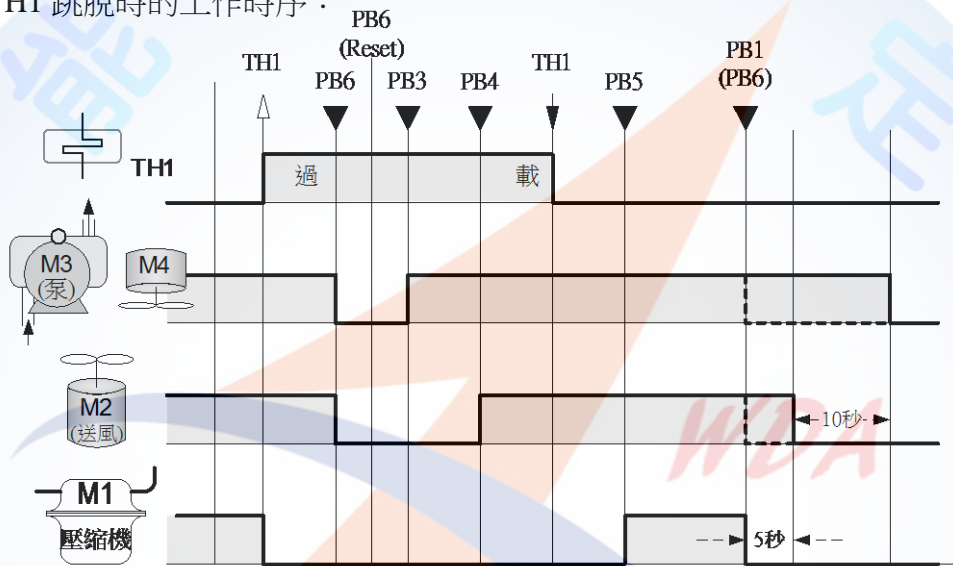


■ TH2 跳脫時的工作時序：

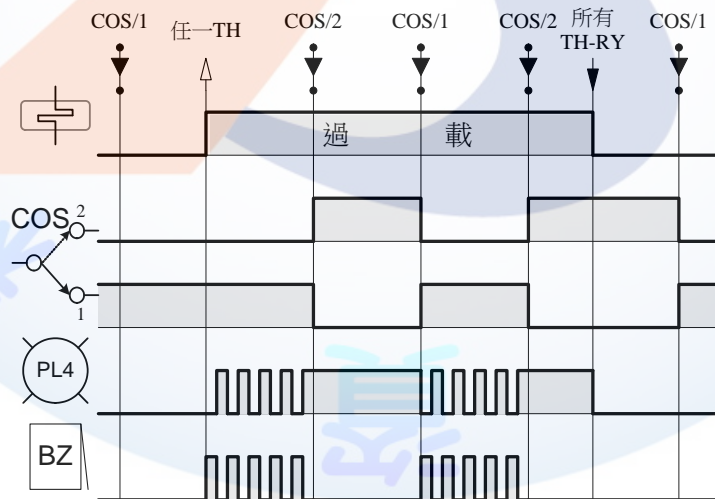


※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

■ TH1 跳脫時的工作時序：



■ 警報信號動作狀態：



四、其它規定：

1. PL1、PL2、PL3 作為運轉指示時，不能以 PLC 輸出接點直接控制。
2. 當積熱電驛控制接點連接 PLC 之電路被切斷時，應等同積熱電驛跳脫。
3. PLC 須做輸出確認判斷及處理：

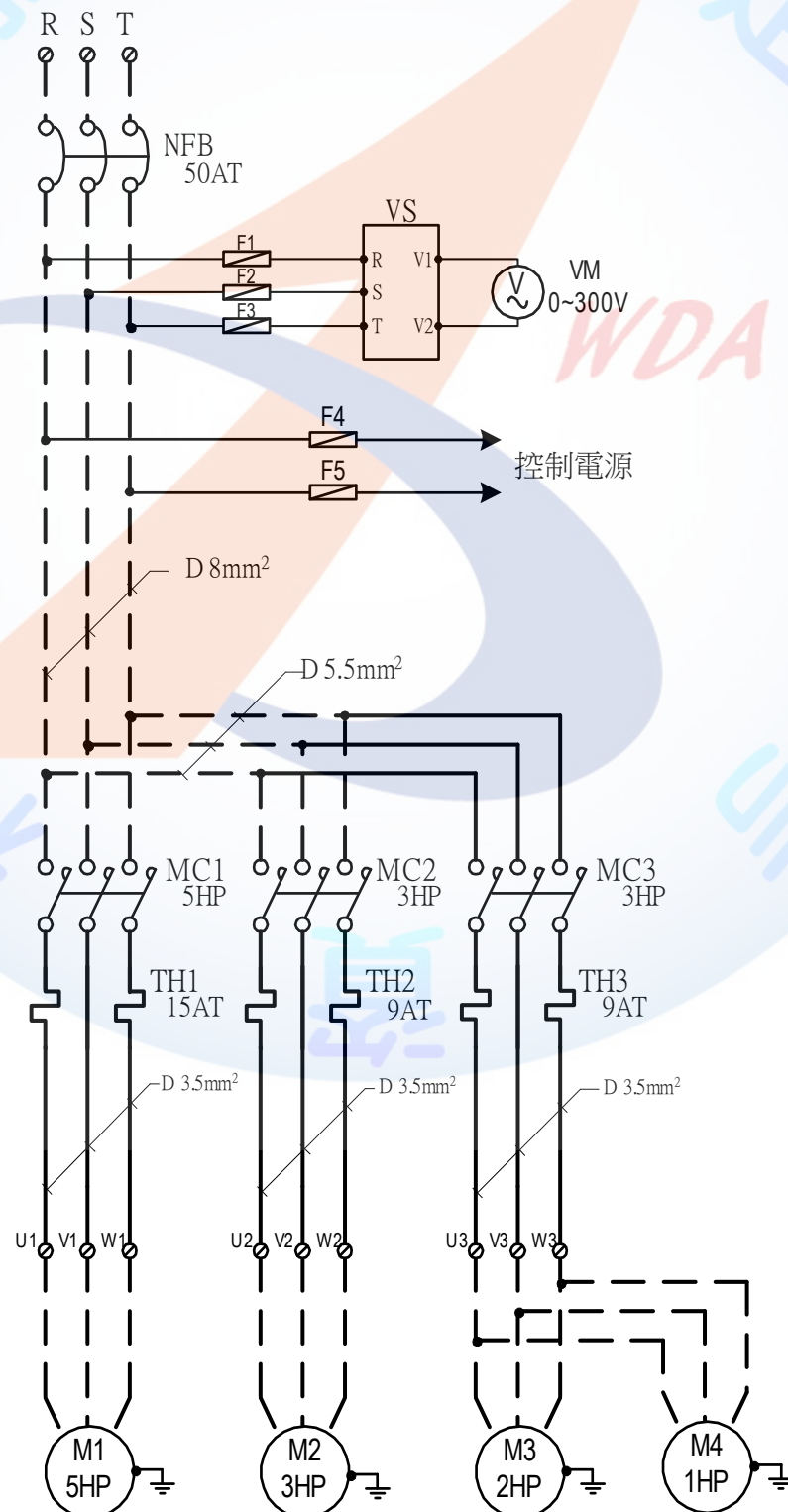
(1)電磁接觸器線圈，因故未能與其相對應之 PLC 輸出信號同步動作時(1.PLC 有輸出，電磁接觸器線圈未動作 2.PLC 未輸出，電磁接觸器線圈動作)，所有負載、指示燈及警報全部 OFF，任何操作均無作用。

(2)故障排除後，電源開關 ON，重新啟動 PLC，恢復正常操作之初始狀態。

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

參、主線路 (NFB 電源側已配妥)

3 $\psi$  3W AC220V 60HZ



※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

## 肆、材料表

項次	代號	名稱	規格	數量	備註
1	NFB	無熔絲開關	3P 50AF 50AT IC10KA	1 只	
2	DF	栓型保險絲含座	600V 2A	7 只	2 只串接線圈
3	MC	電磁接觸器	5HP 220V 60HZ 2a2b	1 只	註 1
4	MC	電磁接觸器	3HP 220V 60HZ 2a2b	2 只	註 1
5	TH	積熱電驛	15A	1 只	
6	TH	積熱電驛	9A	2 只	
7	PLC	可程式控制器		1 只	
8	TB	端子台	20A 12P	1 只	
9	TB	端子台	20A 40P	1 只	
10		線槽		1 式	
11		DIN 鐵軌	35mm	1 式	
12	M1	電動機	3 $\phi$ 220V 60HZ IM 5HP	1 只	
13	M2	電動機	3 $\phi$ 220V 60HZ IM 3HP	1 只	
14	M3	電動機	3 $\phi$ 220V 60HZ IM 2HP	1 只	
15	M4	電動機	3 $\phi$ 220V 60HZ IM 1HP	1 只	
16		PVC 導線	600V 2 mm <sup>2</sup> 紅色、黑色	各 6 m	
17		PVC 導線	600V 1.25 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
18		PVC 導線	600V 0.75 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
19		壓接端子	1.25-4 (Y)	100 只	
20		壓接端子	1.25-4 (O)、 1.25-5 (O)	各 10 只	
21		壓接端子	2-4 (Y) 、 2-4 (O)	各 20 只	
22		壓接端子	2-6 (O)	10 只	
23		壓接端子	0.75mm <sup>2</sup> (I)或 1.25-3(Y)	50 只	

24		木螺釘	M4 ( 含墊圈 )	6 只	
25		束帶	2.5mmW×100mmL	30 條	
26		器具固定檔塊		20 只	DIN 35m 鐵軌使用

註 1 3HP、5HP 電磁接觸器輔助接點不足 2a2b 時，得用外掛方式或以 7.5HP 電磁接觸器替代使用。

伍、評審表：◎試題二(水冷式箱型冷氣控制)

姓 名		站 別	第一站	評 審 結 果	
術科檢定編號		試題編號		<input type="checkbox"/> 及格	<input type="checkbox"/> 不及格
檢 定 日 期		工作崗位			

一、功能部分：

項次	步 驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			
				ON	閃(斷續 ON)		
							電動機

■ 三相電壓測量

壹	一	NFB ON、切換 VS		$V_{RS}$ 、 $V_{ST}$ 、 $V_{TR}$			
---	---	--------------	--	--------------------------------	--	--	--

■ 手動操控運轉 (※作為警報 OFF 使用之 COS 先切於 1)

貳	一	(COS 先切至 1) PLC→RUN、按 PB3		PL3			M3、M4 正轉
	二	按 PB5(※無作用)		PL3			M3、M4 正轉
	三	按 PB4		PL2、PL3			M2、M3、M4 正轉
	四	按 PB5		PL1、PL2、PL3			M1、M2、M3 M4 正轉
	五	按 PB1	(1)	PL3	PL2	5s	M2、M3、M4 正轉
			(2)		PL3	10s	M3、M4 正轉
			(3)				

■ (延續前一項操作…) 自動操控運轉

參	一	按 PB2	(1)		PL3	5s	M3、M4 正轉
			(2)	PL3	PL2	10s	M2、M3、M4 正轉
			(3)	PL1、PL2、PL3			M1、M2、M3 M4 正轉

	二	按 PB1	(1)	<u>PL3</u>	PL2	5s	M2、M3、M4 正轉
			(2)		PL3	10s	M3、M4 正轉
			(3)				

■ (延續前一項操作…) 電動機運轉中：按 EMS(PB6)

肆	一	按 PB2					
	(1) 二	(電動機全部運轉時…) 按 PB6(EMS)					
	三	按 PB2、PB3(※無作用)					
	四	解除 PB6(EMS)栓鎖					

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)		
肆 (2)	五	按 PB3		PL3			M3、M4 正轉
	六	按 PB6(EMS)					
	七	解除 PB6(EMS)栓鎖					

■ (延續前一項操作…) 電動機運轉中：TH3 跳脫→復歸…TH2 跳脫→復歸…TH1 跳脫→復歸

伍 (1)	一	按 PB2					
	二	(電動機全部運轉時…) TH3 跳脫			PL4/BZ		
	三	COS 切至→2		PL4			
	四	按 PB2、PB3(※無作用)		<u>PL4</u>			
	五	TH3 復歸					
	六	按 PB2					
	七	(電動機全部運轉時…) TH2 跳脫		PL3、PL4			M3、M4 正轉
	八	按 PB4(※無作用)		<u>PL3</u> 、 <u>PL4</u>			M3、M4 正轉
	九	按 PB6(EMS)		<u>PL4</u>			
	十	解除 PB6(EMS)栓鎖		<u>PL4</u>			
	十一	按 PB3		PL3、 <u>PL4</u>			M3、M4 正轉
	十二	COS 切回→1		<u>PL3</u>	PL4/BZ		M3、M4 正轉
	十三	TH2 復歸		<u>PL3</u>			M3、M4 正轉
	十四	按 PB4		PL2、 <u>PL3</u>			M2、M3、M4 正轉
	十五	按 PB5		PL1、 <u>PL2</u> 、 <u>PL3</u>			M1、M2、 M3、M4 正轉

十六	TH1 跳脫		<u>PL2</u> 、 <u>PL3</u>	PL4/BZ		M2、M3、M4 正轉
十七	COS 切至→2		<u>PL2</u> 、 <u>PL3</u> 、PL4			M2、M3、M4 正轉
十八	按 PB6(EMS)		<u>PL4</u>			
十九	解除 PB6(EMS)栓鎖		<u>PL4</u>			

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)		
伍 (2)	二 十	按 PB3		PL3、 <u>PL4</u>			M3、M4 正轉
	二 一	按 PB4		PL2、 <u>PL3</u> 、 <u>PL4</u>			M2、M3、M4 正轉
	二 二	按 PB5(※無作用)		<u>PL2</u> 、 <u>PL3</u> 、 <u>PL4</u>			M2、M3、M4 正轉
	二 三	TH1 復歸		<u>PL2</u> 、 <u>PL3</u>			M2、M3、M4 正轉
	二 四	COS 切回 1		<u>PL2</u> 、 <u>PL3</u>			M2、M3、M4 正轉
	二 五	按 PB5		PL1、 <u>PL2</u> 、 <u>PL3</u>			M1、M2、M3 M4 正轉

(延續前一項操作…) 輸出確認測試之一：(PLC 有輸出→MC 未同步動作)

陸	一	▶將動作中 MC 線圈所串接之 DF→OFF					
	二	按 PB2、PB3(※無作用)					
	三	將 MC 串接 DF 投入後 …→PLC 重新啟動					

■ (延續前一項操作…) 輸出確認測試之二：(PLC 沒有輸出→MC 動作)

柒	一	按 PB3		PL3			M3、M4 正轉
	二	▶按未動作 MC 閉合桿					
	三	按 PB2、PB3(※無作用)					
	四	PLC 重新啟動					
	五	按 PB3		PL3			M3、M4 正轉
	六	按 PB6(EMS)					
	七	解除 PB6(EMS)栓鎖					

錯誤累計：		
容許錯誤數目：	$37(\text{次要功能狀態檢測總數}) \times 10\% = 4$	0
功能部分評定結果：	<input type="checkbox"/> 合格：功能完全正確或錯誤數目在容許範圍內。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)	
	<input type="checkbox"/> 不合格：功能錯誤數目超過容許範圍。 (直接判定不及格，“其他部分”不需評審)	

二、其他部分：

<b>A、重大缺點：有下列任「一」項缺點評定為不合格</b>	缺點以×註記	缺點內容簡述
1. PLC 外部接線圖與實際配線之位址或數量不符		
2. 未整線或應壓接之端子中有半數未壓接		
3. 有作弊行為		
4. 通電試驗發生兩次以上短路故障(含兩次)		
5. 其他重大違規事項經評審列舉事實		
<b>B、主要缺點：有下列任「三」項缺點評定為不合格</b>	缺點以×註記	(B) 主要缺點統計
1. 違反試題要求，指示燈由 PLC 輸出接點直接控制		
2. 未依規定作 PLC 外部連鎖控制		
3. 未按規定使用 b 接點連接 PLC 輸入端子		
4. 未按規定接地		
5. 主線路：部份未壓接端子		
6. 控制電路：部份未壓接端子		
7. 導線固定不當(鬆脫)		
8. 導線選色錯誤		
9. 導線線徑選用不當		
10. 施工時損壞器具		
11. 未以尺規繪圖(含 PLC 外部接線圖)		
12. 未注意工作安全		
13. 積熱電驛未依圖面或說明正確設定跳脫值		
14. 通電試驗發生短路故障一次		
<b>C、次要缺點：有下列任「五」項缺點評定為不合格</b>	缺點以×註記	(C) 次要缺點統計
1. 端子台未標示正確相序或極性		
2. 導線被覆剝離不當、損傷、斷股		
3. 端子壓接不良		
4. 導線分歧不當		
5. 未接線螺絲鬆動		
6. 施工材料、工具散置於地面		
7. 導線未入線槽		
8. 導線線束不當		
9. 溢領材料造成浪費		
10. 施工後場地留有線屑雜物未清理		
<b>D、主要缺點(B)與次要缺點(C)合計共「六」項及以上評定為不合格</b>		(B)+(C) 缺點合計

(其他部分)評定結果：

 合格：缺點項目在容許範圍內。 不合格：缺點項目超過容許範圍。

評審長簽章：

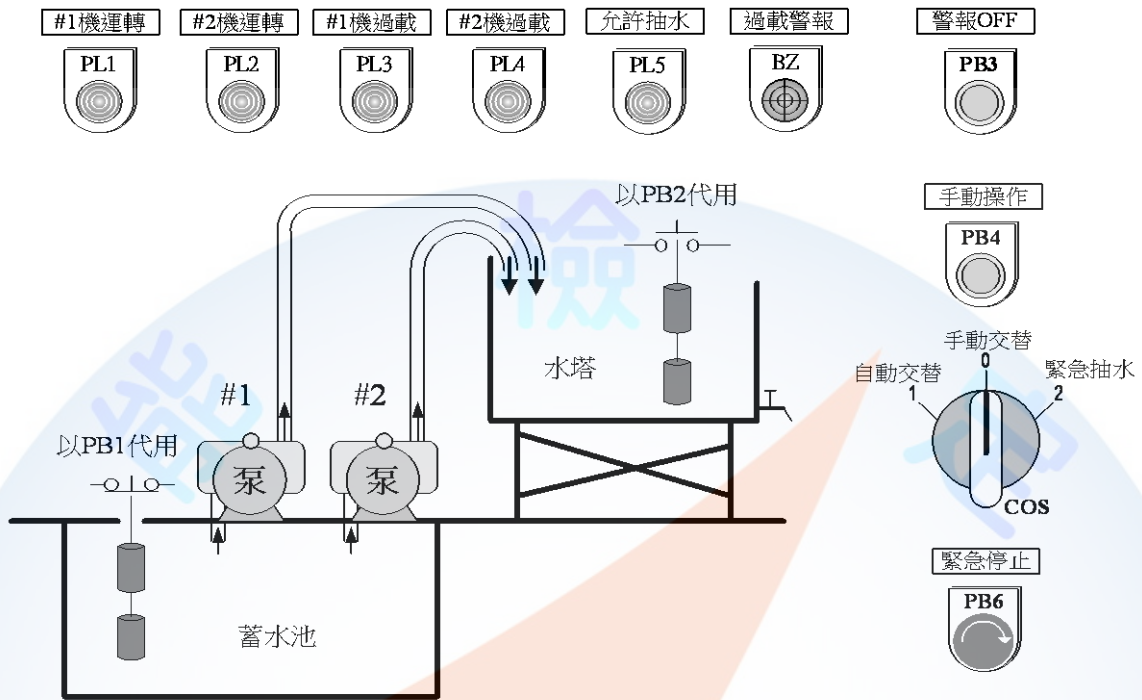
評審員簽章：

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

■ 試題編號：013-9302103

■試題名稱：(第三題) 兩部抽水機控制  
壹、示意圖：

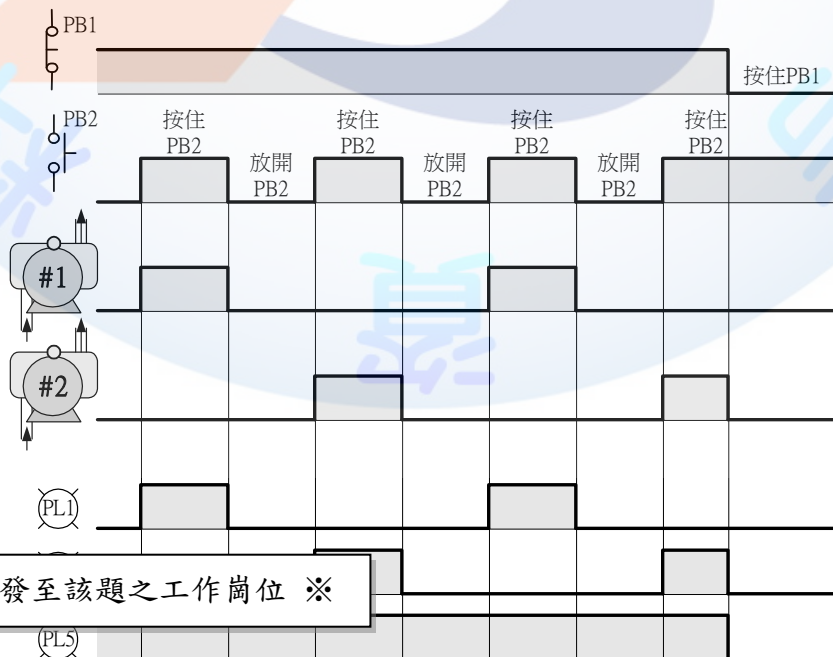


貳、動作要求：

一、受電部分：

1. NFB ON，切換 VS，電壓表可正確量測三相電源電壓。
2. 運轉中，切換 AS，電流表可正確量測三相負載電流。

二、自動交替抽水(COS 切於 1)：



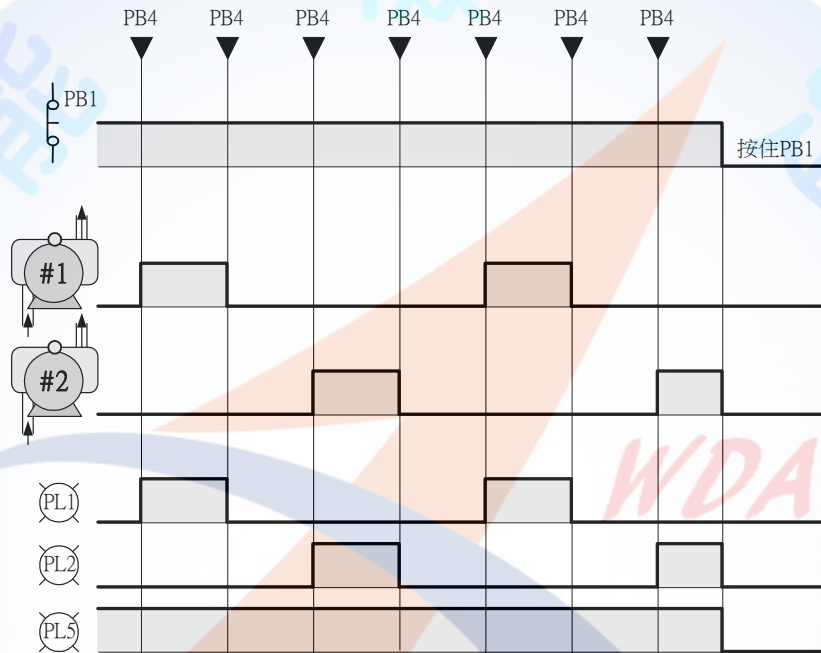
※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

1. 水塔缺水(按下PB2)，PL1抽水機運轉 [PL1、PL1]，水塔滿水(放開PB2)，#1 抽水機

停止運轉。

2. 水塔再次缺水(按住 PB2)，換成#2 抽水機運轉 [MC2、PL2]；水塔滿水(放開 PB2)，#2 抽水機停止運轉。
3. 水塔三度缺水(按住 PB2)，換回#1 抽水機運轉 [MC1、PL1]；水塔滿水(放開 PB2)，#1 抽水機停止運轉；如此，每按、放 PB2 一次，兩部抽水機輪流交替運轉。
4. 蓄水池水位低於下限時(按住 PB1)，PL5 熄，所有抽水機無法運轉。
5. 蓄水池滿水之後(放開 PB1)，PL5 亮，抽水機恢復正常的交替運轉操作：(步驟 1~3)。

三、手動交替抽水(COS 切於 0)：(不用考慮 PB2 的 ON/OFF 狀態)



1. 第一次按 PB4，#1 抽水機運轉 [MC1、PL1]；第二次按 PB4，#1 抽水機停止運轉。
2. 第三次按 PB4，#2 抽水機運轉 [MC2、PL2]；第四次按 PB4，#2 抽水機停止運轉。
3. 第五次按 PB4，換回#1 抽水機運轉 [MC1、PL1]；第六次按 PB4，#1 抽水機停止運轉；如此，每按、放 PB4 一次，輪換運轉狀態，兩部抽水機並作交替運轉。
4. 蓄水池水位低於下限時(按住 PB1)，PL5 熄，所有抽水機無法運轉。
5. 蓄水池滿水之後(放開 PB1)，PL5 亮，抽水機恢復正常的狀態輪換與交替運轉操作：(步驟 1~3)。

四、緊急抽水(COS 切於 2)：

1. 水塔缺水(按住 PB2)時，#1、#2 抽水機同時運轉 [MC1、MC2、PL1、PL2]；水塔滿水(放開 PB2)後，#1、#2 抽水機同時停止運轉。
2. 運轉中，遇蓄水池水位低於下限時(按住 PB1)，PL5 熄，兩台抽水機停止運轉，待蓄水池滿水(放開 PB1)時，PL5 亮，#1、#2 抽水機恢復運轉。

五、過載及警報部份：

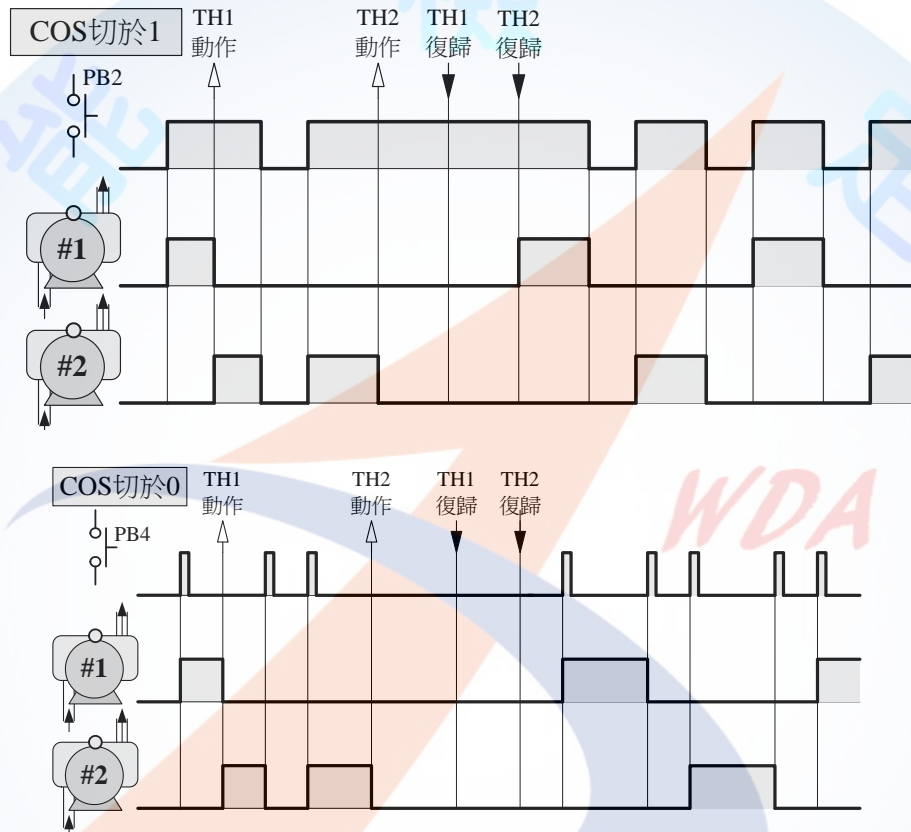
1. 運轉中，任一只積熱電驛 (TH1 或 TH2) 動作，對應的過載指示燈(PL3 或 PL4)亮、

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

機停止運轉。積熱電驛復歸後，加入運轉行列接受控制。

2. COS 切於 1(或 0)執行交替抽水時：

- (1) 積熱電驛動作同時，立即換上另一部抽水機繼續運轉，直至將 PB2 放開(此時 COS 係切於 1)或是再度按 PB4(此時 COS 係切於 0)，抽水機才停止運轉。
  - (2) 積熱電驛未復歸前，以單機抽水；每按、放 PB2 (或按 PB4)一次，該抽水機做運轉、停止動作一次。
3. 兩只積熱電驛 (TH1、TH2) 均跳脫時，過載指示燈 PL3、PL4 亮，除兩部抽水機停止運轉外，BZ 斷續響 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)，直至按 PB3，BZ 停響。此時，須待積熱電驛全部復歸，PL3、PL4 熄，才能恢復正常操作狀態。



#### 六、其它規定：

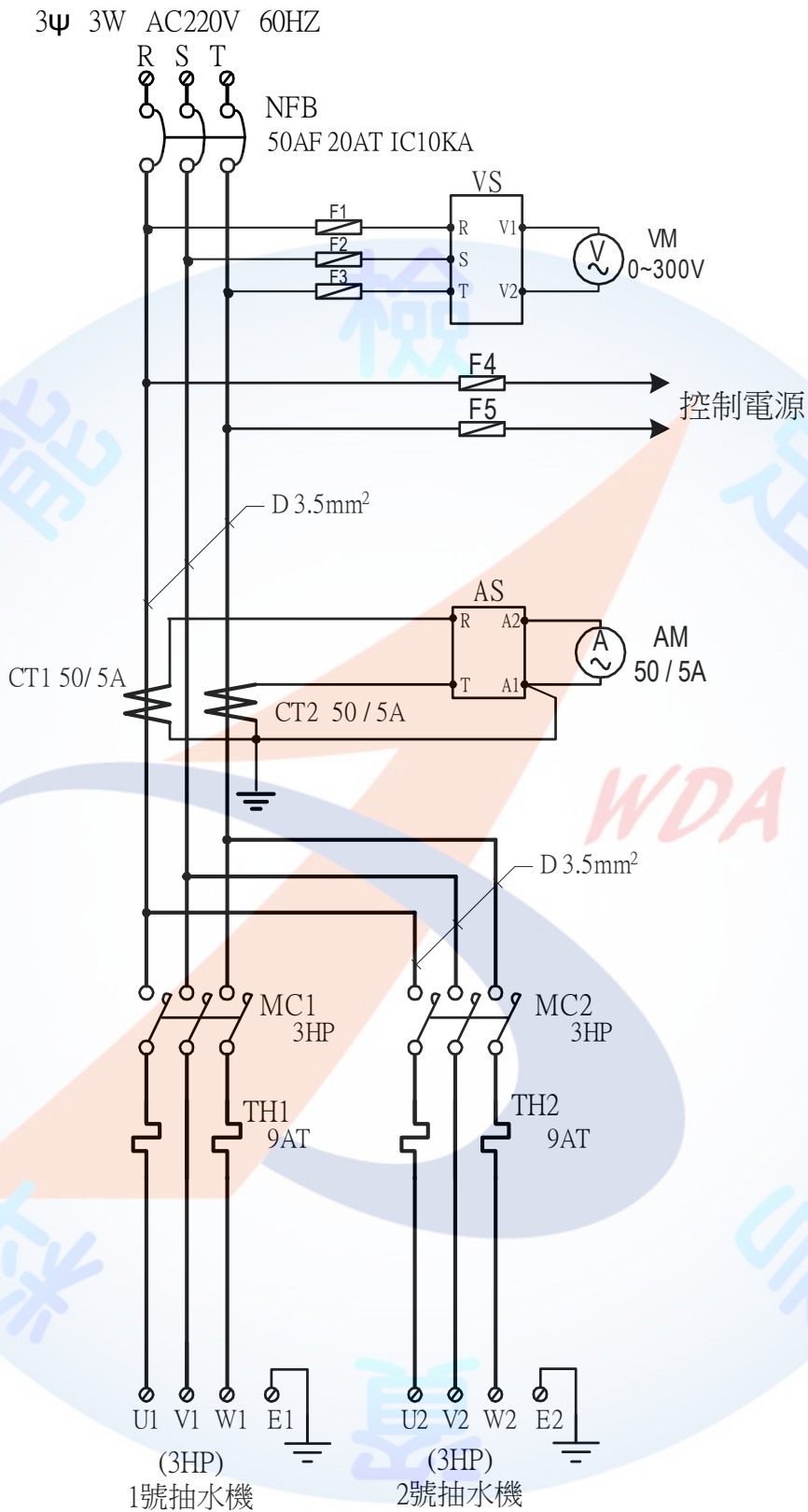
1. PL1、PL2 作為運轉指示時，不能以 PLC 輸出接點直接控制。
2. 按 PB6(EMS、緊急停止開關)，所有抽水機必須立即停止運轉；等到 EMS 栓鎖解除後，才能恢復正常操作。
3. 在 TH 跳脫未復歸之狀況下，重新啟動 PLC 或將已動作之 EMS 栓鎖解除時，未復歸 TH 所對應的過載指示燈(PL3 或 PL4)應以閃亮(ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)方式顯示 TH 未復歸之訊息。TH 復歸後過載指示燈熄，當全部 TH 均復歸時，方能恢復正常操作狀態。
4. 當積熱電驛控制接點連接 PLC 之電路被切斷時，應等同積熱電驛跳脫。
5. PLC 須做輸出確認判斷及處理：

- (1) 電磁接觸器線圈，因故未能與其相對應之 PLC 輸出信號同步動作時(1. PLC 有輸出，電磁接觸器線圈未動作 2. PLC 未輸出，電磁接觸器線圈動作)，所有負載、指示燈

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

- (2) 故障排除後，電磁開關 ON，重新啟動 PLC，恢復正常操作之初始狀態。

參、主線路(NFB 電源側已配妥)



※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

肆、材料表

項次	代號	名稱	規格	數量	備註
1	NFB	無熔絲開關	3P 50AF 20 AT IC10KA	1 只	
2	CT	比流器	50/5A	2 只	
3	DF	栓型保險絲盒座	2A	7 只	2 只串接線圈
4	MC	電磁接觸器	3HP 220V 60HZ 2a2b	2 只	註 1
5	TH	積熱電驛	9A	2 只	
6	PLC	可程式控制器		1 只	
7	TB	端子台	20A 8P	1 只	
8	TB	端子台	20A 40P	1 只	
9		線槽		1 式	
10		DIN 鐵軌	35mm	1 式	
11	M	電動機	3 $\phi$ 220V 60HZ IM 3HP	2 只	
12		PVC 導線	600V 2 mm <sup>2</sup> 紅色、黑色	各 6 m	
13		PVC 導線	600V 1.25 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
14		PVC 導線	600V 0.75 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
15		壓接端子	1.25-4 (Y)	100 只	
16		壓接端子	1.25-4 (O)、1.25-5 (O)	各 10 只	
17		壓接端子	2-4 (Y)、2-4 (O)	各 20 只	
18		壓接端子	2-6 (O)	10 只	
19		壓接端子	0.75mm <sup>2</sup> (I)或 1.25-3(Y)	50 只	
20		木螺釘	M4 (含墊圈)	6 只	
21		束帶	2.5mmW×100mmL	30 條	
22		器具固定檔塊		20 只	DIN 35m 鐵軌使用
23					
24					
25					

註 1 3HP 電磁接觸器輔助接點不足 2a2b 時，得用外掛方式或以 7.5HP 電磁接觸器替代使用。

姓名		站別	第一站	評審結果	
術科檢定編號		試題編號		<input type="checkbox"/> 及格	<input type="checkbox"/> 不及格
檢定日期		工作崗位			

## 一、功能部分：

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)		

■ 三相電壓測量    ■ 三相負載電流測量(※電流太小→以目視方式檢查接線)

壹	一	NFB ON、切換 VS	$\text{V}_{RS}$ 、 $\text{V}_{ST}$ 、 $\text{V}_{TR}$			
	二	檢視 AS、電流表接線	$\text{A}_R$ 、 $\text{A}_S$ 、 $\text{A}_T$			

■ 自動交替抽水：• 運轉中 TH2 跳脫→TH2 復歸    • TH1 跳脫→切換 COS 至 0

貳	一	PLC→RUN、COS 切至 1	PL5			
	1.	“按住” PB2	PL1、 <u>PL5</u>			#1 機正轉
	2.	放開 PB2	<u>PL5</u>			
	3.	再次“按住” PB2	PL2、 <u>PL5</u>			#2 機正轉
	4.	放開 PB2	<u>PL5</u>			
	5.	再次“按住” PB2	PL1、 <u>PL5</u>			#1 機正轉
	6.	放開 PB2	<u>PL5</u>			
	7.	再次“按住” PB2	PL2、 <u>PL5</u>			#2 機正轉
	二	(按住 PB2 時…)	(1) PL1、PL4、 <u>PL5</u>	BZ	10s	#1 機正轉
		TH2 跳脫	(2) <u>PL1</u> 、 <u>PL4</u> 、 <u>PL5</u>			#1 機正轉
	1.	放開 PB2	<u>PL4</u> 、 <u>PL5</u>			
	2.	再次“按住” PB2	PL1、 <u>PL4</u> 、 <u>PL5</u>			#1 機正轉
	3.	放開 PB2	<u>PL4</u> 、 <u>PL5</u>			
	三	TH2 復歸	<u>PL5</u>			
	1.	再次“按住” PB2	PL2、 <u>PL5</u>			#2 機正轉
	2.	放開 PB2	<u>PL5</u>			
	3.	再次“按住” PB2	PL1、 <u>PL5</u>			#1 機正轉
	四	(按住 PB2 時…)	(1) PL2、PL3、 <u>PL5</u>	BZ	10s	#2 機正轉
		TH1 跳脫	(2) <u>PL2</u> 、 <u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>			#2 機正轉
	五	1. 放開 PB2	<u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>			
		2. 將 COS 切至 0	<u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>			
		3. 按 PB4	PL2、 <u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>			#2 機正轉
		4. 再次按 PB4	<u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>			
六	TH1 復歸	<u>PL5</u>				

項	步	操作方式	順	次要功能	主要功能
---	---	------	---	------	------

次	驟	序	指示元件		計時	電動機
			ON	閃(斷續 ON)		

■ (延續上一項操作…)手動交替抽水：• 運轉中，按 PB1  
 • 運轉中 TH1 跳脫→TH1、TH2 跳脫→復歸

參	一	(COS 切至 0 之下…)					
		1. 按 PB4		PL1、 <u>PL5</u>		#1 機正轉	
		2. 再次按 PB4		<u>PL5</u>			
		3. 再次按 PB4		PL2、 <u>PL5</u>		#2 機正轉	
	二	“按住” PB1					
	三	“放開” PB1		PL5			
	四	再次按 PB4		PL1、 <u>PL5</u>		#1 機正轉	
	五	TH1 跳脫	(1)	PL2、PL3、 <u>PL5</u>	BZ	10s	#2 機正轉
			(2)	<u>PL2</u> 、 <u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>			#2 機正轉
		1. 再次按 PB4		<u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>			
2. 再次按 PB4			PL2、 <u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>			#2 機正轉	
六	TH2 跳脫		<u>PL3</u> 、PL4、 <u>PL5</u>	BZ			
七	按 PB3		<u>PL3</u> 、 <u>PL4</u> 、 <u>PL5</u>				
八	TH1 復歸		<u>PL4</u> 、 <u>PL5</u>				
九	按 PB4(※ 無作用)		<u>PL4</u> 、 <u>PL5</u>				
十	TH2 復歸		<u>PL5</u>				
	1. 再次按 PB4		PL1、 <u>PL5</u>			#1 機正轉	
	2. 再次按 PB4		<u>PL5</u>				
	3. 再次按 PB4		PL2、 <u>PL5</u>			#2 機正轉	
	4. 再次按 PB4		<u>PL5</u>				

■ 緊急抽水：運轉中… • TH1、TH2 跳脫→復歸 • 按住 PB1 • 按 PB6

肆	一	COS 切至 2		PL5			
	(1)	二	按住 PB2		PL1、PL2、 <u>PL5</u>		#1 機正轉 #2 機正轉
		三	TH1 跳脫		<u>PL2</u> 、PL3、 <u>PL5</u>	BZ	10s… #2 機正轉
	四	(立即…) TH1 復歸		PL1、 <u>PL2</u> 、 <u>PL5</u>		#1 機正轉 #2 機正轉	
	五	TH2 跳脫	(1)	<u>PL1</u> 、PL4、 <u>PL5</u>	BZ	10s	#1 機正轉
			(2)	<u>PL1</u> 、 <u>PL4</u> 、 <u>PL5</u>			#1 機正轉
		1. “按住” PB1		<u>PL4</u>			
		2. “放開” PB1		PL1、PL4、PL5			#1 機正轉
	六	TH1 跳脫		PL3、 <u>PL4</u> 、 <u>PL5</u>	BZ		
		1. 按 PB3		<u>PL3</u> 、 <u>PL4</u> 、 <u>PL5</u>			
項	步	操作方式	順	次要功能		主要功能	

次	驟	序	指示元件		計時	電動機	
			ON	閃(斷續 ON)			
肆 (2)	七	TH1 復歸		PL4、PL5			
	八	TH2 復歸		PL1、PL2、PL5		#1 機正轉 #2 機正轉	
九		TH1 跳脫	(1)	PL2、PL3、PL5	BZ	10s	#2 機正轉
			(2)	PL2、PL3、PL5			#2 機正轉
	1.	按 PB6(EMS)		PL3、PL5			
	2.	解除 EMS 栓鎖		PL5	PL3		
	十	TH1 復歸		PL1、PL2、PL5			#1 機正轉 #2 機正轉
十一		TH1 跳脫、TH2 跳脫		PL3、PL4、PL5	BZ		
	1.	按 PB6(※無作用)		PL3、PL4、PL5	BZ		
	2.	解除 EMS 栓鎖		PL5	PL3、PL4		
十二		NFB OFF...→NFB ON (或 PLC 重新啟動)		PL5	PL3、PL4		
十三		TH1 復歸		PL5	PL4		
十四		TH2 復歸		PL1、PL2、PL5			#1 機正轉 #2 機正轉

■ (延續上一項操作...) 輸出確認測試之一：(PLC 有輸出→MC 未同步動作)

伍	一	▶切斷 MC1(MC2)串接 DF					
	二	COS 切至 0、 按 PB4(※無作用)					
	三	將 MC 串接 DF 投入後 ...→PLC 重新啟動		PL5			

■ (延續前一項操作...) 輸出確認測試之二：(PLC 沒有輸出→MC 動作)

陸	一	▶按 MC1(MC2)閉合桿					
	二	按 PB4(※無作用)					
	三	PLC 重新啟動		PL5			

錯誤累計：		
容許錯誤數目：	64(次要功能狀態檢測總數)×10%= 6	0
功能部分評定結果：	<input type="checkbox"/> 合格：功能完全正確或錯誤數目在容許範圍內。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)	
	<input type="checkbox"/> 不合格：功能錯誤數目超過容許範圍。 (直接判定不及格，“其他部分”不需評審)	

二、其他部分：

<b>A、重大缺點：有下列任「一」項缺點評定為不合格</b>	缺點以×註記	缺點內容簡述
1. PLC 外部接線圖與實際配線之位址或數量不符		
2. 未整線或應壓接之端子中有半數未壓接		
3. 有作弊行為		
4. 通電試驗發生兩次以上短路故障(含兩次)		
5. 其他重大違規事項經評審列舉事實		
<b>B、主要缺點：有下列任「三」項缺點評定為不合格</b>	缺點以×註記	(B) 主要缺點統計
1. 違反試題要求，指示燈由 PLC 輸出接點直接控制		
2. 未依規定作 PLC 外部連鎖控制		
3. 未按規定使用 b 接點連接 PLC 輸入端子		
4. 未按規定接地		
5. 主線路：部份未壓接端子		
6. 控制電路：部份未壓接端子		
7. 導線固定不當(鬆脫)		
8. 導線選色錯誤		
9. 導線線徑選用不當		
10. 施工時損壞器具		
11. 未以尺規繪圖(含 PLC 外部接線圖)		
12. 未注意工作安全		
13. 積熱電驛未依圖面或說明正確設定跳脫值		
14. 通電試驗發生短路故障一次		
<b>C、次要缺點：有下列任「五」項缺點評定為不合格</b>	缺點以×註記	(C) 次要缺點統計
1. 端子台未標示正確相序或極性		
2. 導線被覆剝離不當、損傷、斷股		
3. 端子壓接不良		
4. 導線分歧不當		
5. 未接線螺絲鬆動		
6. 施工材料、工具散置於地面		
7. 導線未入線槽		
8. 導線線束不當		
9. 溢領材料造成浪費		
10. 施工後場地留有線屑雜物未清理		
<b>D、主要缺點(B)與次要缺點(C)合計共「六」項及以上評定為不合格</b>		(B)+(C) 缺點合計

(其他部分)評定結果：

 合格：缺點項目在容許範圍內。 不合格：缺點項目超過容許範圍。

評審長簽章：

評審員簽章：

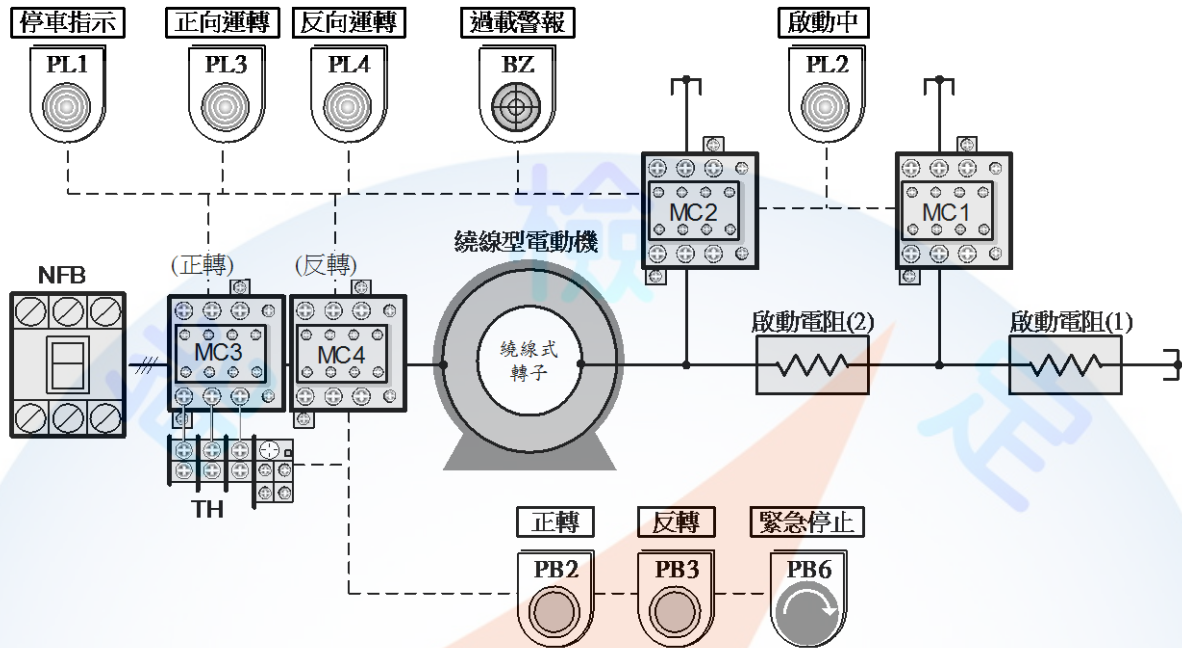
※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

■ 試題編號：013-9302104

■ 試題名稱：(第四題) 繞線型轉子電動機正反轉控制

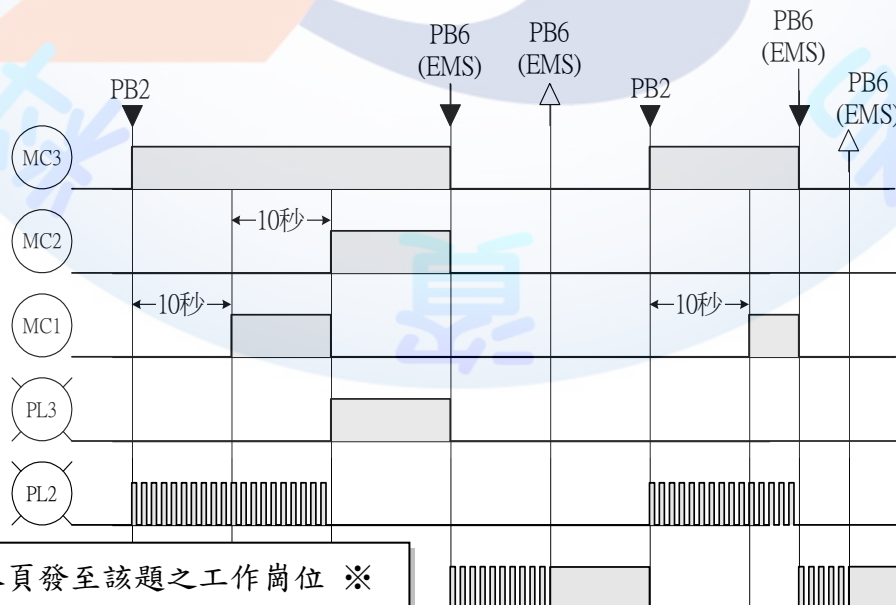
壹、示意圖：



貳、動作要求：

一、正常操作部分：

1. NFB ON，停車指示燈 PL1 亮。
2. 按 PB2，電動機正轉全電阻啟動 [MC3、PL2 閃亮 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒 )]，PL1 熄；10 秒後，換成部分電阻啟動 [MC3、MC1、PL2 閃亮]；再經 10 秒，啟動完畢，正向運轉 [MC3、MC2、PL3]，PL2 熄，此時按 PB3 無作用。
3. 正轉啟動或運轉中，按 PB6(緊急停止開關 EMS)，電動機必須立即停止運轉，PL1 閃亮 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)；待 EMS 栓鎖解除之後，PL1 亮(停閃)，方能恢復正常操作。

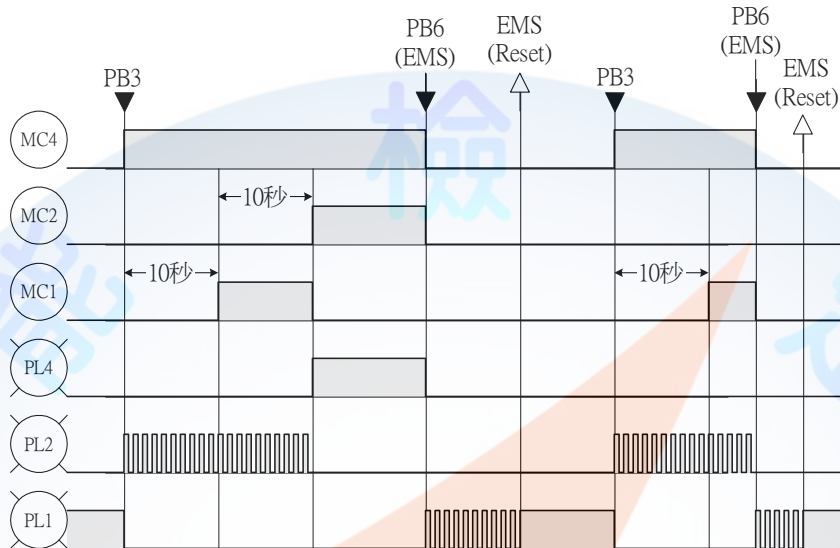


※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

4. 按 PB3，電動機反轉全電阻啟動 [MC4、PL2 閃亮 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒 )]，PL1 熄；

10 秒後，換成部分電阻啟動[MC4、MC1、PL2 閃亮]；再經 10 秒，啟動完畢，反向運轉 [MC4、MC2、PL4]，PL2 熄，此時按 PB2 無作用。

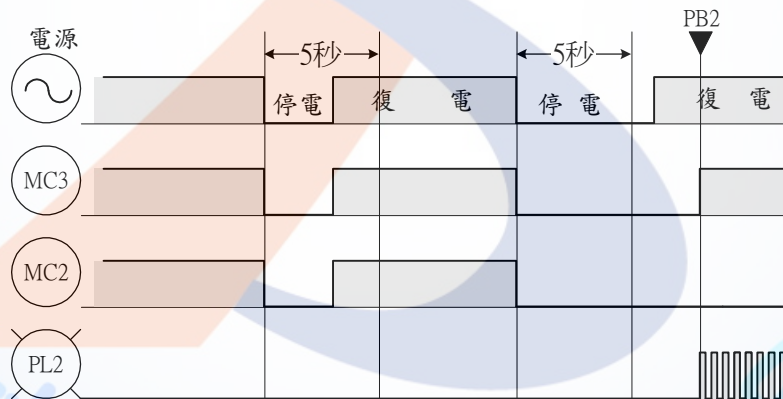
5. 反轉啟動或運轉中，按 PB6(緊急停止開關 EMS)，電動機必須立即停止運轉，PL1 閃亮 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)；待 EMS 栓鎖解除之後，PL1 亮(停閃)，方能恢復正常操作。



6. 運轉時斷電：

(1) 5 秒內復電，電動機維持斷電前之運轉方向，繼續運轉。

(2) 5 秒後復電，須按 PB2 或 PB3 重新啟動電動機。



7. 電動機在停車 [PL1] 等待操作之狀態下，押按 PB6(EMS)，PL1 閃亮(ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)；待 EMS 栓鎖解除之後，PL1 亮(停閃)，方能恢復正常操作。

二、過載及警報部份：

1. 電動機在啟動進行或運轉中，積熱電驛 (TH) 跳脫，電動機應立即停止運轉 [PL1]，BZ 響；按 PB6(EMS)，BZ 停響。

2. 電動機在停止狀態下[PL1]，積熱電驛 (TH) 被以手動強制方式跳脫時，BZ 響；此時按

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

MS)，BZ 停響。

3. 解除 EMS 栓鎖後，再將積熱電驛復歸，方能恢復正常操作狀態。

4. 未解除 EMS 栓鎖之前，先將積熱電驛復歸，PL1 閃亮(ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)，此時須

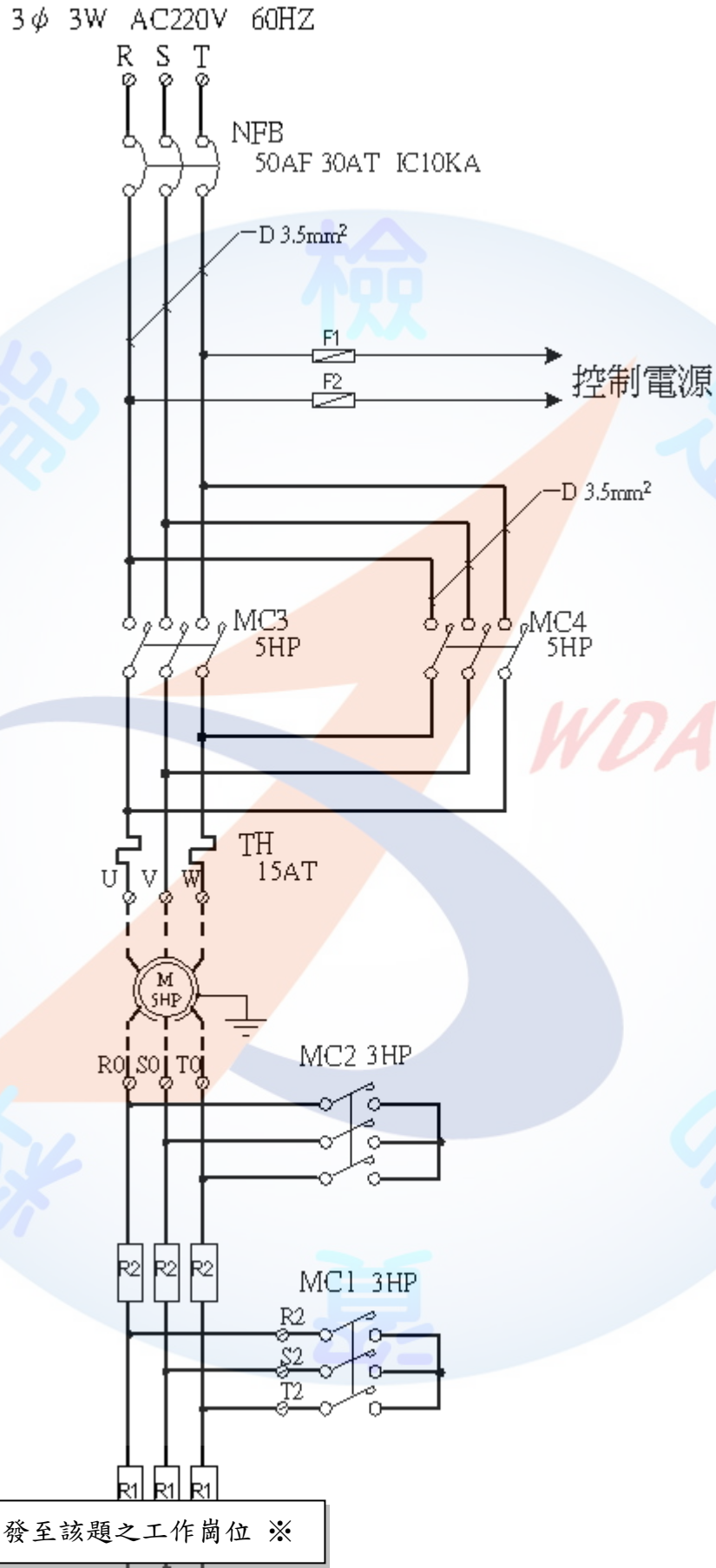
待 EMS 栓鎖解除之後，PL1 亮(停閃)，方能恢復正常操作。

### 三、其它規定：

1. PL1、PL2、PL3、PL4 作為運轉及停車指示時，不能以 PLC 輸出接點直接控制。
2. MC3、MC4 須做外部連鎖。
3. 當積熱電驛控制接點連接 PLC 之電路被切斷時，應等同積熱電驛跳脫。
4. 積熱電驛未復歸下，執行下述兩項操作之一時，指示燈(PL1~PL4)應同時閃亮 (ON/0.5 秒、OFF/0.5 秒) 顯示故障狀態，直至積熱電驛復歸後，才能恢復正常操作之初始狀態。
  - (1) NFB OFF…(不限時間)…→NFB ON，重新啟動 PLC。
  - (2) 按 PB2 或按 PB3。
5. EMS 未解除栓鎖下，執行下述兩項操作之一時，指示燈應以(PL1→PL2→PL3→PL4→PL1→…) 輪換方式 (間隔 0.5 秒) 顯示故障狀態，直至解除 EMS 栓鎖後，才能恢復正常操作之初始狀態。
  - (1) NFB OFF…(不限時間)…→NFB ON，重新啟動 PLC。
  - (2) 按 PB2 或按 PB3。
6. 積熱電驛未復歸而且 EMS 也未解除栓鎖下，執行下述兩項操作之一時，指示燈應優先顯示積熱電驛未復歸之故障狀態 (PL1~PL4 同時閃亮)，待積熱電驛復歸後，改換顯示 EMS 未解除栓鎖之故障狀態 (PL1 閃亮)；直至兩種故障原因均排除後，才能恢復正常操作之初始狀態。
  - (1) NFB OFF…(不限時間)…→NFB ON，重新啟動 PLC。
  - (2) 按 PB2 或按 PB3。
7. PLC 須做輸出確認判斷及處理：
  - (1) 電磁接觸器線圈，因故未能與其相對應之 PLC 輸出信號同步動作時(1. PLC 有輸出，電磁接觸器線圈未動作 2. PLC 未輸出，電磁接觸器線圈動作)，所有負載、指示燈及警報全部 OFF，任何操作均無作用。
  - (2) 故障排除後，電源開關 ON，重新啟動 PLC，恢復正常操作之初始狀態。

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

參、主線路 (NFB 電源側已配妥)



※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

肆、材料表

項次	代號	名稱	規格	數量	備註
1	NFB	無熔絲開關	3P 50AF 30 AT IC10KA	1 只	
2	DF	栓型保險絲含座	2A	4 只	2 只串接線圈
3	MC	電磁接觸器	5HP 220V 60HZ 2a2b	2 只	註 1
4	MC	電磁接觸器	3HP 220V 60HZ 2a2b	2 只	註 1
5	TH-RY	積熱電驛	15A	1 只	
6	PLC	可程式控制器		1 只	
7	TB	端子台	20A 12P	1 只	
8	TB	端子台	20A 40P	1 只	
9		線槽		1 式	
10		DIN 鐵軌	35mm	1 式	
11	M	電動機	3 $\phi$ 220V 60HZ IM 5HP(繞線型)	1 只	註 2
12		起動電阻器	調壓式三相一體	1 只	
13	T	計時器	AC220V OFF-DELAY 0~20S	1 只	
14		PVC 導線	600V 2 mm <sup>2</sup> 紅色、黑色	各 6 m	
15		PVC 導線	600V 1.25 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
16		PVC 導線	600V 0.75 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
17		壓接端子	1.25-4 (Y)	100 只	
18		壓接端子	1.25-4 (O)、 1.25-5 (O)	各 10 只	
19		壓接端子	2-4 (Y) 、 2-4 (O)	各 20 只	
20		壓接端子	2-6(O)	10 只	
21		壓接端子	0.75mm <sup>2</sup> (I)或 1.25-3(Y)	50 只	
22		木螺釘	M4 ( 含墊圈 )	6 只	
23		束帶	2.5mmW×100mmL	30 條	
24		器具固定檔塊		20 只	DIN 35m 鐵軌使用

註 1. 3HP、5HP 電磁接觸器輔助接點不足 2a2b 時，得用外掛方式或以 7.5HP 電磁接觸器替代使用。

註 2. 本題僅做動作順序功能測試，不用裝接。

## 伍、評審表：◎試題四（繞線型轉子電動機正反轉控制）

姓 名		站 別	第一站	評 審 結 果	
術科檢定編號		試 題 編 號		<input type="checkbox"/> 及格	<input type="checkbox"/> 不及格
檢 定 日 期		工 作 崗 位			

## 一、功能部分：

項次	步 驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能 電動機
				指示元件			
				ON	閃(斷續 ON)		

## ■ 電動機正轉：啟動→運轉→緊急停止

壹	一	NFB ON、PLC→RUN		PL1			
	二	按 PB2	(1)		PL2	10s	M(正啟動_1)
			(2)		<u>PL2</u>	10s	M(正啟動_2)
			(3)	PL3			M 正轉
	三	按 PB3(※ 無作用)		<u>PL3</u>			M 正轉
	四	按 PB6(EMS)			PL1		
五	解除 PB6(EMS)栓鎖		PL1				

## ■ 電動機正向運轉時→NFB 斷電→NFB 復電

貳	一	按 PB2					
	二	(20 秒後，M 正轉時…) NFB OFF (斷電)				5s…	
	三	(立即…) NFB ON (復電)		PL3			M 正轉
	四	NFB OFF (再度斷電)				5s	
	五	(5 秒後…) NFB ON (復電)		PL1			

## ■ 電動機正向運轉時→TH 跳脫

參	一	按 PB2					
	二	(20 秒後，M 正轉時…) TH 跳脫		PL1、BZ			
	三	TH 復歸		<u>PL1</u>			

## ■ • 電動機正向啟動中→TH 跳脫 • TH 未復歸、EMS 未解除栓鎖下，PLC 重新啟動

肆	一	按 PB2					
	二	(立即…) TH 跳脫		PL1、BZ			
	三	按 PB6(EMS)		<u>PL1</u>			
	四	重新啟動 PLC			(PL1~PL4)		
	五	TH 復歸			PL1		
	六	解除 EMS 栓鎖		PL1			

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)		

■ • 電動機反向啟動中→緊急停止 • EMS 未解除栓鎖下，按 PB3

伍	一	按 PB3			PL2	10s...	M(反啟動 1)
	二	(立即...) 按 PB6(EMS)			PL1		
	三	按 PB3			(PL1→PL2→ PL3→PL4→ PL1→...)		
	四	解除 PB6(EMS)栓鎖		PL1			

■ 電動機反向運轉時→NFB 斷電→NFB 復電

陸	一	按 PB3	(1)		PL2	10s	M(反啟動 1)
			(2)		<u>PL2</u>	10s	M(反啟動 2)
			(3)	PL4			M 反轉
	二	NFB OFF (斷電)				5s...	
	三	(立即...) NFB ON (復電)		PL4			M 反轉
四	NFB OFF (再度斷電)				5s		
五	(5 秒後...) NFB ON (復電)		PL1				

■ • 電動機反向運轉時→TH 跳脫 • TH 未復歸下，重新啟動 PLC

柒	一	按 PB3					
	二	(20 秒後，M 反轉時...) TH 跳脫		PL1、BZ			
	三	重新啟動 PLC			(PL1~PL4)		
	四	TH 復歸		<u>PL1</u>			

■ • 電動機反向啟動中→TH 跳脫 • TH 未復歸、EMS 未解除栓鎖下，按 PB3

捌	一	按 PB3					
	二	(立即...) TH 跳脫		PL1、BZ			
	三	按 PB6(EMS)		<u>PL1</u>			
	三	按 PB3			(PL1~PL4)		
	四	解除 PB6(EMS)栓鎖			(PL1~PL4)		
五	TH 復歸		PL1				

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)		

■(延續上一項操作…) 電動機停止運轉下：•按 PB6 •TH 跳脫

玖	一	(M 停止運轉下…) 按 PB6(EMS)			PL1		
	二	解除 PB6(EMS)栓鎖		PL1			
	三	(M 停止運轉下…) TH 跳脫		PL1	BZ		
	四	按 PB6(EMS)		PL1			
	五	解除 PB6(EMS)栓鎖		PL1			
	六	TH 復歸		PL1			
	七	(M 停止運轉下…) TH 再次跳脫		PL1	BZ		
	八	按 PB6(EMS)		PL1			
	九	TH 復歸				PL1	
	十	解除 PB6(EMS)栓鎖		PL1			

■ 輸出確認測試之一：(PLC 有輸出→MC 未同步動作)

拾	一	按 PB3					
	二	▶將動作中 MC 線圈所 串接之 DF→OFF					
	三	按 PB2、PB3(※ 無作用)					
	四	將 MC 串接 DF 投入後 …→PLC 重新啟動		PL1			

■ (延續前一項操作…) 輸出確認測試之二：(PLC 沒有輸出→MC 動作)

拾壹	一	▶按 MC1(MC2、MC3) 閉合桿					
	二	按 PB2、PB3(※ 無作用)					
	三	PLC 重新啟動		PL1			

錯誤累計：		
容許錯誤數目：	43(次要功能狀態檢測總數)×10%= 4	0
功能部分評定結果：	<input type="checkbox"/> 合格：功能完全正確或錯誤數目在容許範圍內。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)	
	<input type="checkbox"/> 不合格：功能錯誤數目超過容許範圍。 (直接判定不及格，“其他部分”不需評審)	

## 二、其他部分：

A、重大缺點：有下列任「一」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	缺點內容簡述
1. PLC 外部接線圖與實際配線之位址或數量不符		
2. 未整線或應壓接之端子中有半數未壓接		
3. 有作弊行為		
4. 通電試驗發生兩次以上短路故障(含兩次)		
5. 其他重大違規事項經評審列舉事實		
B、主要缺點：有下列任「三」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	(B) 主要缺點統計
1. 違反試題要求，指示燈由 PLC 輸出接點直接控制		
2. 未依規定作 PLC 外部連鎖控制		
3. 未按規定使用 b 接點連接 PLC 輸入端子		
4. 未按規定接地		
5. 主線路：部份未壓接端子		
6. 控制電路：部份未壓接端子		
7. 導線固定不當(鬆脫)		
8. 導線選色錯誤		
9. 導線線徑選用不當		
10. 施工時損壞器具		
11. 未以尺規繪圖(含 PLC 外部接線圖)		
12. 未注意工作安全		
13. 積熱電驛未依圖面或說明正確設定跳脫值		
14. 通電試驗發生短路故障一次		
C、次要缺點：有下列任「五」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	(C) 次要缺點統計
1. 端子台未標示正確相序或極性		
2. 導線被覆剝離不當、損傷、斷股		
3. 端子壓接不良		
4. 導線分歧不當		
5. 未接線螺絲鬆動		
6. 施工材料、工具散置於地面		
7. 導線未入線槽		
8. 導線線束不當		
9. 溢領材料造成浪費		
10. 施工後場地留有線屑雜物未清理		
D、主要缺點(B)與次要缺點(C)合計共「六」項及以上評定為不合格		(B)+(C) 缺點合計

(其他部分)評定結果：

 合格：缺點項目在容許範圍內。 不合格：缺點項目超過容許範圍。

評審長簽章：

評審員簽章：

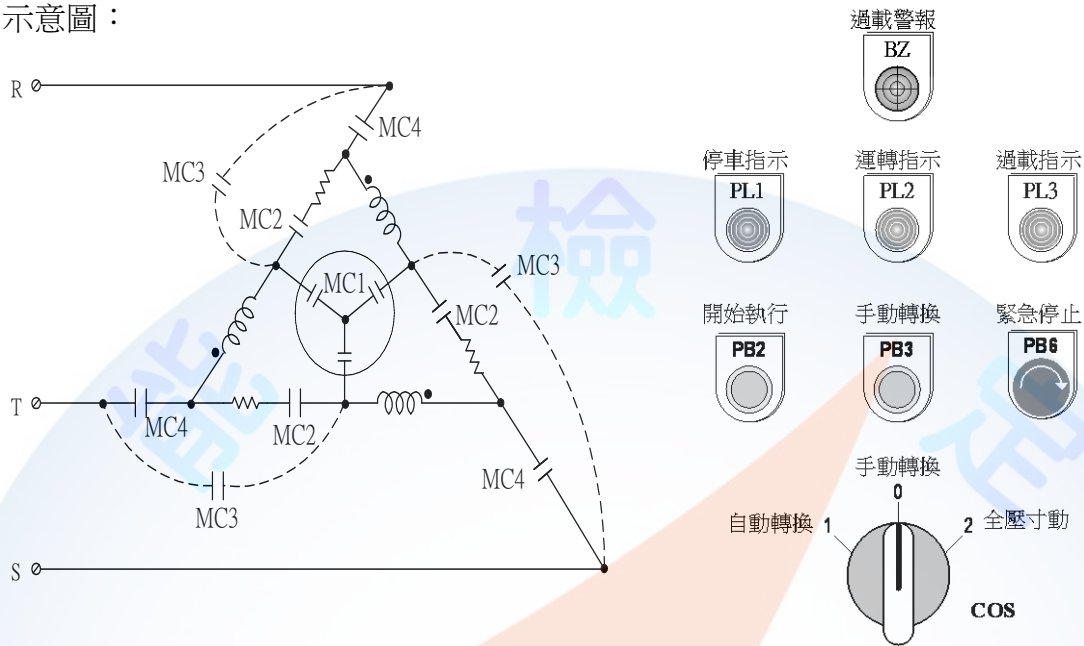
〈請勿於測試結束前先行簽名〉

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

■ 試題編號：013-9302105

■ 試題名稱：(第五題) 三相感應電動機閉迴路啟動控制

壹、示意圖：

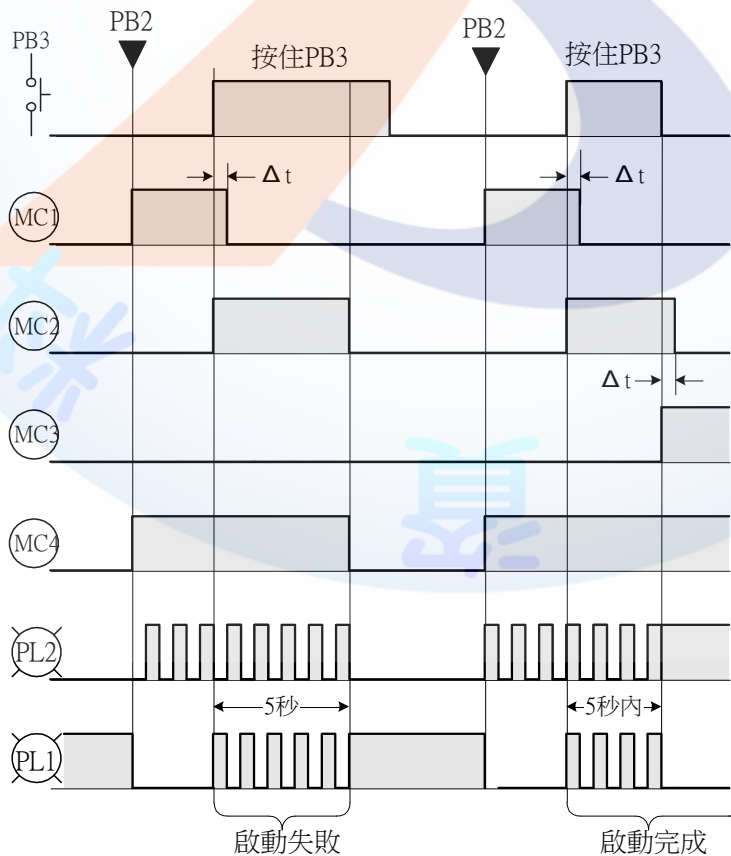


貳、動作要求：

(※  $\Delta t$ ：表示前後有間隔時差，約略為 0.5 秒，電路設計必須符合該項要求)

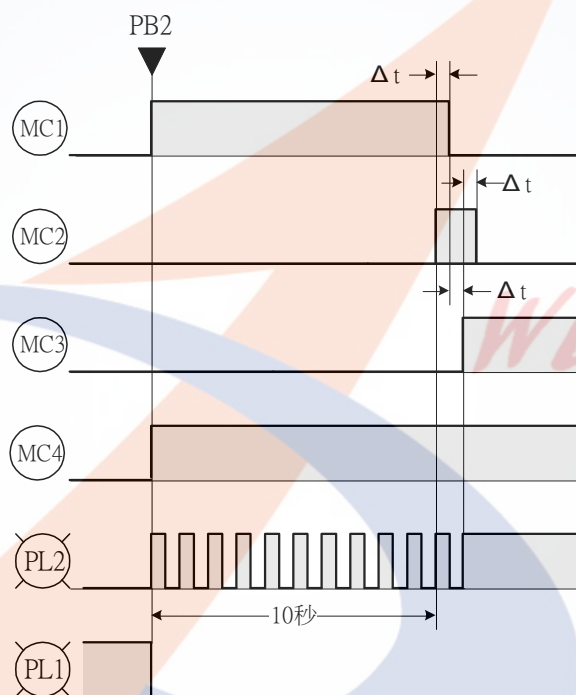
一、NFB ON，停車指示燈 PL1 亮。

二、手動轉換部分 (COS 切於 0 位置)：



- 1.按 PB2，電動機 Y 型啟動[MC1、MC4]，PL1 熄，PL2 閃亮 (OFF/0.5 秒，ON/0.5 秒)。
- 2.按住 PB3，執行第一階段啟動轉換過程 ([MC2] →  $\Delta t$ →MC1 復歸)，同時 PL1、PL2 交替閃滅 (各 ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)：
  - (1) 當 PL1、PL2 交替閃亮達 5 次 (5 秒)，未放開 PB3，啟動中止，電動機立即停止運轉 [PL1]。
  - (2) 當 PL1、PL2 交替閃亮未達 5 次 (5 秒內)，放開 PB3，執行第二階段啟動轉換過程 ([MC3、PL2] →  $\Delta t$ →MC2 復歸)，啟動完畢，電動機正常運轉 [MC4、MC3、PL2]。
- 3.電動機啟動或運轉中，按 PB6 緊急停止開關(EMS)，電動機立即停止運轉[PL1]。
4. EMS 栓鎖解除之後，恢復正常操作。

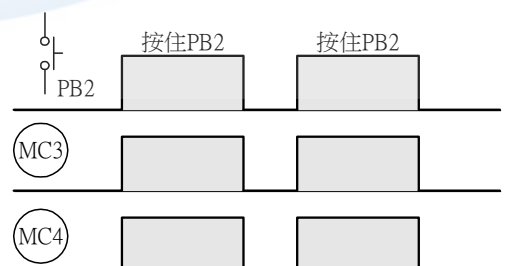
三、自動轉換部分 (COS 切於 1 位置)：



- 1.按 PB2，電動機 Y 型啟動 [MC1、MC4]，PL1 熄，PL2 閃亮 10 次 (10 秒) 後，開始執行啟動轉換過程 ([MC2] →  $\Delta t$ →MC1 復歸→  $\Delta t$ →[MC3、PL2(停閃)] →  $\Delta t$ →MC2 復歸)，啟動完畢，電動機正常運轉 [MC4、MC3、PL2]。
- 2.電動機啟動或運轉中，按 PB6 緊急停止開關(EMS)，電動機立即停止運轉[PL1]。
3. EMS 栓鎖解除之後，恢復正常操作。

四、全壓寸動部分 (COS 切於 2 位置)：

- 1.按住 PB2，電動機運轉 [MC4、MC3、PL2]。
- 2.放開 PB2，電動機停止運轉 [PL1]。



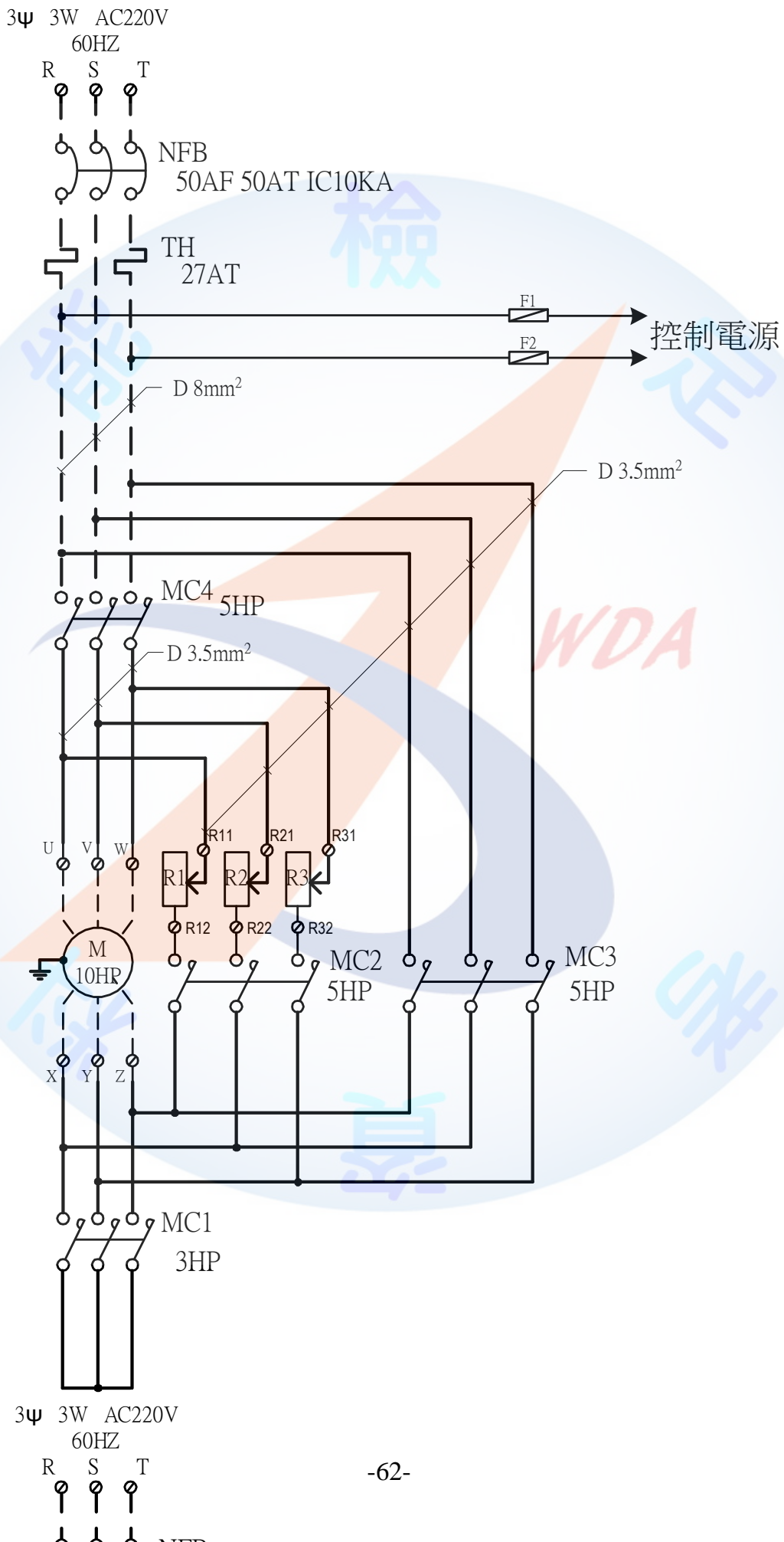
## 五、過載及警報部份：

1. 電動機在停止狀態 [PL1] 下，以手動方式強制 TH 跳脫時，不會產生任何警報。
2. 電動機啟動進行途中或運轉時，積熱電驛 (TH) 跳脫，電動機應立即停轉 [PL1]，BZ 響，PL3 閃亮 (OFF/0.5 秒，ON/0.5 秒)。
3. 積熱電驛復歸，BZ 停響，PL3 熄，恢復正常操作狀態。

## 六、其它規定：

1. PL2、PL1 作為運轉及停車指示時，不能以 PLC 輸出接點直接控制。
2. MC1、MC3 須做外部連鎖。
3. 當積熱電驛控制接點連接 PLC 之電路被切斷時，應等同積熱電驛跳脫。
4. 積熱電驛未復歸或是 PB6(EMS)未解除栓鎖下，重新啟動 PLC：PL3 閃亮 (OFF/0.5 秒、ON/0.5 秒)顯示故障狀態，PL1(停車指示)熄。
5. 積熱電驛未復歸或是 PB6(EMS)未解除栓鎖下，操作 PB2(開始執行按鈕)：
  - (1)按住 PB2 時，PL1(停車指示)保持亮燈狀態，蜂鳴器 BZ 響 (※提醒：故障尚未排除，電動機無法啟動)。
  - (2)放開 PB2 時，蜂鳴器 BZ 停響、PL1(停車指示)繼續保持亮燈狀態。
6. PLC 須做輸出確認判斷及處理：
  - (1)電磁接觸器線圈，因故未能與其相對應之 PLC 輸出信號同步動作時(1.PLC 有輸出，電磁接觸器線圈未動作 2.PLC 未輸出，電磁接觸器線圈動作)，所有負載、指示燈及警報全部 OFF，任何操作均無作用。
  - (2)故障排除後，電源開關 ON，重新啟動 PLC，恢復正常操作之初始狀態。

參、主線路 (NFB 電源側已配妥)



## 肆、材料表

項次	代號	名稱	規格	數量	備註
1	NFB	無熔絲開關	3P 50AF 50 AT IC10KA	1 只	
2	DF	栓型保險絲含座	2A	4 只	2 只串接線圈
3	MC	電磁接觸器	5HP 220V 60HZ 2a2b	3 只	註 1
4	MC	電磁接觸器	3HP 220V 60HZ 2a2b	1 只	註 1
5	TH	積熱電驛	30A	1 只	
6	PLC	可程式控制器		1 組	
7	TB	端子台	20A 12P	1 只	
8	TB	端子台	20A 40P	1 只	
9		線槽		1 式	
10		DIN 鐵軌		1 式	
11	M	電動機	3 $\phi$ 220V 60HZ IM 10HP	1 只	
12		起動電阻器	75 $\Omega$ 800W	3 只	
13		PVC 導線	600V 2 mm <sup>2</sup> 紅色、黑色	各 6 m	
14		PVC 導線	600V 1.25 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
15		PVC 導線	600V 0.75 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
16		壓接端子	1.25-4 (Y)	100 只	
17		壓接端子	1.25-4 (O)、 1.25-5 (O)	各 10 只	
18		壓接端子	2-4 (Y) 、 2-4 (O)	各 20 只	
19		壓接端子	2-6 (O)	10 只	
20		壓接端子	0.75mm <sup>2</sup> (I)或 1.25-3(Y)	50 只	
21		木螺釘	M4 ( 含墊圈 )	6 只	
22		束帶	2.5mmW×100mmL	30 條	
23		器具固定檔塊		20 只	DIN 35m 鐵軌使用
24					
25					

註 1. 3HP、5HP 電磁接觸器輔助接點不足 2a2b 時，得用外掛方式或以 7.5HP 電磁接觸器替代使用。

伍、評審表：◎試題五(三相感應電動機閉迴路啟動控制)

姓名		站別	第一站	評審結果	
術科檢定編號		試題編號		<input type="checkbox"/> 及格	<input type="checkbox"/> 不及格
檢定日期		工作崗位			

一、功能部分：

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能 電動機
				指示元件			
				ON	閃(斷續 ON)		

■ 初始狀態測試

壹	一	NFB ON、PLC→RUN		PL1			
---	---	----------------	--	-----	--	--	--

■ 手動轉換：(按住 PB3 超過 5 秒)

貳	一	COS 切於 0		<u>PL1</u>			
	二	按 PB2			PL2		M (啟動)
	三	“按住” PB3 (超過 5 秒)	(1)		PL1/PL2	0.5s	M (轉換 1)
			(2)		<u>PL1/PL2</u>	≥4.5s	M (轉換 2)
			(3)	PL1			

■ (延續前一項操作…) • 手動轉換(按住 PB3 未超過 5 秒) • 運轉時，押按 PB6(EMS)

參	一	按 PB2					
	二	按住 PB3 (※不超過 5 秒)	(1)		<u>PL1/PL2</u>	0.5s	M (轉換 1)
			(2)		<u>PL1/PL2</u>	<4.5s	M (轉換 2)
	三	(未超過 5 秒…) 放開 PB3	(1)	PL2		0.5s	M (轉換 3)
			(2)	<u>PL2</u>			
	四	按 PB6(EMS)		PL1			
	五	解除 EMS 栓鎖		<u>PL1</u>			

■ (延續前一項操作…) • 啟動轉換中途，押按 PB6(EMS) • EMS 未解除栓鎖下，按 PB2

肆	一	按 PB2					
	二	按 PB6(EMS)		PL1			
	三	按住 PB2		<u>PL1</u> 、BZ			
	四	放開 PB2		<u>PL1</u>			
	五	解除 EMS 栓鎖		<u>PL1</u>			

■ (延續前一項操作…) • M 未運轉下，TH 跳脫 • 啟動轉換中途，TH 跳脫

伍	一	(M 停止狀態下) TH 因外力而跳脫		<u>PL1</u>			
	二	TH 復歸		<u>PL1</u>			
	三	按 PB2					
	四	TH 跳脫		PL1、BZ	PL3		
	五	TH 復歸		<u>PL1</u>			

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)		

■ 全壓寸動

陸	一	COS 切於 2		PL1			
	二	按住 PB2		PL2			M 正轉
	三	放開 PB2		PL1			

■ 自動轉換：運轉後，押按 PB6(EMS)

柒	一	COS 切於 1		PL1			
	二	按 PB2	(1)		PL2	10s	M (啟動)
			(2)			0.5s	M (轉換 1)
			(3)			0.5s	M (轉換 2)
			(4)	PL2		0.5s	M (轉換 3)
			(5)	<u>PL2</u>			M 正轉
三	按 PB6(EMS)		PL1				
四	解除 EMS 栓鎖		<u>PL1</u>				

■ (延續前一項操作…) 自動轉換啟動中途，押按 PB6(EMS)

捌	一	按 PB2					
	二	(立即…) 按 PB6(EMS)		PL1			
	三	解除 EMS 栓鎖		<u>PL1</u>			

■ (延續前一項操作…) • 自動轉換運轉後，TH 過載跳脫 • TH 未復歸下，按 PB2

玖	一	按 PB2					
	二	TH 跳脫		PL1、BZ	PL3		
	三	按住 PB2		<u>PL1</u> 、 <u>BZ</u>			
	四	放開 PB2		<u>PL1</u>			
	五	按住 PB2		<u>PL1</u> 、 <u>BZ</u>			
	六	放開 PB2		<u>PL1</u>			
	七	TH 復歸		<u>PL1</u>			

■ (延續前一項操作…) TH 跳脫下重新啟動 PLC

拾	一	(M 停止狀態下) TH 因外力而跳脫		<u>PL1</u>			
	二	NFB OFF(PLC→STOP)					
	三	NFB ON(PLC→RUN)			PL3		
	四	TH 復歸		PL1			

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)		

■ (延續前一項操作…) EMS 栓鎖未解除下：• 按 PB2 • 啟動 PLC

拾壹	一	(M 停止狀態下…) 按 PB6(※無作用)		PL1			
	二	按住 PB2		PL1、BZ			
	三	放開 PB2		PL1			
	四	按住 PB2		PL1、BZ			
	五	放開 PB2		PL1			
	六	NFB OFF(PLC→STOP)					
	七	NFB ON(PLC→RUN)			PL3		
	八	解除 EMS 栓鎖		PL1			

■ (延續前一項操作…) 輸出確認測試之一：(PLC 有輸出→MC 未同步動作)

拾貳	一	按 PB2					
	二	▶將動作中 MC 線圈所 串接之 DF→OFF					
	三	按 PB2(※ 無作用)					
	四	將 MC 串接 DF 投入後 …→PLC 重新啟動		PL1			

■ (延續前一項操作…) 輸出確認測試之二：(PLC 沒有輸出→MC 動作)

拾參	一	▶按未動作 MC 閉合桿					
	二	按 PB2(※ 無作用)					
	三	PLC 重新啟動		PL1			

錯誤累計：		
容許錯誤數目：	37(次要功能狀態檢測總數)×10%= 4	0
功能部分評定結果：	<input type="checkbox"/> 合格：功能完全正確或錯誤數目在容許範圍內。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)	
	<input type="checkbox"/> 不合格：功能錯誤數目超過容許範圍。 (直接判定不及格，“其他部分”不需評審)	

## 二、其他部分：

A、重大缺點：有下列任「一」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	缺點內容簡述
1. PLC 外部接線圖與實際配線之位址或數量不符		
2. 未整線或應壓接之端子中有半數未壓接		
3. 有作弊行為		
4. 通電試驗發生兩次以上短路故障(含兩次)		
5. 其他重大違規事項經評審列舉事實		
B、主要缺點：有下列任「三」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	(B) 主要缺點統計
1. 違反試題要求，指示燈由 PLC 輸出接點直接控制		
2. 未依規定作 PLC 外部連鎖控制		
3. 未按規定使用 b 接點連接 PLC 輸入端子		
4. 未按規定接地		
5. 主線路：部份未壓接端子		
6. 控制電路：部份未壓接端子		
7. 導線固定不當(鬆脫)		
8. 導線選色錯誤		
9. 導線線徑選用不當		
10. 施工時損壞器具		
11. 未以尺規繪圖(含 PLC 外部接線圖)		
12. 未注意工作安全		
13. 積熱電驛未依圖面或說明正確設定跳脫值		
14. 通電試驗發生短路故障一次		
C、次要缺點：有下列任「五」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	(C) 次要缺點統計
1. 端子台未標示正確相序或極性		
2. 導線被覆剝離不當、損傷、斷股		
3. 端子壓接不良		
4. 導線分歧不當		
5. 未接線螺絲鬆動		
6. 施工材料、工具散置於地面		
7. 導線未入線槽		
8. 導線線束不當		
9. 溢領材料造成浪費		
10. 施工後場地留有線屑雜物未清理		
D、主要缺點(B)與次要缺點(C)合計共「六」項及以上評定為不合格		(B)+(C) 缺點合計

(其他部分)評定結果：

- 合格：缺點項目在容許範圍內。  
 不合格：缺點項目超過容許範圍。

評審長簽章：

評審員簽章：

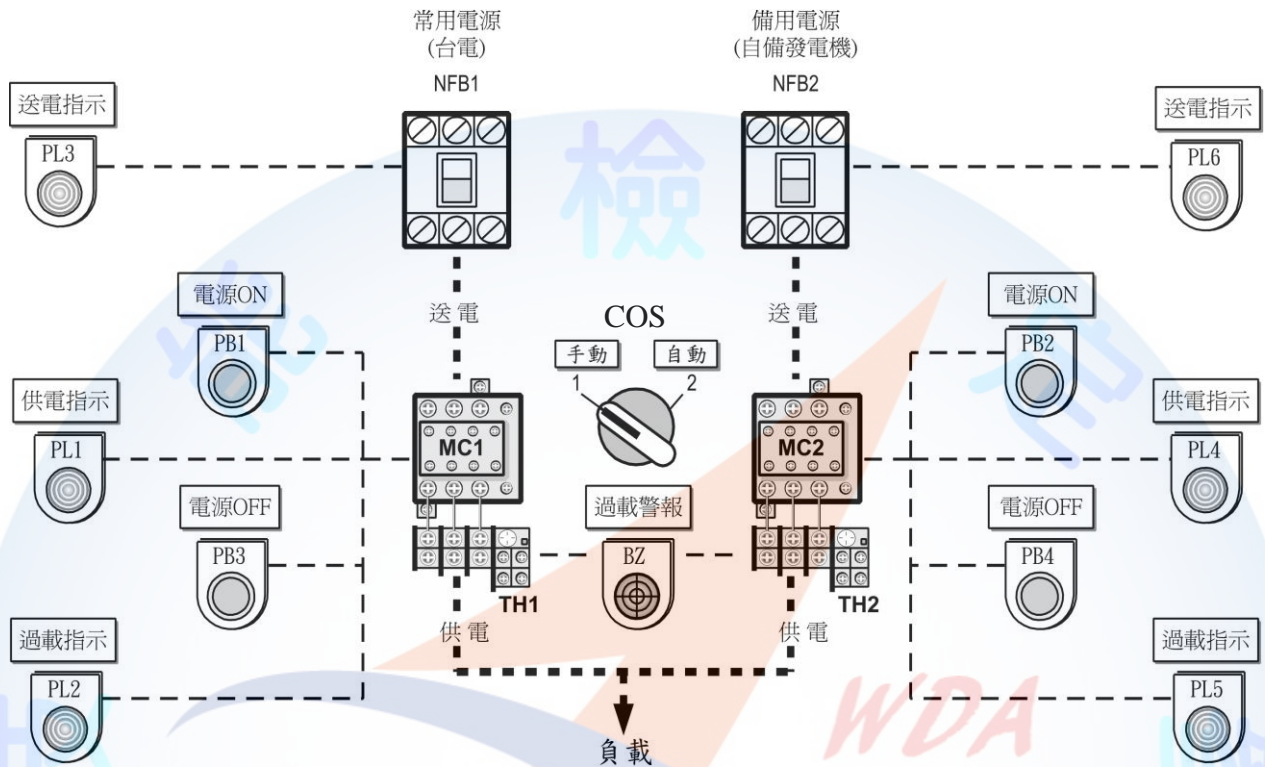
〈請勿於測試結束前先行簽名〉

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

■ 試題編號：013-9302106

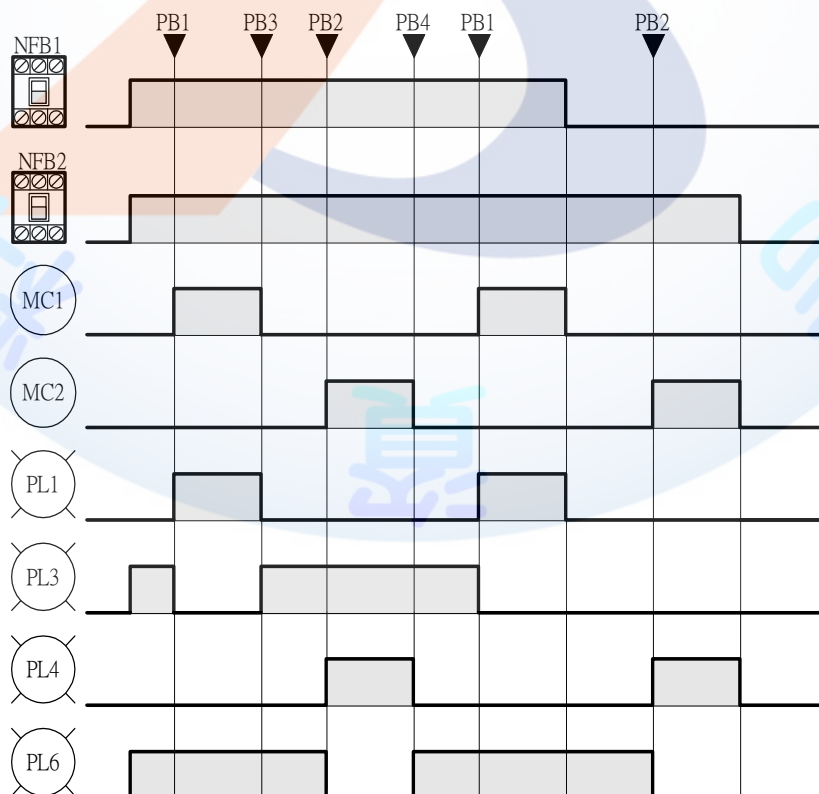
■ 試題名稱：(第六題) 常用電源與備用電源控制

壹、示意圖：



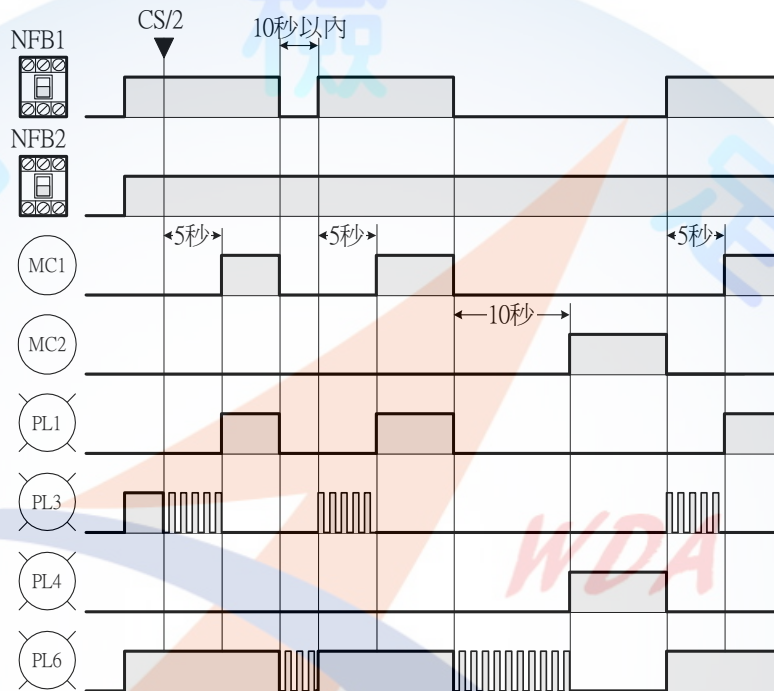
貳、動作要求：

一、手動操作部分 (COS 切於 1 位置)：



1. NFB1 ON，常用電源正常送電，PL3 亮；NFB2 ON，備用電源正常送電，PL6 亮。
2. 按 PB1，常用電源供電 [MC1、PL1]、PL3 熄；按 PB2 無作用；按 PB3，常用電源停止供電 [PL3]。
3. 按 PB2，備用電源供電 [MC2、PL4]、PL6 熄；按 PB1 無作用；按 PB4，備用電源停止供電 [PL6]。

二、自動操作部分 (COS 切於 2 位置)：

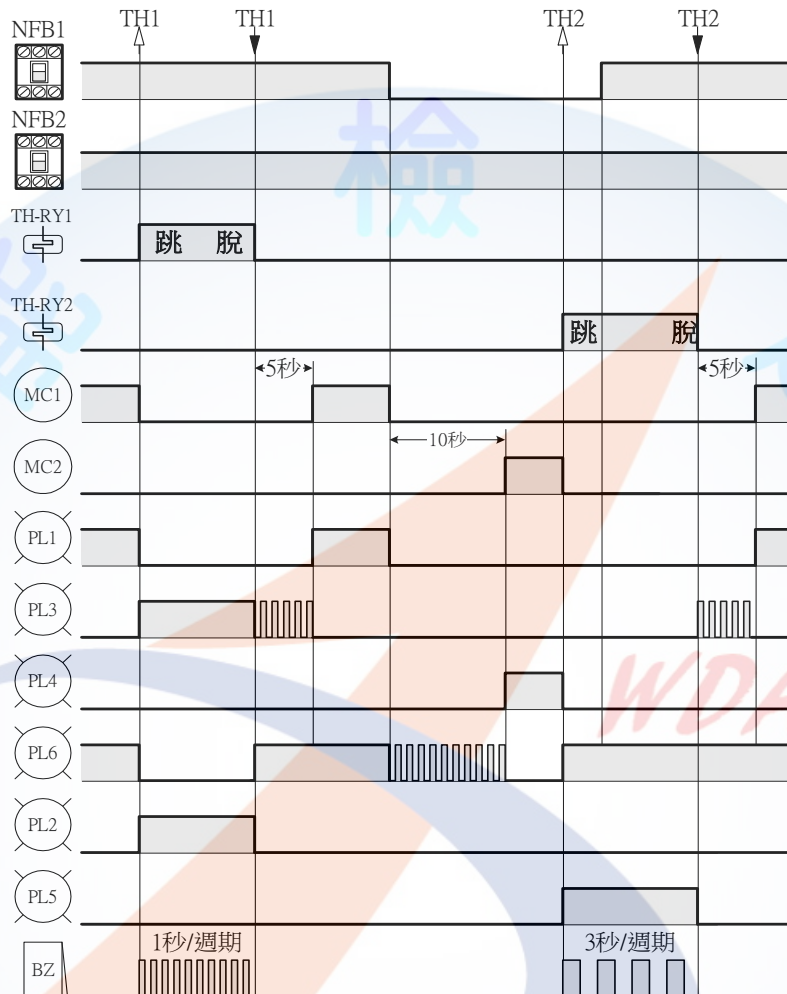


1. NFB1、NFB2 ON，PL3、PL6 亮。
2. COS 切於 2 位置時，PL3 閃亮 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒) 5 次 (即 5 秒) 後，常用電源先行供電 [MC1、PL1]、PL3 熄。
3. NFB1 OFF，常用電源停止送電 PL3 熄、PL6 閃亮 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)，若：
  - (1) 10 秒 (PL6 閃亮 10 次) 後，NFB1 仍未 ON，換由備用電源供電 [MC2、PL4]、PL6 熄。
  - (2) 10 秒內 (PL6 閃亮少於 10 次)，NFB1 再度 ON，PL6 亮，PL3 閃亮 5 次 (即 5 秒) 後，常用電源恢復供電 [MC1、PL1]、PL3 熄。
4. 備用電源供電中 [MC2、PL4]、PL6 熄，PL3 熄；NFB1 ON，備用電源停止供電 [PL6]、PL4 熄，PL3 閃亮 5 次 (即 5 秒) 後，換回常用電源供電 [MC1、PL1]、PL3 熄、PL6 亮。

三、過載及警報部份：

1. 常用電源供電時 [MC1、PL1]、PL3 熄，PL6 亮；積熱電驛 (TH1) 跳脫：
  - (1) 常用電源停止供電 [PL3]，PL6 熄；此時備用電源無法操控供電。
  - (2) BZ 斷續響 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)、PL2 亮。
  - (3) 積熱電驛復歸，BZ 停響、PL2 熄，恢復正常操作狀態。
2. 自動操作備用電源供電時 [MC2、PL4]、PL6 熄，PL3 熄；積熱電驛 (TH2) 跳脫：

- (1) 備用電源停止供電 [PL6]，PL3 熄；此時若常用電源恢復送電，PL3 熄，仍然無法操控供電。
- (2) BZ 斷續響 (ON/1.5 秒，OFF/1.5 秒)、PL5 亮。
- (3) 積熱電驛復歸，BZ 停響、PL5 熄，恢復正常操作狀態。



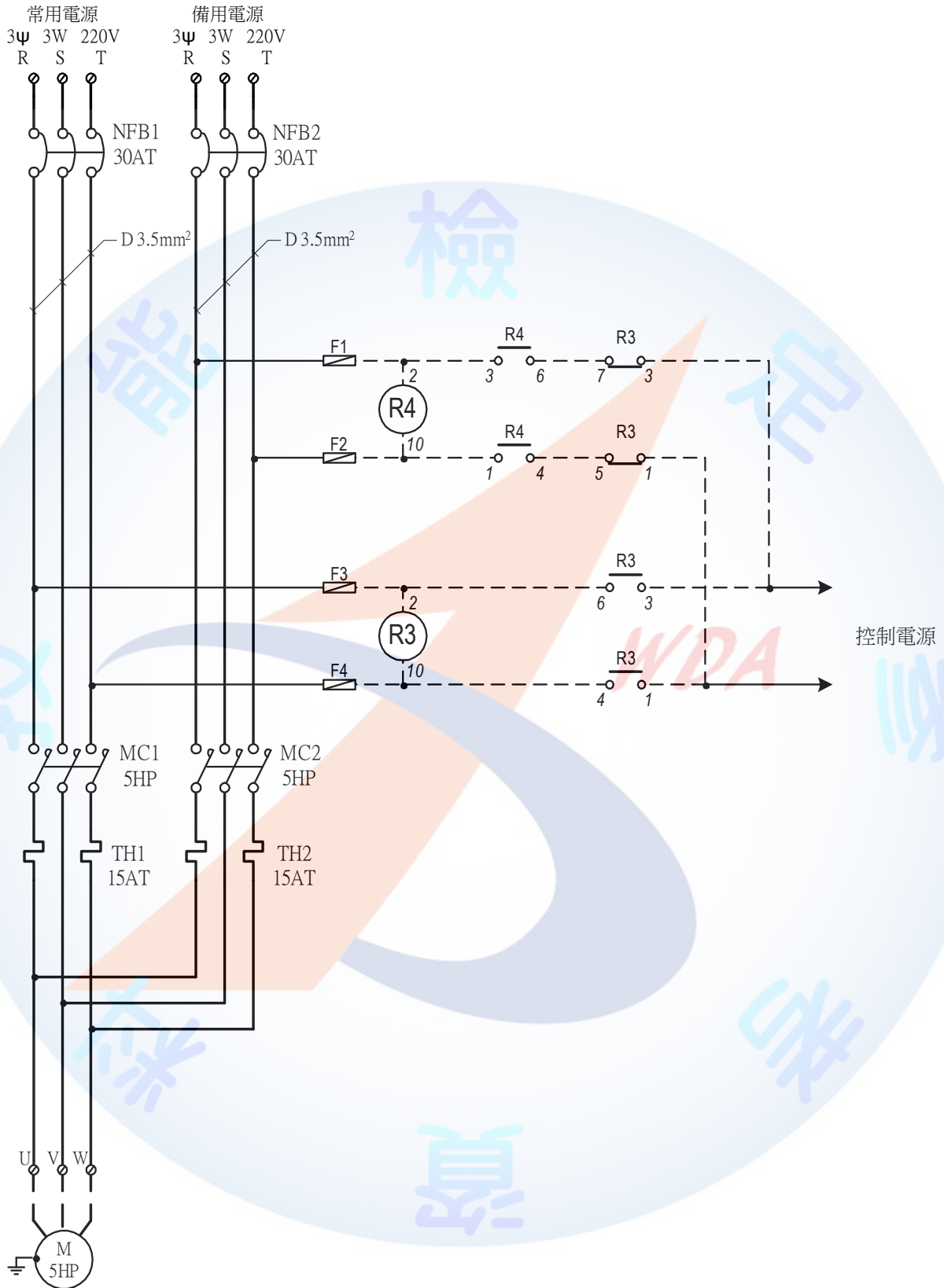
3. 手動操作備用電源供電時 [MC2、PL4]、PL6 熄，PL3 亮；積熱電驛 (TH2) 跳脫：

- (1) 備用電源停止供電 [PL6]，PL3 熄，此時常用電源無法操控供電。
- (2) BZ 斷續響 (ON/1.5 秒，OFF/1.5 秒)、PL5 亮。
- (3) 積熱電驛復歸，BZ 停響、PL5 熄，恢復正常操作狀態。

四、其它規定：

1. PL1、PL4 作為供電指示時，不能以 PLC 輸出接點直接控制。
2. MC1 與 MC2 須做外部連鎖。
3. 當積熱電驛控制接點連接 PLC 之電路被切斷時，應等同積熱電驛跳脫。
4. PLC 須做輸出確認判斷及處理：
  - (1) 電磁接觸器線圈，因故未能與其相對應之 PLC 輸出信號同步動作時(1. PLC 有輸出，電磁接觸器線圈未動作 2. PLC 未輸出，電磁接觸器線圈動作)，所有負載、指示燈及警報全部 OFF，任何操作均無作用。
  - (2) 故障排除後，電源開關 ON，重新啟動 PLC，恢復正常操作之初始狀態。
5. 備用電源接於負載時，要檢視其電壓與相序是否與常用電源者一致。

參、主線路 (NFB 電源側已配妥)



※ 控制電源虛線部份之接線由檢定場地預先配妥。

## 肆、材料表

項次	代號	名稱	規格	數量	備註
1	NFB	無熔絲開關	3P 50AF 30 AT IC10KA	2 只	
2	DF	栓型保險絲含座	2A	6 只	2 只串接線圈
3	MC	電磁接觸器	5HP 220V 60HZ 2a2b	2 只	註 1
4	Relay	輔助電驛	220V 3P	2 只	
5	TH	積熱電驛	15A	2 只	
6	PLC	可程式控制器		1 只	
7	TB	端子台	20A 4P	1 只	
8	TB	端子台	20A 40P	1 只	
9		線槽		1 式	
10		DIN 鐵軌	35mm	1 式	
11	M	電動機	3 $\phi$ 220V 60HZ IM 5HP	1 只	
12		PVC 導線	600V 2 mm <sup>2</sup> 紅色、黑色	各 6 m	
13		PVC 導線	600V 1.25 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
14		PVC 導線	600V 0.75 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
15		壓接端子	1.25-4 (Y)	100 只	
16		壓接端子	1.25-4 (O)、1.25-5 (O)	各 10 只	
17		壓接端子	2-4 (Y)、2-4 (O)	各 20 只	
18		壓接端子	2-6 (O)	10 只	
19		壓接端子	0.75mm <sup>2</sup> (I) 或 1.25-3 (Y)	50 只	
20		木螺釘	M4 (含墊圈)	6 只	
21		束帶	2.5mmW×100mmL	30 條	
22		器具固定檔塊		20 只	DIN 35m 鐵軌使用
23					
24					
25					

註 1 . 5HP 電磁接觸器輔助接點不足 2a2b 時，得用外掛方式或以 7.5HP 電磁接觸器替代使用。

伍、評審表：◎試題六（常用電源與備用電源控制）

姓名		站別	第一站	評審結果	
術科檢定編號		試題編號		<input type="checkbox"/> 及格	<input type="checkbox"/> 不及格
檢定日期		工作崗位			

一、功能部分：

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機 (PLC)
				ON	閃(斷續 ON)		

■ 手動操作(COS 切於 1)

壹	一	NFB1 OFF、NFB2 OFF 、COS 切於 1					(PLC 斷電)
	二	(PLC→RUN)、 NFB1 ON	PL3				
	三	按 PB1	PL1				M 正轉
	四	按 PB3	PL3				
	五	(NFB1 ON…)、 NFB2 ON	PL3、PL6				
	六	按 PB2	PL3、PL4				M 正轉
	七	按 PB4	PL3、PL6				

■ (延續上一項操作…) 手動操作時 TH1 過載

貳	一	按 PB1	PL1、PL6				M 正轉
	二	TH1 跳脫	PL2、PL3	BZ(ON 0.5s / OFF0.5s)			
	三	按 PB2(※ 無作用)	PL2、PL3	BZ(ON 0.5s / OFF0.5s)			
	四	TH1 復歸	PL3、PL6				

■ (延續上一項操作…) 手動操作時 TH2 過載

參	一	按 PB2	PL3、PL4				M 正轉
	二	TH2 跳脫	PL5、PL6	BZ(ON 1.5s / OFF1.5s)			
	三	按 PB1(※無作用)	PL5、PL6	BZ(ON 1.5s / OFF1.5s)			
	四	TH2 復歸	PL3、PL6				

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)		

■ (延續上一項操作…) • 自動操作 (NFB1 OFF→10 秒內→NFB1 ON) • TH1 過載

肆	一	COS 切於 2	(1)	PL6	PL3	5s	
			(2)	PL1、 <u>PL6</u>			M 正轉
	二	NFB1 OFF (斷電)			PL6	10s…	
	三	(立即…) NFB1 ON (復電)	(1)	PL6	PL3	5s	
			(2)	PL1、 <u>PL6</u>			M 正轉
	四	TH1 跳脫		PL2、PL3	BZ(ON 0.5s / OFF0.5s)		
	五	TH1 復歸	(1)	PL6	PL3	5s	
			(2)	PL1、 <u>PL6</u>			M 正轉

■ (延續上一項操作…) • 自動操作(NFB1 OFF→10 秒後→NFB1 ON) • NFB1 OFF→TH2 過載

伍	一	NFB1 OFF (斷電 10 秒以上)	(1)		PL6	10s	
			(2)	PL4			M 正轉
	二	(10 秒後…) NFB1 ON	(1)	PL6	PL3	5s	
			(2)	PL1、 <u>PL6</u>			M 正轉
	三	NFB1 OFF (斷電 10 秒以上)					
	四	(10 秒後…) TH2 跳脫		PL5、PL6	BZ(ON 1.5s / OFF1.5s)		
	五	NFB1 ON (常用電源復電)		<u>PL5</u> 、 <u>PL6</u>	<u>BZ(ON 1.5s / OFF1.5s)</u>		
	六	TH2 復歸	(1)	<u>PL6</u>	PL3	5s	
			(2)	PL1、 <u>PL6</u>			M 正轉

■ 輸出確認測試之一：(PLC 有輸出→MC 未同步動作)

陸	一	COS 切至 1					
	二	按 PB1					
	三	▶啟斷 MC1 串接 DF					
	四	按 PB1、PB2(※ 無作用)					
	五	MC1 串接 DF 重新投入後→PLC 重新啟動		PL3、PL6			
	六	按 PB2		<u>PL3</u> 、PL4			M 正轉
	七	▶啟斷 MC2 串接 DF					
	八	按 PB1、PB2(※ 無作用)					
	九	MC2 串接 DF 重新投入後→PLC 重新啟動		PL3、PL6			

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)		

■ (延續前一項操作…) 測試輸出確認之二：(PLC 沒有輸出→MC 動作)

柒	一	▶按 MC1(MC2)閉合桿					
	二	按 PB1、PB2(※ 無作用)					
	三	PLC 重新啟動	PL3、PL6				

錯誤累計：		
容許錯誤數目：	53(次要功能狀態檢測總數)×10%= 5	0
功能部分評定結果：	<input type="checkbox"/> 合格：功能完全正確或錯誤數目在容許範圍內。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)	
	<input type="checkbox"/> 不合格：功能錯誤數目超過容許範圍。 (直接判定不及格，“其他部分”不需評審)	

## 二、其他部分：

A、重大缺點：有下列任「一」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	缺點內容簡述
1. PLC 外部接線圖與實際配線之位址或數量不符		
2. 未整線或應壓接之端子中有半數未壓接		
3. 有作弊行為		
4. 通電試驗發生兩次以上短路故障(含兩次)		
5. 其他重大違規事項經評審列舉事實		
B、主要缺點：有下列任「三」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	(B) 主要缺點統計
1. 違反試題要求，指示燈由 PLC 輸出接點直接控制		
2. 未依規定作 PLC 外部連鎖控制		
3. 未按規定使用 b 接點連接 PLC 輸入端子		
4. 未按規定接地		
5. 主線路：部份未壓接端子		
6. 控制電路：部份未壓接端子		
7. 導線固定不當(鬆脫)		
8. 導線選色錯誤		
9. 導線線徑選用不當		
10. 施工時損壞器具		
11. 未以尺規繪圖(含 PLC 外部接線圖)		
12. 未注意工作安全		
13. 積熱電驛未依圖面或說明正確設定跳脫值		
14. 通電試驗發生短路故障一次		
C、次要缺點：有下列任「五」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	(C) 次要缺點統計
1. 端子台未標示正確相序或極性		
2. 導線被覆剝離不當、損傷、斷股		
3. 端子壓接不良		
4. 導線分歧不當		
5. 未接線螺絲鬆動		
6. 施工材料、工具散置於地面		
7. 導線未入線槽		
8. 導線線束不當		
9. 溢領材料造成浪費		
10. 施工後場地留有線屑雜物未清理		
D、主要缺點(B)與次要缺點(C)合計共「六」項及以上評定為不合格		(B)+(C) 缺點合計

(其他部分)評定結果：

 合格：缺點項目在容許範圍內。 不合格：缺點項目超過容許範圍。

評審長簽章：

評審員簽章：

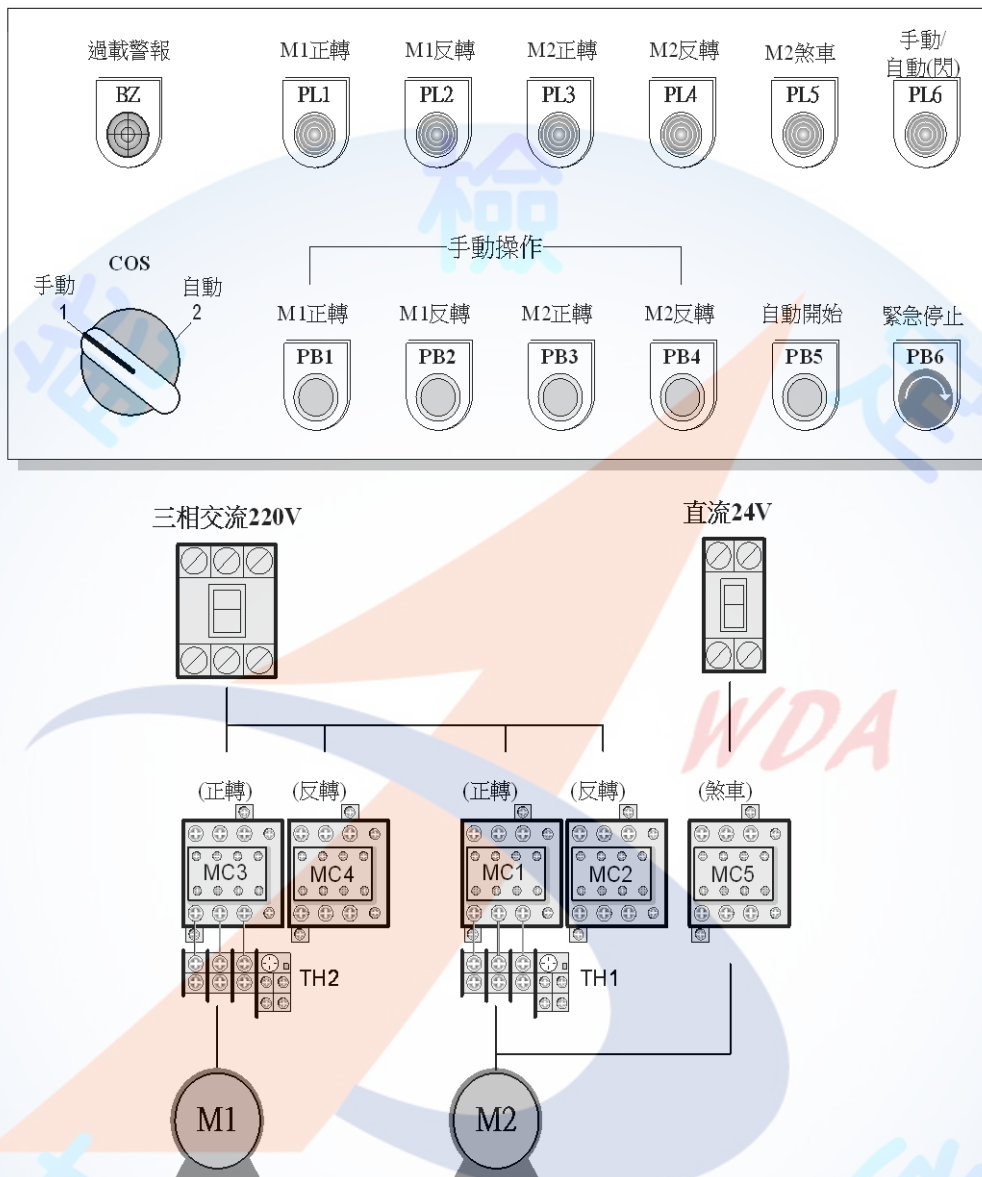
〈請勿於測試結束前先行簽名〉

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

■ 試題編號：013-9302107

■ 試題名稱：(第七題) 兩部電動機正反轉控制

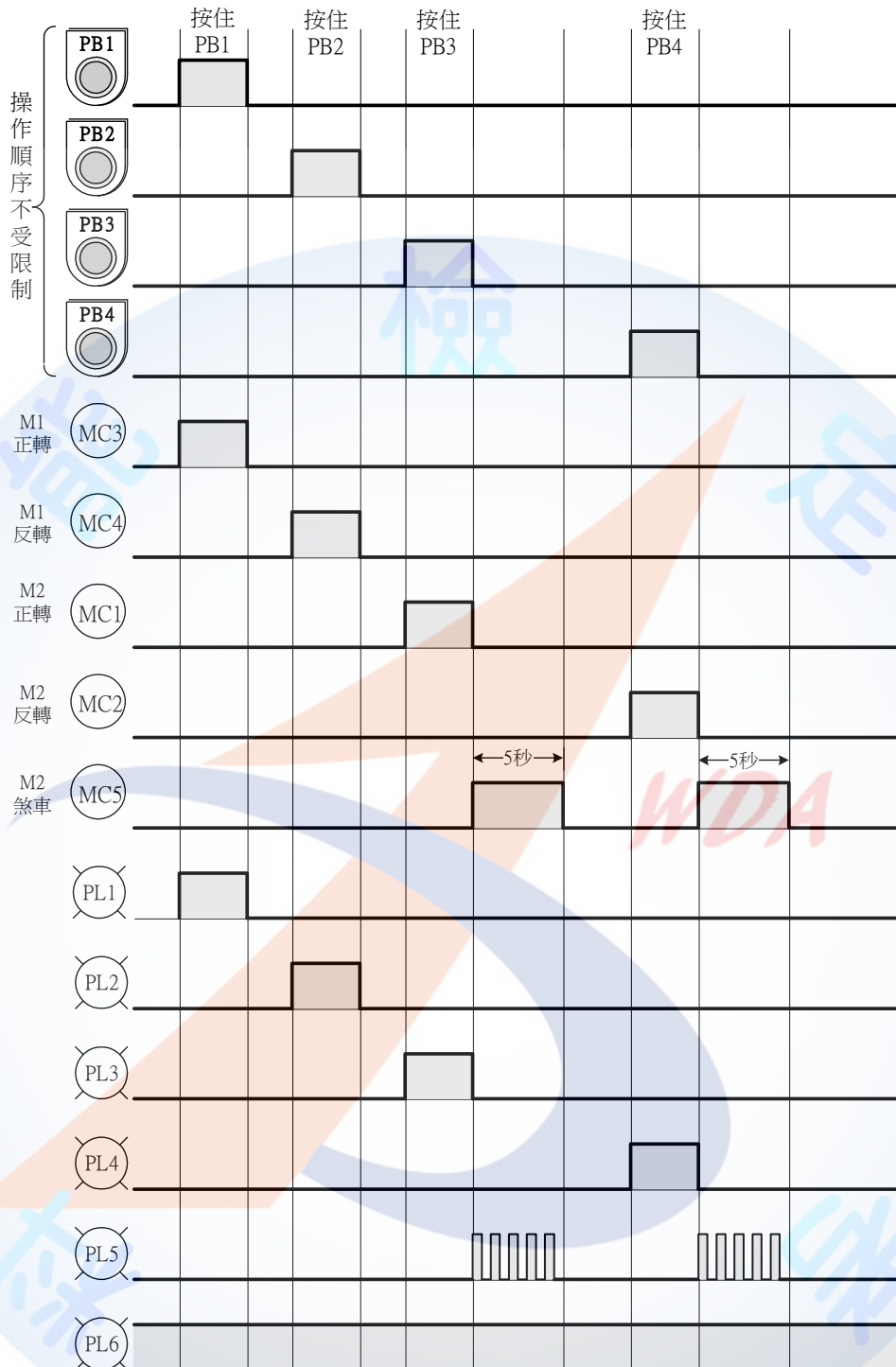
壹、示意圖：



貳、動作要求：

一、手動操作部份 (COS 切於 1 位置)：

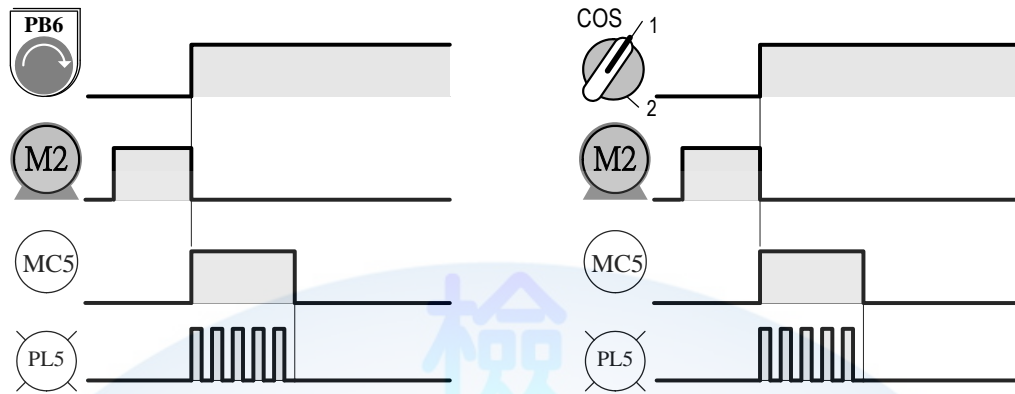
1. PL6 亮，PB1、PB2、PB3、PB4 操作順序不受限制。
2. 按住 PB1，M1 電動機正轉 [MC3、PL1]；放開 PB1，M1 電動機停止運轉。
3. 按住 PB2，M1 電動機反轉 [MC4、PL2]；放開 PB2，M1 電動機停止運轉。
4. 按住 PB3，M2 電動機正轉 [MC1、PL3]；放開 PB3，M2 電動機停止運轉、煞車 [MC5]、PL5 閃亮 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒) → (5 秒) → 停止煞車。
5. 按住 PB4，M2 電動機反轉 [MC2、PL4]；放開 PB4，M2 電動機停止運轉、煞車 [MC5]、PL5 閃亮 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒) → (5 秒) → 停止煞車。



二、自動操作部份 (COS 切於 2 位置) :

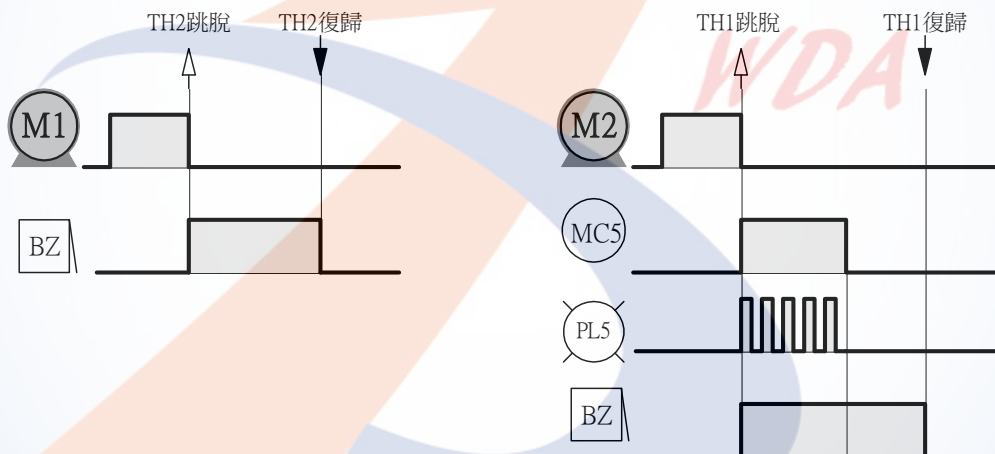
1. PL6 閃亮 (ON/0.5 秒, OFF/0.5 秒)。
2. 按 PB5 → M1 電動機正轉 [MC3·PL1] → (15 秒) → M1 電動機反轉 [MC4·PL2] → (15 秒) → M2 電動機正轉 [MC1·PL3] → (15 秒) → M2 電動機停止運轉、煞車[MC5]、PL5 閃亮 (ON/0.5 秒, OFF/0.5 秒) → (5 秒) → 停止煞車, PL5 熄 → (3 秒) → M2 電動機反轉 [MC2·PL4] → (15 秒) → M2 電動機停止運轉、煞車[MC5]、PL5 閃亮 (ON/0.5 秒, OFF/0.5 秒) → (5 秒) → 停止煞車, PL5 熄 → (3 秒) → M1 電動機正轉 [MC3·PL1]……, 依序重復循環上述動作。





### 三、過載及警報部份：

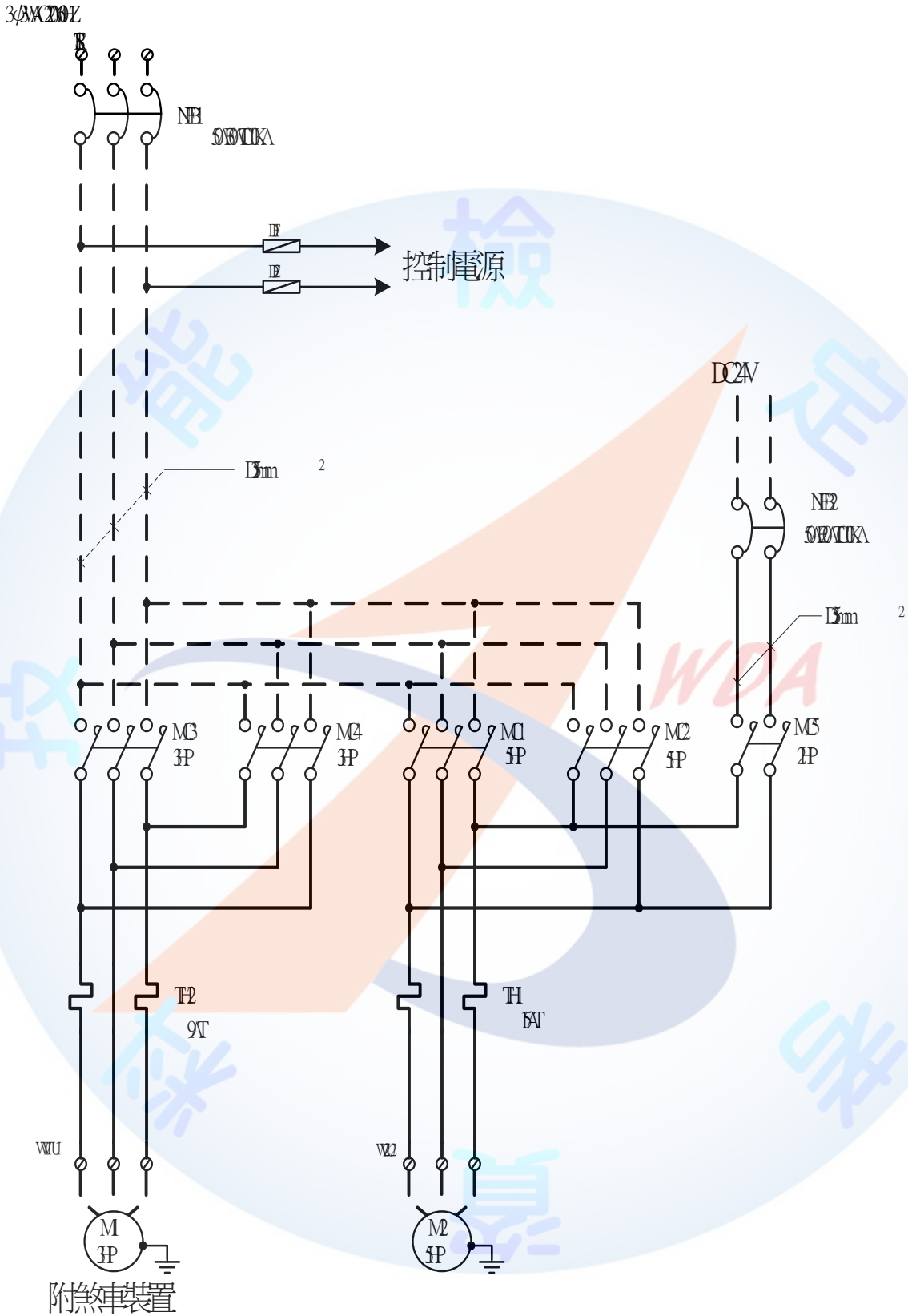
1. M1 運轉中，積熱電驛 TH2 跳脫→ BZ 響，M1 電動機立即斷電停止運轉。積熱電驛 TH2 復歸，BZ 停響，恢復正常操作狀態。
2. M2 運轉中，積熱電驛 TH1 跳脫→ BZ 響，M2 電動機立即斷電停止運轉→執行煞車 [MC5]、PL5 閃亮 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒) → (5 秒) →停止煞車，PL5 熄。積熱電驛 TH1 復歸，BZ 停響，恢復正常操作狀態。



### 四、其它規定：

1. PL1、PL2、PL3、PL4、PL5 作為運轉或煞車指示時，不能以 PLC 輸出接點直接控制。
2. MC1 與 MC2，MC3 與 MC4，MC5 與 MC1、MC2 間須做外部連鎖。
3. 當積熱電驛控制接點連接 PLC 之電路被切斷時，應等同積熱電驛跳脫。
4. PLC 須做輸出確認判斷及處理：
  - (1) 電磁接觸器線圈，因故未能與其相對應之 PLC 輸出信號同步動作時(1.PLC 有輸出，電磁接觸器線圈未動作 2.PLC 未輸出，電磁接觸器線圈動作)，所有負載、指示燈及警報全部 OFF，任何操作均無作用。
  - (2) 故障排除後，電源開關 ON，重新啟動 PLC，恢復正常操作之初始狀態。

參、主線路 (NFB 電源側已配妥)



## 肆、材料表

項次	代號	名稱	規格	數量	備註
1	NFB	無熔絲開關	3P 50AF 30AT IC10KA	1 只	
2	NFB	無熔絲開關	2P 50AF 20AT IC10KA	1 只	
3	DF	栓型保險絲含座	600V 2A	4 只	2 只串接線圈
4	MC	電磁接觸器	5HP 220V 60HZ 2a2b	2 只	註 1
5	MC	電磁接觸器	3HP 220V 60HZ 2a2b	2 只	註 1
6	MC	電磁接觸器	以 2HP 220V 60HZ 2a2b 代用	1 只	註 1
7	TH	積熱電驛	15A	1 只	
8	TH	積熱電驛	9A	1 只	
9	PLC	可程式控制器		1 只	
10	TB	端子台	20A 12P	1 只	
11	TB	端子台	20A 40P	1 只	
12		線槽		1 式	
13		DIN 鐵軌	35mm	1 式	
14	M1	電動機	3 $\phi$ 220V 60HZ IM 3HP	1 只	附煞車裝置、註 2
15	M2	電動機	3 $\phi$ 220V 60HZ IM 5HP	1 只	
16		PVC 導線	600V 2 mm <sup>2</sup> 紅色、黑色	各 6 m	
17		PVC 導線	600V 1.25 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
18		PVC 導線	600V 0.75 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
19		壓接端子	1.25-4 (Y)	100 只	
20		壓接端子	1.25-4 (O)、1.25-5 (O)	各 10 只	
21		壓接端子	2-4 (Y)、2-4 (O)	各 20 只	
22		壓接端子	2-6 (O)	10 只	
23		壓接端子	0.75mm <sup>2</sup> (I)或 1.25-3(Y)	50 只	
24		木螺釘	M4 (含墊圈)	6 只	
25		束帶	2.5mmW×100mmL	30 條	
26		器具固定檔塊		20 只	DIN 35m 鐵軌使用

註 1. 2HP、3HP、5HP 電磁接觸器輔助接點不足 2a2b 時，得用外掛方式或以 7.5HP 電磁接觸器替代使用。

註 2. 檢定試場得以無附加煞車裝置之一般電動機替代使用。

## 伍、評審表：◎試題七(兩部電動機正反轉控制)

姓名		站別	第一站	評審結果	
術科檢定編號		試題編號		<input type="checkbox"/> 及格	<input type="checkbox"/> 不及格
檢定日期		工作崗位			

## 一、功能部分：

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能 電動機
				指示元件			
				ON	閃(斷續 ON)		

## ■ 自動操作 ■ M1 運轉中→按 PB6(EMS)

壹	一	(NFB ON、PLC→RUN) COS 切於 2			PL6		
	二	按 PB5	(1)	PL1	PL6	15s	M1 正轉
			(2)	PL2	PL6	15s	M1 反轉
			(3)	PL3	PL6	15s	M2 正轉
			(4)		PL5、PL6	5s	M2 煞車
			(5)		PL6	3s	
			(6)	PL4	PL6	15s	M2 反轉
			(7)		PL5、PL6	5s	M2 煞車
			(8)		PL6	3s	
			(9)	PL1	PL6	15s	M1 正轉
			(10)	PL2	PL6	15s...	M1 反轉
	三	按 PB6(EMS)			PL6		
四	按 PB5(※無作用)			PL6			

## ■ (延續上一項操作) M2 運轉中→按 PB6(EMS)

貳	一	解除 EMS 栓鎖			PL6		
	二	按 PB5					
	三	(M2 運轉時...) 按 PB6(EMS)	(1)		PL5、PL6	5s	M2 煞車
			(2)		PL6		
四	按 PB5(※無作用)			PL6			

## ■ (延續上一項操作) M1 運轉中→TH2 跳脫

參	一	解除 EMS 栓鎖			PL6		
	二	按 PB5					
	三	(M1 運轉時...) TH2 跳脫		BZ	PL6		
	四	按 PB5(※無作用)		BZ	PL6		

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)		

■ (延續上一項操作) M2 運轉中→TH1 跳脫

肆	一	TH2 復歸			PL6		
	二	按 PB5					
	三	(M2 運轉時…) TH1 跳脫	(1)	BZ	PL5、 <u>PL6</u>	5S	M2 煞車
			(2)	<u>BZ</u>	<u>PL6</u>		
	四	按 PB5(※無作用)		<u>BZ</u>	<u>PL6</u>		
五	TH1 復歸			<u>PL6</u>			

■ (延續上一項操作) M2 運轉中→將 COS 切至 1(手動操作)

伍	一	按 PB5					
	二	(M2 運轉時…) COS 切至 1 後…(隨即) …→按住 PB1	(1)	PL6	PL5	5S	M2 煞車
			(2)	PL1、 <u>PL6</u>			M1 正轉
三	放開 PB1		<u>PL6</u>				

■ (延續上一項操作) 按 PB1、PB2、PB3、PB4 執行手動操作

陸	一	按住 PB1		PL1、 <u>PL6</u>			M1 正轉
	二	放開 PB1		<u>PL6</u>			
	三	按住 PB2		PL2、 <u>PL6</u>			M1 反轉
	四	放開 PB2		<u>PL6</u>			
	五	按住 PB3		PL3、 <u>PL6</u>			M2 正轉
	六	放開 PB3	(1)	<u>PL6</u>	PL5	5S	M2 煞車
			(2)	<u>PL6</u>			
	七	按住 PB4		PL4、 <u>PL6</u>			M2 反轉
八	放開 PB4	(1)	<u>PL6</u>	PL5	5S	M2 煞車	
		(2)	<u>PL6</u>				

■ (延續上一項操作) M1 運轉中→TH2 跳脫…M2 運轉中→TH1 跳脫

柒	一	按住 PB1					
	二	(按住 PB1…) TH2 跳脫		<u>PL6</u> 、 <u>BZ</u>			
	三	放開 PB1、TH2 復歸		<u>PL6</u>			
	四	按住 PB3					
	五	(按住 PB3…) TH1 跳脫	(1)	<u>PL6</u> 、 <u>BZ</u>	PL5	5S	M2 煞車
			(2)	<u>PL6</u> 、 <u>BZ</u>			
六	放開 PB3、TH1 復歸		<u>PL6</u>				

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)		

■ (延續前一項操作…) 輸出確認測試之一：(PLC 沒有輸出→MC 動作)

捌	一	▶按未動作 MC 閉合桿					
	二	按、放 PB1(※無作用)					
	三	PLC 重新啟動	PL6				

■ 輸出確認測試之二：(PLC 有輸出→MC 未同步動作)

玖	一	COS 切至 2			PL6		
	二	按 PB5					
	三	▶將動作中 MC 線圈所串接之 DF→OFF					
	四	按 PB5 (※ 無作用)					
	五	將 MC 串接 DF 投入後 …→PLC 重新啟動			PL6		

錯誤累計：		
容許錯誤數目：	44(次要功能狀態檢測總數)×10%= 4	0
功能部分評定結果：	<input type="checkbox"/> 合格：功能完全正確或錯誤數目在容許範圍內。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)	
	<input type="checkbox"/> 不合格：功能錯誤數目超過容許範圍。 (直接判定不及格，“其他部分”不需評審)	

## 二、其他部分：

A、重大缺點：有下列任「一」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	缺點內容簡述
1. PLC 外部接線圖與實際配線之位址或數量不符		
2. 未整線或應壓接之端子中有半數未壓接		
3. 有作弊行為		
4. 通電試驗發生兩次以上短路故障(含兩次)		
5. 其他重大違規事項經評審列舉事實		
B、主要缺點：有下列任「三」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	(B) 主要缺點統計
1. 違反試題要求，指示燈由 PLC 輸出接點直接控制		
2. 未依規定作 PLC 外部連鎖控制		
3. 未按規定使用 b 接點連接 PLC 輸入端子		
4. 未按規定接地		
5. 主線路：部份未壓接端子		
6. 控制電路：部份未壓接端子		
7. 導線固定不當(鬆脫)		
8. 導線選色錯誤		
9. 導線線徑選用不當		
10. 施工時損壞器具		
11. 未以尺規繪圖(含 PLC 外部接線圖)		
12. 未注意工作安全		
13. 積熱電驛未依圖面或說明正確設定跳脫值		
14. 通電試驗發生短路故障一次		
C、次要缺點：有下列任「五」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	(C) 次要缺點統計
1. 端子台未標示正確相序或極性		
2. 導線被覆剝離不當、損傷、斷股		
3. 端子壓接不良		
4. 導線分歧不當		
5. 未接線螺絲鬆動		
6. 施工材料、工具散置於地面		
7. 導線未入線槽		
8. 導線線束不當		
9. 溢領材料造成浪費		
10. 施工後場地留有線屑雜物未清理		
D、主要缺點(B)與次要缺點(C)合計共「六」項及以上評定為不合格		(B)+(C) 缺點合計

(其他部分)評定結果：

- 合格：缺點項目在容許範圍內。
- 不合格：缺點項目超過容許範圍。

評審長簽章：

評審員簽章：

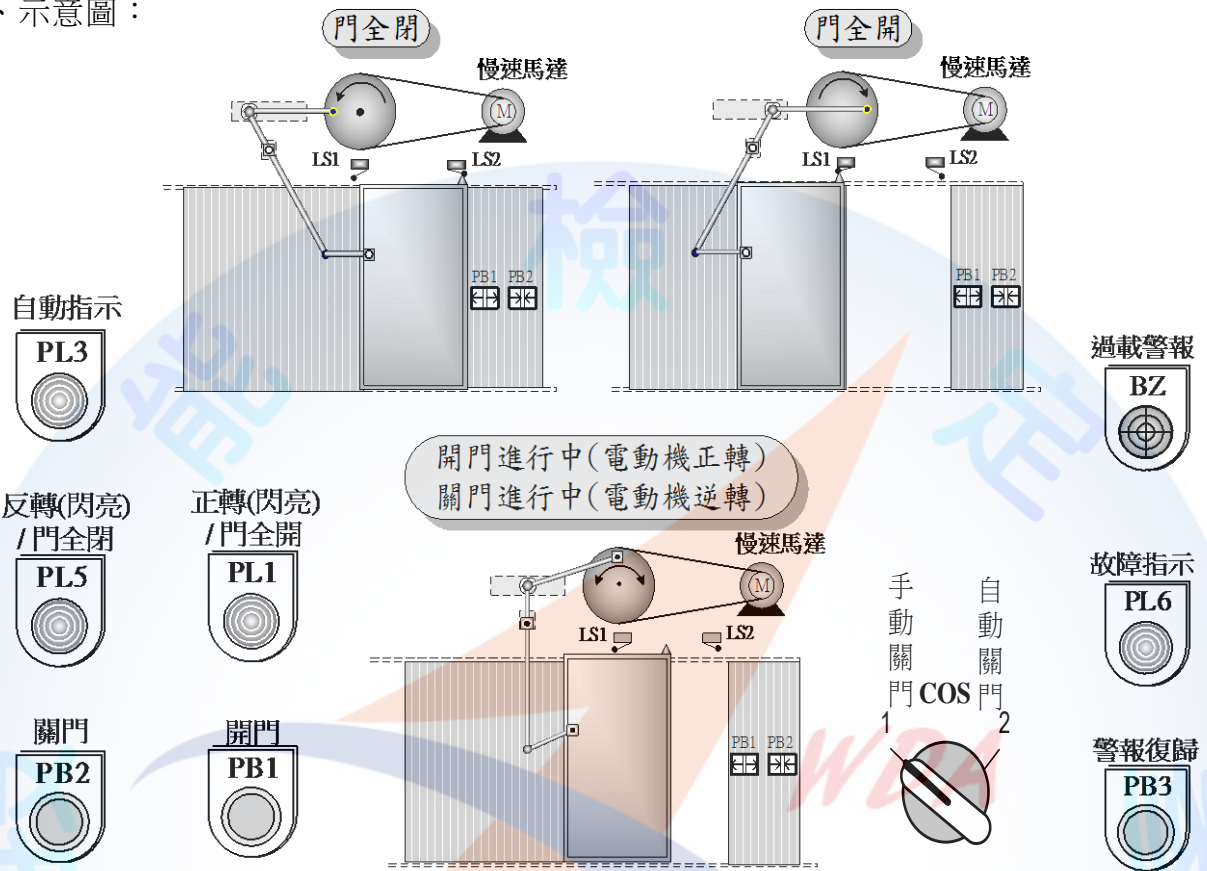
〈請勿於測試結束前先行簽名〉

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

■ 試題編號：013-9302108

■ 試題名稱：(第八題) 自動門開閉控制

壹、示意圖：

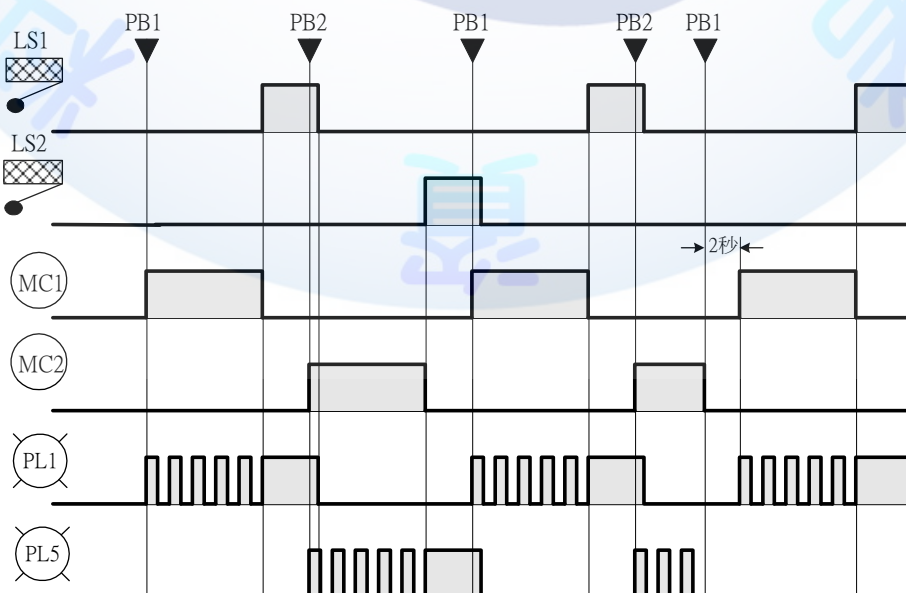


貳、動作要求：

一、受電部分：

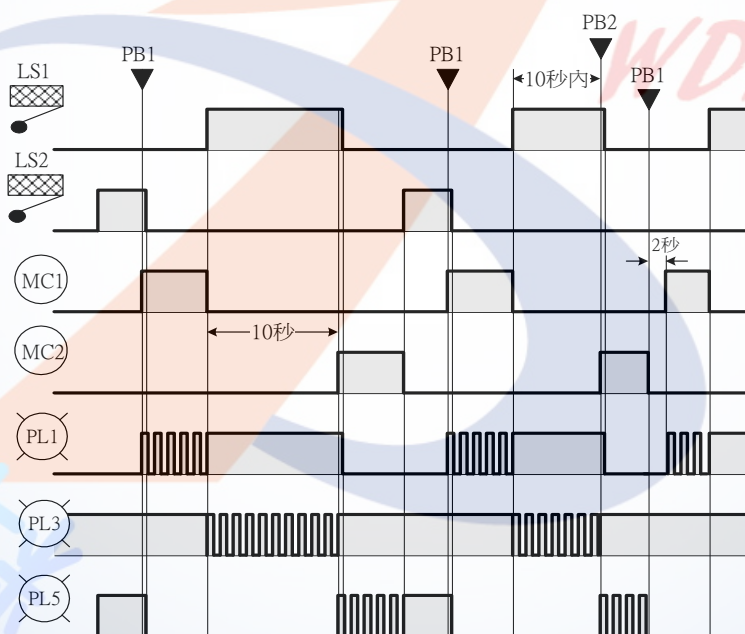
1. NFB ON，切換 VS，電壓表可正確量測三相電源電壓。
2. 運轉中，切換 AS，電流表可正確量測三相負載電流。

二、手動開門、手動關門操作部分 (COS 切於 1 位置)：



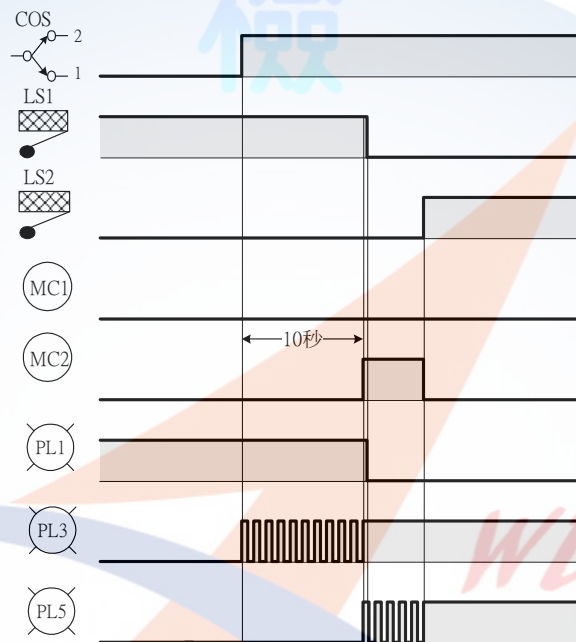
1. LS2 ON，(門全閉) [PL5]：
  - (1) 按 PB1，電動機正轉 [MC1、PL1 閃亮 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)]；LS2 OFF，開門進行中，PL5 熄。
  - (2) LS1 ON，(門全開) [PL1]，電動機停止運轉。
2. LS1 ON，(門全開) [PL1]：
  - (1) 按 PB2，電動機反轉 [MC2、PL5 閃亮 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)]；LS1 OFF，關門進行中，PL1 熄。
  - (2) LS2 ON，(門全閉) [PL5]，電動機停止運轉。
3. 關門進行中 [MC2、PL5 閃亮]，按 PB1，關門動作應立即停止，2 秒後才能進行開門 [MC1、PL1 閃亮] 動作。
4. 停電導致門未能完全關閉或完全打開時，復電後，按 PB1 或 PB2，仍能分別執行開門、關門操作，將自動門移到全開或全閉位置。
5. 在開門 (或關門) 進行當中，將 COS 切至 2 (自動關門操作)，PL3 亮、電動機繼續運轉；等到自動門抵達全開 (或全閉) 位置時，方能開始執行切換後的接續操作。

三、手動開門、自動關門操作部分 (COS 切於 2 位置)：



1. 自動關門操作指示 PL3 亮。
2. LS2 ON，(門全閉) [PL5]：
  - (1) 按 PB1，電動機正轉 [MC1、PL1 閃亮 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)]。
  - (2) LS2 OFF，開門進行中，PL5 熄。
3. LS1 ON，(門全開) [PL1 亮、PL3 閃亮 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)]，預告即將關門：
  - (1) PL3 閃亮 10 次 (10 秒) 後，電動機反轉 [MC2、PL5 閃亮 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)]。
  - (2) LS1 OFF，關門進行中，PL1 熄，PL3 亮(停閃)。
  - (3) LS2 ON，(門全閉) [PL5、PL3]，電動機停止運轉。

- (4)再按 PB1，可由步驟 2.-(1)開始，進行開門的操作。
- 4.關門進行中 [MC2、PL5 閃亮 ]，按 PB1，關門動作立即停止，2 秒後才進行開門動作 [MC1、PL1 閃亮 ]。
- 5.預告即將關門時[PL3 閃亮]，按 PB2，須立即進行關門動作[MC2、PL5 閃亮]。
- 6.在手動關門操作狀況下，門全開時[PL1]，將 COS 由 1 切於 2，應由步驟三、3.-(1) 開始，執行(預告即將關門)的操作[PL1 亮、PL3 閃亮]。



- 7.停電導致門未能完全關閉或完全打開時，復電後：可以藉由“按 PB1(開門)”開始執行後續的自動操作流程；或藉由“按 PB2(關門)”開始執行後續的自動操作流程。
- 8.在開門 (或關門) 進行當中，將 COS 切至 1 ( 手動關門操作 )，PL3 熄、電動機繼續運轉；等到自動門抵達全開 (或全閉) 位置時，方能開始執行切換後的接續操作。

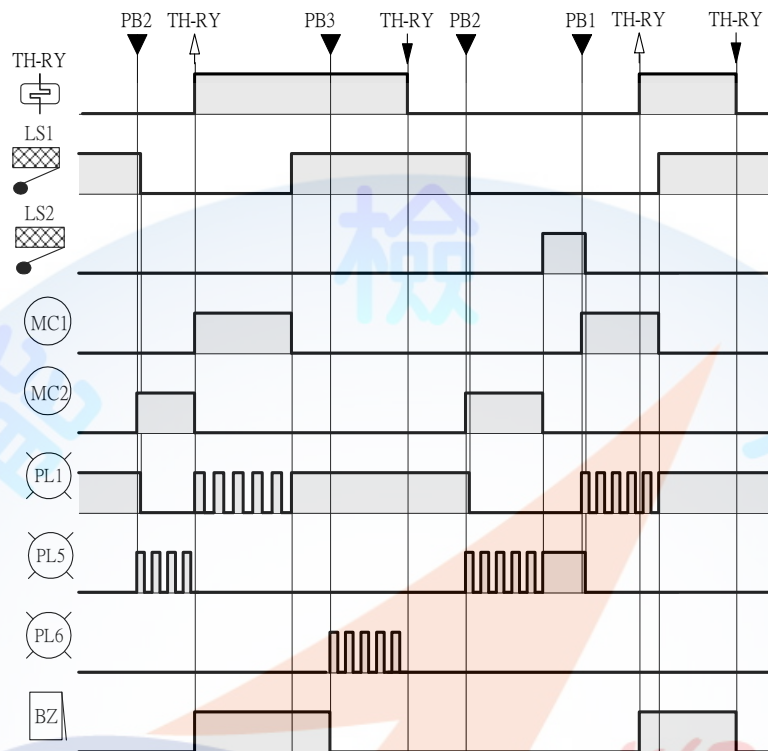
#### 四、過載及警報部份：

運轉中，積熱電驛 (TH) 跳脫，BZ 響 (※電動機未運轉下，TH 接點跳脫無作用)：

- 1.關門進行中 [MC2、PL5 閃亮 ]：TH 跳脫，立即變更進行開門動作 [MC1、PL1 閃亮 ]，至 LS1 ON，(門全開) [PL1] 後停止。
- 2.開門進行中 [MC1、PL1 閃亮 ]：TH 跳脫，則繼續進行開門動作，至 LS1 ON，(門全開) [PL1] 後停止。
- 3.按 PB3、BZ 停響，PL6 閃亮 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)。
- 4.積熱電驛復歸，(BZ 停響)、PL6 熄，恢復正常操作狀態：
  - (1) 手動關門操作狀態下，可押按 PB2 執行關門動作。
  - (2) 自動關門操作狀態下，PL3 閃亮(ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)，執行步驟 3.-(1)(預告即將關門) 的操作。
- 5.若在積熱電驛未復歸之下，重新啟動 PLC 或切換 COS：
 

BZ 斷續響(ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)，指示燈全熄，操作無法進行。待積熱電驛復歸後，

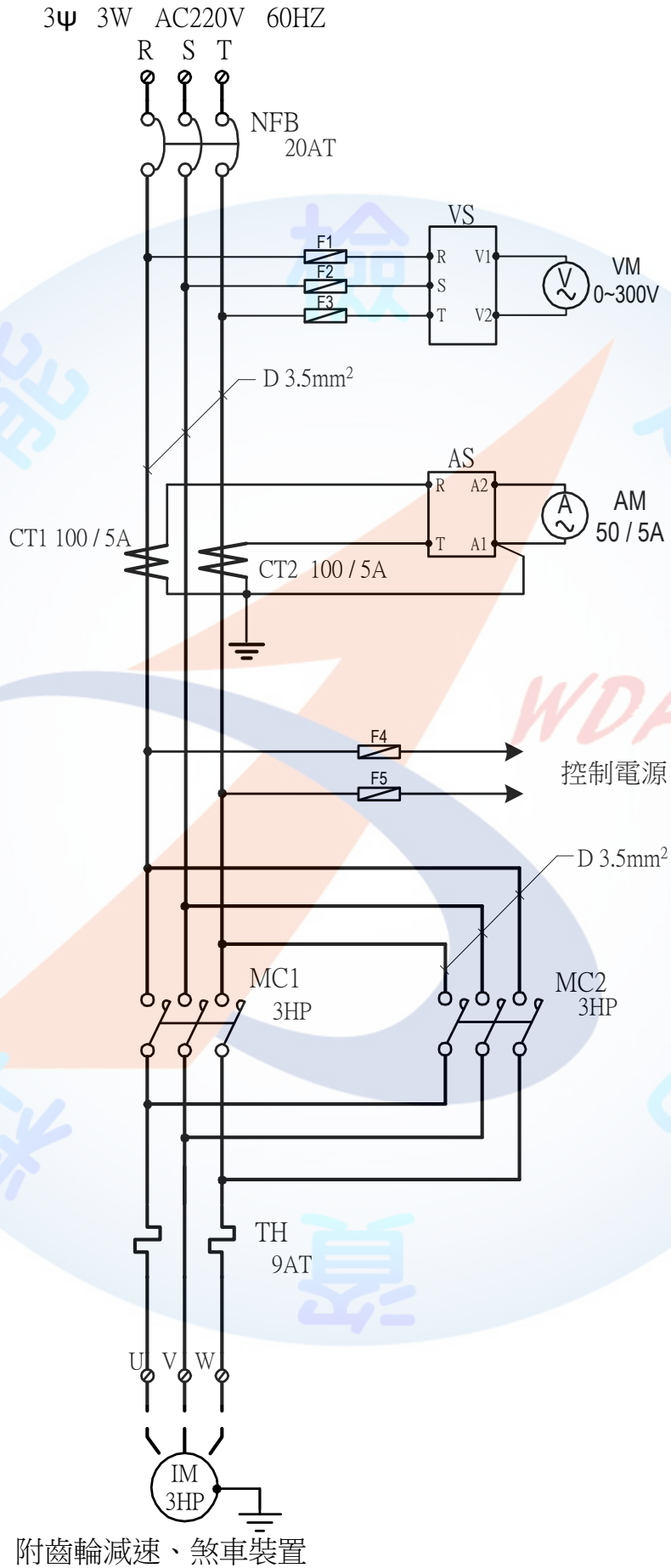
BZ 停響，才能恢復正常操作狀態。



五、其它規定：

1. PL1、PL5 作為運轉指示時，不能以 PLC 輸出接點直接控制。
2. MC1 與 MC2 須做外部連鎖。
3. 當積熱電驛控制接點連接 PLC 之電路被切斷時，應等同積熱電驛跳脫。
4. PLC 須做輸出確認判斷及處理：
  - (1) 電磁接觸器線圈，因故未能與其相對應之 PLC 輸出信號同步動作時(1. PLC 有輸出，電磁接觸器線圈未動作 2. PLC 未輸出，電磁接觸器線圈動作)，所有負載、指示燈及警報全部 OFF，任何操作均無作用。
  - (2) 故障排除後，電源開關 ON，重新啟動 PLC，恢復正常操作之初始狀態。

參、主線路 (NFB 電源側已配妥)



## 肆、材料表

項次	代號	名稱	規格	數量	備註
1	NFB	無熔絲開關	3P 50AF 20AT IC10KA	1 只	
2	CT	比流器	100/5A	2 只	
3	DF	栓型保險絲含座	2A	7 只	2 只串接線圈
4	MC	電磁接觸器	3HP 220V 60HZ 2a2b	2 只	註 1
5	LS	限制開關	1c 接點 20A	2 只	
6	TH	積熱電驛	9A	1 只	
7	PLC	可程式控制器		1 只	
8	TB	端子台	20A 12P	1 只	
9	TB	端子台	20A 40P	1 只	
10		線槽		1 式	
11		DIN 鐵軌	35mm	1 式	
12	M	電動機	3 $\phi$ 220V 60HZ IM 3HP	1 只	附減速、煞車裝置 註 2
13		PVC 導線	600V 2 mm <sup>2</sup> 紅色、黑色	各 6 m	
14		PVC 導線	600V 1.25 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
15		PVC 導線	600V 0.75 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
16		壓接端子	1.25-4 (Y)	100 只	
17		壓接端子	1.25-4 (O)、1.25-5 (O)	各 10 只	
18		壓接端子	2-4 (Y)、2-4 (O)	各 20 只	
19		壓接端子	2-6 (O)	10 只	
20		壓接端子	0.75mm <sup>2</sup> (I)或 1.25-3(Y)	50 只	
21		木螺釘	M4 (含墊圈)	6 只	
22		束帶	2.5mmW×100mmL	30 條	
23		器具固定檔塊		20 只	DIN 35m 鐵軌使用
24					
25					

註 1. 3HP 電磁接觸器輔助接點不足 2a2b 時，得用外掛方式或以 7.5HP 電磁接觸器替代使用。

註 2. 檢定試場得以無附減速、煞車裝置之一般電動機替代使用

## 伍、評審表：◎試題八(自動門開閉控制)

姓名		站別	第一站	評審結果	
術科檢定編號		試題編號		<input type="checkbox"/> 及格	<input type="checkbox"/> 不及格
檢定日期		工作崗位			

## 一、功能部分：

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能 電動機
				指示元件			
				ON	閃(斷續 ON)		

■ 受電三相電壓測量    ■ 三相負載電流測量(※電流太小→以目視方式檢查接線)

壹	一	NFB ON, 切換 VS		$V_{RS}$ 、 $V_{ST}$ 、 $V_{TR}$			
	二	檢視 AS、電流表接線		$A_R$ 、 $A_S$ 、 $A_T$			

■ 手動關門 - 操作中, TH 跳脫...→TH 復歸

貳	一	COS 切於 1、LS2 ON PLC→RUN		PL5			
		1. 按 PB1		<u>PL5</u>	PL1		M 正轉
	二	LS2 OFF			<u>PL1</u>		M 正轉
		1. TH 跳脫		BZ	<u>PL1</u>		M 正轉
		2. 按 PB3			<u>PL1</u> 、PL6		M 正轉
	三	LS1 ON		PL1	<u>PL6</u>		
		1. TH 復歸		<u>PL1</u>			
		2. 按 PB2		<u>PL1</u>	PL5		M 反轉
	四	LS1 OFF			<u>PL5</u>		M 反轉
		1. TH 跳脫		BZ	PL1		M 正轉
	五	LS1 ON		PL1、 <u>BZ</u>			
		1. TH 復歸		<u>PL1</u>			

■ (延續前一項操作)：關門進行中, 按 PB1→(關門停止)2 秒→開門

參	一	(LS1 ON...), 按 PB2					
	二	LS1 OFF					
		1. 按 PB1	(1)			2s	
			(2)		PL1		M 正轉
	三	LS1 ON		PL1			

■ (延續前一項操作)：未在全開、全閉位置下 NFB OFF→NFB ON→按 PB2(關門)

肆	一	(LS1 ON...), 按 PB2					
	二	LS1 OFF					
		1. NFB OFF(停電狀態)					
		2. NFB ON(恢復供電)					
		3. 按 PB2			PL5		M 反轉
三	LS2 ON		PL5				

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)		

■ (延續前一項操作)：未在全開、全閉位置下，NFB OFF→NFB ON→按 PB1(開門)

伍	一	(LS2 ON…)、按 PB1					
	二	LS2 OFF					
	1.	NFB OFF(停電狀態)					
	2.	NFB ON(恢復供電)					
	3.	按 PB1			PL1		M 正轉
三	LS1 ON		<u>PL1</u>				

■ (延續前一項操作)：門全開時，COS 切到→2(自動)

陸	一	(LS1 ON…)、 COS 切到→2	(1)	<u>PL1</u>	PL3	10s	
			(2)	<u>PL1</u> 、PL3	PL5		M 反轉
	二	LS1 OFF		<u>PL3</u>	<u>PL5</u>		M 反轉
三	LS2 ON		<u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>				

■ (延續前一項操作)：自動關門操作 - 開門、關門進行中…TH 跳脫→復歸

柒	一	(LS2 ON…)、按 PB1		<u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>	PL1		M 正轉	
	二	LS2 OFF		<u>PL3</u>	<u>PL1</u>		M 正轉	
			1.	TH 跳脫	<u>PL3</u> 、 <u>BZ</u>	<u>PL1</u>		M 正轉
	三	LS1 ON		<u>PL1</u> 、 <u>PL3</u> 、 <u>BZ</u>				
			1.	按 PB2(※無作用)	<u>PL1</u> 、 <u>PL3</u> 、 <u>BZ</u>			
			2.	TH 復歸	(1) <u>PL1</u> 、	PL3	10s	
				(2) <u>PL1</u> 、PL3	PL5		M 反轉	
	四	LS1 OFF		<u>PL3</u>	<u>PL5</u>		M 反轉	
			1.	TH 跳脫	<u>PL3</u> 、 <u>BZ</u>	PL1		M 正轉
			2.	TH 復歸	<u>PL3</u>	<u>PL1</u>		M 正轉
	五	LS1 ON		(1) <u>PL1</u> 、	PL3	10s		
				(2) <u>PL1</u> 、PL3	PL5		M 反轉	
	六	LS1 OFF		<u>PL3</u>	<u>PL5</u>		M 反轉	
	七	LS2 ON		<u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>				

■ (延續前一項操作)：• M 停轉下…TH 跳脫→復歸

捌	一	(M 停轉狀態下) TH 因外力而跳脫		<u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>			
	二	NFB OFF					
	三	NFB ON(重新啟動)			BZ		
	四	按 PB1、PB2(※無作用)			<u>BZ</u>		
	五	TH 復歸		<u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>			

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)		

■ (延續前一項操作)：• TH 跳脫下…切換 COS • 開門進行中…切換 COS

玖	一	(LS2 ON) TH 因外力而跳脫		<u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>			
		1. COS 切至→1			BZ		
		2. 按 PB1(※無作用)			<u>BZ</u>		
		3. TH 復歸		PL5			
		4. 按 PB1		<u>PL5</u>	PL1		M 正轉
	二	LS2 OFF			<u>PL1</u>		M 正轉
		1. COS 切回→2		PL3	<u>PL1</u>		M 正轉
	三	LS1 ON	(1)	<u>PL1</u>	<u>PL3</u>	<u>10s</u>	
			(2)	<u>PL1</u> 、 <u>PL3</u>	<u>PL5</u>		M 反轉
	四	LS1 OFF		<u>PL3</u>	<u>PL5</u>		M 反轉
	五	LS2 ON		<u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>			

■ (延續前一項操作)：• 未在全開、全閉位置下…NFB OFF→NFB ON…按 PB2(關門)  
• 關門進行中，按 PB1(開門) • 即將關門預告進行時，按 PB2(關門)

拾	一	(LS2 ON…)、按 PB1					
	二	LS2 OFF					
		1. NFB OFF(停電狀態)					
		2. NFB ON(恢復供電)					
		3. 按 PB2		<u>PL3</u>	PL5		M 反轉
		4. 按 PB1	(1)	<u>PL3</u>		2s	
			(2)	<u>PL3</u>	PL1		M 正轉
	三	LS1 ON		<u>PL1</u>	<u>PL3</u>	<u>10s…</u>	
		1. (立即…)按 PB2		<u>PL1</u> 、 <u>PL3</u>	PL5		M 反轉
	四	LS1 OFF		<u>PL3</u>	<u>PL5</u>		M 反轉
	五	LS2 ON		<u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>			

■ (延續前一項操作)：未在全開、全閉位置下…NFB OFF→ON…按 PB1(開門)

拾壹	一	(LS2 ON…)、按 PB1					
	二	LS2 OFF					
		1. NFB OFF(停電狀態)					
		2. NFB ON(恢復供電)					
		3. 按 PB1		<u>PL3</u>	PL1		M 正轉
	三	LS1 ON	(1)	<u>PL1</u>	<u>PL3</u>	<u>10s</u>	
			(2)	<u>PL1</u> 、 <u>PL3</u>	<u>PL5</u>		M 反轉
	四	LS1 OFF		<u>PL3</u>	<u>PL5</u>		M 反轉
	五	LS2 ON		<u>PL3</u> 、 <u>PL5</u>			

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)		

■ (延續前一項操作) 輸出確認測試之一：(PLC 有輸出→MC 未同步動作)

拾貳	一	(LS2 ON…) COS 切於 1					
		1. 按 PB1					
	二	LS2 OFF					
		1. ▶切斷 MC1 串接 DF					
		2. 按 PB1、PB2 (※ 無作用)					
		3. MC1 串接 DF 投入後 →重新啟動 PLC					
		4. 按 PB2			PL5		M 反轉
		5. ▶切斷 MC2 串接 DF					
	6. 按 PB1、PB2 (※ 無作用)						

■ (延續前一項操作…) 輸出確認測試之二：(PLC 沒有輸出→MC 動作)

拾參	一	(LS1、LS2 均 OFF…) MC2 串接 DF 投入後 →重新啟動 PLC					
	二	按 PB1			PL1		M 正轉
	三	LS1 ON		PL1			
		1. ▶按 MC1(或 MC2) 閉合桿					
		2. 按 PB1、PB2 (※ 無作用)					
		3. PLC 重新啟動		PL1			

錯誤累計：		
容許錯誤數目：	52(次要功能狀態檢測總數)×10%= 5	0
功能部分評定結果：	<input type="checkbox"/> 合格：功能完全正確或錯誤數目在容許範圍內。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)	
	<input type="checkbox"/> 不合格：功能錯誤數目超過容許範圍。 (直接判定不及格，“其他部分”不需評審)	

## 二、其他部分：

A、重大缺點：有下列任「一」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	缺點內容簡述
1. PLC 外部接線圖與實際配線之位址或數量不符		
2. 未整線或應壓接之端子中有半數未壓接		
3. 有作弊行為		
4. 通電試驗發生兩次以上短路故障(含兩次)		
5. 其他重大違規事項經評審列舉事實		
B、主要缺點：有下列任「三」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	(B) 主要缺點統計
1. 違反試題要求，指示燈由 PLC 輸出接點直接控制		
2. 未依規定作 PLC 外部連鎖控制		
3. 未按規定使用 b 接點連接 PLC 輸入端子		
4. 未按規定接地		
5. 主線路：部份未壓接端子		
6. 控制電路：部份未壓接端子		
7. 導線固定不當(鬆脫)		
8. 導線選色錯誤		
9. 導線線徑選用不當		
10. 施工時損壞器具		
11. 未以尺規繪圖(含 PLC 外部接線圖)		
12. 未注意工作安全		
13. 積熱電驛未依圖面或說明正確設定跳脫值		
14. 通電試驗發生短路故障一次		
C、次要缺點：有下列任「五」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	(C) 次要缺點統計
1. 端子台未標示正確相序或極性		
2. 導線被覆剝離不當、損傷、斷股		
3. 端子壓接不良		
4. 導線分歧不當		
5. 未接線螺絲鬆動		
6. 施工材料、工具散置於地面		
7. 導線未入線槽		
8. 導線線束不當		
9. 溢領材料造成浪費		
10. 施工後場地留有線屑雜物未清理		
D、主要缺點(B)與次要缺點(C)合計共「六」項及以上評定為不合格		(B)+(C) 缺點合計

(其他部分)評定結果：

- 合格：缺點項目在容許範圍內。  
 不合格：缺點項目超過容許範圍。

評審長簽章：

評審員簽章：

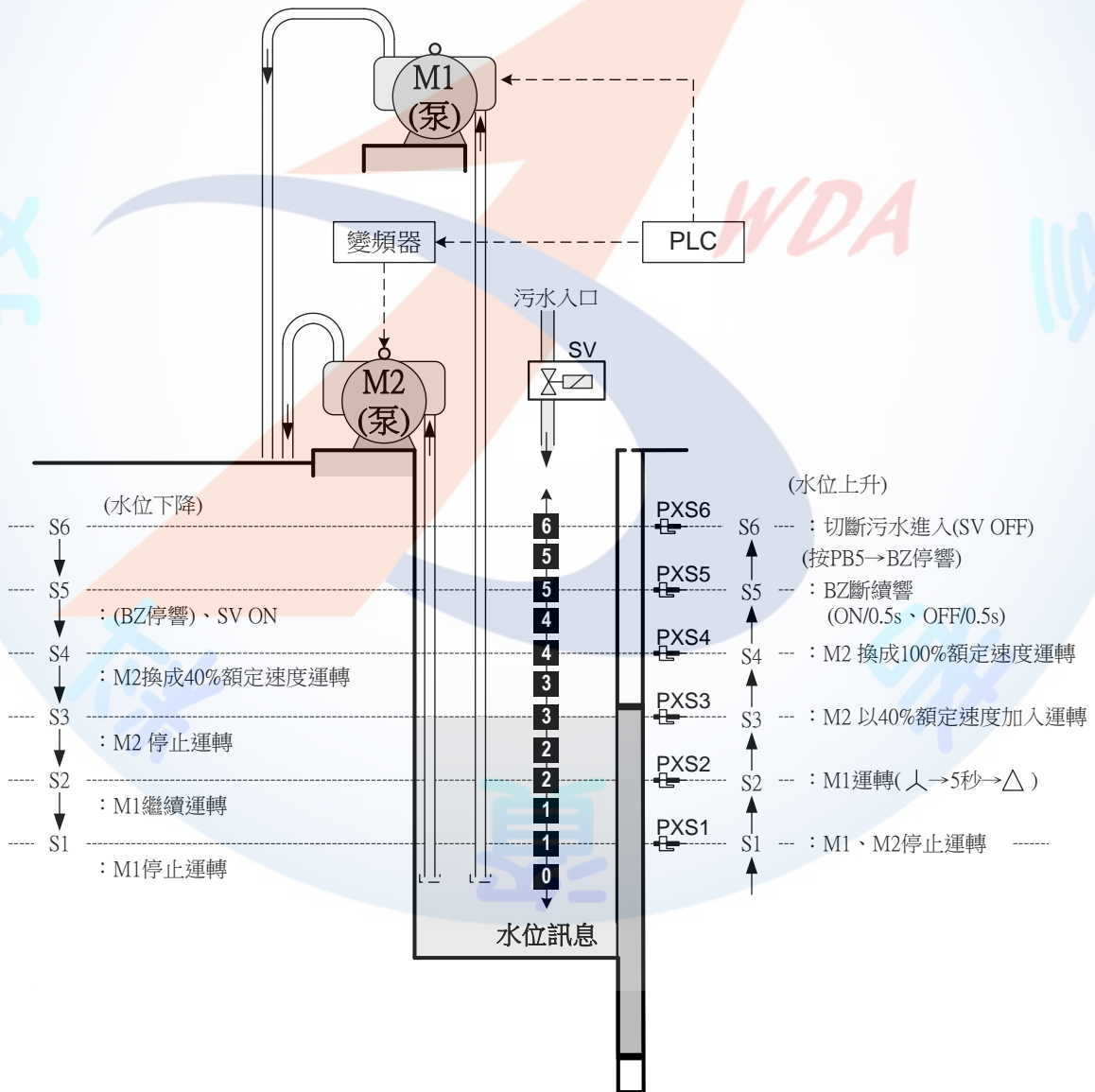
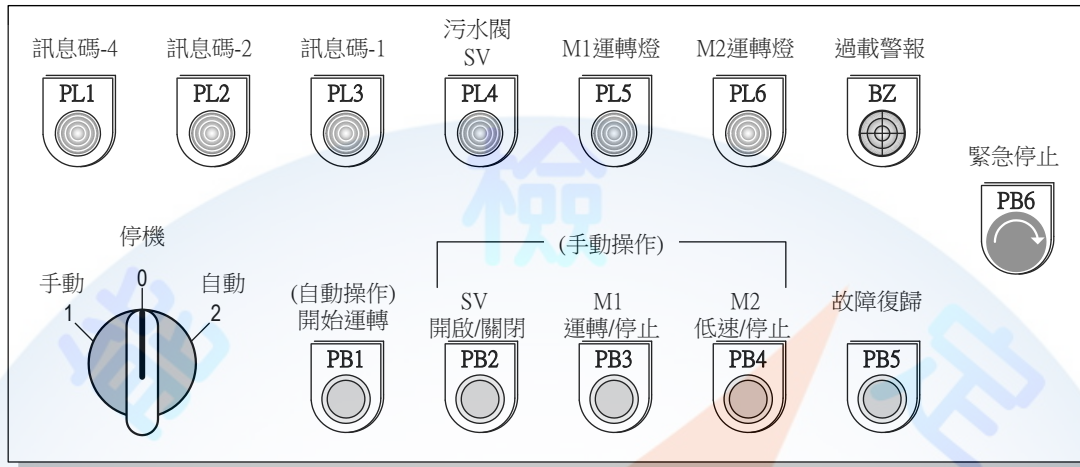
〈請勿於測試結束前先行簽名〉

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

■ 試題編號：013-9302109

■ 試題名稱：(第九題) 污水池排放控制

壹、示意圖：



訊息指示	0	1	2	3	4	5	6
PL1	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON
PL2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON
PL3	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF

## 貳、動作要求：

## 一、自動操作部分：(COS 切於 2)

1. 按 PB1，MC3 動作(變頻器電源 ON)，污水入口電磁閥開啟 SV ON[PL4]，依照水位高低的狀態，進入下列與水位對應的步驟，開始執行自動操作流程：
  - (1) …水位上升至 S1(近接開關 PXS1 ON)→訊息碼：1 [PL3]，M1、M2 停止運轉狀態→(2)
  - (2) …水位上升至 S2(近接開關 PXS2 ON)→訊息碼：2 [PL2]，M1 以人型接線啟動 [MC1、MC4]、PL5 閃亮(ON/0.5 秒、OFF/0.5 秒)→5 秒→M1 以 Δ 型接線運轉 [MC2、MC4]、PL5 亮(停閃)→(3)
  - (3) …水位上升至 S3(近接開關 PXS3 ON)→訊息碼：3 [PL3、PL2]，M2 以 40% 額定速度加入運轉[PL6]→(4)
  - (4) …水位上升至 S4(近接開關 PXS4 ON)→訊息碼：4 [PL1]，M2 換成 100% 額定速度繼續運轉、PL6 閃亮(ON/0.5 秒、OFF/0.5 秒)→(5)
  - (5) …水位上升至 S5(近接開關 PXS5 ON)→訊息碼：5 [PL1、PL3]，BZ 斷續響(ON/0.5 秒、OFF/0.5 秒)→(…若按 PB5，可令 BZ 停響)→(6)
  - (6) …水位上升至 S6(近接開關 PXS6 ON)→訊息碼：6 [PL1、PL2]，污水入口電磁閥關閉：SV OFF、PL4 熄→(7)
  - (7) …水位下降離開 S6→訊息碼：5 [PL1、PL3]→…水位繼續下降至離開 S5→訊息碼：4 [PL1]，BZ 停響，污水入口電磁閥開啟：SV ON[PL4]→(8)
  - (8) …水位繼續下降至離開 S4→訊息碼：3 [PL2、PL3]，M2 換成 40% 的額定速度繼續運轉[PL6]→(9)
  - (9) …水位繼續下降至離開 S3→訊息碼：2 [PL2]，M2 停止運轉、PL6 熄→(10)
  - (10) …水位繼續下降至離開 S2→訊息碼：1 [PL3]→…水位繼續下降至離開 S1→訊息碼：0→M1 停止運轉、PL5 熄→(1)
2. 有二個以上負載需驅動的水位，按 PB1 時，全部負載須能同時啟動及運轉。
3. 操作途中如遇水位升、降交錯變更時，亦應正確執行其接續的控制操作。

## 二、手動操作部分：(COS 切於 1)

1. MC3 動作(變頻器電源 ON)。
2. 低於 S5 水位時，污水入口電磁閥才能啟動放水：按 PB2，SV ON[PL4]；再按 PB2，SV OFF、PL4 熄；再按 PB2，SV ON[PL4]……。
3. 高於 S2(含)水位時，M1 泵才能運轉：按住 PB3，M1 以人型接線啟動[MC1、MC4]、PL5 閃亮(ON/0.5 秒、OFF/0.5 秒)；放開 PB3，M1 以 Δ 型接線運轉[MC2、MC4]、PL5 亮(停閃)。第二次按 PB3 時，M1 停止運轉、PL5 熄。第三度按住 PB3 時，M1 又以人型接線啟動[MC1、MC4]、PL5 閃亮(ON/0.5 秒、OFF/0.5 秒)；放開 PB3，M1 以 Δ 型接線運轉[MC2、MC4]、PL5 亮(停閃)……。
4. 高於 S3(含)水位時，M2 泵才能運轉：按 PB4，M2 以 40% 的額定速度運轉，PL6 亮；再按 PB4，M2 停止運轉，PL6 熄。再按 PB4，M2 又以 40% 的額定速度運轉……。
5. 在正常狀態下，PL1、PL2、PL3 同步顯示與自動操作相同的水位編碼訊息。

## 三、停機(OFF)操作部分：(COS 切於 0)

當 COS 切於 0 時，所有電動機、指示燈(含水位訊息碼)、警報全部 OFF。操作任何按鈕均無作用。

#### 四、緊急停止

手動或自動操作進行中，按 PB6(緊急停止開關 EMS)：

1. SV OFF，M1、M2 立即停止運轉，(PL1、PL2、PL3)同時閃亮 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)，其他指示燈全部熄滅。
2. 解除 EMS 栓鎖之後，按 PB5，(PL1、PL2、PL3)熄，恢復手動或自動正常操作之初始狀態。

#### 五、過載及警報

M1 運轉中 TH 跳脫或 M2 運轉中變頻器過載跳脫：

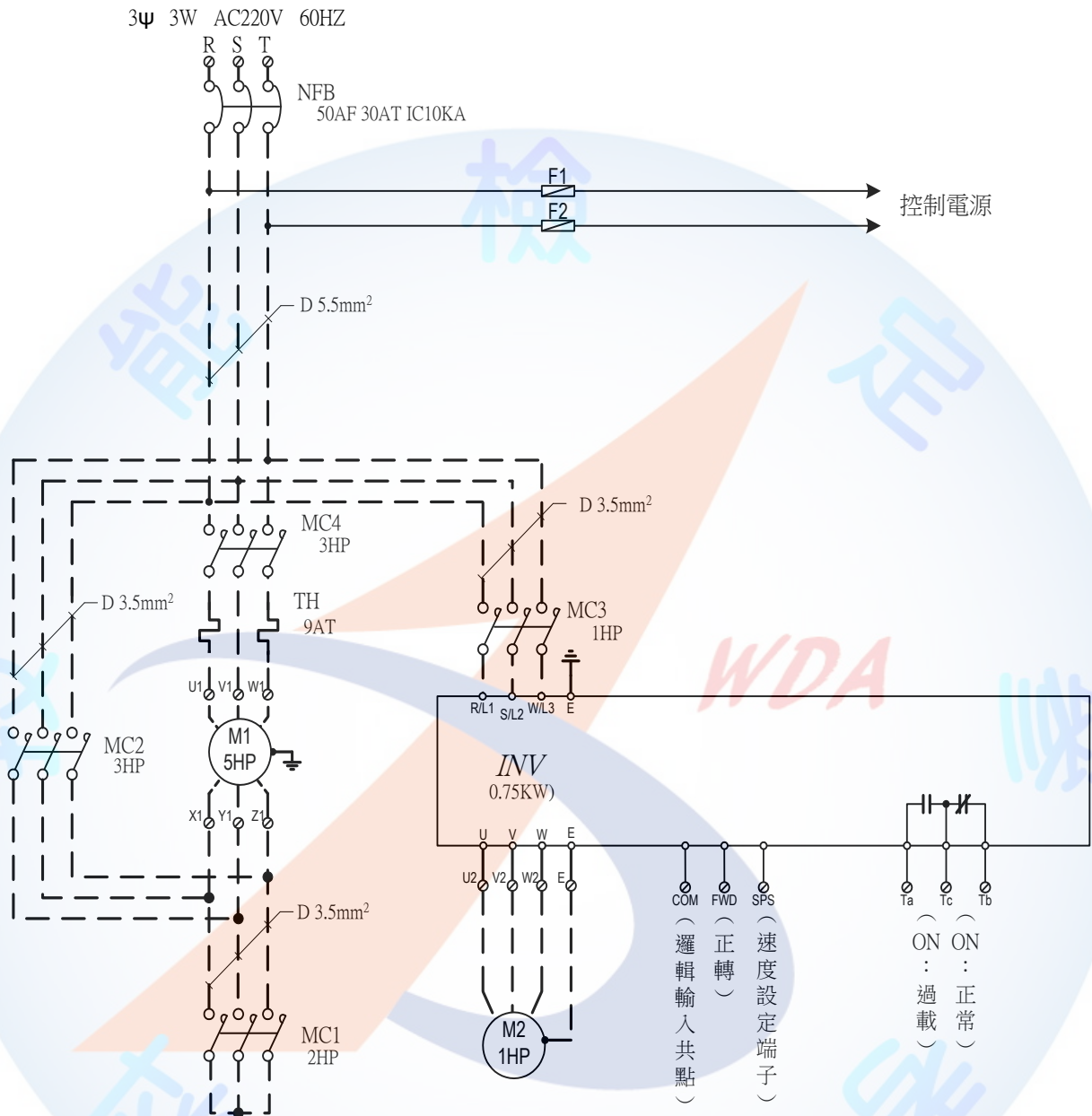
1. SV OFF，M1、M2 立即停止運轉，(PL1、PL2、PL3)同時閃亮(ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)，BZ 響，其他指示燈全部熄滅。
2. 積熱電驛、變頻器過載接點復歸，BZ 停響。過載復歸之後，按 PB5，(PL1、PL2、PL3)熄，恢復手動或自動正常操作之初始狀態。

#### 六、其他規定：

1. MC1、MC2 須作外部連鎖。
2. 當積熱電驛控制接點連接 PLC 之電路被切斷時，應等同積熱電驛跳脫。
3. 本試題並未配置電磁閥(SV)，但在 PLC 的 I/O 圖中須標示出 SV 之輸出接線位置，無須實際配線。測試時，以指示燈 PL4 代替 SV，PL4 顯示不正確時，視同 SV 之控制功能錯誤。

七、施作本題之考生請特別注意檢定場地所提供的近接開關之型式 (PNP 型或 NPN 型)。若為 NPN 型則可程式控制器輸入端共同點之特性為負；反之，若為 PNP 型則可程式控制器輸入端共同點之特性為正。

參、主線路 (NFB 電源側已配妥)



※ 變頻器由檢定場地預先做好設定：[加速時間 3 秒、減速時間 6 秒、高速(100%額定速度)、低速(40%額定速度)、過載接點(異常動作激磁模式：正常 Tc-Tb ON、異常 Tc-Tb OFF)]，並配妥虛線部份接線。

※ 檢定場地預先將變頻器之控制接點引接至端子台上並加套圖示線號標示。

## 肆、材料表

項次	代號	名稱	規格	數量	備註
1	NFB	無熔絲開關	3P 50AF 30AT IC10KA	1 只	
2	DF	栓型保險絲含座	600V 2A	2 只	
3	MC	電磁接觸器	3HP 220V 60HZ 2a2b	2 只	註 1
4	MC	電磁接觸器	2HP 220V 60HZ 2a2b	1 只	註 1
5	MC	電磁接觸器	1HP 220V 60HZ 2a2b	1 只	註 1
6	TH	積熱電驛	9A	1 只	
7	PLC	可程式控制器		1 只	
8	INV	變頻器	3 $\phi$ 60HZ 200V 級 0.75KW	1 只	
9	TB	端子台	20A 12P	2 只	
10	TB	端子台	20A 40P	1 只	
11		線槽		1 式	
12		DIN 鐵軌	35mm	1 式	
13	M1	電動機	3 $\phi$ 220V 60HZ IM 5HP	1 只	
14	M2	電動機	3 $\phi$ 220V 60HZ IM 1HP	1 只	
15		PVC 導線	600V 1.25 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
16		PVC 導線	600V 0.75 mm <sup>2</sup> 黃色、藍色	各 50 m	
17		壓接端子	1.25-4 (Y)	100 只	
18		壓接端子	1.25-4 (O)、1.25-5 (O)	各 10 只	
19		壓接端子	2-4 (Y)、2-4 (O)	各 20 只	
20		壓接端子	2-6 (O)	10 只	
21		壓接端子	0.75mm <sup>2</sup> (I)或 1.25-3(Y)	50 只	
22		木螺釘	M4 (含墊圈)	6 只	
23		束帶	2.5mmW $\times$ 100mmL	30 條	
24		器具固定檔塊		20 只	DIN 35m 鐵軌使用
25	PXS	近接開關	NPN 或 PNP 型 DC24V	6 只	
26		近接開關測試用治具	請參閱示意圖	1 組	

註 1. 1HP、2HP、3HP 電磁接觸器輔助接點不足 2a2b 時，得用外掛方式或以 7.5HP 電磁接觸器替代使用。

## 伍、評審表：◎試題九(污水池排放控制)

姓名		站別	第一站	評審結果	
術科檢定編號		試題編號		<input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 不及格	
檢定日期		工作崗位			

## 一、功能部分：

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機 電磁閥
				ON	閃(斷續 ON)		

## ■ 自動操作：

項次	步驟	操作方式	順序	ON	閃(斷續 ON)	計時	主要功能
壹 (1)	一	(PXS 全部未動作下) COS 切至 2，按 PB1		(PL4)			SV(PL4)
	1.	水位移至 S1		PL3、(PL4)			SV(PL4)
	2.	水位上升至 S2	(1)	PL2、(PL4)	PL5	5s	M1 啟動中 SV(PL4)
			(2)	PL2、(PL4)、PL5			M1 正轉 SV(PL4)
	3.	水位上升至 S3		PL2、PL3、(PL4)、PL5、 PL6			M1 正轉 M2(40%) SV(PL4)
	4.	水位下降離開 S3		PL2、(PL4)、PL5			M1 正轉 SV(PL4)
	5.	水位上升至 S3					
	6.	水位上升至 S4		PL1、(PL4)、PL5	PL6		M1 正轉 M2(100%) SV(PL4)
	7.	水位上升至 S5		PL1、PL3、(PL4)、PL5	PL6、BZ		M1 正轉 M2(100%) SV(PL4)
	8.	按 PB5		PL1、PL3、(PL4)、PL5	PL6		M1 正轉 M2(100%) SV(PL4)
	9.	水位下降離開 S5		PL1、(PL4)、PL5	PL6		M1 正轉 M2(100%) SV(PL4)
	10.	水位上升至 S5		PL1、PL3、(PL4)、PL5	PL6、BZ		M1 正轉 M2(100%) SV(PL4)
11.	水位上升至 S6		PL1、PL2、PL5	PL6、BZ		M1 正轉 M2(100%)	
12.	水位下降至離開 S5		PL1、(PL4)、PL5	PL6		M1 正轉 M2(100%) SV(PL4)	

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)		電磁閥
壹 (2)	13.	水位下降至離開 S4		PL2、PL3、 <u>PL4</u> 、 <u>PL5</u> 、 PL6			M1 正轉 M2(40%) SV(PL4)
	14.	水位下降至離開 S3		PL2、 <u>PL4</u> 、 <u>PL5</u>			M1 正轉 SV(PL4)
	15.	水位下降至離開 S2		PL3、 <u>PL4</u> 、 <u>PL5</u>			M1 正轉 SV(PL4)
	16.	水位下降至離開 S1		<u>PL4</u>			SV(PL4)
二	COS 切至 0(停機)						
三	按 PB1(※無作用)						

■ (延續前一項操作…) EMS 操作

貳	一	將水位移至 S4						
	二	COS 由 0 切回→2			PL1			
		1.	按 PB1	(1)	<u>PL1</u> 、 <u>PL4</u>	PL5、PL6	5s	M1 啟動中 M2(100%) SV(PL4)
				(2)	<u>PL1</u> 、 <u>PL4</u> 、PL5	<u>PL6</u>		M1 正轉 M2(100%) SV(PL4)
		2.	按 PB6(EMS)			PL1、PL2、 PL3		
	三	解除 EMS 栓鎖				<u>PL1</u> 、 <u>PL2</u> 、 <u>PL3</u>		
四	按 PB5			PL1				

■ (延續前一項操作…) M1 過載

參	一	按 PB1					
	二	…(5 秒後)…TH 跳脫			BZ	PL1、PL2、 PL3	
	三	TH 復歸				<u>PL1</u> 、 <u>PL2</u> 、 <u>PL3</u>	
	四	按 PB5			PL1		

■ (延續前一項操作…) M2(INV)過載

肆	一	按 PB1					
	二	INV 過載 (※ 以強制 OFF 方式， 將其 PLC 對應的過載輸 入點動作)			BZ	PL1、PL2、 PL3	
	三	(過載復歸後)…按 PB5			PL1		

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能		計時	主要功能
				指示元件			電動機
				ON	閃(斷續 ON)	電磁閥	

■ 手動：按 PB2

伍	一	(PXS 全部未動作下...) COS 切至 1						
	二	水位移至 S1		PL3				
		1. 按 PB2		PL3、(PL4)				SV(PL4)
		2. 再按 PB2		PL3				
	3. 再按 PB2		PL3、(PL4)				SV(PL4)	
三	水位移至 S5		PL1、PL3					

■ (延續前一項操作...) • 手動：按 PB3 • M1 運轉中→按 PB6(EMS)

陸	一	(水位 S5...) 按住 PB3		PL1、PL3	PL5		M1 啟動中
	二	放開 PB3		PL1、PL3、PL5			M1 正轉
	三	按 PB3		PL1、PL3			
	四	再按住 PB3		PL1、PL3	PL5		M1 啟動中
	五	放開 PB3		PL1、PL3、PL5			M1 正轉
	六	按 PB6(EMS)			PL1、PL2、PL3		
	七	解除 EMS 栓鎖			PL1、PL2、PL3		
	八	按 PB5		PL1、PL3			

■ (延續前一項操作...) 手動：按 PB4.....按 PB3

柒	一	(水位 S5...) 按 PB4		PL1、PL3、PL6			M2(40%) 正轉
	二	再按一次 PB4		PL1、PL3			
	三	再按一次 PB4		PL1、PL3、PL6			M2(40%) 正轉
	四	水位下降至離開 S3		PL2			
	五	按住 PB3...放開 PB3		PL2、PL5			M1 正轉
	六	水位下降至離開 S2		PL3			

錯誤累計：		
容許錯誤數目：	61(次要功能狀態檢測總數)×10%= 6	0
功能部分評定結果：	<input type="checkbox"/> 合格：功能完全正確或錯誤數目在容許範圍內。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)	
	<input type="checkbox"/> 不合格：功能錯誤數目超過容許範圍。 (直接判定不及格，“其他部分”不需評審)	

## 二、其他部分：

A、重大缺點：有下列任「一」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	缺點內容簡述
1. PLC 外部接線圖與實際配線之位址或數量不符		
2. 未整線或應壓接之端子中有半數未壓接		
3. 有作弊行為		
4. 通電試驗發生兩次以上短路故障(含兩次)		
5. 其他重大違規事項經評審列舉事實		
B、主要缺點：有下列任「三」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	(B) 主要缺點統計
1. 違反試題要求，指示燈由 PLC 輸出接點直接控制		
2. 未依規定作 PLC 外部連鎖控制		
3. 未按規定使用 b 接點連接 PLC 輸入端子		
4. 未按規定接地		
5. 主線路：部份未壓接端子		
6. 控制電路：部份未壓接端子		
7. 導線固定不當(鬆脫)		
8. 導線選色錯誤		
9. 導線線徑選用不當		
10. 施工時損壞器具		
11. 未以尺規繪圖(含 PLC 外部接線圖)		
12. 未注意工作安全		
13. 積熱電驛未依圖面或說明正確設定跳脫值		
14. 通電試驗發生短路故障一次		
C、次要缺點：有下列任「五」項缺點評定為不合格	缺點以×註記	(C) 次要缺點統計
1. 端子台未標示正確相序或極性		
2. 導線被覆剝離不當、損傷、斷股		
3. 端子壓接不良		
4. 導線分歧不當		
5. 未接線螺絲鬆動		
6. 施工材料、工具散置於地面		
7. 導線未入線槽		
8. 導線線束不當		
9. 溢領材料造成浪費		
10. 施工後場地留有線屑雜物未清理		
D、主要缺點(B)與次要缺點(C)合計共「六」項及以上評定為不合格		(B)+(C) 缺點合計

(其他部分)評定結果：

- 合格：缺點項目在容許範圍內。
- 不合格：缺點項目超過容許範圍。

評審長簽章：

評審員簽章：

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

## 捌、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試試題 (第二站)

8-1、試題說明	107
8-2、高壓受配電盤系統單線圖	108
8-3、高壓受配電盤系統鉸金正視參考圖	111
8-4、比壓器盤	112
8-5、試題 一 ~ 五	117
8-6、參考資料 [由承辦單位提供給考生及評審人員]	



## 8-1 試題說明

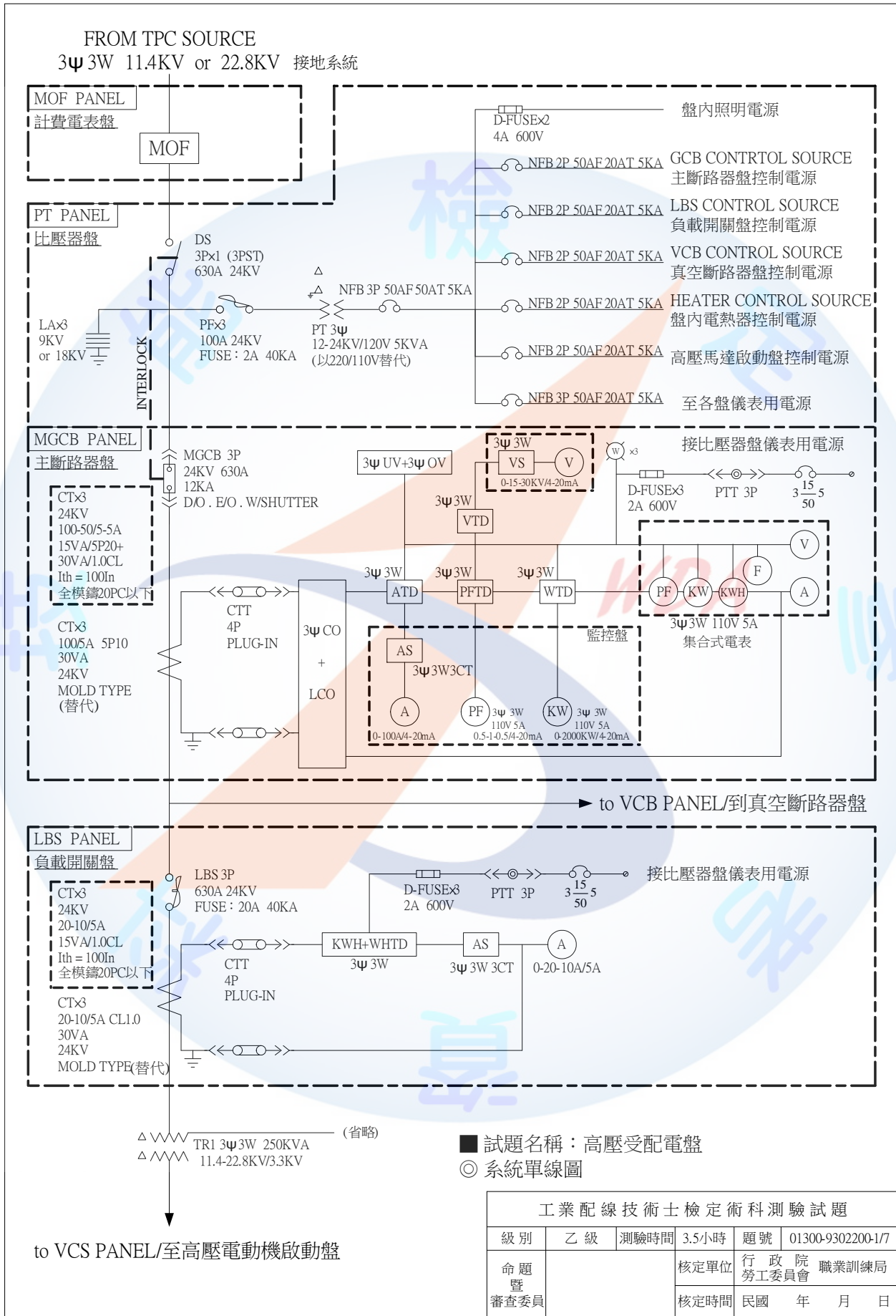
- (一) 本站係測試受檢者，熟悉整套高壓受配電系統，從事各類配電盤裝配之能力。全套配電盤共分六盤，試題僅就其中五盤（比壓器盤除外）實施檢測。
- (二) 配電盤內器具之控制接點及系統接地點已事先引接至端子台上，檢定時考生僅須在器具與端子台間完成所有接線。
- (三) 受檢者應先利用本試題提供之單線圖，配合試題動作說明及開關（斷路器）內部接線圖繪製完整的複線接線圖。
- (四) 將上項複線圖交付評審簽證認可後，配合正、側視配置圖，在已裝妥器具之配電盤（箱）內，完成全部控制及監視電路之配線（包括儀表等計量電路），以符合全部動作說明。
- (五) 測試結束，須繳交複線接線圖，以作為評分參考。（第五題功率因數改善計畫書一併交回）
- (六) 控制箱體、器具等檢定前必須做完整的設備接地，以維護考生的安全。
- (七) 控制線之顏色分別以黃、藍、紅、黑區分交流、直流、電壓、電流等配線，各個工作崗位所提供之耗材如下：

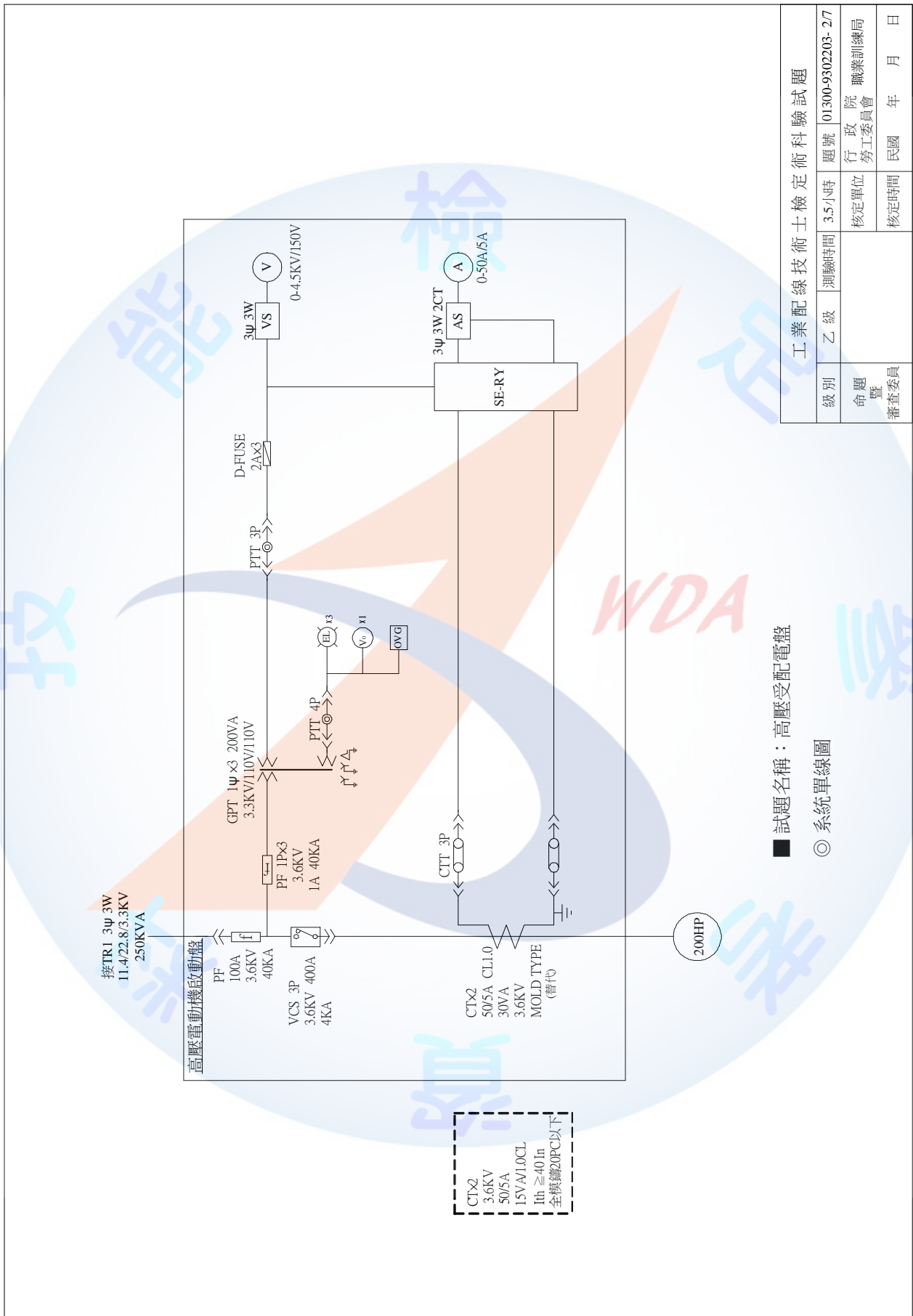
項次	名稱	名稱	數量	使用場合	備註
1	PVC 導線	600V 2mm <sup>2</sup> (黃)	100M	交流控制線	
2	PVC 導線	600V 2mm <sup>2</sup> (藍)	20M	直流控制線	第 3 題
3	PVC 導線	600V 2mm <sup>2</sup> (紅)	100M	PT-VS-VM	
4	PVC 導線	600V 2mm <sup>2</sup> (黑)	100M	CT-AS-AM	
5	PVC 導線	600V 5.5mm <sup>2</sup> (綠)	20M	CT、PT 接地線	
6	隔離雙絞線	AWG#22 2 芯	15M	TD 訊號線	第 1、4 題
7	壓接端子	1.25 - 4 (Y)	50 只	雙絞線用	第 1、4 題
8	壓接端子	2 - 4 (Y)	150 只		
9	壓接端子	2 - 4 (O)	10 只		
10	壓接端子	5.5 - 4 (Y)	5 只		

※ 表內數量僅供參考

1. 檢定時，PL、PB、AS、VS、COS、CS、電磁開關及電驛等所有器材上之控制線路須使用 Y 型或 O 型壓接端子；器材之接點經引接至端子台上者，概須以端子壓接後接線。
2. 所有設定依規定處理。
3. 其它注意事項，請參照檢定場之補充說明。

8-2 高壓受配電盤系統單線圖

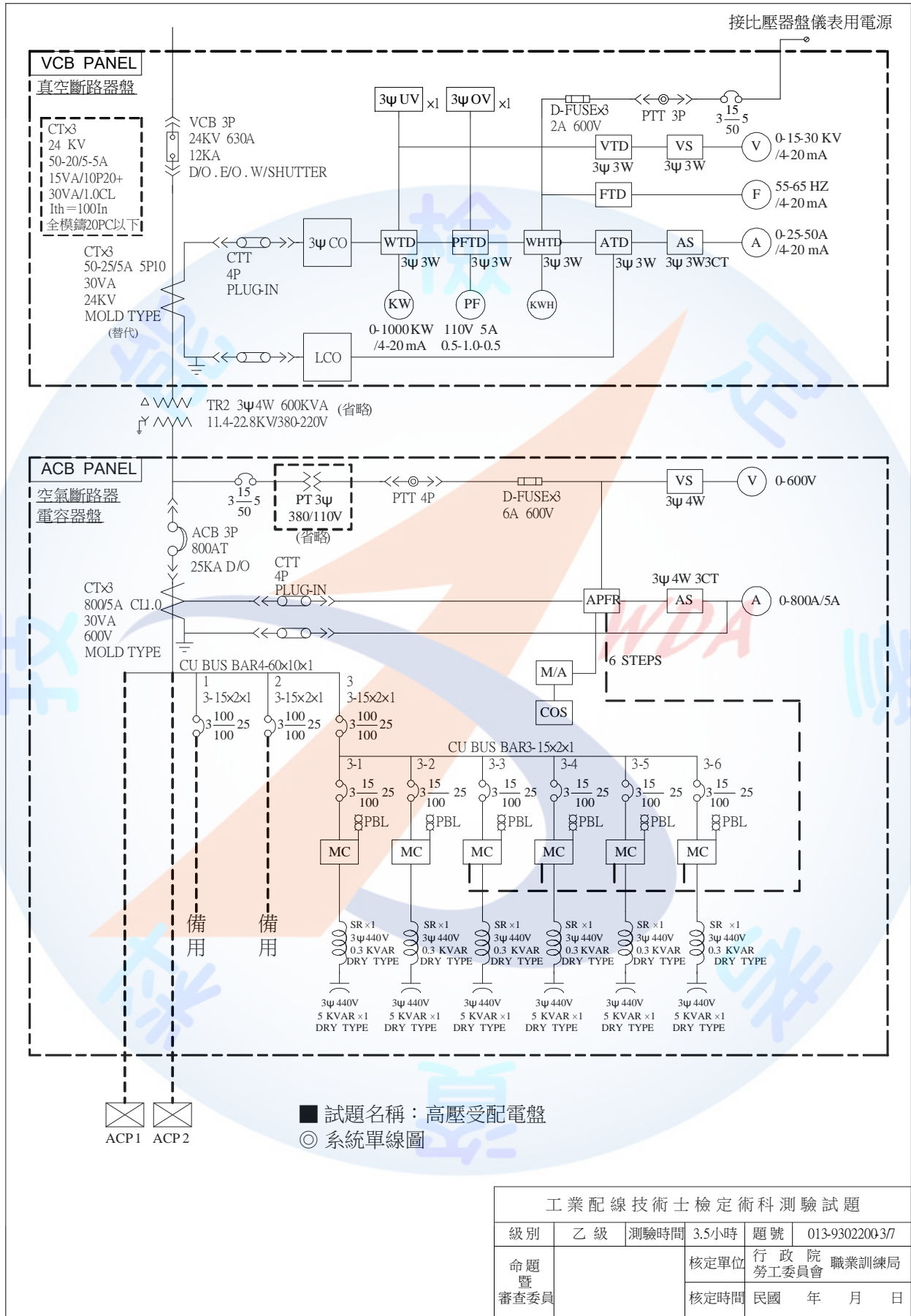




■ 試題名稱：高壓受配電盤

◎ 系統單線圖

工業配線技術士檢定術科驗試題			
級別	乙級	測驗時間	3.5/小時
命題	審查委員	核定單位	行政院 勞工委員會
題號	01300-9302203- 2/7	職業訓練局	
核定時間	民國 年 月 日		

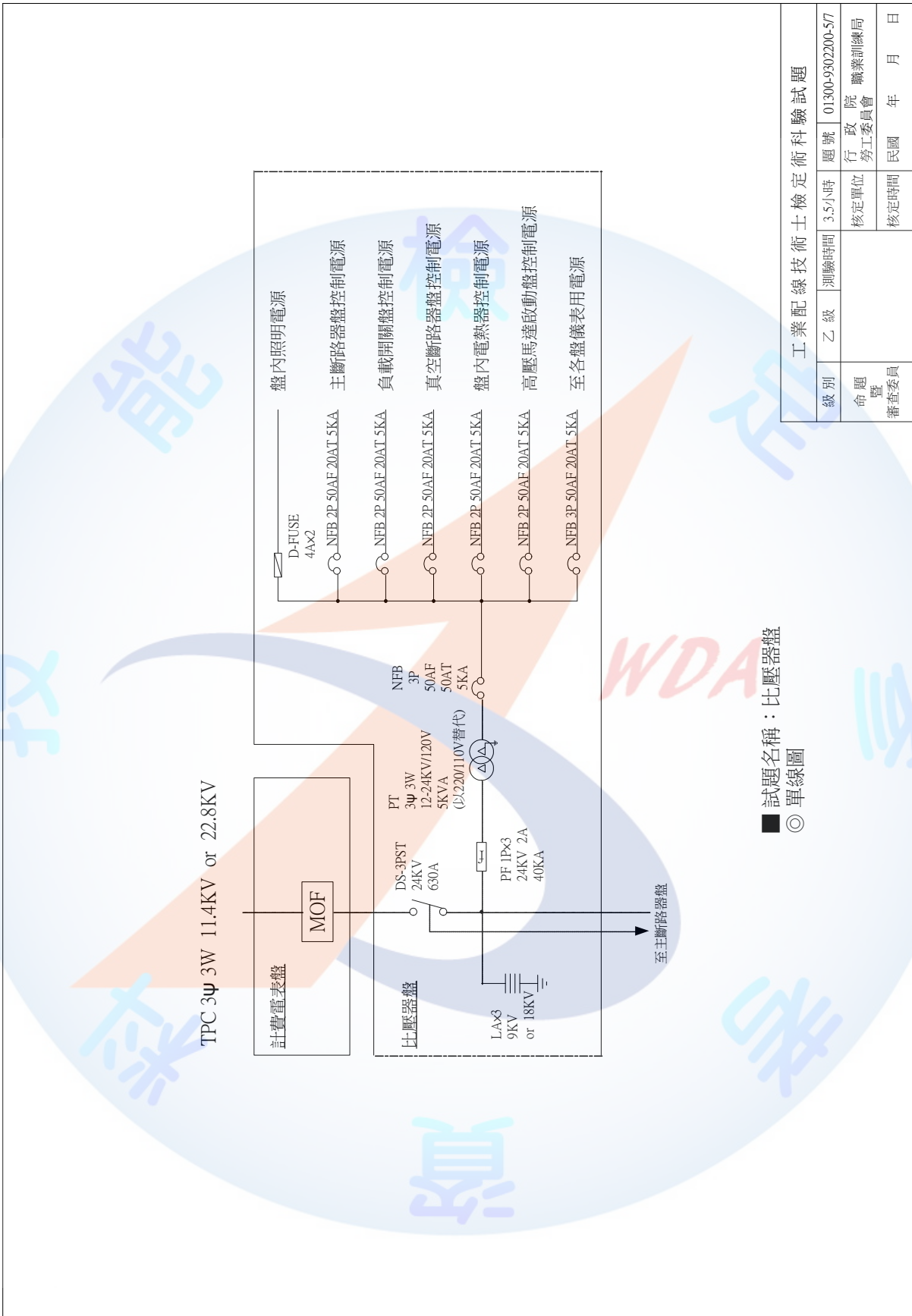




## 8-4 比壓器盤

### ◎動作說明

- (一) 分段開關 (DS,由主斷路器盤之 MGCB 連鎖啟閉) 及電力熔絲 (PF) ON 後,比壓器將系統電壓轉成  $3\phi 3w110V$ , 提供系統各配電盤作為低壓控制電源使用。
- (二) 經栓型保險絲 (D-FUSE 4A $\times$ 2) 接各盤照明電源。
- (三) 經 NFB (2P 50AF 20AT IC5KA $\times$ 4) 分別接主斷路器盤、負載開關盤、真空斷路器盤及各盤內電熱器控制電源。
- (四) 經 NFB (3P 50AF 20AT IC5KA $\times$ 1) 接各盤儀表及電驛用電源。
- (五) 經 NFB (2P 50AF 20AT IC5KA $\times$ 1) 接高壓馬達啟動盤控制電源。



工業配線技術士檢定術科驗試題			
級別	乙級	測驗時間	3.5小時
題號	01300-930200-57		
命題暨審查委員	行政院勞工委員會	核定單位	職業訓練局
日期	民國 年 月 日	核定時間	



■ 試題名稱：比壓器盤  
◎ 複線圖

說明：  
本複線圖之器材內部接線圖僅供參考，考生應以檢定場所提供之器材現品內部接線圖為準。

工業配線技術士檢定術科測驗試題			
級別	乙級	測驗時間	3.5小時
命題 置 審查委員	核定單位	行政院 勞工委員會	職業訓練局
	核定時間	民國	年 月 日

**基礎座圖**

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V  
W  
X  
Y  
Z


■ 試題名稱：比壓器盤  
◎ 正側視圖

工業配線技術士檢定術科驗試題			
級別	乙級	測驗時間	3.5小時
題號	01300-9302200-77	行政	勞工委員會
命題	職業訓練局	核定單位	
審查委員		核定時間	民國 年 月 日

## ◎ 材料表 ( 比壓器盤 )

項次	品名	規格	單位	數量	備註
01	箱体 CASE	1100W×2350H×2000D m/m I/D	盤	1	雙面時深度為 2500m/m
02	隔離開關 DS	3P 24KV 630A W/連鎖接點及線圈	台	1	
03	避雷器 LA	18KV	只	3	
04	電力熔絲 PF	24KV 2A 40KA	只	3	
05	電力熔絲座 PF-BASE	1P 24KV	只	3	
06	比壓器 PT	3φ3W 12-24KV/120V 5KVA ( 以 220/110V 替代其外形須符合原規格 )	台	1	
07	無熔絲開關 NFB	3P 50AF 50AT 5KA/AC120V	只	1	
08	無熔絲開關 NFB	3P 50AF 20AT 5KA/AC120V	只	1	
09	無熔絲開關 NFB	2P 50AF 20AT 5KA/AC120V	只	5	
10	栓型保險絲 D-FUSE	600V 4A W/BASE	只	2	
11	日光燈 FL	AC110V 20W W/DLS	組	2	
12	電熱器 HEATER	AC120V 100W	只	1	
13	濕度控制器	RH 65% ± 10%	只	1	
14	匯流銅排	24KV 630A ( 須作絕緣處理 )	式	1	
15	支持礙子 SUPPORT	24KV	式	1	
16	接續護套	24KV	式	1	
17	端子台 TB	600V 20A	式	1	
18	高壓電纜	25KV 14 <sup>□</sup>	式	1	
19	PVC 線	600V	式	1	
20	絕緣板		式	1	
21	五金零料	另料	式	1	

## 8-5 試題一~五

- 
- (第一題) 主斷路器盤-----118
  - (第二題) 負載開關盤-----126
  - (第三題) 高壓電動機啟動盤-----136
  - (第四題) 真空斷路器盤-----144
  - (第五題) 空氣斷路器及電容器盤-----152

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

## ■ ( 第一題 ) 主斷路器盤

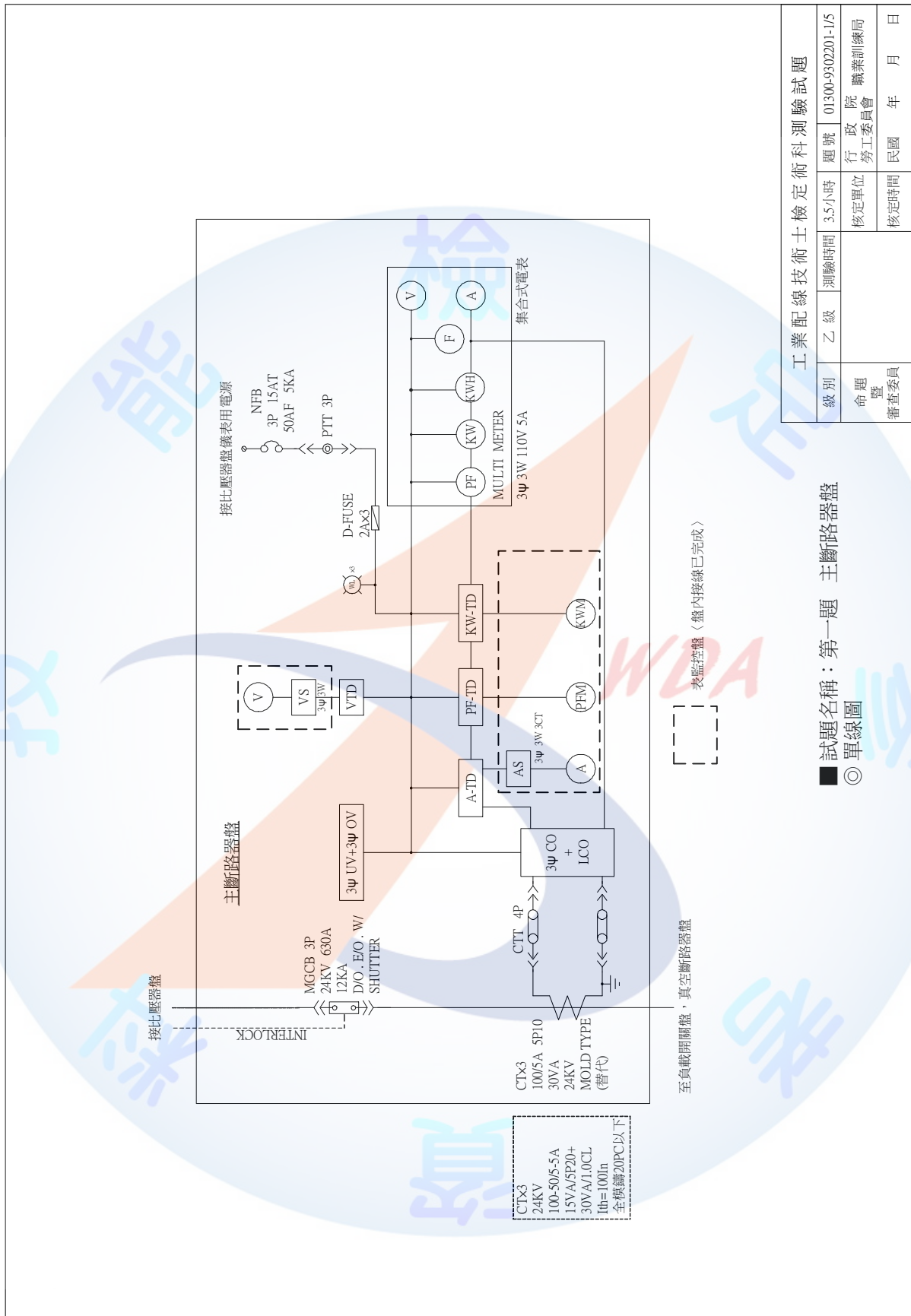
◎動作說明：

### 一、操作功能

- (一) 控制電源開關 (NFB) ON 時，GCB 指示燈綠燈 (GL) 亮。
- (二) 瓦斯斷路器 (GCB) 之控制開關 (CS) 轉至 ON 時，瓦斯斷路器應投入 (CLOSE)，指示燈紅燈 (RL) 亮，綠燈熄。
- (三) 瓦斯斷路器之控制開關轉至 OFF 時，瓦斯斷路器應跳開 (OPEN)，指示燈紅燈熄，綠燈亮。
- (四) 正常受電中，如任一過電流電驛 (CO)、小勢力過電流電驛 (LCO)、過電壓電驛 (OV) 或欠電壓電驛 (UV) 動作時，瓦斯斷路器應跳脫 (TRIP)，指示燈紅燈熄，綠燈亮。

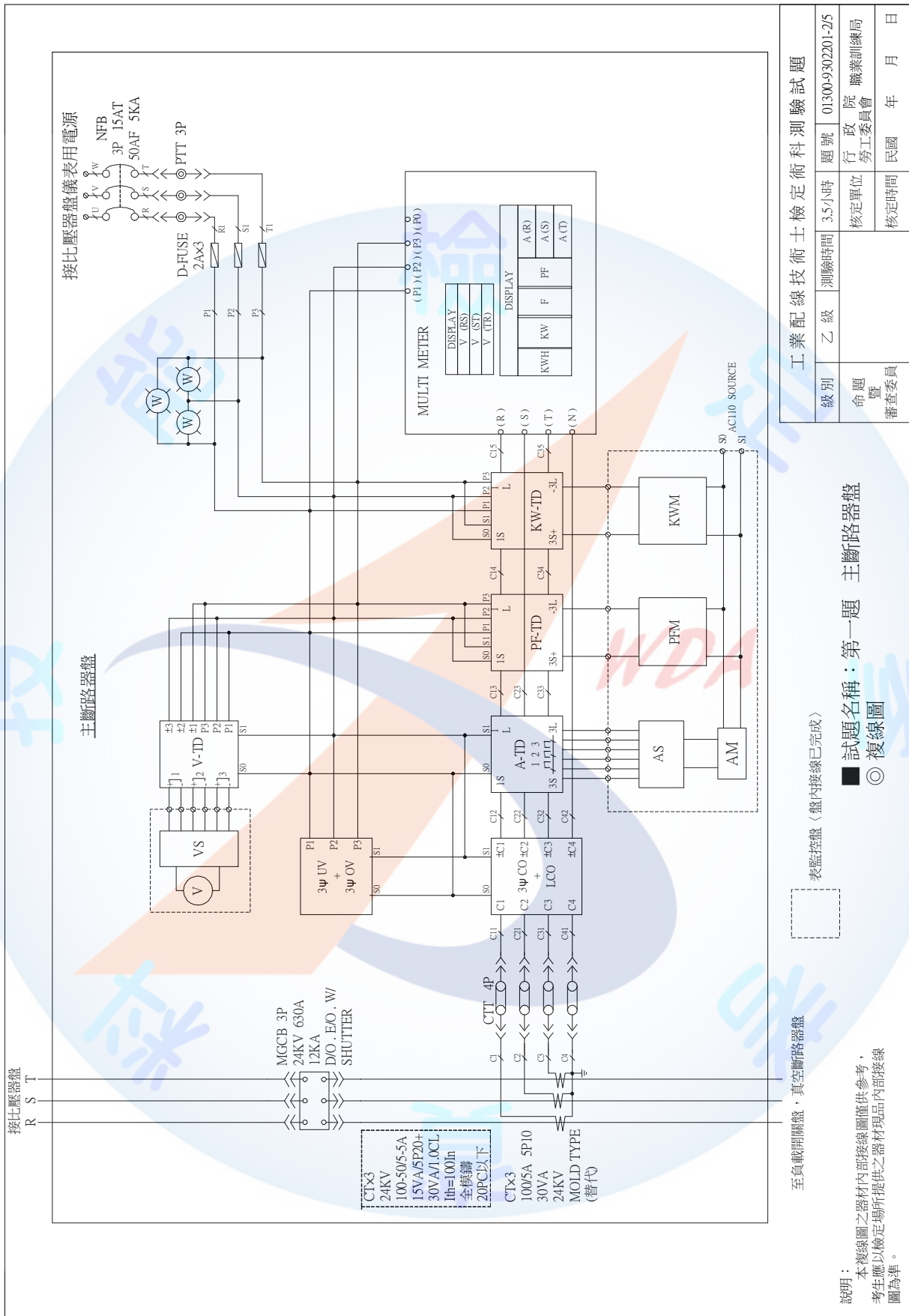
### 二、計量電路

- (一) 儀表電源開關 (NFB) ON 時，電源指示燈 (WL) 亮，當有負載時集合式電表 (MULTI-METER) 應能指示各相線間電壓、各相線電流、頻率、功率因數、千瓦及千瓦小時等之讀值。
- (二) 監控盤：電壓切換開關 (VS) 應能使電壓表 (V) 指示各相線間電壓。當有負載時，電流切換開關 (AS) 應能使電流表 (A) 指示各相線電流。功率因數表、瓦特表能正確指示讀值。



工業配線技術士檢定術科測驗試題			
級別	乙級	測驗時間	3.5小時
題號	01300-930201-1/5	行政院	職業訓練局
命題	委員會	核定單位	勞工委員會
審查委員		核定時間	民國 年 月 日

■ 試題名稱：第一題 主斷路器盤  
◎ 單線圖



FROM PT PANEL.  
CONTROL SOURCE AC110V

M1	END OF CHARGING SWITCH
AP	ANTI-PUMPING RELAY
52	AUXILIARY CONTACTS
M3	END OF CHARGING SIGNAL
M2	END OF CHARGING SWITCH
SE	MAINTAINED RELEASE SWITCH
Y01	FIRST SHUNT TRIP RELEASE (OPTION)

YF	CLOSING RELEASE (OPTION IN CASE OF MECHANICAL OPERATION)
YM	UNDERVOLTAGE RELEASE (OPTION)
YD	"M1TOP" RELEASE (OPTION)
YX	1 OR 2 OVERCURRENT RELEASE (OPTION)
SQ	ANCHORING SWITCH (OPTION)
SP	PRESSURE SWITCH

說明：

本GCB之內部接線圖僅供參考，考生應以檢定現場所提供之GCB內部接線圖為準。

■ 試題名稱：第一題 主斷路器盤  
 ◎ GCB控制圖

工業配線技術士檢定術科測驗試題	
級別	乙級
命題暨審查委員	測驗時間
	3.5小時
	題號
	01300-9302201-3/5
核定單位	行政院勞工委員會
核定時間	民國 年 月 日

工業配線技術士檢定術科測驗試題

級別	乙級	測驗時間	3.5小時	題號	01300-930201-4/5
命題	職業訓練局	核定單位	勞工委員會	行政院	職業訓練局
審查委員		核定時間		民國	年 月 日

■ 試題名稱：第一題 主斷路器盤  
 ◎ GCB控制圖

說明：  
 虛線內之GCB內部接線圖，係由檢定場所提供現品為準。

-123-

基礎座圖

試題名稱：第一題 主斷路器盤  
 正側視圖

工業配線技術士檢定術科驗試題		題號	01300-9302201-5/5
級別	乙級	測驗時間	3.5小時
命題 暨 審查委員		核定單位	行政院 勞工委員會 職業訓練局
		核定時間	民國 年 月 日

## ◎材料表 ( 主斷路器盤 )

項次	品名	規格	單位	數量	備註
01	箱体 CASE	1100W×2350H×2000D m/m I/D	盤	1	雙面時深度為 2500m/m
02	SF <sub>6</sub> 氣體斷路器 GCB	3P 24KV 630A 12KA E/O D/O W/SHUTTER W/套管及 CTD	台	1	
03	集合式儀表 MULTI-METER	AM,VM,PFM,KWM,KWHM,FM	只	1	
04	過電流電驛	3CO+LCO	只	1	
05	過電壓欠電壓電驛	3OV+3UV	只	1	
06	比流器 CT	24KV 100-50/5-5A 15VA/5P20+30VA/ 1.0CL,I <sub>th</sub> =100I <sub>n</sub> 全模鑄,20PC 以下	只	3	以 100/5A 30VA5P10 模鑄式替代
07	電流轉換器 ATD	3ψ I/P : 0-5A O/P : 4-20 mA	只	1	
08	電壓轉換器 VTD	3ψ I/P : 0-120V O/P : 4-20 mA	只	1	
09	功率因數轉換器 PFTD	3ψ I/P : AC120V 5A O/P : 4-20 mA	只	1	
10	千瓦特轉換器 KWTD	3ψ I/P : AC120V 5A O/P : 4-20 mA	只	1	
11	電流測試端子 CTT	4P D/O	組	1	
12	電壓測試端子 PTT	3P D/O	組	1	
13	無熔絲開關 NFB	3P 50AF 15AT 5KA/AC120V	只	1	
14	無熔絲開關 NFB	2P 50AF 15AT 5KA/AC120V	只	1	
15	控制開關 CS	左 1a 右 1a 中央復歸	只	1	
16	指示燈 PL	30ψ AC120/18V ( R×1 , G×1 )	只	2	
17	指示燈 PL	30ψ AC120/18V ( W )	只	3	
18	栓型保險絲 D-FUSE	600V 2A W/BASE	只	5	
19	日光燈 FL	AC110V 10W W/DLS	組	2	
20	電流表 AM	0-100A/4-20 mA	只	1	
21	電流切換開關 AS	3ψ 3W 3CT	只	1	
22	電壓表 VM	0-15-30KV/4-20 mA	只	1	

項次	品名	規格	單位	數量	備註
23	電壓切換開關 VS	3 $\psi$ 3W	只	1	
24	功率因數表 PFM	3 $\psi$ 3W 0.5~1~0.5/4-20 mA	只	1	
25	千瓦特表 KWM	3 $\psi$ 3W 0~2000KW/4-20 mA	只	1	
26	電熱器 HEATER	AC120V 100W	只	1	
※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※			只	1	
28	匯流銅排	24KV 630A ( 須作絕緣處理 )	式	1	
29	支持礙子 SUPPORT	24KV	式	1	
29	接續護套	24KV	式	1	
30	端子台 TB	600V 20A	式	1	
31	PVC 線	600V	式	1	
32	絕緣板		式	1	
33	五金零料	另料	式	1	

**■ ( 第二題 ) 負載開關盤**

◎動作說明：

**一、操作功能****(一) 負載開關 ( LBS )**

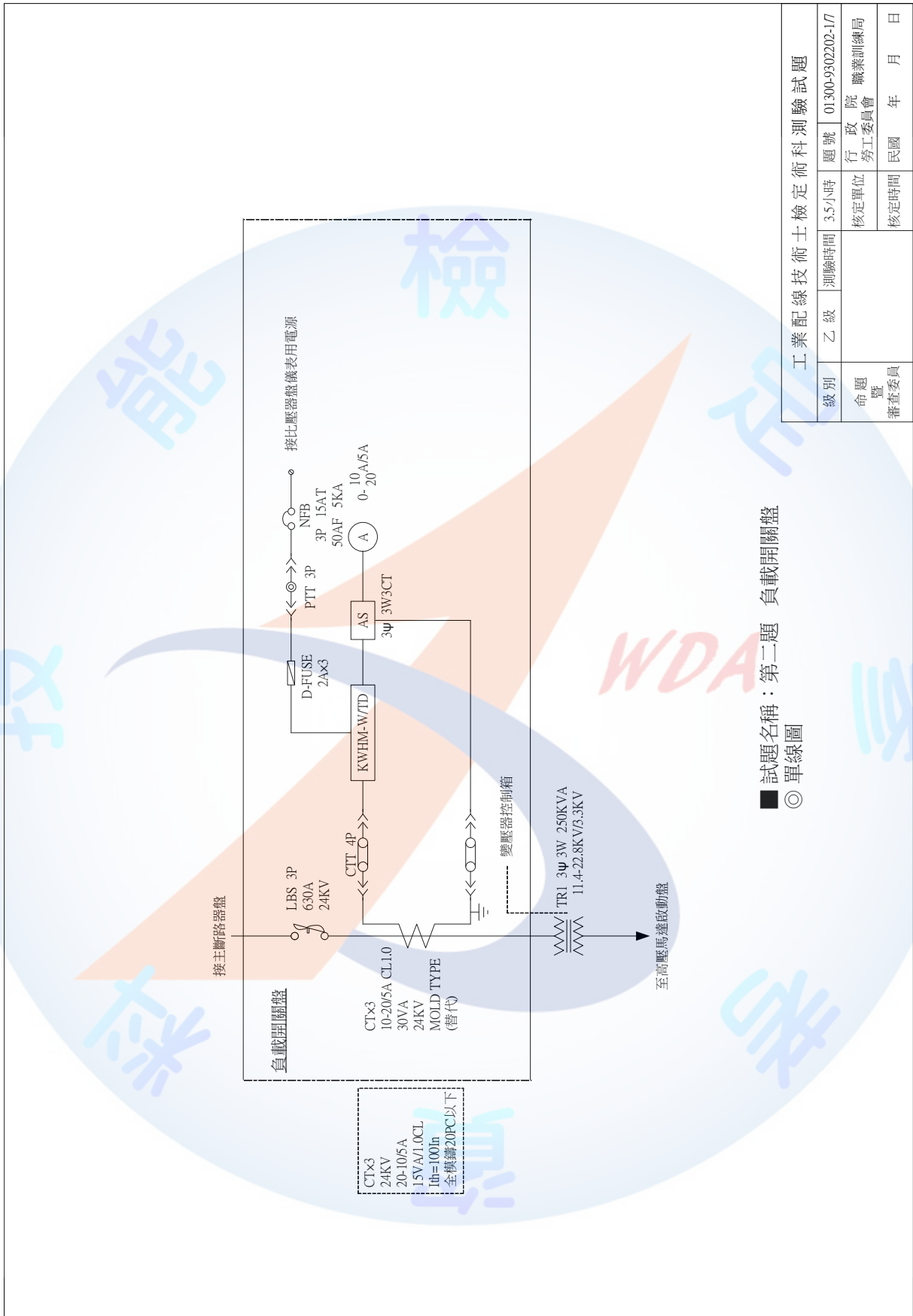
1. 控制電源開關 ( NFB ) ON 時，LBS 指示燈綠燈 ( GL ) 亮。
2. 負載開關 ( LBS ) 之控制開關 ( CS ) 轉至 ON 時，負載開關應投入 ( CLOSE ) 指示燈紅燈 ( RL ) 亮，綠燈熄。
3. 負載開關之控制開關轉至 OFF 時，負載開關應跳開 ( OPEN ) 指示燈紅燈熄，綠燈亮。
4. 正常受電中，如任一相電力熔絲 ( PF ) 熔斷，負載開關應跳脫，指示燈紅燈熄，綠燈亮。

**(二) 變壓器控制箱**

1. 切換開關 ( COS ) 置於手動 ( MANUAL ) 位置時，按 PB/ON，電磁開關 ( MS ) 動作，變壓器風扇運轉；按 PB/OFF 電磁開關 ( MS ) 斷電，變壓器風扇停止。
2. 切換開關 ( COS ) 置於自動 ( AUTO ) 位置，變壓器線圈溫度超過 90°C，溫度電驛動作，電磁開關 ( MS ) 動作，變壓器風扇運轉。
3. 變壓器線圈溫度超過 95°C，溫度電驛動作，警報接點導通，蜂鳴器 ( BZ ) 響。
4. 變壓器線圈溫度超過 105°C，溫度電驛動作，跳脫接點導通，負載開關跳脫 ( 負載開關投入 1 分鐘後，此跳脫才能發生作用 )。

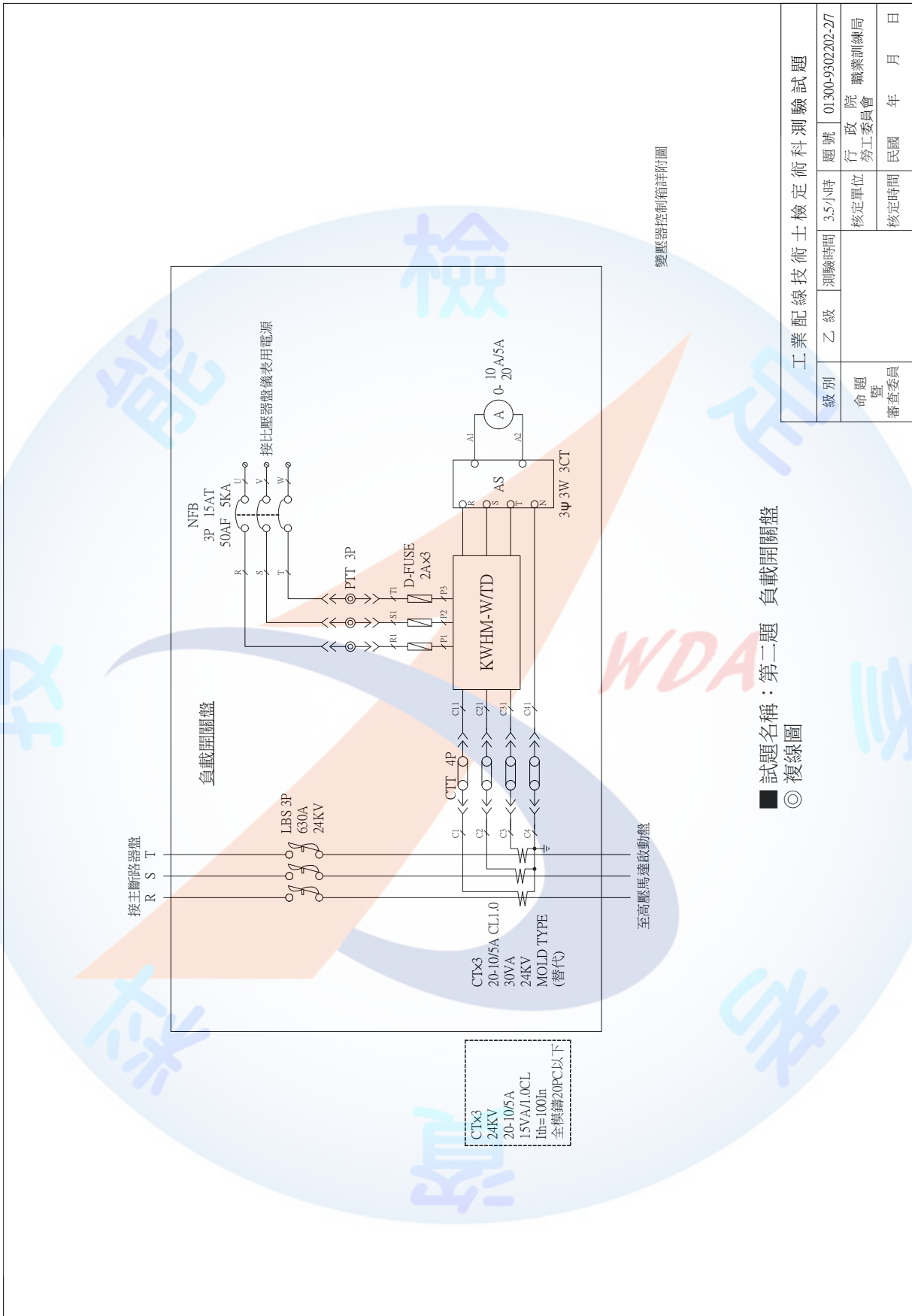
**二、計量電路**

儀表電源開關 ( NFB ) ON 且加有負載時，瓦時表能正確指示讀值；操作電流切換開關 ( AS ) 能使電流表 ( A ) 指示各相線電流。



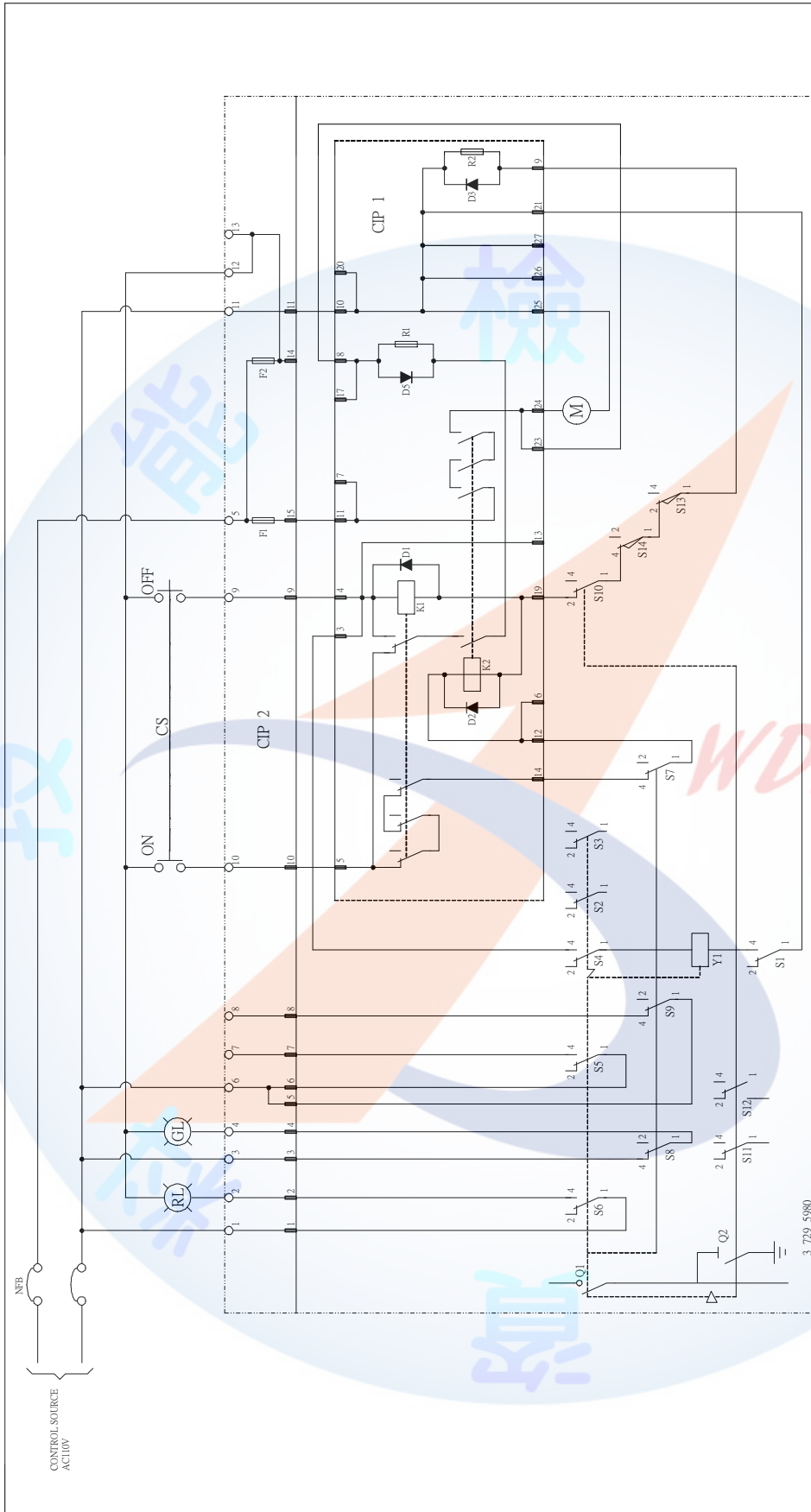
■ 試題名稱：第二題 負載開關盤  
◎ 單線圖

工業配線技術士檢定術科測驗試題			
級別	乙級	測驗時間	3.5小時
命題單位	行政院勞工委員會	題號	01300-9302202-1/7
審查委員		核定時間	核定時間
		核定單位	職業訓練局
		核定時間	民國 年 月 日



■ 試題名稱：第二題 負載開關盤  
◎ 複線圖

工業配線技術士檢定術科測驗試題			
級別	乙級	測驗時間	3.5小時
命題	職業訓練局	核定單位	勞工委員會
審查委員		核定時間	民國 年 月 日
題號	01300-9302202-27		



說明：

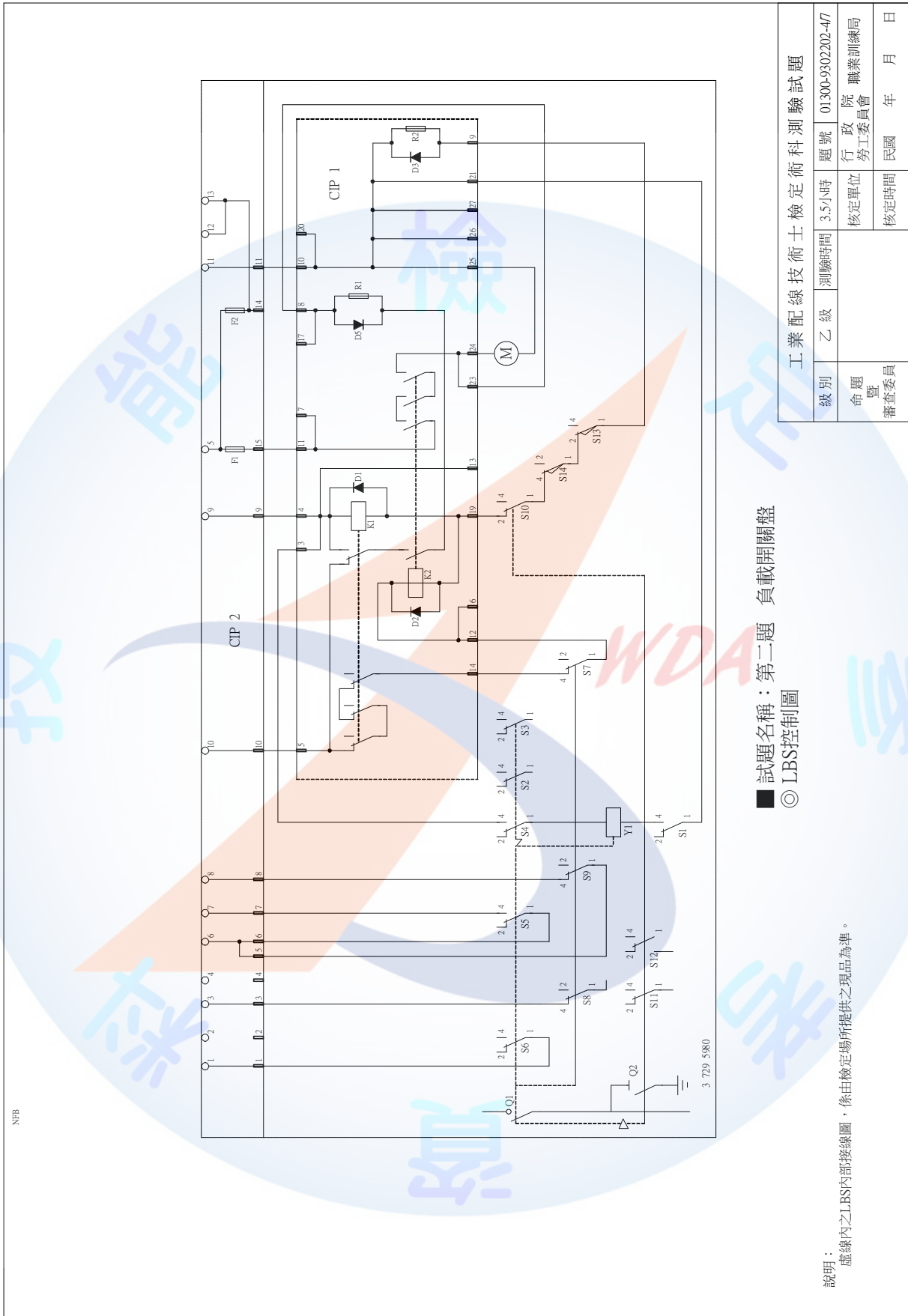
CIP1	Electric operating mechanism
CIP2	Terminal block
F1	Fuse
F2	Fuse
K1	Anti-pumping relay for tripping
K2	Closing relay
M	Motor

S1-S6	Aux. contact of lbs or cs
S7-S9	Aux. contact of lbs
S10-S12	Aux. contact of cs
S13	Contact acted by level of lbs
S14	Contact acted by level of cs
Y1	Tripping opening relay

說明：  
本LBS之內部接線圖僅供參考，考生應以檢定場所提供之LBS內部接線圖為準。

■ 試題名稱：第二題 負載開關盤  
◎ LBS控制圖

工業配線技術士檢定術科測驗試題			
級別	乙級	測驗時間	3.5小時
命題 暨 審查委員	核定單位	行政院 勞工委員會	題號
	核定時間	職業訓練局	01300-930202-3/7
日期	年 月 日		



■ 試題名稱：第二題 負載開關盤  
 ◎ LBS控制圖

工業配線技術士檢定術科測驗試題	
級別	乙級
命題	命題
審查委員	審查委員
測驗時間	3.5小時
題號	01300-9302202-47
核定單位	行政院 職業訓練局 勞工委員會
核定時間	民國 年 月 日

說明：  
 虛線內之LBS內部接線圖，係由檢定場所提供之現品為準。



技 能 檢 定 考 試

WDA

\*此部份考生不用配線

■ 試題名稱：第二題 負載開關盤  
 ◎ 日光燈、風扇、電熱器控制圖

工業配線技術士檢定術科測驗試題	
級別	乙級
測驗時間	3.5小時
題號	01300-9302202-67
核定單位	行政院勞工委員會
核定時間	中華民國 年 月 日
命題	職業訓練局
審查委員	職業訓練局



## ◎材料表 ( 負載開關盤 )

項次	品名	規格	單位	數量	備註
01	箱体 CASE	1000W×2350H×2000D m/m I/D	盤	1	雙面時深度為 2500m/m
02	負載開關器 LBS	3P 24KV 630A E/O 電動操作	台	1	
03	電力熔絲 PF	24KV 20A 40KA	只	3	
04	比流器 CT	24KV 20-10/5A, 15VA/1.0CL Ith=100In 全模鑄 20PC 以下	只	3	20-10/5A 1.0CL MOLD TYPE 替代
05	電流測試端子 CTT	4P D/O	組	1	
06	電壓測試端子 PTT	3P D/O	組	1	
07	電流表 AM	AC 0-10-20/5A 110×110m/m	只	1	
08	瓦時計 KWH	3φ3W AC120V 5A KWHM-W/TD	只	1	
09	電流切換開關 AS	3φ3W 3CT	只	1	
10	控制開關 CS	左 1a 右 1a 中央復歸	只	1	
11	無熔絲開關 NFB	3P 50AF 15AT 5KA	只	2	AC120V/220V 各 1 只 10KA
12	無熔絲開關 NFB	2P 50AF 15AT 5KA/AC120V	只	1	
13	指示燈 PL	30φ AC120V/18V ( R×1 , G×1 )	只	2	
14	日光燈 FL	AC110V 10W W/DLS	組	2	
15	電熱器 HEATER	AC120V 100W	只	1	
16	溫度電驛	0-200°C	只	3	
17	電磁開關 MS	3φ 220V 1HP 1a /OL 3.3A	只	1	
18	時間電驛 TIMER	0~60S AC220V	只	1	
19	風扇 FAN	AC120V 1HP×2, 220V 1HP×1	只	3	
20	溫度控制器	10~80°C	只	1	
21	濕度控制器	0~90% 附跳脫接點	只	1	
22	蜂鳴器	220V 強力型 3"	式	1	
23	切換開關 COS	30φ 1a1b 三段(AUTO-OFF-MANUAL)	只	1	
24	按鈕開關	30φ1a1b 紅色	只	1	
25	按鈕開關	30φ1a1b 綠色	只	1	
26	微動開關	1c AC125V 15A	只	1	
27	匯流銅排	24KV 630A ( 須作絕緣處理 )	式	1	
28	支持礙子 SUPPORT	24KV	式	1	

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

項次	品名	規格	單位	數量	備註
29	接續護套	24KV	式	1	
30	端子台 TB	600V 20A	式	1	
31	高壓電纜	25KV 14~38 <sup>□</sup>	式	1	
22	PVC 線	600V	式	1	
33	絕緣板		式	1	
34	五金零料	另料	式	1	

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

### ■ ( 第三題 ) 高壓電動機啟動盤

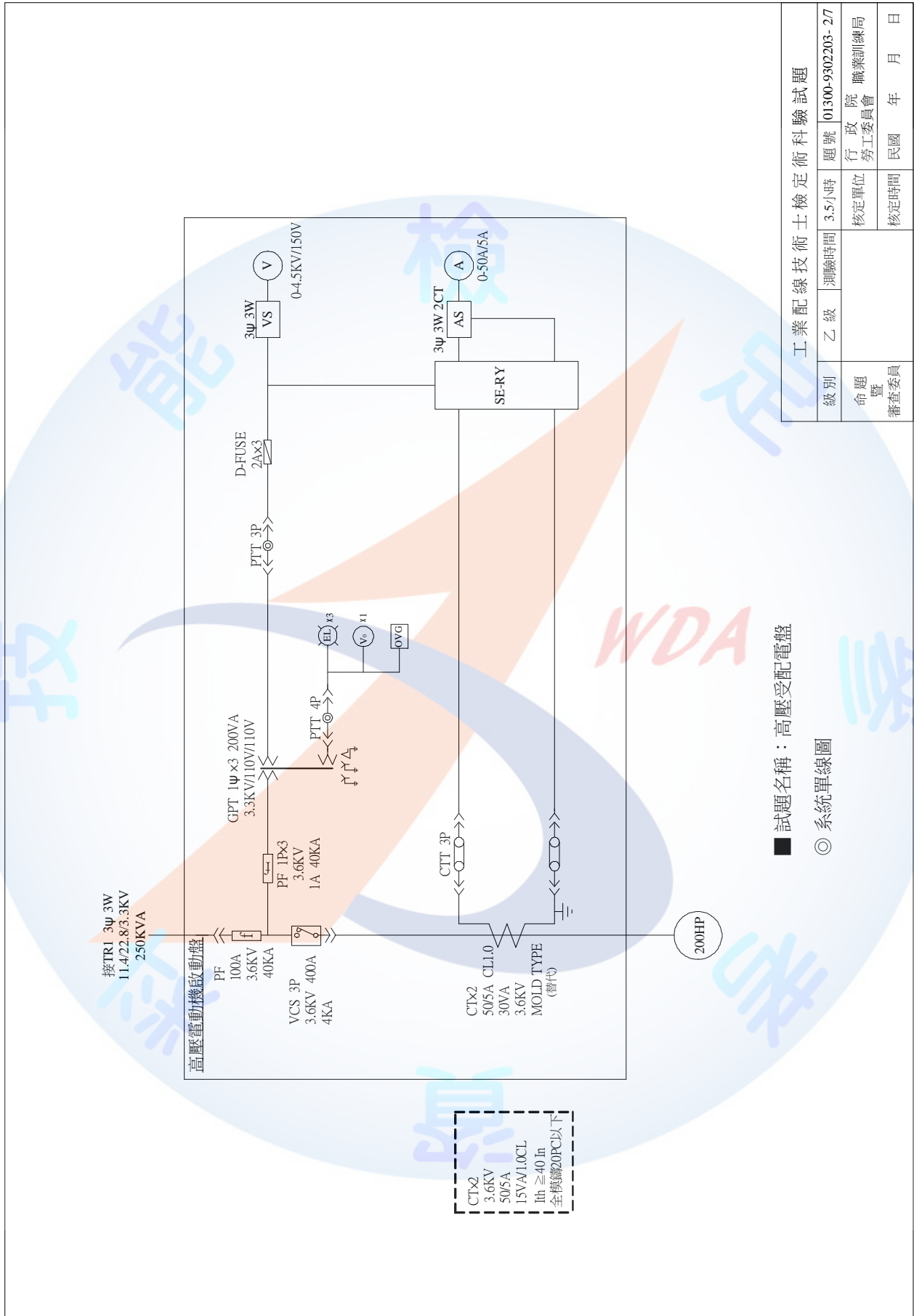
動作說明：

#### 一、操作功能

- (一) 控制電源開關 (NFB) ON 時，VCS 指示燈綠燈 (GL) 亮。
- (二) 真空接觸器 (VCS) 之控制開關 (CS) 轉至 ON 時，真空接觸器應投入 (CLOSE)，指示燈紅燈 (RL) 亮，綠燈熄。
- (三) 真空接觸器之控制開關轉至 OFF 時，真空接觸器應跳開 (OPEN)，指示燈紅燈熄，綠燈亮。
- (四) 正常受電中，如 SE-RY 動作或電力保險絲 (PF) 熔斷時，真空接觸器應跳脫、指示燈紅燈熄，綠燈亮。
- (五) 系統某相接地時，該相接地指示燈 (WL) 熄，其餘接地指示燈全亮，接地電壓表 (Vo) 應能指示接地電壓值，接地過電壓電驛 (OVG) 動作，真空接觸器應跳脫 (TRIP)，指示燈紅燈熄，綠燈亮。

#### 二、計量電路

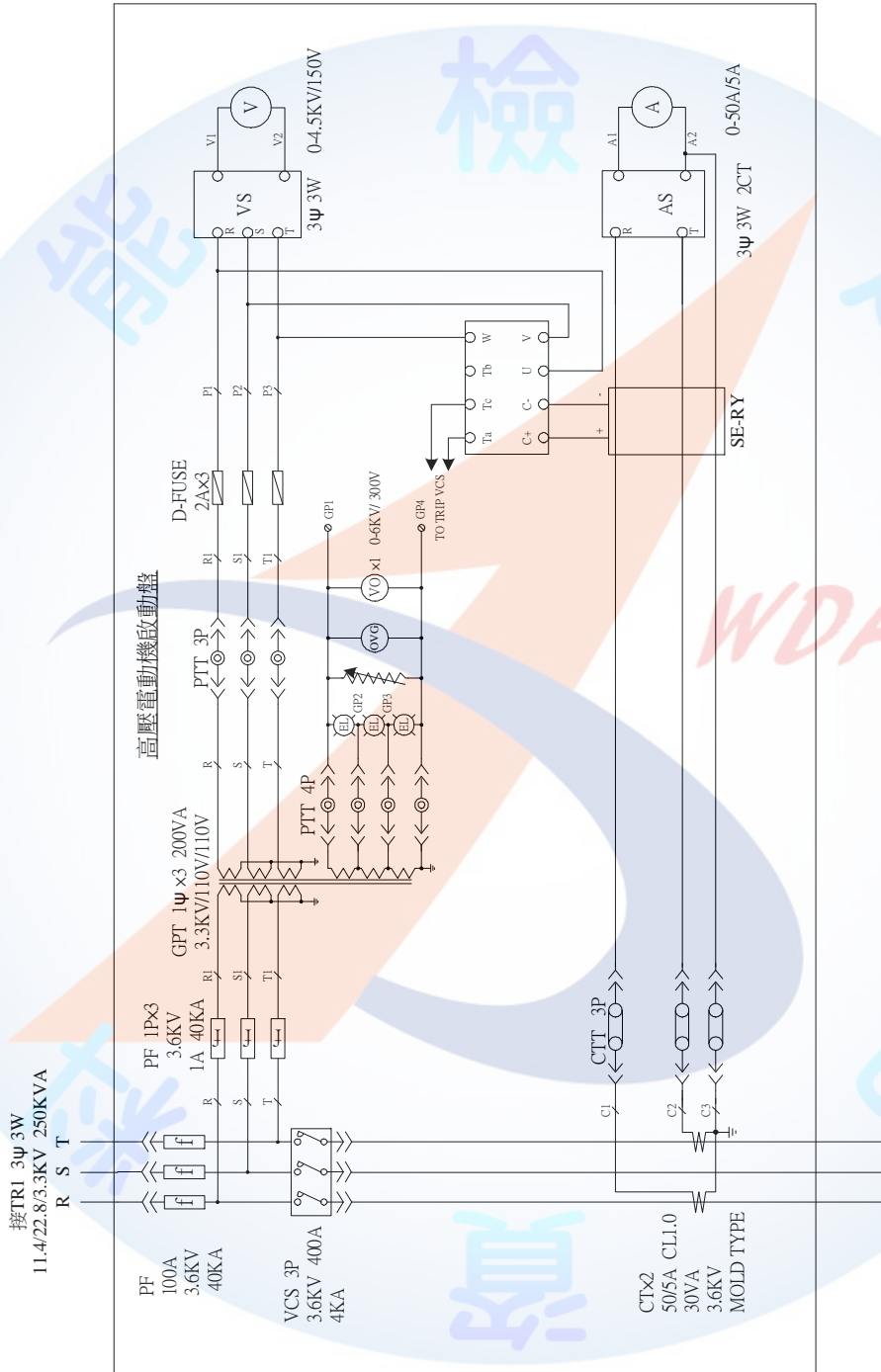
- (一) 儀表電源開關 (NFB) ON 時，接地指示燈半亮。
- (二) 操作電壓切換開關 (VS) 應能使電壓表 (V) 指示各相線間電壓。當有負載時，操作電流切換開關 (AS) 應能使電流表 (A) 指示各相線電流。



工業配線技術士檢定術科驗試題			
級別	乙級	題號	01300-9302203-27
命題	勞工委員會	核定單位	行政院 職業訓練局
審查	委員	核定時間	民國 年 月 日

■ 試題名稱：高壓受配電盤

© 系統單線圖



- CTX2 3.6KV
- 50/5A
- 15VA/1.0CL
- Ith ≥ 40 In
- 全模鑄20PC以下

說明：  
本複線圖之器材內部接線圖僅供參考，  
考生應以檢定場所提供之器材現品內部接線  
圖為準。

■ 試題名稱：第三題 高壓電動機啟動盤  
◎ 複線圖

工業配線技術士檢定術科測驗試題	
級別	乙級
命題	職業訓練局
審查委員	勞工委員會
測驗時間	3.5小時
核定單位	職業訓練局
核定時間	民國 年 月 日
題號	01300-9302203-2.5



工業配線技術士檢定術科測驗試題

級別	乙級	測驗時間	3.5小時	題號	01300-9302203-4/5
命題	審查委員	核定單位	核定時間	行政院勞工委員會	職業訓練局
			民國	年	月 日

■ 試題名稱：第三題 高壓電動機啟動盤  
 ◎ VCS控制圖

說明：  
 虛線內之VCS內部接線圖，係由檢定場所提供之現品為準。

The drawing consists of several views of a high-voltage motor control cabinet. On the left, there is a detail view of a terminal block labeled 'TE 800V-250A'. Below it is a front view of the cabinet door, showing a control panel with various meters, switches, and indicators. To the right of the front view is a side view of the cabinet, showing its depth and internal components. Further right is another side view, possibly from a different angle. On the far right, there is a top-down view of the cabinet, showing the layout of the internal components and the door's position. The drawing includes various dimension lines and labels, such as '基礎座圖' (Base seat diagram) and 'GFT'.

■ 試題名稱：第三題 高壓電動機啟動盤  
 ◎ 正側視圖

工業配線技術士檢定術科驗試題	題號	01300-9302203-5/5
級別	乙級	行政院勞工委員會
命題	3.5小時	職業訓練局
覽	核對單位	核對時間
審查委員	核對時間	民國 年 月 日

## ◎材料表 ( 高壓電動機啟動盤 )

項次	品名	規格	單位	數量	備註
01	箱体 CASE	1000W×2350H× 2000D m/m I/D	盤	1	雙面時深度為 2500m/m
02	真空接觸器 VCS	3P 3.3KV 400A 4KA E/O D/O W/PF 3.6KV 100A×3	台	1	
03	電力熔絲 PF	3.6KV 1A 40KA	只	3	
04	接地比壓器 GPT	1 $\psi$ 200VA 3.3KV/110V-110V CLASS 1.0/3.0	只	3	最好以 3 $\psi$ 取代
05	比流器 CT	3.6 KV 50/5A 15VA/1.0CL Ith $\geq$ 40In 全模鑄 20PC 以下	只	2	50/5A 30VA/1.0CL MOLD TYPE 替代
06	電流測試端子 CTT	3P D/O	組	1	
07	電壓測試端子 PTT	3P×1 4P×1 D/O	組	2	
08	電流表 AM	AC 0~50/5A 110×110	只	1	
09	電壓表 VM	AC 0~4.5KV/150V 110×110	只	1	
10	電流切換開關 AS	3 $\psi$ 3W 2CT	只	1	
11	電壓切換開關 VS	3 $\psi$ 3W	只	1	
12	控制開關 CS	左 1a 右 1a 中央復歸	只	1	
13	電壓表 VOM	AC 0~6KV/300V 110×110	只	1	
14	接地過電壓電驛 OVG-RY	AC190V 附可變電阻	只	1	
15	SE-RY	2-5A W/SET-3A	只	1	
16	指示燈 PL	30 $\psi$ AC110/18V ( W )	只	3	
17	栓型保險絲 D-FUSE	600V 2A W/BASE	只	5	
18	無熔絲開關 NFB	2P 50AF 15AT 5KA/AC120V	只	1	
19	日光燈 FL	AC110V 20W W/DLS	組	2	
20	電熱器 HEATER	AC120V 100W	只	1	
21	濕度控制器	RH 65% $\pm$ 10%	只	1	

項次	品名	規格	單位	數量	備註
22	匯流銅排	24KV 630A ( 須作絕緣處理 )	式	1	
23	支持礙子 SUPPORT	3.3KV 及 24KV	式	1	
24	接續護套	3.3KV/24KV	式	各 1	
25	端子台 TB	600V 20A	式	1	
26	高壓電纜	3.3KV 38 <sup>□</sup> /8 <sup>□</sup> ~14 <sup>□</sup>	式	各 1	
27	指示燈	30 $\psi$ AC110V/18V ( G $\times$ 1 , R $\times$ 1 )	只	2	
28	PVC 線	600V	式	1	
29	絕緣板		式	1	
30	五金零料	另料	式	1	

## ■ ( 第四題 ) 真空斷路器盤

### ◎ 動作說明：

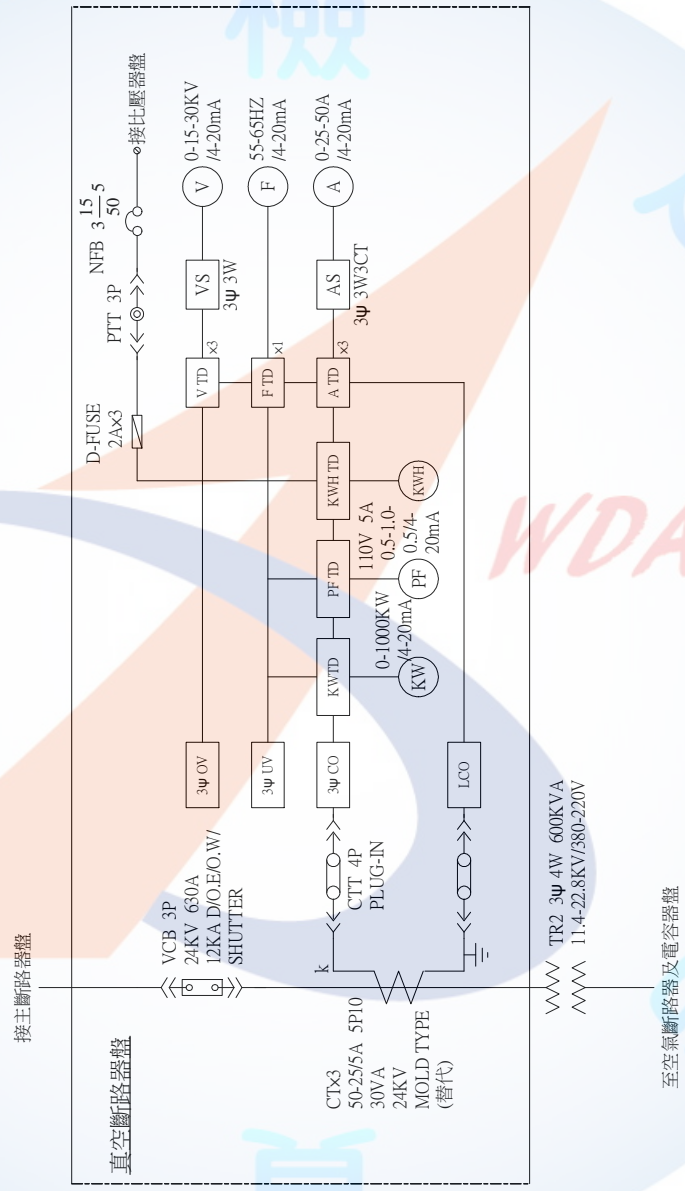
#### 一、操作功能

- (一) 控制電源開關 (NFB) ON 時，VCB 指示燈綠燈 (GL) 亮。
- (二) 真空斷路器 (VCB) 之控制開關 (CS) 轉至 ON 時，真空斷路器應投入 (CLOSE)，指示燈紅燈 (RL) 亮，綠燈熄。
- (三) 真空斷路器之控制開關轉至 OFF 時，真空斷路器應跳開 (OPEN)，指示燈紅燈熄，綠燈亮。
- (四) 正常受電中，如任一過電流電驛 (CO)、小勢力過電流電驛 (LCO)、過電壓電驛 (OV) 或欠電壓電驛 (UV) 動作時，真空斷路器應跳脫 (TRIP)，指示燈紅燈熄，綠燈亮。

#### 二、計量電路

儀表電源開關 (NFB) ON：操作電壓切換開關 (VS) 應能使電壓表 (V) 指示各相線間電壓。當有負載時，操作電流切換開關 (AS) 應能使電流表 (A) 指示各相線電流。功率因數表、瓦特表、頻率計、瓦時表均能正確指示讀值。

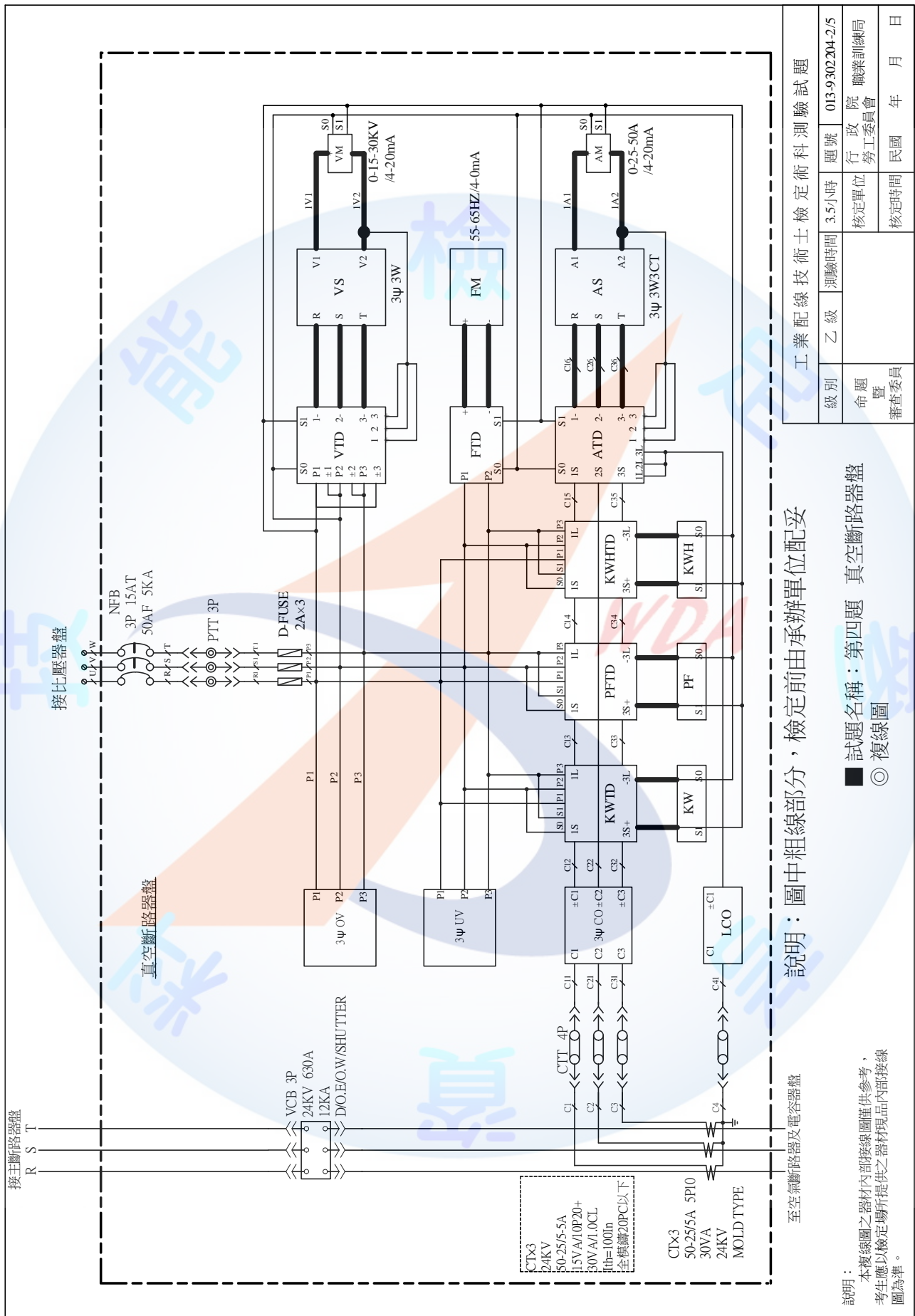
說明：本題中各數位指示器(KWM、PFM、KWHM、FM、VS+VM、AS+AM)與轉換器間之接線，由承辦單位於檢定前配妥，但各數位指示器之電源線，仍需由應檢人員自行配置。

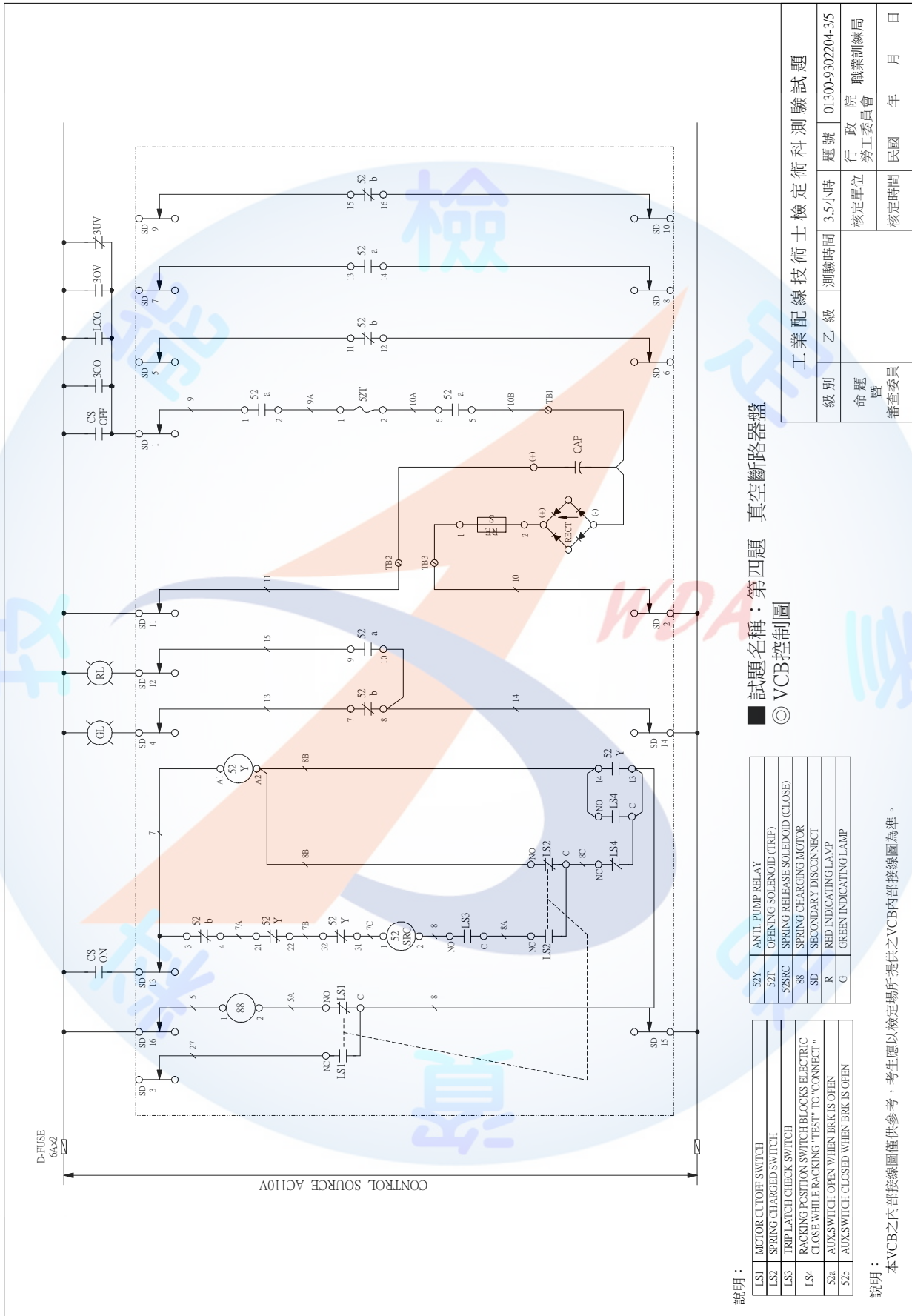


CTX3  
24KV  
50-25/5A  
30VA  
1.5VA/10P20+  
24KV  
50VA/1.0CL  
It=100In  
全機歸20PC以下

■ 試題名稱：第四題 真空斷路器盤  
◎ 單線圖

工業配線技術士檢定術科測驗試題			
級別	乙級	測驗時間	3.5小時
命題單位	行政院勞工委員會	題號	01300-930204-1/5
審查委員	民國 年 月 日	核定時間	職業訓練局





說明：

LS1	MOTOR CUTOFF SWITCH
LS2	SPRING CHARGED SWITCH
LS3	TRIP LATCH CHECK SWITCH
LS4	RACKING POSITION SWITCH BLOCKS ELECTRIC CLOSE WHILE RACKING "TEST" TO "CONNECT"
52a	AUX SWITCH OPEN WHEN BRK IS OPEN
52b	AUX SWITCH CLOSED WHEN BRK IS OPEN

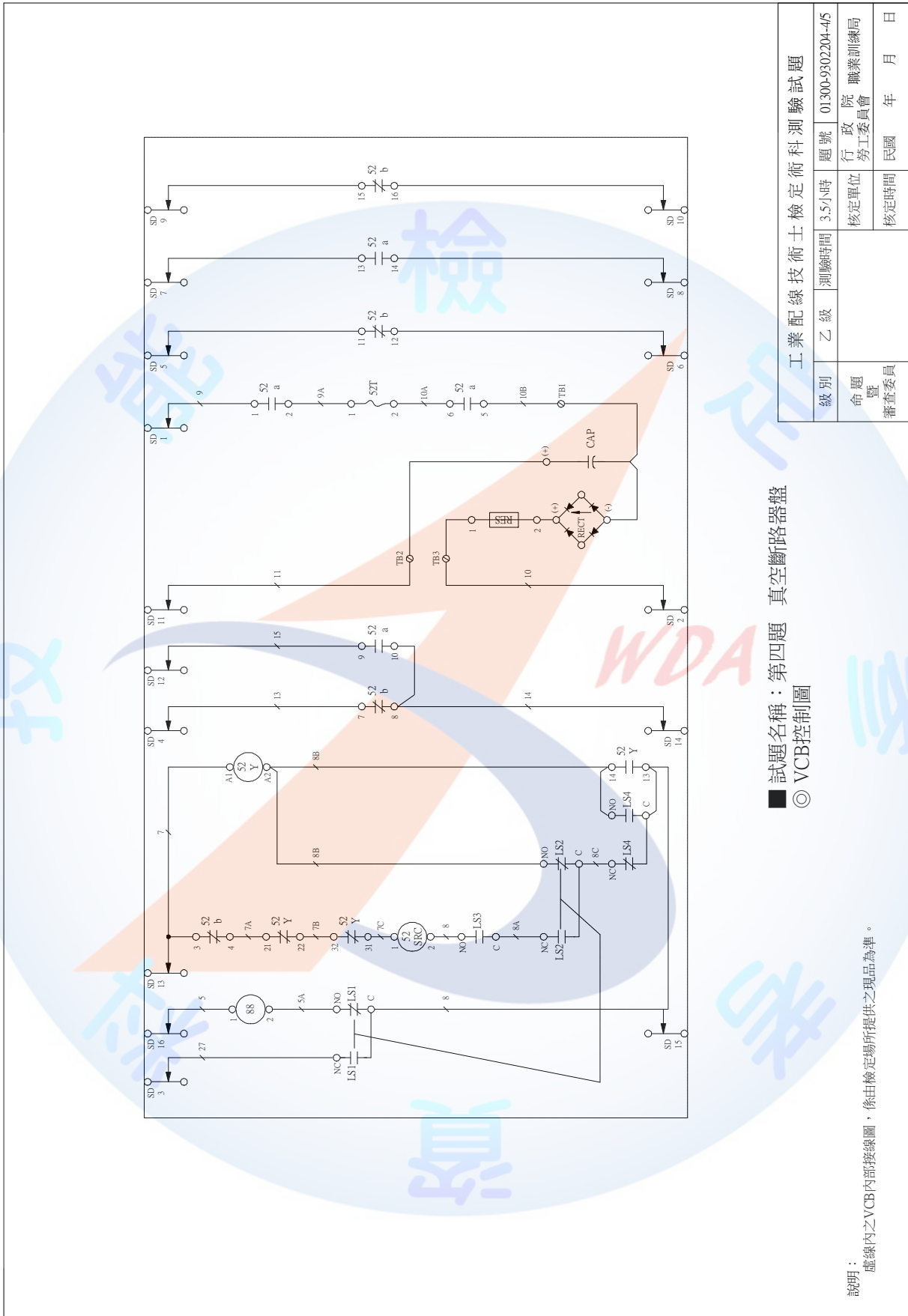
52Y	ANTI PUMP RELAY
52T	OPENING SOLENOID (TRIP)
52SRC	SPRING RELEASE SOLENOID (CLOSE)
88	SPRING CHARGING MOTOR
SD	SECONDARY DISCONNECT
R	RED INDICATING LAMP
G	GREEN INDICATING LAMP

■ 試題名稱：第四題 真空斷路器盤

◎ VCB控制圖

工業配線技術士檢定術科測驗試題			
級別	乙級	測驗時間	3.5小時
命題	審查委員	核定單位	行政院勞工委員會
題號	01300-9302204-3/5	核定時間	民國 年 月 日

說明：本VCB之內部接線圖僅供參考，考生應以檢定場所提供之VCB內部接線圖為準。



■ 試題名稱：第四題 真空斷路器盤  
 ◎ VCB控制圖

工業配線技術士檢定術科測驗試題	
級別	乙級
命題	職業訓練局
審查	勞工委員會
測驗時間	3.5小時
題號	01300-9302204-4/5
核定單位	民國
核定時間	年
	月
	日

說明：  
 虛線內之VCB內部接線圖，係由檢定場所提供之現品為準。



## ◎材料表 ( 真空斷路器盤 )

項次	品名	規格	單位	數量	備註
01	箱体 CASE	1100W×2350H×2000D m/m I/D	盤	1	雙面時深度為 2500m/m
02	真空斷路器 VCB	3P 24KV 630A 12KA E/O D/O W/SHUTTER	台	1	
03	比流器 CT	24 KV 50-20/5-5A 15VA/10P20+30VA/1.0CL Ith=100In 全模鑄 20PC 以下	只	3	以 50-25/5A 30VA5P10 MOLD TYPE 替代
04	過電流電驛	3CO	只	1	
05	過電流電驛	LCO	只	1	
06	過電壓電驛	3OV	只	1	
07	欠電壓電驛	3UV	只	1	
08	電壓表 VM	AC 0-15-30KV/4-20 mA	只	1	
09	電流表 AM	AC 0-25-50/4-20 Ma	只	1	
10	頻率表 FM	55-65HZ/4-20 mA	只	1	
11	瓦特表 KWM	3 $\psi$ 3W 0-1000kw/4-20 mA	只	1	
12	功率因數表 PFM	3 $\psi$ 3W 0.5-1-0.5/4-20 mA	只	1	
13	瓦特時表 KWHM	3 $\psi$ 3W	只	1	
14	電壓轉換器 VTD	3 $\psi$ I/P : 0-150V O/P : 4-20 mA	只	1	
15	電流轉換器 ATD	3 $\psi$ I/P : 0-5A O/P : 4-20 mA	只	1	
16	頻率轉換器 FTD	1 $\psi$ I/P : 55-65HZ O/P : 4-20 mA	只	1	
17	功率轉換器 KWTD	3 $\psi$ 3W I/P : AC120V 5A O/P : 4-20mA	只	1	
18	功率因數轉換器 PFTD	3 $\psi$ 3W I/P : AC120V 5A O/P : 4-20mA	只	1	
19	千瓦時轉換器 KWHTD	3 $\psi$ 3W	只	1	本項與 13 項可合 併或分離
20	電壓切換開關 VS	3 $\psi$ 3W	只	1	
21	電流切換開關 AS	3 $\psi$ 3W 3CT	只	1	

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※		規 格	單 位	數 量	備 註
22	控制開關 CS	左 1a 右 1a 中央復歸	只	1	
23	電流測試端子 CTT	4P D/O	組	1	
24	電壓測試端子 PTT	3P D/O	組	1	
25	無熔絲開關 NFB	3P 50AF 15AT 5KA/AC120V	只	1	
26	無熔絲開關 NFB	2P 50AF 15AT 5KA/AC120V	只	1	
27	栓型保險絲 D-FUSE	600V 2A W/BASE	只	5	
28	指示燈 PL	30 $\psi$ AC110V/18V ( R $\times$ 1 , G $\times$ 1 )	只	2	
29	日光燈 FL	AC110V 20W W/DLS	組	2	
30	電熱器 HEATER	AC120V 100W	只	1	
31	濕度控制器	RH 65% $\pm$ 10%	只	1	
32	匯流銅排	24KV 630A ( 須作絕緣處理 )	式	1	
32	支持礙子 SUPPORT	24KV	式	1	
34	接續護套	24KV	式	1	
35	端子台 TB	600V 20A	式	1	
36	PVC 線	600V	式	1	
37	絕緣板		式	1	
38	五金零料	另料	式	1	

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

## ■ ( 第五題 ) 空氣斷路器及電容器盤

### ◎動作說明

#### 一、操作功能

##### (一) 空氣斷路器 ( ACB )

1. 控制電開關 ( NFB ) ON 時，ACB 指示燈綠燈 ( GL ) 亮。
2. 空氣斷路器 ( ACB ) 之控制開關 ( CS ) 轉至 ON 時，空氣斷路器應投入 ( CLOSE )，指示燈紅燈 ( RL ) 亮，綠燈熄。
3. 空氣斷路器之控制開關轉至 OFF 時，空氣斷路器應跳開 ( OPEN )，指示燈紅燈熄，綠燈亮。
4. 正常受電中，如任一相過電流或欠電壓時，空氣斷路器應跳脫，指示燈紅燈熄，綠燈亮。

##### (二) 自動功因調整器 ( APFR )

1. 切換開關 ( COS ) 置於手動 ( MAN ) 位置，經由照光式按鈕開關手動操作，選擇第 1 組至第 6 組之電容器投入。
2. 切換開關 ( COS ) 置於自動 ( AUTO ) 位置，經由附件一的計算設定，使自動功因調整器自動選定第 3 組至第 6 組之電容器投入。

※ 第 1、2 組電容器手動操作之控制迴路，由主辦單位事先完成配線。( 僅作手動按鈕操作，不加入 APFR 作自動功因調整之操作。 )

#### 二、計量電路

儀表電源開關 ( NFB ) ON：操作電壓切換開關 ( VS ) 應能使電壓表 ( V ) 指示各相線間電壓及相線對地電壓。當有負載時，操作電流切換開關 ( AS ) 應能使電流表 ( A ) 指示各相線電流及中性線電流。

## §附件一 功率因數改善計劃書

某負載（註 1）KW，改善前功率因數為（註 2）落後，改善後功率因數提高至（註 3），求電路上應裝電容器為若干 KVAR？

《備註》（ ）之值由評審員於註 1~3□內打✓指定，考生依題意作答。

註 1、負 載：50KW    60KW    70KW    80KW

註 2、改善前：0.7    0.75    0.8    0.85

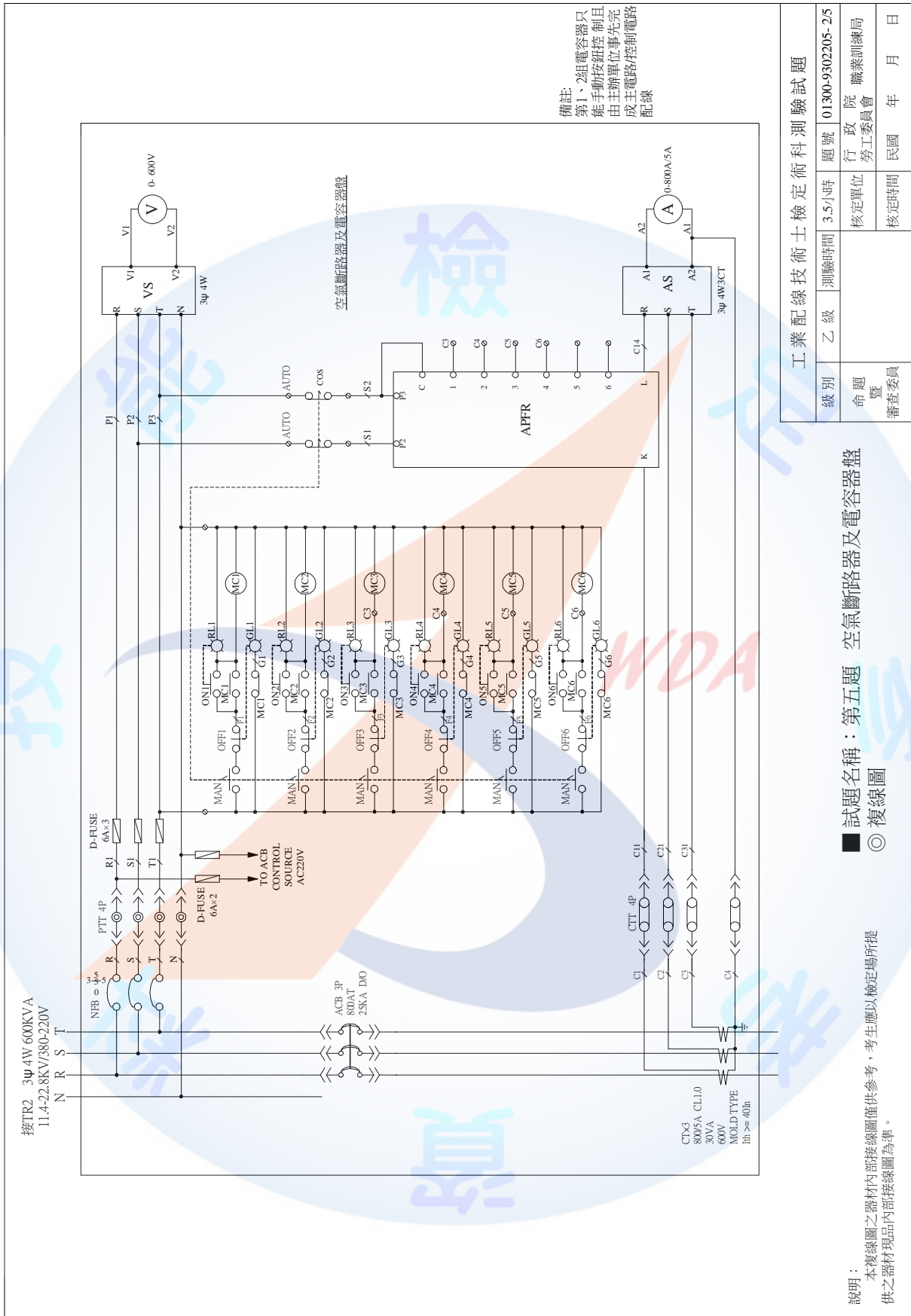
註 3、改善後：0.85    0.9    0.95    0.98

註 4、參考計算公式：

$$KVAR = \sqrt{(KVA)^2 - (KW)^2}$$

$$KVA = \frac{KW}{pf}$$





工業配線技術士檢定術科測驗試題	
級別	乙級
命題 暨 審查委員	職業訓練局 勞工委員會
測驗時間	3.5小時
題號	01300-9302205-2/5
核定時間	民國 年 月 日

■ 試題名稱：第五題 空氣斷路器及電容器盤  
◎ 複線圖

說明：  
本複線圖之器材內部接線圖僅供參考，考生應以檢定場所提  
供之器材現品內部接線圖為準。

CONTROL SOURCE AC220V

**工業配線技術士檢定術科測驗試題**

級別	乙級	測驗時間	3.5小時	題號	01300-9302205-3/5
命題	審查委員	核定單位	勞工委員會	行政院	職業訓練局
		核定時間	民國	年	月 日

**試題名稱：第五題 空氣斷路器及電容器盤**

◎ ACB控制圖

說明：

MX	shunt release
XF	undervoltage release
M	time delayed undervoltage release
CH	spring charging motor
PF	charging motor limit switch
	fault trip indication contacts
	ready to close contact

說明：

MN	undervoltage release
MNR	time delayed undervoltage release
OF	auxiliary changerover contacts
SDE	fault trip indication contacts

本ACB之內部接線圖僅供參考，考生應以檢定場所提供之ACB內部接線圖為準。

**工業配線技術士檢定術科測驗試題**

級別	乙級	測驗時間	3.5小時	題號	01300-9302205-4/5
命題	行政院勞工委員會	核定單位	職業訓練局	民國	年 月 日
審查委員		核定時間			

■ 試題名稱：第五題 空氣斷路器及電容器盤  
 ◎ ACB控制圖

說明：  
 虛線內之ACB內部接線圖，係由檢定場所提供之現品為準。

工業配線技術士檢定術科試驗試題

級別	乙級	測驗時間	3.5小時	題號	01300-9302205-5/5
命題	職業訓練局	核定單位	勞工委員會	行政院	職業訓練局
審查委員		核定時間		民國	年 月 日

■ 試題名稱：第五題 空氣斷路器及電容器盤  
 ◎ 正側視圖

## ◎材料表 ( 空氣斷路器及電容器盤 )

項次	品名	規格	單位	數量	備註
01	箱体 CASE	1000W×2350H×2000D m/m I/D	盤	1	雙面時深度為 2500m/m
02	空氣斷路器 ACB	3P 800AT 25KA/AC380V E/O D/O W/SHUTTER	台	1	
03	比流器 CT	440V 30VA 800/5A CLASS : 1.0 Ith >= 40In	只	3	
04	電壓表 VM	AC 0-600V 110×110	只	1	
05	電流表 AM	0-800A/5A 110×110	只	1	
06	自動功因調整器 APFR	600V 六段	只	1	
07	電壓切換開關 VS	3ψ 4W	只	1	
08	電流切換開關 AS	3ψ 4W 3CT	只	1	
09	控制開關 CS	左 1a 右 1a 中央復歸	只	1	
10	無熔絲開關 NFB	3P 50AF 15AT 5KA/AC220V	只	1	
11	無熔絲開關 NFB	3P 250AF 200AT 25KA/AC380V	只	2	本次暫不裝設
12	無熔絲開關 NFB	3P 100AF 100AT 25KA/AC380V	只	3	
13	無熔絲開關 NFB	3P 100AF 15AT 25KA/AC380V	只	6	
14	電磁接觸器 MC	3ψ 20A AC220V	只	6	
15	電抗器 SR	3ψ 0.3KVAR DRY ( SC=5KVAR )	只	6	
16	電容器 SC	3ψ 440V 5KVAR DRY	只	6	
17	電流測試端子 CTT	4P D/O	只	1	
18	電壓測試端子 PTT	4P D/O	只	1	
19	切換開關 COS	30ψ 6a 6b	只	1	
20	照光式按鈕開關 PBL	30ψ AC220/18V ( R )	只	6	
21	照光式按鈕開關 PBL	30ψ AC220/18V ( G )	只	6	
22	栓型保險絲 D-FUSE	600V 6A W/BASE	只	5	

項次	品名	規格	單位	數量	備註
23	日光燈 FL	AC110V 10W W/DLS	組	1	
24	電熱器 HEATER	AC120V 100W	只	1	
25	濕度控制器	RH 65% ± 10%	只	1	
26	匯流銅排	600V 60×10/相×4	式	1	
27	支持礙子 SUPPORT	600V	式	1	
28	端子台 TB	600V 20A	式	1	
29	PVC 線	600V	式	1	
30	五金零料	另料	式	1	

## 玖、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試時間配當表〈第一站〉

每一檢定場，每日排定測試乙場；程序表如下：

時 間	內 容	備 註
07：30—08：00	1. 監評前協調會議（含監評檢查機 具設備） 2. 應檢人報到	
08：00—08：30	1. 抽試題及排定工作崗位 2. 測試應注意事項說明	
08：30—08：45	應檢人檢查設備及材料	
08：45—12：45	測試	
12：45—13：15	監評人員休息用膳時間	
13：15—15：00	進行評審	
15：00—15：30	召開檢討會〈監評人員及術科測試 辦理單位視需要召開〉	

## 拾、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試時間配當表〈第二站〉

每一檢定場，每日排定測試乙場；程序表如下：

時 間	內 容	備 註
07：30—08：00	1. 監評前協調會議（含監評檢查機具設備） 2. 應檢人報到	
08：00—08：30	1. 抽試題及排定工作崗位 2. 測試應注意事項說明	
08：30—08：45	應檢人檢查設備及材料	
08：45—12：15	測試	
12：15—12：45	監評人員休息用膳時間	
12：45—14：30	進行評審	
14：30—15：00	召開檢討會〈監評人員及術科測試辦理單位視需要召開〉	