

工業配線乙級技術士技能檢定術科測試試題

試題編號：01300-10802101~6

01300-10802201~5

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	3
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	5
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	7
肆、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試應檢人須知	10
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	12
陸、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試試題 (第一站).....	13
6-1 試題說明	13
6-2 應檢人用材料表	15
6-3 低壓控制箱體圖	16
6-4 評審表	17
6-5 第一站試題	0
■第一題：自動啟閉控制	0
■第二題：兩部抽水機控制	11
■第三題：多段行程教導運轉定位與顯示控制	25
■第四題：粉料秤重控制系統	42
■第五題：自動門開閉控制	52
■第六題：污水池排放控制	65
柒、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試試題 (第二站).....	77
7-1 試題說明	77
7-2 應檢人用材料表	78
7-3 工業配線乙級技術士技能檢定術科第二站評審表	79
7-4 高壓受配電盤系統單線圖	80
7-5 高壓受配電盤系統鉅金正視參考圖	83
7-6 比壓器盤	84
7-7 第二站試題	89
■第一題：主斷路器盤	89
■第二題：負載開關盤	99
■第三題：高壓電動機啟動盤	111
■第四題：真空斷路器盤	121
■第五題：空氣斷路器及電容器盤	131
7-8 金屬閉鎖型配電箱(控制箱)各種檢驗及參考答案	143
7-9 工業配線乙級術科技能檢定第二站術科筆試試題設定表(配合第一~四題)	149

捌、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試時間配當表	150
--------------------------------	-----

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)之**控制線路及程式之設計，與器具配線**。

第二站：高壓盤(箱)之**線路繪製及裝配工作**。

二、檢定時間：

第一站時間為 3 小時。

第二站時間為 3 小時。

三、本檢定應檢人需於同一日，分別以兩個半天完成第一站及第二站之術科檢定，應檢人兩站均須及格，方為術科檢定及格。

四、應檢人於**受檢日前一個月**收到辦理單位寄送之試題及資料，請詳細閱讀。

五、應檢人應於辦理單位排定之時間到達指定之地點報到，報到時間結束後，逾時 15 分鐘以上者，不得進場測試。

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

七、可程式控制器可由應檢人自備，其規格需符合試題需求，並可固定於辦理單位提供之**300mm(L) × 140mm(W)木心板**，不可影響檢定崗位內已固定之機具設備。

八、**應檢人自備之可程式控制器**，應於進入測驗場前自行將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、應檢人自備可程式控制器，當無法使用檢定場所提供的軟體進行編輯時，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，應檢人可視個人工

作習慣攜帶其他工具。不得要求考場提供任何工具，或向同場次應檢人商借共用。

十一、檢定進行，應檢人因故需暫時離場時，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、應檢人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. 非檢定辦理單位當場提供之檢定試題及資料。
5. 具儲存程式之通訊設備及資料存取設備。

十三、應檢人須維護場地之整潔、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、術科測試辦理單位應依「技術士技能檢定及發證辦法」、「技術士技能檢定作業及試場規則」、全國技術士技能檢定術科測試工作計畫、試題使用說明及有關規定辦理技能檢定術科測試。
- 二、辦理單位於檢定日之前一個月將本試題全份寄交應檢人。
- 三、辦理單位須將下列之設備廠牌、型號(式)、使用手冊及設備機具接線圖等公告於網頁。應檢人自行於術科辦理單位公告之網頁下載。
第一站：可程式控制器、人機介面、變頻器、緩啟動器、近接開關、荷重元模組、伺服馬達及驅動器。
第二站：MGCB、LBS、VCS、VCB、ACB、指示儀表及保護電驛。
- 四、辦理單位於檢定前，應將檢定場地、第一站及第二站之繪圖區桌椅及設備，依試題說明及規定佈置完成。第一站之繪圖區桌不得與崗位之工作檯共用。
- 五、檢定實施日之前一星期內擇一日，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。
- 六、第一站低壓試題共 6 題，控制器材(如試題之機具設備表)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，辦理單位不得擅自更改器材之規格及數量。
- 七、第一站低壓部份之每一工作崗位內應具下列設備及器材：
 - 1、低壓配電盤(箱)之操作板及器具板器具安裝，以及操作板器具引接至過門端子台線路圖(第二題除外)，請依「操作板及器具板配置圖」配置。
 - 2、可程式控制器一台(含程式編寫裝置、手冊及中文操作說明)。
 - 3、工作檯 (約 1200mmL ×750mmW ×750mmH) 及座椅一張。
 - 4、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)、短路保護及 15A 過載保護等設施。
 - 5、設備接地點必須引至每一工作崗位之箱體內。
 - 6、主線路圖中之虛線部分應檢人不用接線，由辦理單位於檢定前配妥虛線部份的接線。
- 八、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。
- 九、第一站主電路之線材及壓接端子，集中於考場一處，由應檢人自行選取，辦理單位須指派專人管理，若發現應檢人有溢領狀況時，請告知評審人員以作為評分之參考。

十、第一站集中保管之線材(整卷)端子(盒裝)之種類如下：

- 1、 3.5mm² PVC 黑色導線及 3.5 mm²各類規格壓接端子。
- 2、 2mm² PVC 綠色導線及 2 mm²各類規格壓接端子。

十一、第一站依各別試題之線材及壓接端子需求規格及數量，置於每一工作崗位之器材盒內。

- 1、 0.75 mm²黃色及藍色 PVC 導線。
- 2、 1.25 mm²黃色及藍色 PVC 導線。
- 3、 2.0 mm²紅色及黑色 PVC 導線。
- 4、 0.75 mm²、1.25 mm²及 2.0 mm²的 I、O、Y 型壓接端子。

十二、檢定場地須備第一站第四題之拉式荷重元模組實體一只，崗位內利用荷重元模擬器產生量測訊號。

十三、第一站第五題之自動門機構模組，請於檢定前固定於器具板下方適當位置，並將其限制開關之常接點開、常閉接點及接地點，以線號標示點對點之方式引接至器具板下方端子台。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。

十四、第一站第六題之近接開關輸出型式 PNP 及 NPN 檢定場地配置至少各一套，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，並將其接點以線號標示點對點之方式引接至器具板右側過門線端子台上，並做適當之標示。

十五、第二站高壓配電箱體之結構，必須符合 CNS 3990 c4130 第 5.201 條規定為 MWG 級高壓配電箱之標準。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。

十六、檢定執行時發至各工作崗位(繪圖區)試題內容如下：

第一站：試題之示意圖、動作要求、主線路圖、機具設備表、考生檢定用材料表、具試場戳記之控制圖說用 A3 作答紙一張，及具試場戳記之可程式控制器外部接線用 I/O 位址示意圖 A4 作答紙一張。

第二站：試題之動作說明、單線圖、開關(斷路器)內部接線圖、正側視配置圖、機具設備表、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。0.5A 簡易電流源。具試場戳記之複線接線圖 A3 作答紙一張，及具試場戳記之配電盤箱檢驗項目(配合第一~四題)或功率因數改善計畫書(配合第五題) A4 作答紙一張。

十七、第一站及第二站之評審表不可發至工作崗位。

十八、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、監評人員須於協調會完成下列項目：

第 44 頁：參數設定滑台螺桿導程

2、查驗檢定場設備，包括現場提供及應檢人自行準備之可程式控制器，均未預儲程式。

3、依受檢名冊核對應檢人身份無誤後，准予進入檢定預備位置。

4、說明檢定場環境及設備，宣佈應檢人注意事項並對時（以檢定場懸掛之計時器為準）。

5、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(每場次應檢人未超過 6 人，試題不得重複)，並隨即攜帶自備工具進入繪圖區，全場就緒後開始檢定。

6、統一指定可程式控制器之輸入及電磁接觸器線圈之輸出位址各二處。

7、應檢人在繪圖區，依試題之示意圖、動作要求及主線路圖，於具試場戳記之控制圖說用 A3 作答紙，及具試場戳記之可程式控制器外部接線用 I/O 位址示意圖 A4 作答紙，完成繪製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，方可進入工作崗位進行可程式控制器程式輸入及配線的工作。

8、待全部應檢人進入崗位十五分鐘後，請隨同辦理單位人員至各崗位，處理應檢人註記在應檢人用材料表或機具設備表上缺損材料(短缺者補足，故障者請加以修護或者更新)。

9、應檢人完成試題工作，經監評人員認可後，准予自行通電檢測功能。違者扣重大缺點。

10、應檢人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。

11、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，並要求應

檢人清理工作崗位後離場。

- 12、檢定計時到，全部應檢人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應檢人繪製之圖說，作為評分依據。
- 13、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”之「一、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應檢人繪製之圖說，要求做出非測試步驟所述之功能。
- 14、「一、功能部分」測試合格後，請繼續進行「二、其他部分」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“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、D 任一區段所規定的限制數量即評定為不合格。「一、功能部分」及「二、其他部分」兩部分全部合格者，即評定第一站評審結果為“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、監評人員須於協調會完成下列項目：

第 143 頁：功率因數改善計劃書設定項目

第 160 頁：術科筆試試題設定表。

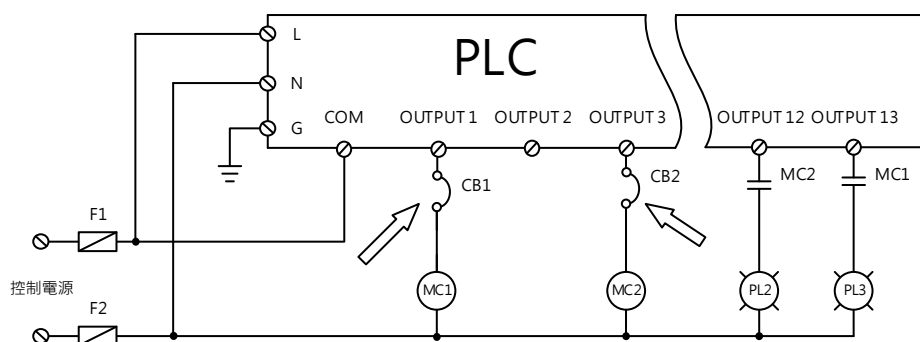
- 2、依受檢名冊核對應檢人身份無誤後，准予進入檢定預備位置。
- 3、說明檢定場環境及設備，宣佈應檢人注意事項並對時(以檢定場懸掛之計時器為準)。
- 4、抽籤時，由術科測試檢定編號最小之應檢人為代表抽選應檢試題，並依應檢題號順序對應排定崗位號(每場次應檢人員未超過 5 人試題不得重複)，並隨即攜帶自備工具進入繪圖區，完成應檢題號（第五題）之應檢人計算機型號檢查後，全場就緒後開始檢定。
- 5、應檢人在繪圖區，依試題之動作說明及單線圖，於具試場戳記之複線接線圖 A3 作答紙，完成繪製複線接線圖，以及於具試場戳記之配電盤箱檢驗項目(配合第一~四題)或功率因數改善計畫書(配合第五題) A4 作答紙，完成填寫或計算依據監評人員指定之試題答案，經監評人員在其圖說上簽名後，方可進入工作崗位進行配線工作。

- 6、待全部應檢人進入崗位十五分鐘後，請隨同辦理單位人員至各崗位，處理應檢人註記在應檢人用材料表或機具設備表上缺損材料(短缺者補足，故障者請加以修護或者更新)。
- 7、應檢人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及 0.5A 簡易電流源，不提供高壓測試台給應檢人進行功能測試。
- 8、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。
- 9、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，並要求應檢人清理工作崗位後離場。
- 10、檢定計時到，全部應檢人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應檢人繪製之圖說作為評分依據。
- 11、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”之「一、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應檢人繪製之圖說，要求做出非測試步驟所述之功能。
- 12、「一、功能部分」測試合格後，請繼續進行「二、其他部分」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”或“缺點”項目時，應註明缺點狀況，且依扣分標準扣分。「一、功能部分」及「二、其他部分」得分高於(含)60 分，即評定第二站評審結果為“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、於繪圖區，依試題示意圖、動作要求及主線路圖，並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)，在具試場戳記之 A3 作答紙及 I/O 位址示意圖，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。自備 PLC 之應檢人，當場自行繪製配合自備 PLC 之外部 I/O 接線圖，於具試場戳記之 I/O 位址示意圖背面。
- 2、將具試場戳記可程式控制器外部接線圖及其可接受圖說之 A3 作答紙 (如:階梯圖或流程圖) 及具試場戳記之 I/O 位址示意圖，送請監評人員簽名後，方可進入工作崗位開始進行配線及程式編輯。
- 3、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，請先註記在應檢人用材料表或機具設備表上。待全部應檢人進入崗位 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，概由應檢人自行負責。
- 4、為便於檢查 PLC 輸出確認之功能，應檢人需將兩處指定位址之電磁接觸器輸出信號的接線，先串接 CB 後，再接至電磁接觸器之線圈，如下圖所示之 CB1、CB2。



(※無輸出確認要求之試題，免串接 CB)

- 5、主電路之線材及端子請依圖說需求，至檢定場指定位置檢取，應檢人應先行斟酌用量；超量取用，將依評分項目記錄為缺點。(※主線路虛線部份的接線已由檢定場地事先配妥)
- 6、應檢人完成配線後需先自行作靜態測試，經報告監評人員，獲得允許時，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應檢人，請於場外休息，聽候監評人員指示取回可程式控制器。
- 10、檢定辦理單位於寄發應檢人通知書中，必須明確告知檢定場地於第 6 題中所佈設的近接開關型式(PNP 型或 NPN 型)；應檢人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、於繪圖區，完成下列文件，經監評人員簽名後，方可進入工作崗位開始配線。
 - (1)在具試場戳記之複線接線圖 A3 作答紙上，依試題動作說明及單線圖，完成完整之複線圖說。
 - (2)第一~四題，在具試場戳記之 A4 作答紙，依監評委員設定之試驗項目及答案卷，完成檢驗項目**序號**填寫。
 - (3)第五題，在具試場戳記之 A4 作答紙，依監評委員設定之功率因數改善計劃參數，完成功率因數改善計畫書。
- 2、依**應檢人用材料表**及機具設備表點檢發給之器材、材料，發現有短缺或故障時，不必立即反應，請註記在材料表或機具設備表上。待全部應檢人進入崗位 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，概由應檢人自行負責。
- 3、應檢人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壓源及 0.5A 簡易電流源，不提供高壓測試台)。
- 4、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。
- 5、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。

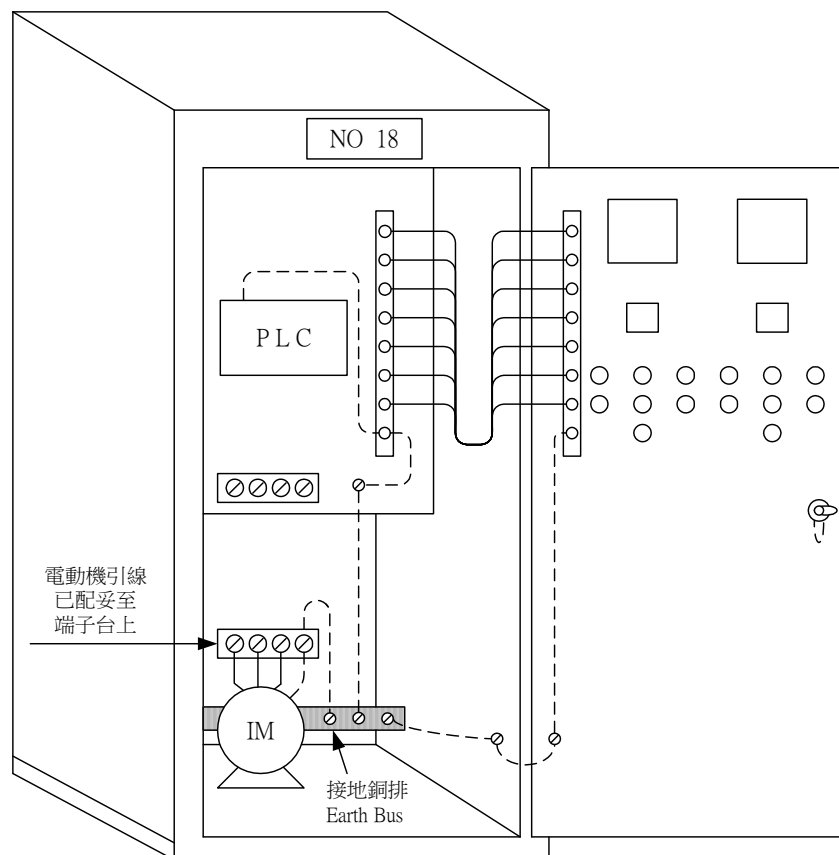
伍、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試試題自備工具表

項目	名 稱	規 格	單位	數量	備 註
1	針型壓接鉗	2.5mm ² 以下	支	1	
2	剝線鉗	8mm ² 以下	支	1	
3	壓接鉗	8mm ² 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	
19	計算器	限用報名簡章規定認可之計算器	式	1	第二站第五題使用
說明	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。 2. 第一、二站均不得使用電(自)動起子。 3. 本表第一、二站檢定均適用。 4. 上列第 19 項之計算器機型，請參考簡章附件電子計算器機型一覽表。				

陸、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試試題 (第一站)

6-1 試題說明

- 1、本站係測驗應檢人，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、應檢人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輯，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 0.75mm^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。

6-2 應檢人用材料表

項次	名 稱	規 格	數量	備 註
1	PVC 導線	600V 2mm ² 紅色、黑色	各 6 m	
2	PVC 導線	600V 1.25 mm ² 黃色、藍色	各 50 m	
3	PVC 導線	600V 0.75 mm ² 黃色、藍色	各 50 m	
4	PVC 導線	600V 3.5mm ² 黑色、綠色	各 6 m	
5	PVC 導線	600V 5.5mm ² 綠色	各 6 m	
6	壓接端子	1.25-4 (Y)	100 只	
7	壓接端子	1.25-4 (O)、1.25-5 (O)	各 10 只	
8	壓接端子	2-4 (Y)、2-4 (O)	各 20 只	
9	壓接端子	2-6 (O)	10 只	
10	壓接端子	3.5-5 (Y)、3.5-5 (O)	各 30 只	
11	壓接端子	5.5-5 (O)	10 只	
12	壓接端子	0.75mm ² (I)或 1.25-3(Y)	50 只	
13	壓接端子	0.75mm ² (歐規)	100 只	
14	束帶	2.5mmW×100mmL	30 條	

《備註》材料表內之線材及壓接端子，需置於每一工作崗位之器材盒內。

俯視圖

- 屋內箱，前後開門
- 箱體， $t=2\text{mm}$
- 門板， $t=2\text{mm}$
- 接地銅排， $t=5\text{mm}$
- 器具底板， $t=2\text{mm}$ ，上下摺邊，可拆卸，可配合角鋼孔洞安裝

前視圖

右側視圖

6-4 評審表

試題編號： 01300-10802101~6、01300-10802201~5

檢定日期： 檢定起訖時間：

姓 名		評審結果
術科測試編號		☐ 及格 ☐ 不及格
一、凡有下列情事之一者，為不及格 (凡具本項缺失者，不進行後續評分)		請註明其具體事實
(一)違反技術士技能檢定作業及試場規則 第 48 條相關規定，以不及格論者。		
(二)未能於規定時間內完成 ☐ 中途放棄 ☐ 未完成		
(三)其他(如：重大缺失...) ☐ ☐		
各站評審結果		
第一站		☐ 及格 ☐ 不及格
第二站		☐ 及格 ☐ 不及格

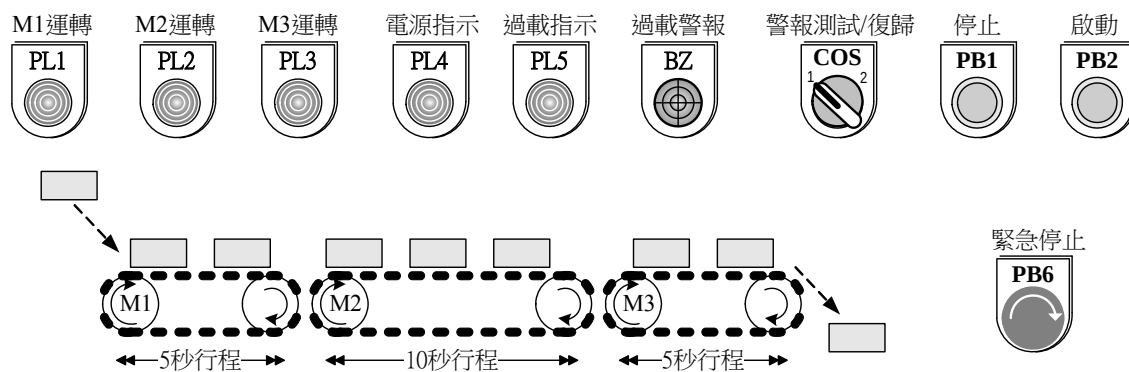
備註：第一站及第二站均「及格」者，即評定為術科測試「及格」。

6-5 第一站試題

■ 試題編號：01300-10802101

■ 第一題：自動啟閉控制

壹、示意圖：

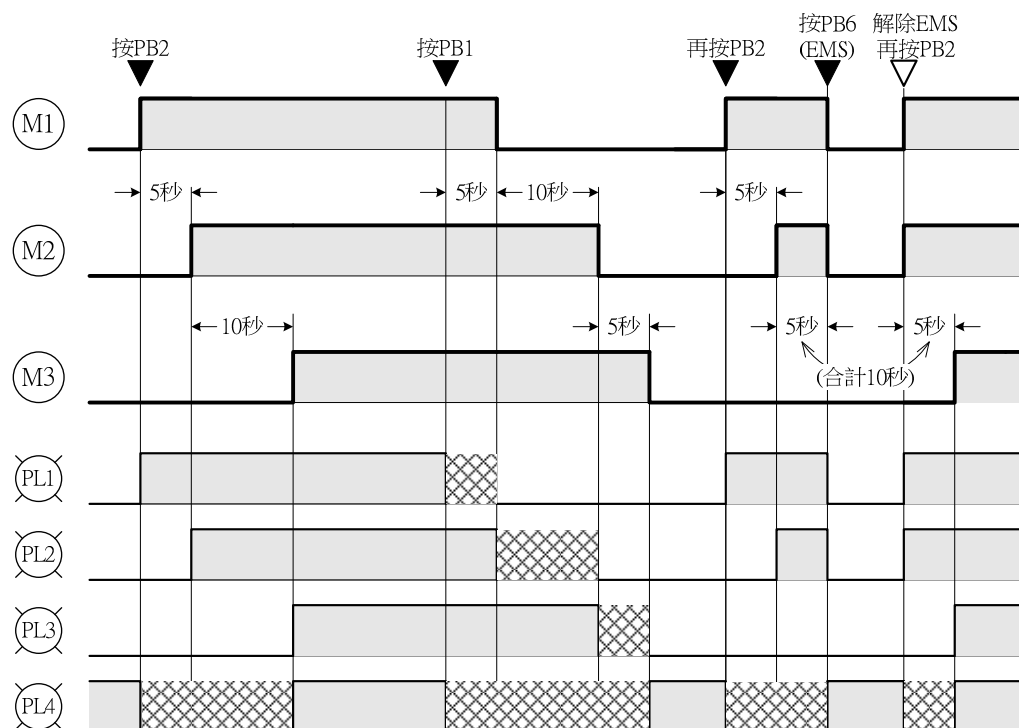


貳、動作要求：

一、受電部分：

1. NFB ON，電源指示燈PL4亮。
2. 切換VS，可正確量測三相電壓。
3. BZ性能測試：
 - (1) COS切於2位置，BZ響。
 - (2) COS切回1位置，BZ停響。

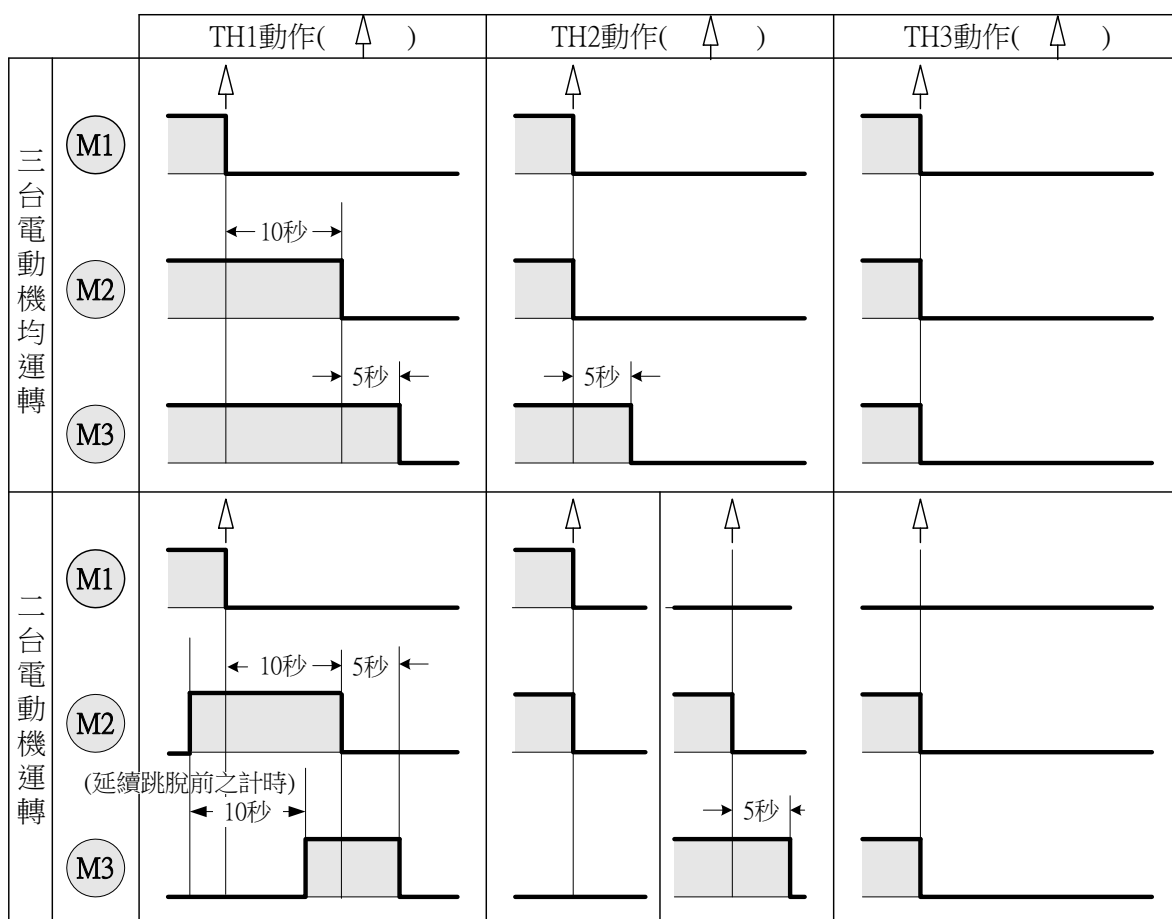
二、正常操作部分，COS切於1 位置：(試題內閃爍需求之頻率為1Hz)



註：網底標示為燈號閃爍

1. 按啟動按鈕PB2，M1電動機運轉[MC1、PL1]。
2. 經5秒[PL4閃爍]後，M2電動機加入運轉[MC2、PL2]。
3. 再經10秒[PL4閃爍]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交互閃爍]後，M1電動機停止運轉。
5. 經10秒[PL4、PL2交互閃爍]後，M2電動機停止運轉。
6. 再經5秒[PL4、PL3交互閃爍]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：EMO)，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. PB6 (EMO)栓鎖解除之後，BZ停響，按PB2恢復執行按PB6 (EMO)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，BZ響，PL5亮，各對應之電動機立即停止運轉；COS切於2，BZ停響。

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，依下列過載流程執行執行方式如下：

(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交互閃爍]→M2電動機停止運轉→(5秒)[PL4、PL3交互閃爍]→M3電動機停止運轉。

- TH2跳脫：M1、M2電動機立即停止運轉→(5秒)[PL4、PL3交互閃爍]→M3電動機停止運轉。
- TH3跳脫：所有電動機停止運轉。

(2)M1、M2電動機運轉時：

- TH1跳脫：各電動機流程如下：
M1電動機立即停止運轉。
M2電動機之動作：M2電動機仍繼續運轉→(10秒)[PL4、PL2交互閃爍]→M2電動機停止運轉。
M3電動機之動作：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] →(5秒)[PL4、PL3交互閃爍]→M3電動機停止運轉。
- TH2跳脫：M1、M2電動機立即停止運轉。

(3)M2、M3電動機運轉時：

- TH2跳脫：M2電動機立即停止運轉→(5秒)[PL4、PL3交互閃爍]→M3電動機停止運轉。
- TH3跳脫：所有電動機停止運轉。

(4)單部電動機運轉時：

- 該部電動機之TH跳脫，該部電動機立即停止運轉。

3. 當過載流程執行完畢後，所有電動機均停止運轉，全部積熱電驛都復歸，PL5熄。此時須將COS切回1位置，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. 當緊急停止開關控制接點連接PLC之電路被切斷時，應等同緊急停止開關動作。
4. 為符合IEC機器安全性規則，PB6(EMO)須經由安全電驛控制，不得直接接至PLC輸入端(停止功能類別2)，並須符合下列安全規範：(ISO13849-1安全類別4)

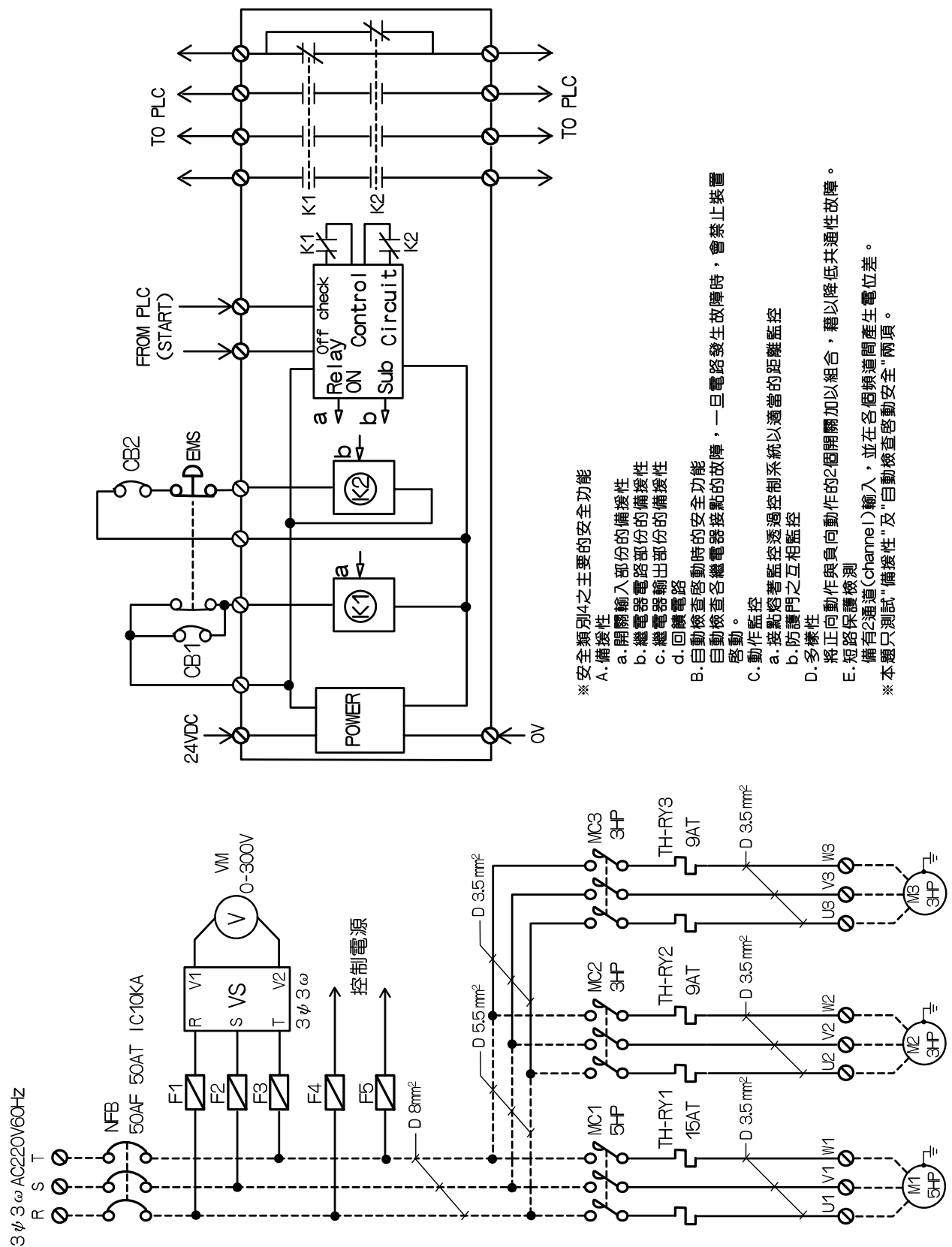
(1) PB6(EMO)須具備備援性：為避免接點單一失效，請採用具2組b接點之PB6(EMO)。

正常操作執行中，按下PB6(EMO)，雖僅有一組b接點動作，所有電動機仍應立即停止運轉，指示燈全熄（PL4除外），BZ斷續響(ON/OFF各0.5秒)。

(2)具有啟動檢查功能：在PB6(EMO)所有接點未能完全復歸下，電路功能無法啟動。

PB6(EMO)栓鎖解除之後，若仍有接點未復歸，則指示燈全熄（PL4除外），BZ斷續響(ON/OFF各0.5秒)。等PB6(EMO)所有接點均復歸後，再次按/放PB6(EMO)一次(BZ停響)，才能按PB2恢復執行按PB6(EMO)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。

參、主線路 (NFB 電源側已配妥)



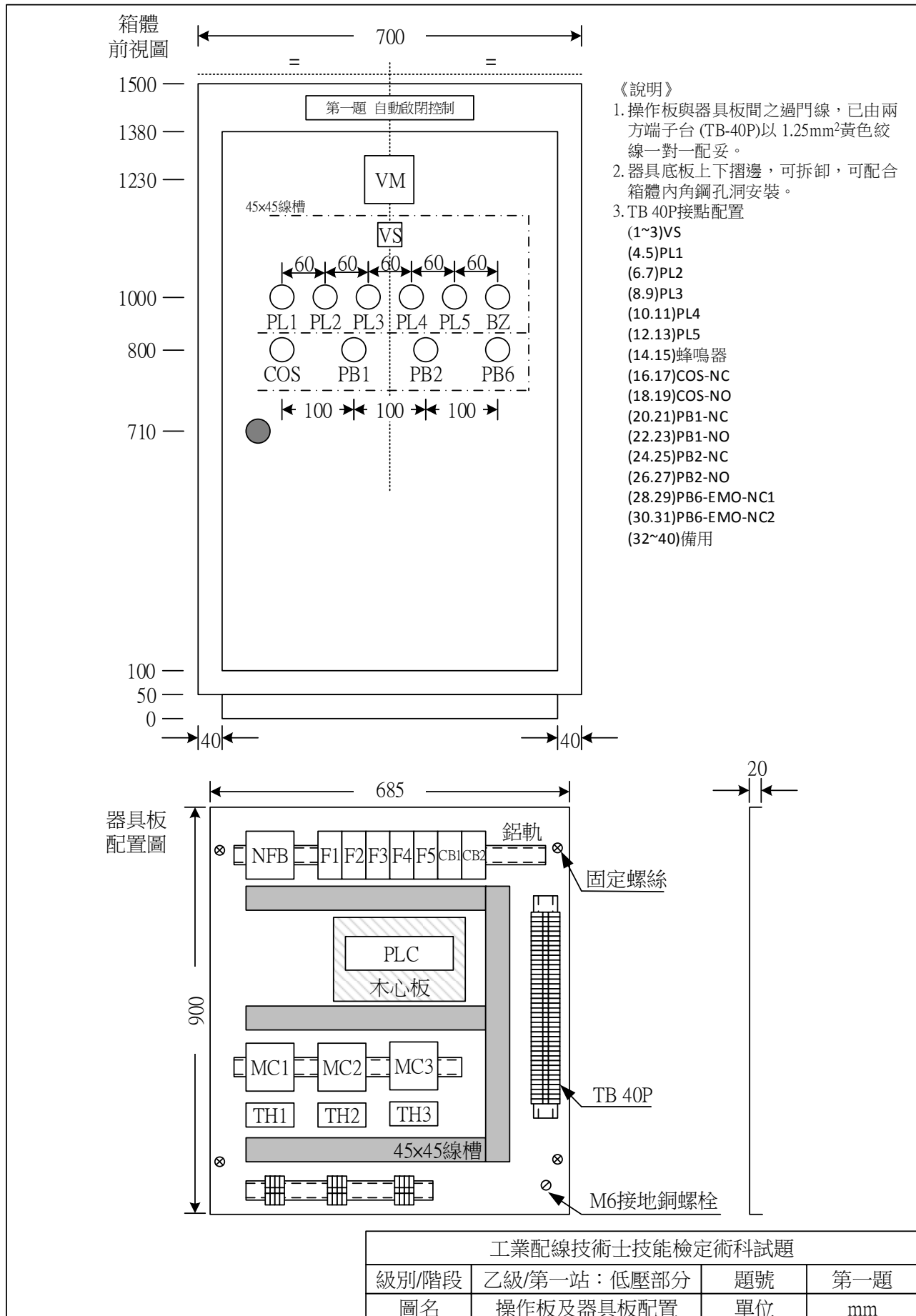
※虚線部份接線由檢定場地預先配妥。

肆、第一題機具設備表

項次	代號	名 稱	規 格	數量	備 註
1	NFB	無熔線斷路器	3P 50AF 50AT IC10KA	1 只	
2	DF	卡式保險絲含座	600V 2A	5 只	
3	CB	電路斷路器	1P 220VAC 10KA 3A	2 只	CB1 並接 EMS 接點、 CB2 串接 EMS 接點
4	MC	電磁接觸器	5HP 220V 60Hz 2a2b	1 只	
5	MC	電磁接觸器	3HP 220V 60Hz 2a2b	2 只	
6	TH	積熱電驛	15A	1 只	
7	TH	積熱電驛	9A	2 只	
8	VM	電壓表	AC 0~300V 120×120mm	1 只	
9	VS	電壓切換開關	3 ϕ 3w	1 只	
10	PB	按鈕開關	30mm ϕ 1a1b 黃色	2 只	PB1、PB2
11	EMO	緊急停止開關	30mm ϕ 2b	1 只	
12	PL	指示燈	30mm ϕ AC220V 白色	5 只	PL1~PL5
13	BZ	蜂鳴器	30mm ϕ AC220V	1 只	
14	COS	切換開關	30mm ϕ 1a1b 二段式	1 只	
15	PLC	可程式控制器	DI/DO 各 16 點以上、Relay 輸出	1 只	
16	TB	端子台	20A 12P	1 只	
17	TB	端子台	20A 40P	2 只	
18	M1	電動機	3 ϕ 220V 60Hz IM 5HP	1 只	得以較小馬力電動機代替
19	M2 M3	電動機	3 ϕ 220V 60Hz IM 3HP	2 只	得以較小馬力電動機代替
20		安全電驛模組	24VDC、具 2NO 多接點輸出	1 只	對應安全類別 4
21		電源供應器	INPUT：AC220V OUTPUT：DC24V 2A	1 只	
22		木心板	300mmL×200mmW×3/4"t	1 塊	PLC 固定用

其他材料：(1) 40mmW× 40mmH 開口型 PVC 線槽、(2) 35mm DIN 鐵軌、(3) M4 螺釘(含墊圈)、(4) 木螺釘、(5) DIN 35mm 鐵軌使用之器具固定檔塊、(6) 7mmW 卷型保護帶(可用扣式結束帶代替)。

伍、操作板及器具板配置



※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

陸、評審表：◎第一題(自動啟閉控制)

(第一站第一題第 1 頁/共 5 頁)

姓 名	站 別	第一站	第一站評審結果	
術科檢定編號	試題編號		☐ 及格	☐ 不及格
檢 定 日 期	工作崗位			

評審方式說明如下：

(1) 以表列之每一項次為計算單位。

(2) “主要功能”功能認定及處理方式：

1) 應動作之元件未能正確動作，判定為動作錯誤，直接在該元件名稱上打“×”。

2) 不應動作之元件產生動作，加註該元件名稱判定為動作錯誤，並在該元件名稱上打“×”。

3) 任一元件動作錯誤，即判定評審結果為“不及格”，該動作錯誤欄位後之功能不須繼續評審。

(3) “次要功能”功能認定及處理方式：

1) 應動作之元件未能正確動作，判定為動作錯誤，直接在該元件名稱上打“×”。

2) 不應動作之元件產生動作，加註該元件名稱判定為動作錯誤，並在該元件名稱上打“×”。

3) 每項次有任一元件動作錯誤，在該項次“評分”欄內打“×”

4) 動作錯誤項數合計後，填入“動作錯誤項數”欄位。

5) 依容許動作錯誤項數，評定合格或不合格。

(4) “一、功能部份”及“二、其他部分”均“合格”者，方判定第一站評審結果為“及格”。

二、功能部分：

項次	步驟	操 作 方 式	順序	次 要 功 能			主 要 功 能	
				指 示 元 件		計時	評分 ×	對 應 元 件
				ON	閃(斷續 ON)			

■ 受電部份、指定 I/O 測試

壹	1	CB1 OFF、CB2 ON， PLC→STOP、NFB ON						
	2	切換 VS						V _{RS} 、V _{ST} 、V _{TR}
	3	按 PB1 及 PB2						檢查對應輸入燈
	4	TH-RY 過載測試						檢查對應輸入燈
	5	COS 切回 1、PLC→RUN		PL4				
	6	COS 切至 2		PL4、BZ				
	7	COS 切回 1		PL4				

■ 正常操作流程(全程)

貳	1	COS 切到 1→按 PB2	(1)	PL1	PL4	5s		M1 正轉並確認指定輸出
			(2)	PL1、PL2	PL4	10s		M1、M2 正轉並確認指定輸出
			(3)	PL1、PL2、PL3、 PL4				M1、M2、M3 正轉
	2	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				

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

(第一站第一題第 2 頁/共 5 頁)

項次	步驟	操 作 方 式	順序	次 要 功 能				主 要 功 能
				指 示 元 件		計時	評分 ×	對 應 元 件
				ON	閃(斷續 ON)			

■ 正常操作流程(中途按 PB1)

參	1	按 PB2						
	2	(立即...)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(停車狀態下→按 PB1 清除輸送帶上殘留物件)

肆	1	(電動機全部 OFF...)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				

■ 操作中途中按 EMS(PB6)

伍	1	按 PB2						
	2	(M2 加入運轉時...)按 PB6(EMS)		PL4	BZ			
	3	解除 PB6(EMS)栓鎖		PL4				
	4	按 PB2	(1)	PL1、PL2	PL4	<10s		M1、M2 正轉
			(2)	PL1、PL2、PL3、PL4				M1、M2、M3 正轉

■ M1、M2、M3 運轉下→TH1、TH2、TH3 分別跳脫

陸	1	TH1 跳脫	(1)	PL3、PL5、BZ	PL2/PL4	10s		M2、M3 正轉
			(2)	PL5、BZ	PL3/PL4	5s		M3 正轉
			(3)	PL4、PL5、BZ				
	2	TH1 復歸		PL4				
	3	按 PB1		PL2、PL3	PL1/PL4			M1、M2、M3 正轉
	4	(立即...)TH2 跳脫	(1)	PL5、BZ	PL3/PL4	5s		M3 正轉
			(2)	PL4、PL5、BZ				
	5	TH2 復歸		PL4				
	6	按 PB2						
	7	(M3 加入運轉後...)TH3 跳脫		PL4、PL5、BZ				
	8	按 PB2(※無作用)		PL4、PL5、BZ				
	9	按 PB1(※無作用)		PL4、PL5、BZ				
	10	TH3 復歸		PL4				

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

(第一站第一題第 3 頁/共 5 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能				主要功能	
				指示元件		計時	評分 ×	對 應 元 件	
				ON	閃(斷續 ON)				

■ M1、M2 運轉時→TH1、TH2 分別跳脫

柒	1	按 PB2							
	2	(M2 加入運轉時...) TH1 跳脫	(1)	PL5、BZ	PL2/PL4	<10s	10		M2 正轉
			(2)	PL3、PL5、BZ	PL2/PL4		s		M2、M3 正轉
			(3)	PL5、BZ	PL3/PL4	5s			M3 正轉
			(4)	PL4、PL5、BZ					
	3	COS 切至 2		PL4、PL5					
	4	TH1 復歸		PL4、BZ					
	5	COS 切至 1		PL4					
	6	按下 PB2							
	7	(M2 加入運轉時...) TH2 跳脫		PL4、PL5、BZ					
	8	TH2 復歸		PL4					

■ M2、M3 運轉時→TH2、TH3 跳脫

捌	1	按 PB1							
	2	(M1 復歸後...) TH2 跳脫	(1)	PL5、BZ	PL3/PL4	5s			M3 正轉
			(2)	PL4、PL5、BZ					
	3	COS 切至 2		PL4、PL5					
	4	TH2 復歸		PL4、BZ					
	5	COS 切至 1		PL4					
	6	按 PB1							
	7	(M1 復歸後...) TH3 跳脫		PL4、PL5、BZ					
	8	TH3 復歸		PL4					

■ M1 運轉時→TH1 跳脫

玖	1	按 PB2							
	2	(立即...)TH1 跳脫		PL4、PL5、BZ					
	3	COS 切至 2		PL4、PL5					
	4	TH1 復歸		PL4、BZ					
	5	COS 切回 1		PL4					

■ TH 跳脫後，全部積熱電驛復歸且所有電動機，才能恢復正常操作

拾	1	按 PB1							
	2	TH1 跳脫後立即復歸， 此時按 PB2 及 PB1 無作用	(1)	PL3、BZ	PL2/PL4	10			M2、M3 正轉
			(2)	BZ	PL3/PL4	5s			M3 正轉
				PL4					

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

(第一站第一題第 4 頁/共 5 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能				主要功能
				指示元件		計時	評分 ×	對應元件
				ON	閃(斷續 ON)			

■ 安全電驛測試：(EMO 備援性測試及啟動檢查)

拾壹	1	將 CB1 ON→按 PB2， (M1、M2 運轉時...)						
	2	按 PB6(EMO)		PL4	BZ			
	3	解除 PB6(EMO)栓鎖， 按 PB2(無作用)		PL4	BZ			
	4	CB1 OFF，再按 PB6(EMO)		PL4	BZ			
	5	解除 PB6(EMO)栓鎖		PL4				
	6	按 PB2 重新啟動						
	7	按 PB6(EMO)， CB2 OFF		PL4	BZ			
	8	解除 PB6(EMO)栓鎖， 按 PB2(無作用)		PL4	BZ			
	9	CB2 ON，再按 PB6(EMO)		PL4	BZ			
	10	解除 PB6(EMO)栓鎖		PL4				
	11	按 PB2 重新啟動						

功能部分評定結果：	容許動作錯誤項數： 65(次要功能總項數)×20%=13	動作錯誤 項數	
	合 格： ☐ 主要功能完全正確及次要功能動作錯誤項數在容許項數內。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)		
	不合格： ☐ 主要功能動作錯誤 ☐ 次要功能動作錯誤項數超過容許動作錯誤項數。 (判定不合格，“二、其他部分”不需評審)		

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

二、其他部分：

(第一站第一題第 5 頁/共 5 頁)

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. EMO 直接接至 PLC 輸入端，未經安全電驛控制		
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：

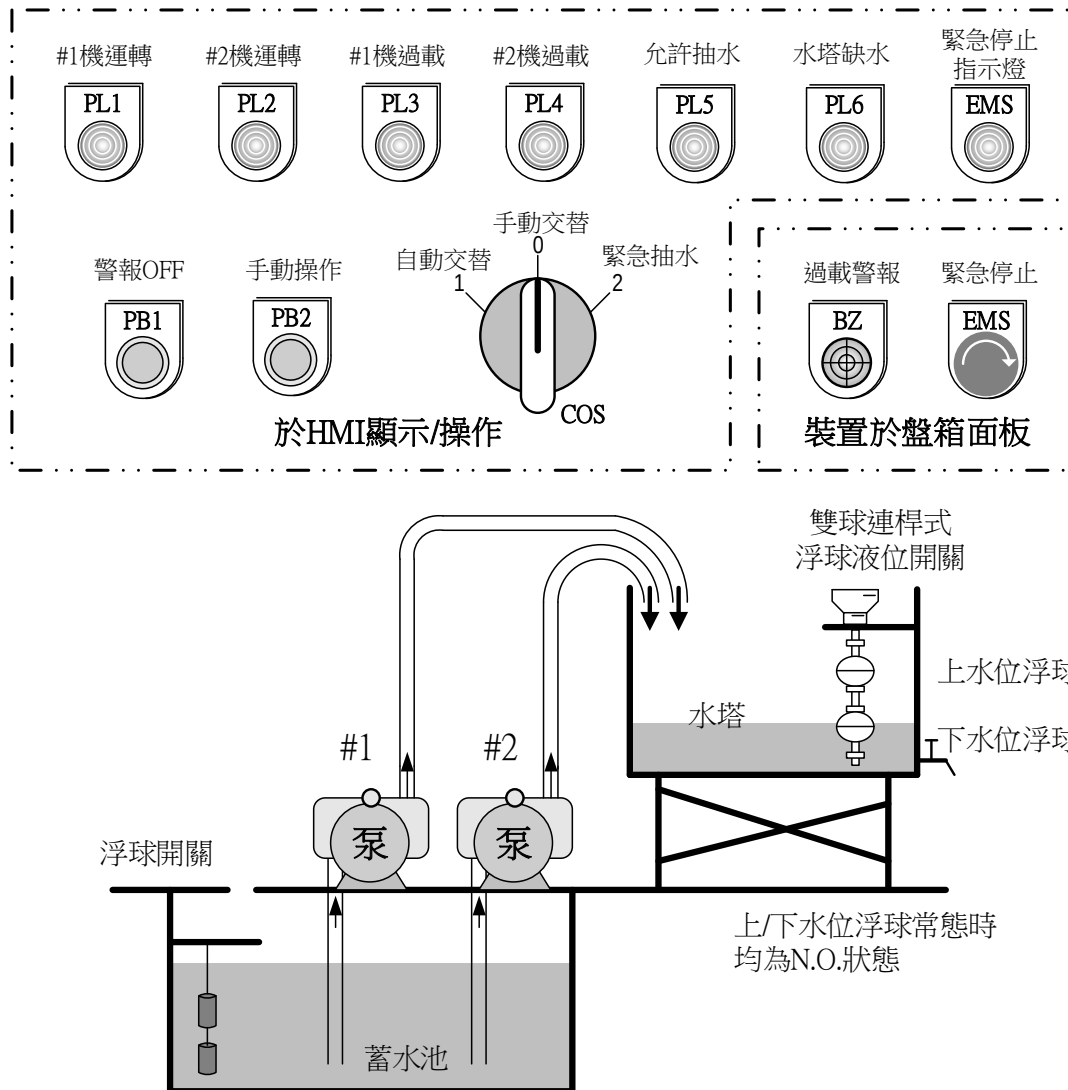
☐ 合 格：缺點項目在容許範圍內。☐ 不合格：缺點項目超過容許範圍。

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

監評長
簽 名監評人員
簽 名

■ 試題編號：01300-10802102

■ 第二題：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。

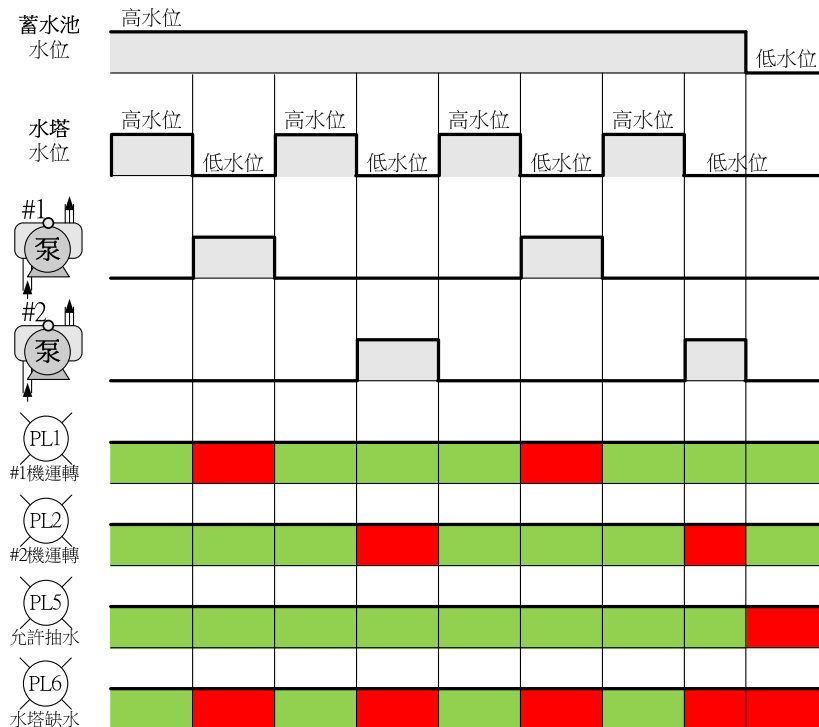
二、自動交替抽水(COS 切於 1)：

1. 初始狀態：#1 抽水機停止運轉，PL1 亮綠燈；#2 抽水機停止運轉，PL2 亮綠燈；蓄水池滿水，PL5 亮綠燈；水塔滿水，PL6 亮綠燈。
2. 水塔缺水，水位位於低水位，PL6 亮紅燈，#1 抽水機運轉 [MC1、PL1 亮紅燈]；水塔滿水，水位位於高水位，PL6 亮綠燈，#1 抽水機停止運轉，PL1 亮綠燈。
3. 水塔再次缺水，水位位於低水位，PL6 亮紅燈，換成#2 抽水機運轉 [MC2、PL2 亮紅燈]；水塔滿水，水位位於高水位，PL6 亮綠燈，#2 抽水機停止運轉，PL2 亮綠燈。
4. 水塔三度缺水，水位位於低水位，PL6 亮紅燈，換回#1 抽水機運轉 [MC1、PL1 亮紅燈]；

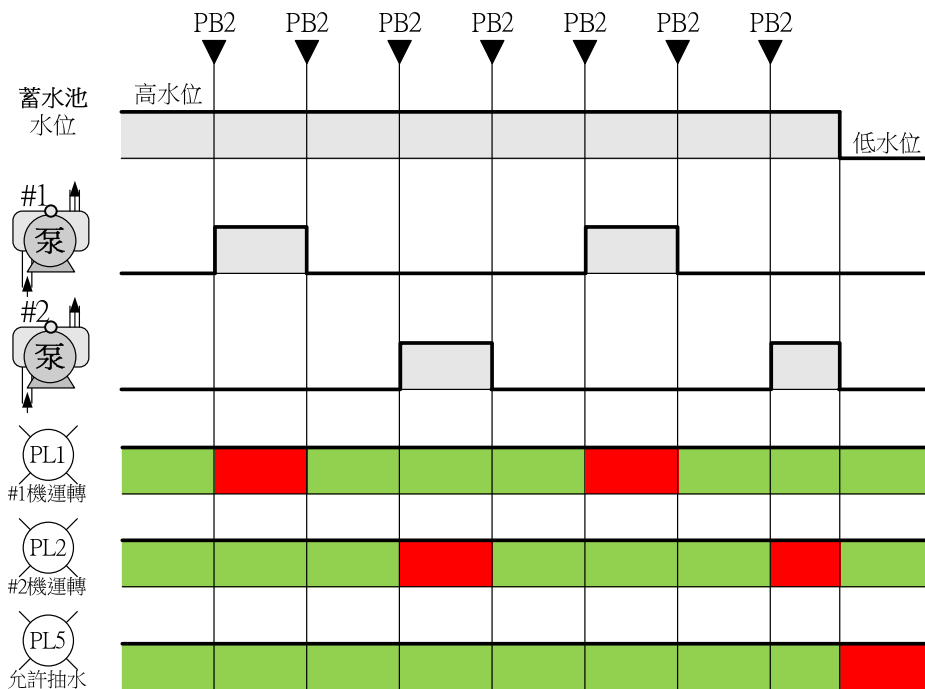
※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

水塔滿水，水位位於高水位，PL6 亮綠燈，#1 抽水機停止運轉，PL1 亮綠燈；如此，每轉換一次水位之高低水位位置，兩部抽水機輪流交替運轉。

5. 蓄水池水位位於低水位，PL5 亮紅燈，所有抽水機無法運轉。
6. 蓄水池水位高於低水位，PL5 亮綠燈，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)：(不用考慮水塔水位開關狀態)



1. 第一次按 PB2，#1 抽水機運轉 [MC1、PL1 亮紅燈]；第二次按 PB2，#1 抽水機停止運轉，PL1 亮綠燈。
2. 第三次按 PB2，#2 抽水機運轉 [MC2、PL2 亮紅燈]；第四次按 PB2，#2 抽水機停止運轉，PL2 亮綠燈。

轉，PL2 亮綠燈。

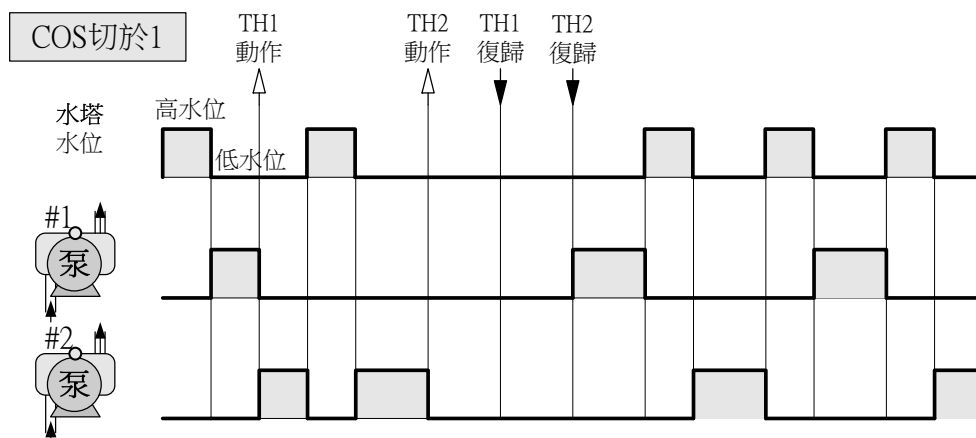
3. 第五次按 PB2，換回#1 抽水機運轉 [MC1、PL1 亮紅燈]；第六次按 PB2，#1 抽水機停止運轉，PL1 亮綠燈；如此，每按、放 PB2 一次，輪換運轉狀態，兩部抽水機並作交替運轉。
4. 蓄水池水位低於低水位時，PL5 亮紅燈，所有抽水機無法運轉。
5. 蓄水池水位高於低水位位置，PL5 亮綠燈，抽水機恢復正常的狀態輪換與交替運轉操作：(步驟 1~3)。

四、緊急抽水(COS 切於 2)：

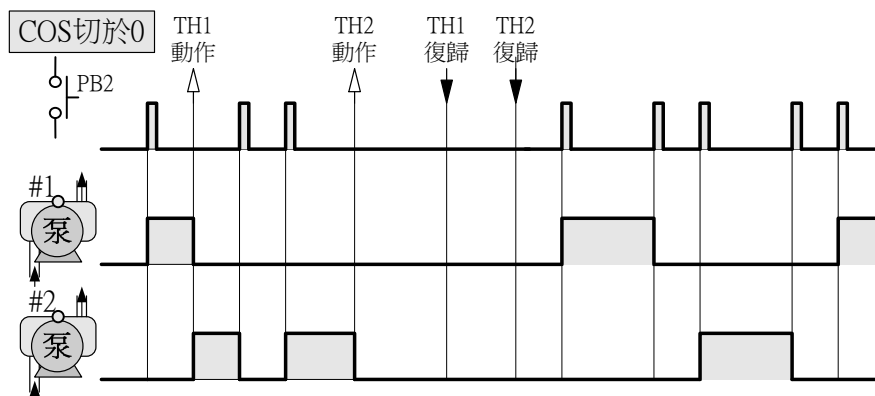
1. 水塔缺水，水位位於低水位，PL6 亮紅燈，#1、#2 抽水機同時運轉 [MC1、MC2、PL1 及 PL2 亮紅燈]；水塔滿水，水位位於高水位，PL6 亮綠燈，#1、#2 抽水機同時停止運轉，PL1 及 PL2 亮綠燈。
2. 運轉中，遇蓄水池水位位於低水位時，PL5 亮紅燈，兩台抽水機停止運轉，待蓄水池水位高於低水位，PL5 亮綠燈，#1、#2 抽水機恢復運轉。

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)亮紅燈，BZ 斷續響(ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)，10 秒後停響；積熱電驛動作同時，該部抽水機停止運轉；積熱電驛復歸後，對應的過載指示燈(PL3 或 PL4)亮綠燈，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，直至水塔水位位於高水位(此時 COS 係切於 1)或是再度按 PB2(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；水塔水位每轉換高低水位位置(或按 PB2)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 及 PL4 亮紅燈，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 PB1，BZ 停響。此時，須待積熱電驛全部復歸，PL3 及 PL4 亮綠燈，才能恢復正常操作狀態。

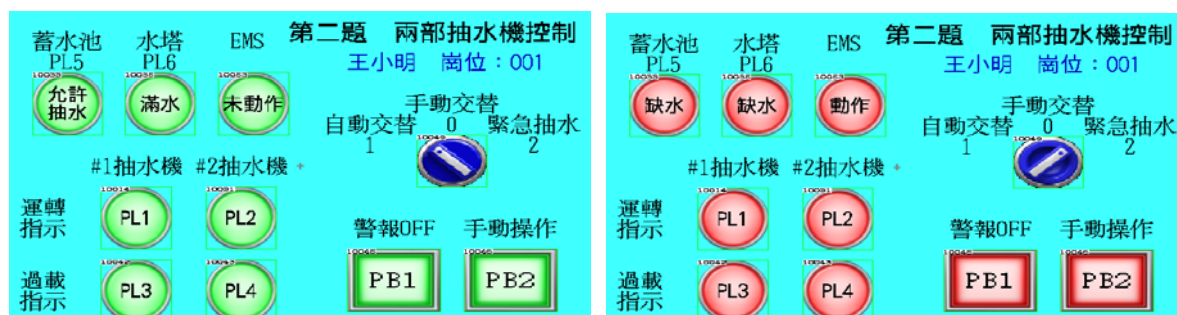


※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※



六、人機介面(以下簡稱 HMI)：

1. 應檢人需依示意圖及下方 HMI 參考圖面之相對位置、形狀、文字(含應檢人姓名及現場崗位編號)，於 HMI 規劃軟體，進行一頁人機介面之元件及文字等配置及設定。
2. 按鈕開關及指示燈之顏色設定：所有頁面之按鈕開關及指示燈於動作或異常事件時為紅色，未動作時為綠色。
3. 人機介面之指示燈及按鈕開關，均可配合動作要求執行，並不與可程式控制器實際外部線路衝突。



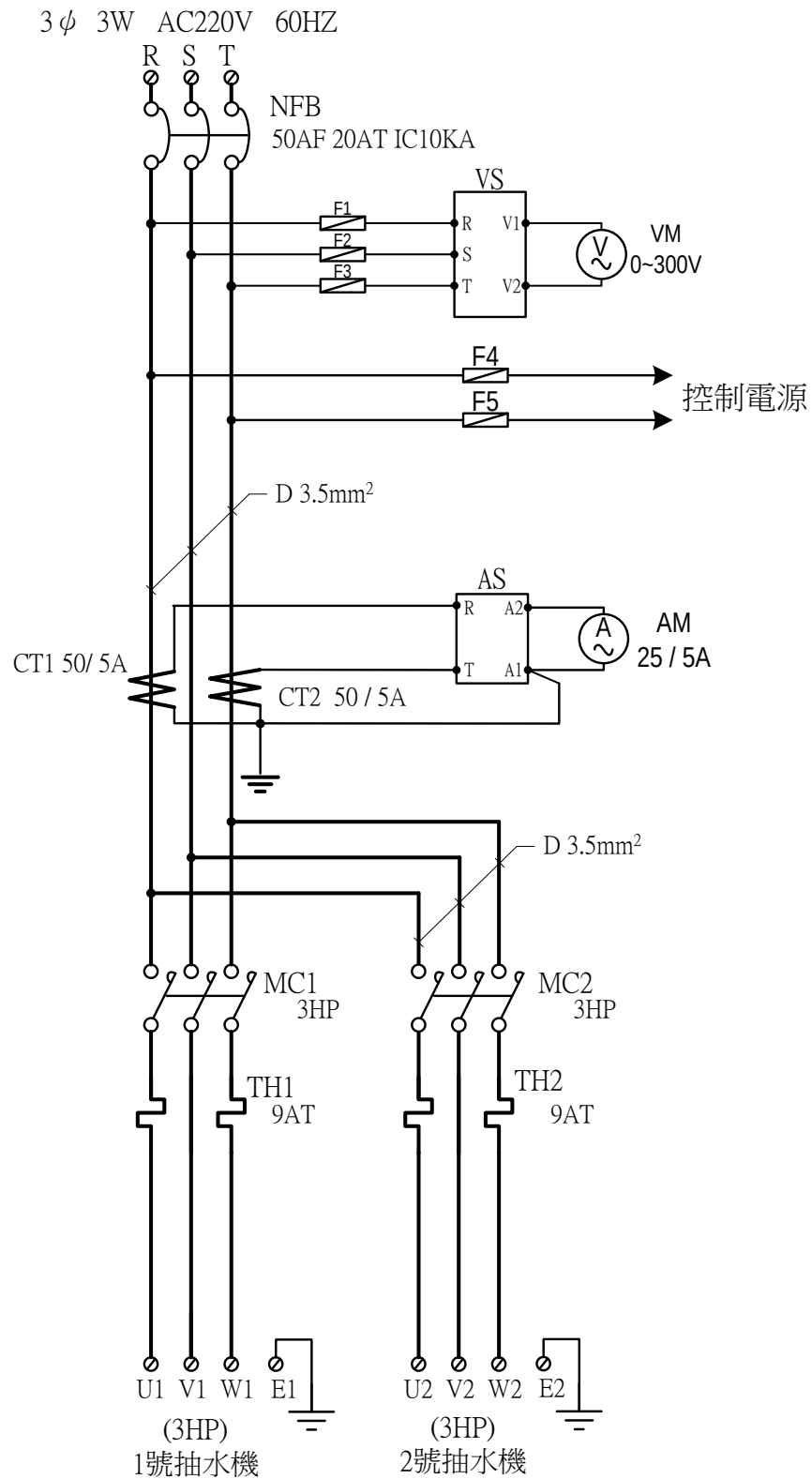
HMI 參考圖面

七、其它規定：

1. 按 EMS(緊急停止開關)，所有抽水機必須立即停止運轉，EMS 指示燈亮紅燈；待 EMS 栓鎖解除後，EMS 指示燈亮綠燈，才能恢復系統初始狀態操作。
2. 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)應以紅燈閃爍(ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)方式顯示 TH 未復歸之訊息，BZ 停響。TH 復歸後，所對應的過載指示燈亮綠燈。當全部 TH 均復歸時，才能恢復系統初始狀態操作。
3. 當積熱電驛或 EMS(緊急停止開關)之控制接點連接至 PLC 電路被切斷時，應等同積熱電驛跳脫或 EMS(緊急停止開關)動作。
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)，所有負載及警報全部 OFF，所有指示燈亮綠燈，任何操作均無作用。
 - (2) 電動機未運轉，其對應之積熱電驛(TH)動作，所有負載及警報全部 OFF，所有指示燈亮綠燈，任何操作均無作用。
 - (3) 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 ※

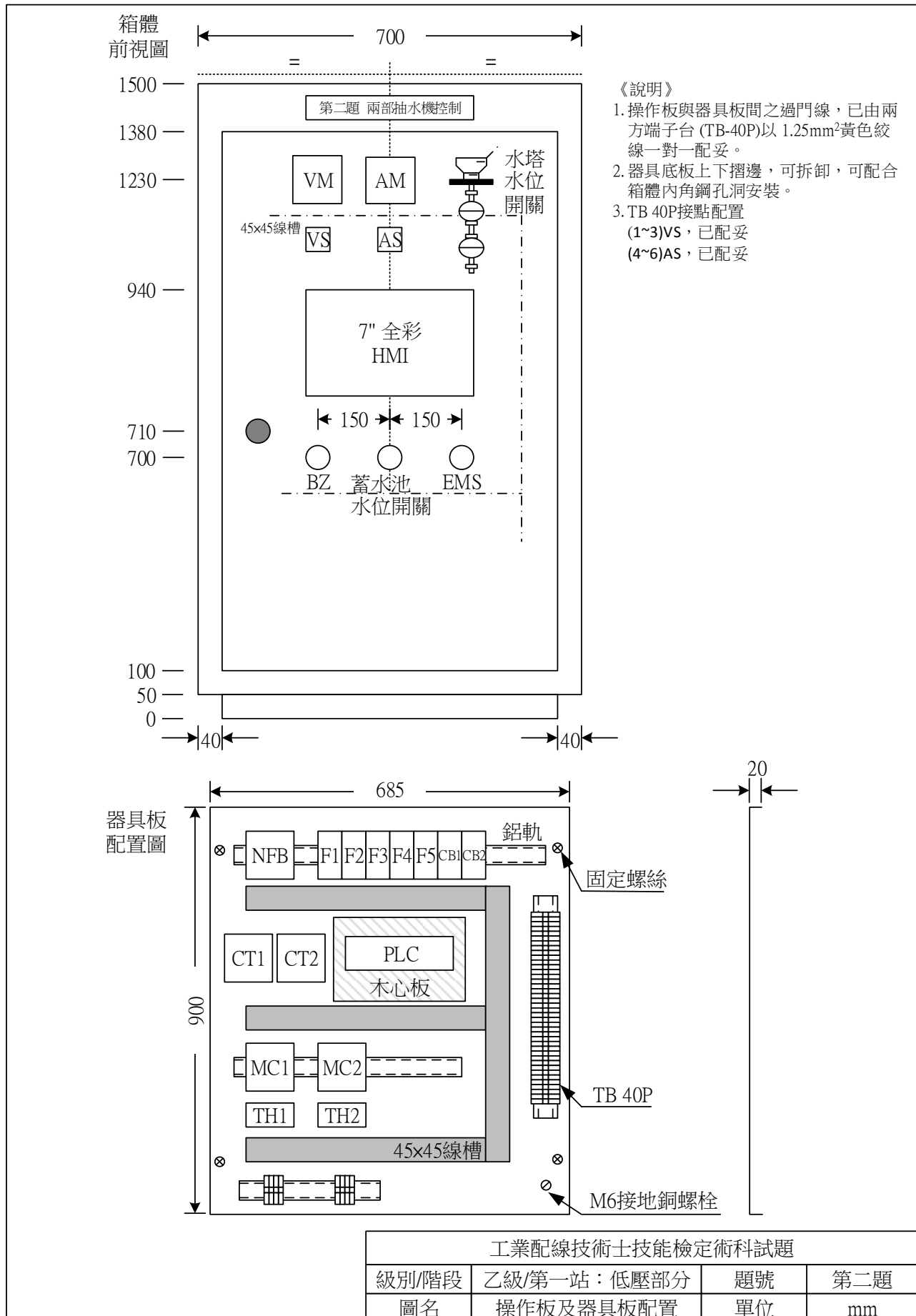
肆、第二題機具設備表

項次	代號	名 稱	規 格	數量	備 註
1	NFB	無熔線斷路器	3P 50AF 20 AT IC10KA	1 只	
2	CT	比流器	50/5A	2 只	
3	DF	卡式保險絲含座	600V 2A	5 只	
4	CB	電路斷路器	1P 220VAC 10KA 3A	2 只	CB1、CB2 串接線圈
5	MC	電磁接觸器	3HP 220V 60HZ 2a2b	2 只	
6	TH	積熱電驛	9A	2 只	
7	VM	電壓表	AC 0~300V 120×120mm	1 只	
8	AM	電流表	AC 25/5A 120×120mm	1 只	
9	VS	電壓切換開關	3 ϕ 3w	1 只	
10	AS	電流切換開關	3 ϕ 3w 2CT	1 只	
11	HMI	人機介面	DC 24V 7" 全彩	1 只	
12	PLC	可程式控制器	I/O 各 16 點以上、Relay 輸出	1 只	
13		連桿式浮球液位開關	雙球式 1a1b	1 只	水塔用
14		切換開關	30 ϕ 兩段式 1a1b	1 只	代替蓄水池浮球開關
15	EMS	緊急停止開關	3 ϕ 1b	1 只	
16	BZ	蜂鳴器	3 ϕ 220V	1 只	
17	TB1	端子台	20A 8P	1 只	
18	TB2	端子台	20A 40P	1 只	
19	M	電動機	3 ϕ 220V 60HZ IM 3HP	2 只	得以較小馬力電動機代替
20		電源供應器	INPUT : AC220V OUTPUT : DC24V 2A	1 只	
21		木心板	300mmL×200mmW×3/4" t	1 塊	

其他材料：(1) 40mmW× 40mmH 開口型 PVC 線槽、(2) 35mm DIN 鐵軌、(3) M4 螺釘(含墊圈)、(4) 木螺釘、(5) DIN 35mm 鐵軌使用之器具固定檔塊、(6) 7mmW 卷型保護帶(可用扣式結束帶代替)。

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

伍、操作板及器具板配置



※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

陸、評審表：◎第二題(兩部抽水機控制)

(第一站第二題第 1 頁/共 7 頁)

姓 名		站 別	第一站	第一站評審結果	
術科檢定編號		試題編號		☐ 及格 ☐ 不及格	
檢 定 日 期		工 作 崗 位			

評審方式說明如下：

(1) 以表列之每一項次為計算單位。

(2) “主要功能”功能認定及處理方式：

- 應動作之元件未能正確動作，判定為動作錯誤，直接在該元件名稱上打“×”。
- 不應動作之元件產生動作，加註該元件名稱判定為動作錯誤，並在該元件名稱上打“×”。
- 任一元件動作錯誤，即判定評審結果為“不及格”，該動作錯誤欄位後之功能不須繼續評審。

(3) “次要功能”功能認定及處理方式：

- 應動作之元件未能正確動作，判定為動作錯誤，直接在該元件名稱上打“×”。
- 不應動作之元件產生動作，加註該元件名稱判定為動作錯誤，並在該元件名稱上打“×”。
- 每項次有任一元件動作錯誤，在該項次“評分”欄內打“×”。
- 動作錯誤項數合計後，填入“動作錯誤項數”欄位。
- 依容許動作錯誤項數，評定合格或不合格。

(4) “一、功能部份”及“二、其他部分”均“合格”者，方判定第一站評審結果為“及格”。

一、功能部分：

項次	步驟	操 作 方 式	順序	次要功能				主要功能
				指示元件		計時	評分 X	對應元件
				亮紅燈	閃(斷續 ON)			

■ 三相電壓/負載電流測量 (※電流太小→以目視方式檢查接線)/PLC 接線方式確認

壹	PLC→STOP、NFB ON							
1	切換 VS							V _{RS} 、V _{ST} 、V _{TR}
2	檢視 AS、電流表接線							I _R 、I _S 、I _T
3	蓄水池高水位/低水位							對應 PLC 輸入燈 熄/亮
4	EMS 跳脫/復歸							對應 PLC 輸入燈 熄/亮
5	TH-RY 跳脫/復歸							對應 PLC 輸入燈 熄/亮

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

(第一站第二題第 2 頁/共 7 頁)

項次	步驟	操 作 方 式	順序	次要功能				主要功能
				指示元件		計時	評分 X	對應元件
				亮紅燈	閃(斷續 ON)			

■ COS 檔位保持確認：• COS 檔位順序 1→0→2→0→1→0→2→…依序變換

貳	1	PLC→RUN，人機介面 COS 切換開關切至 1， PLC 重新啟動						COS 檔位保持於 1
	2	再按一次人機介面 COS 切換開關						COS 檔位位於 0
	3	PLC 重新啟動						COS 檔位保持於 0
	4	再按一次人機介面 COS 切換開關						COS 檔位位於 2
	5	PLC 重新啟動						COS 檔位保持於 2
	6	再按一次人機介面 COS 切換開關						COS 檔位位於 0
	7	PLC 重新啟動						COS 檔位保持於 0
	8	再按一次人機介面 COS 切換開關						COS 檔位位於 1
	9	PLC 重新啟動						COS 檔位保持於 1

■ 輸出確認測試之一：• PLC 有輸出→MC 未同步動作

參	1	手動交替抽水，將 COS 切至 0▶按 PB2	PL1					#1 機正轉
	2	#1 運轉時，將 MC1 線 圈所串接之斷路器 OFF						
	3	按 PB2·PB1(※無作用)						
	4	將 MC1 串接之斷路器 投入→PLC 重新啟動						
	5	按 PB2 三次	PL2					#2 機正轉
	6	M2 運轉時，將 MC2 線圈所串接之斷路器 OFF						
	7	按 PB2·PB1(※無作用)						
	8	將 MC2 串接之斷路器 投入→PLC 重新啟動						

(第一站第二題第 3 頁/共 7 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能			主要功能
				指示元件		計時	評分 X
				亮紅燈	閃(斷續 ON)		
							對應元件

■ 輸出確認測試之二：• PLC 沒有輸出→MC 動作

肆	1	▶按 MC1 閉合桿					
	2	按 PB2、PB1 (※無作用)					
	3	PLC 重新啟動					
	4	▶按 MC2 閉合桿					
	5	按 PB2、PB1 (※無作用)					
	6	PLC 重新啟動					

■ 自動交替抽水：• 未列出之 PL 亮綠燈 • 蓄水池水位變換

伍	1	水塔及蓄水池水位均位於高水位、COS 切至 1，PLC→RUN					
	2	水塔水位 “位於” 低水位	PL1、PL6				#1 機正轉 確認輸出為 指定位置
	3	水塔水位 “位於” 高水位					
	4	再次水塔水位 “位於” 低水位	PL2、PL6				#2 機正轉 確認輸出為 指定位置
	5	水塔水位 “位於” 高水位					
	6	再次水塔水位 “位於” 低水位	PL1、PL6				#1 機正轉
	7	水塔水位 “位於” 高水位					
	8	再次水塔水位 “位於” 低水位	PL2、PL6				#2 機正轉
	9	蓄水池水位 “位於” 低水位	PL5、PL6				
	10	蓄水池水位 “位於” 高水位	PL1、PL6				#1 機正轉
	11	蓄水池水位 “位於” 低水位	PL5、PL6				
	12	蓄水池水位 “位於” 高水位	PL1、PL6				#1 機正轉
	13	水塔水位 “位於” 高水位					

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

(第一站第二題第 4 頁/共 7 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能				主要功能
				指示元件		計時	評分 X	對應元件
				亮紅燈	閃(斷續 ON)			

■ 手動交替抽水：• 未列出之 PL 亮綠燈 • 蓄水池水位變換

陸	1	將 COS 切至 0						
	2	按 PB2		PL1				#1 機正轉
	3	再次按 PB2						
	4	再次按 PB2		PL2				#2 機正轉
	5	再次按 PB2						
	6	再次按 PB2		PL1				#1 機正轉
	7	再次按 PB2						
	8	再次按 PB2		PL2				#2 機正轉
	9	蓄水池水位 “位於”低水位		PL5				
	10	蓄水池水位 “位於”高水位						
	11	按 PB2		PL1				#1 機正轉
	12	蓄水池水位 “位於”低水位		PL5				
	13	蓄水池水位 “位於”高水位						
	14	再次按 PB2		PL1				#1 機正轉

■ 緊急抽水：• 未列出之 PL 亮綠燈 • 蓄水池水位變換

柒	1	COS 切至 2						
	2	水塔水位 “位於”低水位		PL1、PL2、PL6				#1 機正轉 #2 機正轉
	3	水塔水位 “位於”高水位						
	4	水塔水位 “位於”低水位		PL1、PL2、PL6				#1 機正轉 #2 機正轉
	5	水塔水位 “位於”高水位						
	6	水塔水位 “位於”低水位		PL1、PL2、PL6				#1 機正轉 #2 機正轉
	7	蓄水池水位 “位於”低水位		PL5、PL6				
	8	蓄水池水位 “位於”高水位		PL1、PL2、PL6				#1 機正轉 #2 機正轉

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

(第一站第二題第 5 頁/共 7 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能			主要功能
				指示元件		計時	評分 X
				亮紅燈	閃(斷續 ON)		

- 緊急抽水之 TH 跳脫/復歸：
- 未列出之 PL 亮綠燈
 - EMS 測試
 - NFB 重啟
 - 水塔水位“位於”低水位、蓄水池水位“高於”低水位

捌	1	TH1 跳脫		PL2、PL3、PL6	BZ	10s...		#2 機正轉
	2	(立即...) TH1 復歸		PL1、PL2、PL6				#1 機正轉 #2 機正轉
	3	TH2 跳脫	(1)	PL1、PL4、PL6	BZ	10s		#1 機正轉
			(2)	PL1、PL4、PL6				#1 機正轉
	4	TH1 跳脫		PL3、PL4、PL6	BZ			
	5	按 EMS (※無作用)		PL3、PL4、PL6、EMS	BZ			
	6	解除 EMS 栓鎖		PL6	PL3、PL4			
	7	NFB 重啟 (或 PLC 重新啟動)		PL6	PL3、PL4			
	8	TH1 復歸		PL6	PL4			
	9	TH2 復歸		PL1、PL2、PL6				#1 機正轉 #2 機正轉

- 手動交替抽水：
- TH 跳脫/復歸
 - EMS 處理

玖	1	將 COS 切至 0		PL6				
	2	按 PB2		PL1、PL6				#1 機正轉
	3	TH1 跳脫	(1)	PL2、PL3、PL6	BZ	10S		#2 機正轉
			(2)	PL2、PL3、PL6				#2 機正轉
	4	再次按 PB2		PL3、PL6				
	5	再次按 PB2		PL2、PL3、PL6				#2 機正轉
	6	TH2 跳脫		PL3、PL4、PL6	BZ			
	7	按 PB1		PL3、PL4、PL6				
	8	TH1 復歸		PL4、PL6				
	9	按 PB2(※無作用)		PL4、PL6				
	10	TH2 復歸		PL6				
	11	按 PB2		PL1、PL6				#1 機正轉
	12	按 EMS		EMS、PL6				
	13	解除 EMS 栓鎖		PL6				
	14	再次按 PB2		PL1、PL6				#1 機正轉
	15	再次按 PB2		PL6				

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

(第一站第二題第 6 頁/共 7 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能				主要功能
				指示元件		計時	評分 X	對應元件
				亮紅燈	閃(斷續 ON)			

- 自動交替抽水之 TH 跳脫/復歸：• 未列出之 PL 亮綠燈 • EMS 測試
• 蓄水池水位“高於”低水位

拾	1	水塔水位“位於”低水位、將 COS 切至 1		PL1、PL6				#1 機正轉
	2	TH1 跳脫	(1)	PL2、PL3、PL6	BZ	10S		#2 機正轉
			(2)	PL2、PL3、PL6				#2 機正轉
	3	水塔水位“高於”低水位		PL3				
	4	再次水塔水位“位於”低水位		PL2、PL3、PL6				#2 機正轉
	5	TH2 跳脫		PL3、PL4、PL6	BZ			
	6	按 PB1		PL3、PL4、PL6				
	7	TH1 復歸		PL4、PL6				
	8	TH2 復歸		PL1、PL6				#1 機正轉
	9	按 EMS		PL6、EMS				
	10	解除 EMS 栓鎖		PL1、PL6				#1 機正轉
	11	水塔水位“位於”高水位						

- HMI 畫面內容確認：

拾壹	1	元件相對位置					
	2	元件形狀					
	3	元件及畫面文字					

功能部分評定結果：	容許動作錯誤項數： $76(\text{次要功能總項數}) \times 20\% = 16$		動作錯誤 項數	
	合 格： ☐ 主要功能完全正確及次要功能動作錯誤項數在容許項數內。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)			
	不合格： ☐ 主要功能動作錯誤 ☐ 次要功能動作錯誤項數超過容許動作錯誤項數。 (判定不合格，“二、其他部分”不需評審)			

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

二、其他部分：

(第一站第二題第 7 頁/共 7 頁)

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)		
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。

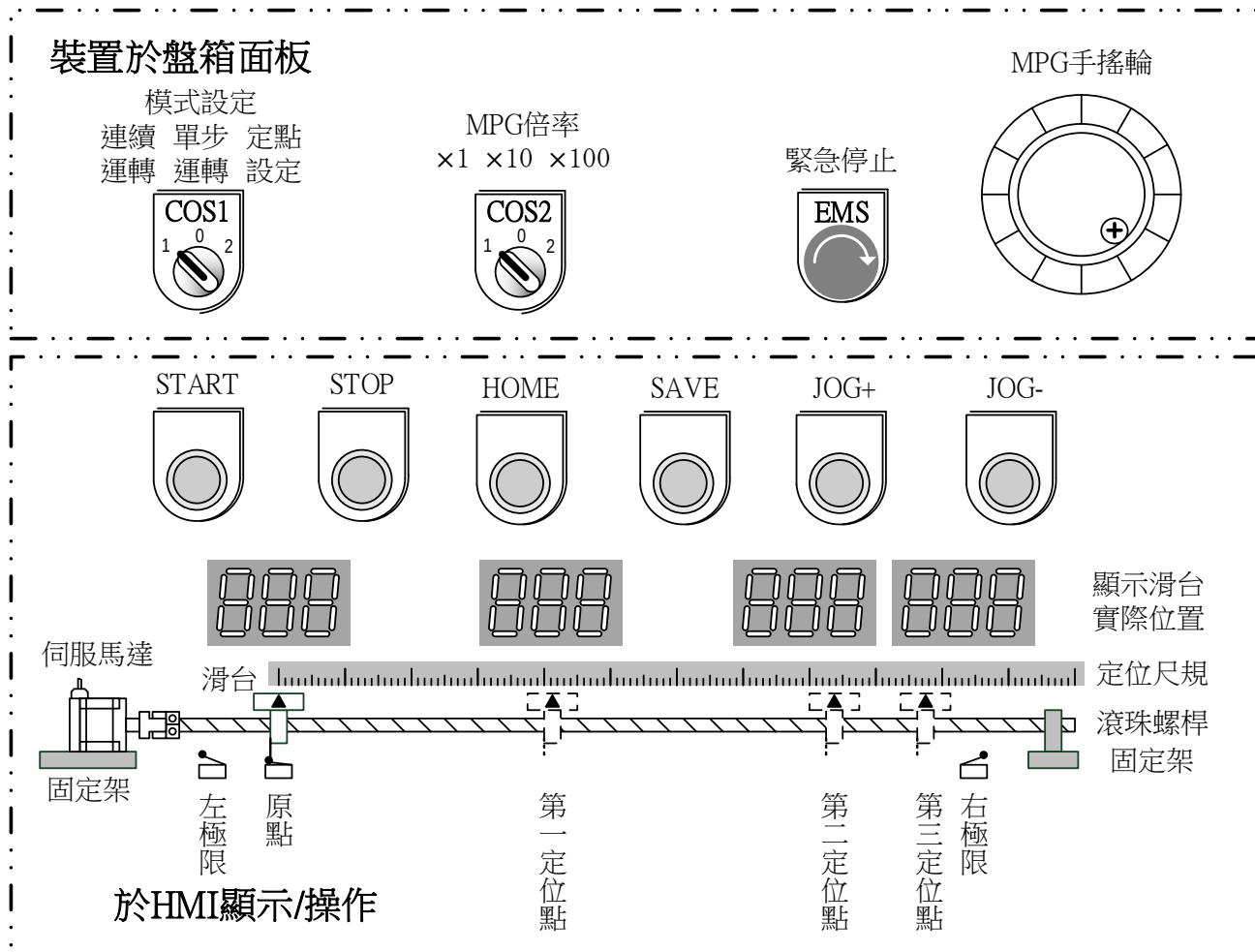
〈請勿於測試結束前先行簽名〉

監評長
簽 名監評人員
簽 名

■ 試題編號：01300-10802103

■ 第三題：多段行程教導運轉定位與顯示控制

壹、操作面板配置及示意圖：



貳、動作要求：

一、受電部分：

1.NFB ON，PLC 受電，5 秒後 MC1 動作。

二、參數設定：

1.寸動參數設定：(將 HMI 畫面切至「寸動設定」畫面，依監評人員選定之相關參數要求，進行參數設定)。

(1)進給速度設定

分別將選定之「寸動進給速度(rpm)」及「連續進給速度(rpm)」參數設定於 HMI，PLC 程式需個別計算「PLC 輸出頻率(kHz)」，並顯示於 HMI。

(2)寸動進給移動量設定

每按一次「移動量」切換鍵，PLC 程式需將「寸動進給移動量」依序由×5mm、×10mm、×20mm 重複轉換。同時在 HMI 作相對應之「寸動進給移動量」顯示。

(3)連續進給時間 TC 設定

將選定之「連續進給時間 TC」參數設定於 HMI，並由 PLC 程式進行相對應之動作。

2.位置參數設定(將 HMI 畫面切至「位置設定」畫面)

- (1)依監評人員指定之滑台位置要求，進行各項參數設定，包含：停留時間及行進至定位點速度。
- (2)選定手搖輪驅動滑台移動倍率(切換 COS2)。選擇×1 時，手搖輪轉一刻度滑台進給一刻度。選擇×10 時，手搖輪轉一刻度滑台進給十刻度。選擇×100 時，手搖輪轉一刻度滑台進給一百刻度。

三、基本操作：

1.寸動操作(將 HMI 畫面切至「位置設定」畫面)

- (1)按「寸動進(JOG +)」按鈕，滑台以點位進給方式向右移動，「目前位置」值增加。滑台移動速度由「寸動進給速度」決定。滑台進給移動量由「寸動進給移動量」決定。當「寸動進(JOG +)」按壓時間超過「連續進給時間 TC」時，滑台將以「連續進給速度」向右移動。
- (2)當滑台碰觸到右極限時，「寸動進(JOG +)」按鈕無作用，滑台停。
- (3)按「寸動退(JOG -)」按鈕，滑台以點位進給方式向左移動，「目前位置」值減少。滑台移動速度由「寸動進給速度」決定。滑台進給移動量由「寸動進給移動量」決定。當「寸動退(JOG -)」按壓時間超過「連續進給時間 TC」時，滑台將以「連續進給速度」向左移動。
- (4)當滑台碰觸到左極限時，「寸動退(JOG -)」按鈕無作用，滑台停。

2.回原點操作(將 HMI 畫面切至「位置設定」畫面)

- (1)使用「寸動退(JOG -)」或「寸動進(JOG +)」按鈕將滑台移動到機械原點與右極限間。
- (2)按原點按鈕(HOME)，滑台以 150rpm 向機械原點移動，「滑台 mm」A 數值顯示閃爍，滑台移動到機械原點上緣觸發後，改以 10rpm 移動，滑台移動到機械原點下緣觸發後停止，「滑台 mm」A 數值顯示停止閃爍，且其「目前位置」及「滑台 mm」A 數值自動顯示為 0。

四、定點設定(模式設定 COS1 切於定點設定，將 HMI 畫面切至「位置設定」畫面)：

- 1.若滑台未於原點位置，則須先執行前述之「回原點操作」。
- 2.使用手搖輪驅動滑台移動到第一定位點時，按儲存按鈕(SAVE)設定第一定位點，此時「滑台 mm」B 以設定值閃爍三次，設定完成。
- 3.滑台位於第一定位點，再次使用手搖輪，移動到第二定位點，按儲存按鈕(SAVE)設定第二定位點，「滑台 mm」C 以設定值閃爍三次，設定完成。
- 4.滑台位於第二定位點，又再次使用手搖輪，移動到第三定位點，按儲存按鈕(SAVE)設定第三定位點，「滑台 mm」D 以設定值閃爍三次，設定完成。
- 5.完成三個定位點設定後，按原點按鈕(HOME)，執行「回原點操作」動作，完成定點設定。

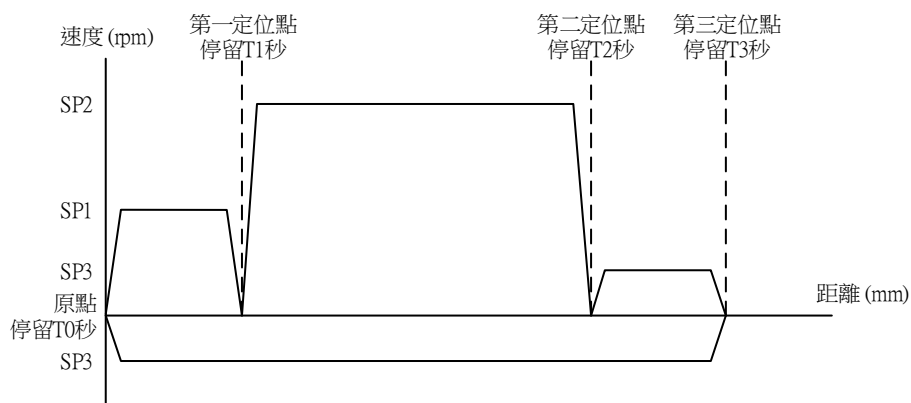
五、單步運轉(模式設定 COS1 切於單步運轉，將 HMI 畫面切至「位置設定」畫面)：

- 1.若滑台未於原點位置，則須先執行前述之回原點操作。
- 2.滑台位於原點，按啟動按鈕(START)，滑台以 SP1 第一定位點速度向第一定位點移動，「滑台 mm」B 數值顯示閃爍。滑台移動到第一定位點後停止，「滑台 mm」B 數值顯示停止閃爍。
- 3.再按啟動按鈕(START)一次，滑台以 SP2 第二定位點速度向第二定位點移動，「滑台 mm」C 數值顯示閃爍。滑台移動到第二定位點後停止，「滑台 mm」C 數值顯示停止閃爍。

- 4.再按啟動按鈕(START)一次，滑台以 SP3 第三定位點速度向第三定位點移動，「滑台 mm」D 數值顯示閃爍。滑台移動到第三定位點後停止，「滑台 mm」D 數值顯示停止閃爍。
- 5.再按啟動按鈕(START)一次，滑台以 150rpm 向機械原點移動，「滑台 mm」A 數值顯示閃爍，滑台移動到機械原點上緣觸發後，改以 10rpm 移動，滑台移動到機械原點下緣觸發後停止，「滑台 mm」A 數值顯示停止閃爍。
- 6.步驟 2~5 可依續重複操作。
- 7.單步運轉中，按停止按鈕(STOP)，滑台繼續動作，直到滑台到達該單步運轉所指定之定位點後停止運轉。
- 8.滑台單步運轉中，變更模式設定(COS1 切換)，直到滑台到達該單步運轉所指定之定位點後停止運轉，始可進入切換之模式。

六、連續運轉(模式設定 COS1 切於連續運轉，將 HMI 畫面切至「位置設定」畫面)：

- 1.若滑台未於原點位置，則須先執行前述之回原點操作。
- 2.滑台位於原點，按啟動按鈕(START)，滑台以 SP1 第一定位點速度移動，「滑台 mm」B 數值顯示閃爍；到第一定位點，「滑台 mm」B 數值顯示停止閃爍。
- 3.停留 T1 時間後，以 SP2 第二定位點速度移動，「滑台 mm」C 數值顯示閃爍；至第二定位點，「滑台 mm」C 數值顯示停止閃爍。
- 4.停留 T2 時間，再以 SP3 第三定位點速度移動，「滑台 mm」D 數值顯示閃爍；至第三定位點，「滑台 mm」D 數值顯示停止閃爍。
- 5.停留 T3 時間後，滑台以回原點速度移動，「滑台 mm」A 數值顯示閃爍；到原點，「滑台 mm」A 數值顯示停止閃爍。
- 6.停留 T0 時間後，滑台再以 SP1 第一定位點速度移動到第一定位點，重複動作 3~6。
- 7.連續運轉中，按停止按鈕(STOP)，滑台繼續動作，直到滑台回到原點後停止運轉。
- 8.滑台連續運轉中，變更模式設定(COS1 切換)，滑台繼續運轉至原點後，始可進入切換之模式。



往返式機械滑台動作示意圖

七、警報部分：

- 1.若滑台碰觸到左/右極限感測器時，伺服馬達停止，同時於 HMI 畫面顯示「行程超出左極限」或「行程超出右極限」之警報畫面(警報畫面須於任意之 HMI 頁面顯示)。
- 2.異常警報解除：
 - (1)「行程超出左極限」時，按「寸動進(JOG+)」按鈕，滑台以點位進給方式向右移動，滑台離開左極限，警報視窗自動關閉，即可恢復正常操作。
 - (2)「行程超出右極限」時，按「寸動退(JOG-)」按鈕，滑台以點位進給方式向左移動，滑

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

台離開右極限，警報視窗自動關閉，即可恢復正常操作。

- 3.滑台運轉中，按緊急停止按鈕(EMS)，滑台立即停止運轉，MC1 復歸，HMI 出現「緊急停機」異常警報畫面(警報畫面須於任意之 HMI 頁面顯示)。待緊急停止按鈕(EMS)解除栓鎖，經 5 秒，MC1 動作，才能恢復正常操作。

八、參數設定

監評選定	☐ 參數 1	☐ 參數 2	☐ 參數 3
寸動進給速度(rpm)	60	75	90
連續進給速度(rpm)	105	120	150
寸動移動量(mm)	10	5	20
連續進給時間 TC(秒)	3	4	2
原點 T0 停留時間(秒)	9	6	3
第一定位點 滑台 B(mm)/T1 停留時間(秒)/SP1 速度(rpm)	50/3/80	140/6/60	280/3/80
第二定位點 滑台 C(mm)/T2 停留時間(秒)/SP2 速度(rpm)	120/6/60	80/3/100	200/9/120
第三定位點 滑台 D(mm)/T3 停留時間(秒)/SP3 速度(rpm)	300/9/120	220/9/120	80/6/60

九、計算範例：

實際設備規格如下：

伺服馬達旋轉一圈脈波數：2,048 pulse/rev。

伺服馬達旋轉一圈帶動機構移動距離：10 mm/rev。

試問：

1. 如果要求滑台移動 50mm 距離，伺服馬達需接受多少個脈衝數？

$$\text{脈衝數} = 2048 \times (50/10)$$

2. 如果要伺服馬達轉速為 15rpm，則輸入脈衝頻率為何？

$$\text{輸入脈衝頻率(Hz)} = (15 \times 2048) / 60$$

十、人機介面：

寸動設定

模式顯示

寸動進給速度設定

PLC輸出頻率

寸動進給速度	1234 R100 rpm	123.4 DR104 KHz
連續進給速度	1234 R102 rpm	123.4 DR106 KHz

寸動連續進給時間設定

連續進給時間 TC

123.4 R108 秒

寸動進給移動量

R110 M00

×5mm 移動量

至位置設定

位置設定

模式顯示

目前位置

123.4 R124

A B C D

R120 R121 R122 R123 R109 滑台 mm

123.4 R135 T0 **123.4** R136 T1 **123.4** R137 T2 **123.4** R138 T3 停留時間 (Sec)

JOG+ M11 **1234** R141 SP1 **1234** R142 SP2 **1234** R143 SP3 速度 (Rpm)

JOG- M12 M01 M02 M03 M04

START STOP HOME SAVE

至寸動設定

十一、人機介面/PLC 對應暫存器規劃範例

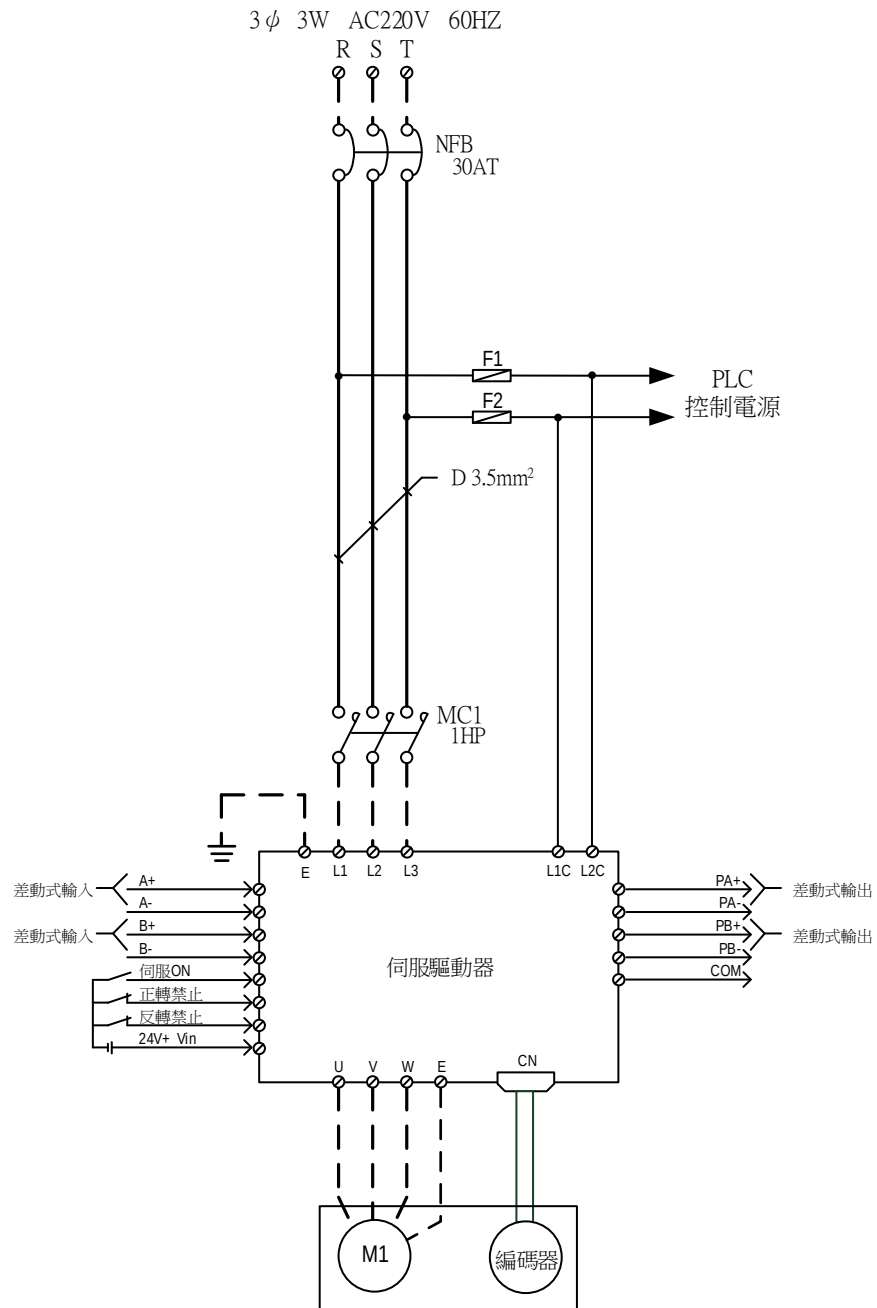
寸動設定畫面

名 稱	對應位置	名 稱	對應位置
寸動進給速度	R100	連續進給時間	R108
寸動進給輸出頻率	DR104	移動量	M100
連續進給速度	R102	寸動進給移動量	R110
連續進給輸出頻率	DR106	模式顯示	R109

位置設定畫面

名 稱	對應位置	名 稱	對應位置
目前位置	R124	速度 SP3	R143
滑台 A(mm)	R120	START	M101
滑台 B(mm)	R121	STOP	M102
滑台 C(mm)	R122	原點	M103
滑台 D(mm)	R123	儲存	M104
停留時間 A	R135	JOG+	M111
停留時間 B	R136	JOG-	M112
停留時間 C	R137	A 位置閃爍(亮/熄)	M190(1/0)
停留時間 D	R138	B 位置閃爍(亮/熄)	M191(1/0)
速度 SP1	R141	C 位置閃爍(亮/熄)	M192(1/0)
速度 SP2	R142	D 位置閃爍(亮/熄)	M193(1/0)

參、主線路 (NFB 電源側已配妥)



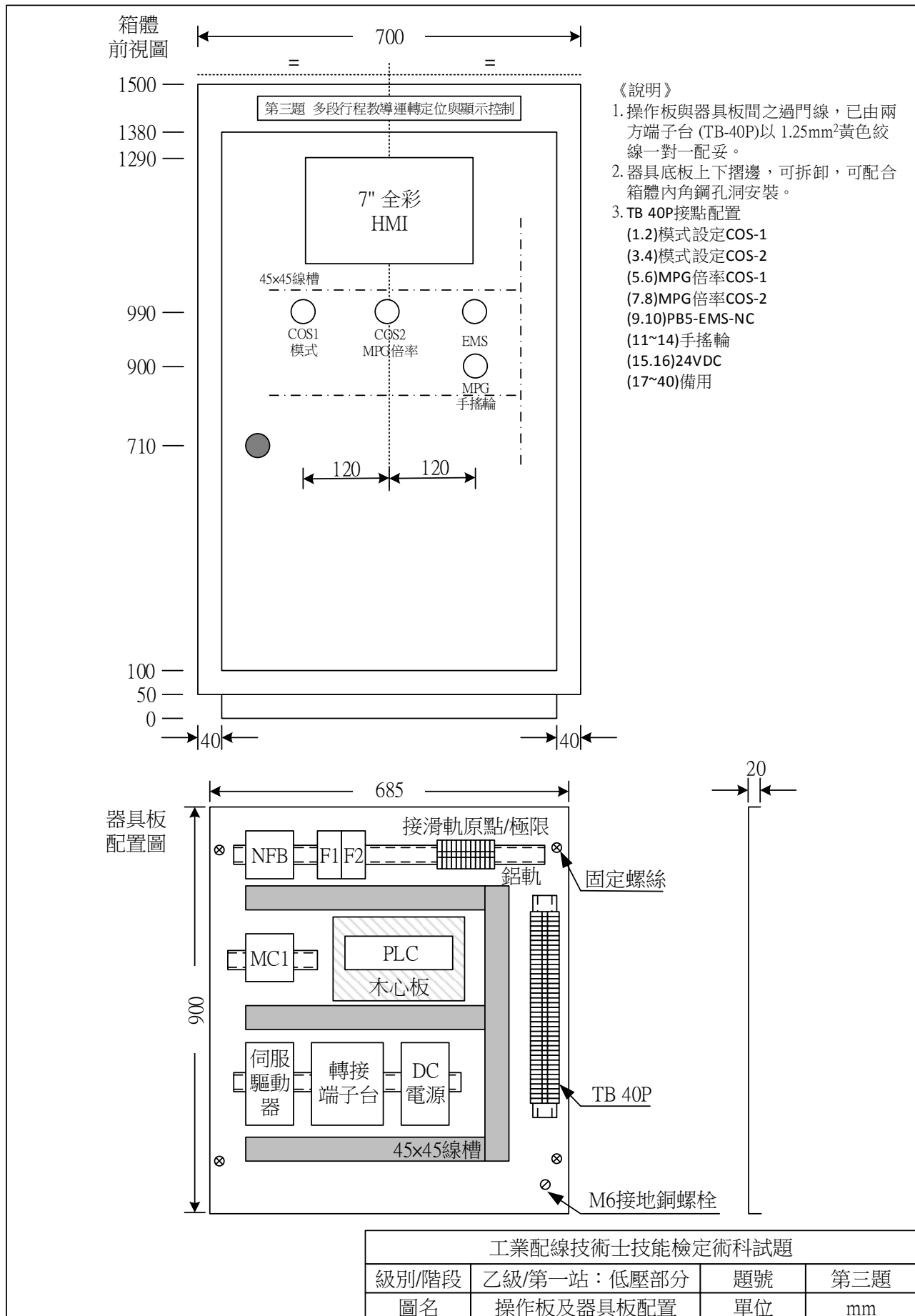
肆、第三題機具設備表

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	卡式保險絲盒座	600V 2A	2 只	
3	MC	電磁接觸器	1HP AC220V 60HZ 2a2b	2 只	
4	PLC	可程式控制器	(1) DI 24 點以上 (2) DO 16 點以上、晶體輸出 (3) 差動輸入/輸出各 2 組	1 只	
5	HMI	人機介面	7" 全彩	1 只	可與 PLC 連線測試
6		滑台	(1) 傳動方式：滾珠螺桿 (2) 位置重複精度：±0.02(mm) (3) 最高速度：100(mm/s)(含)以上 (4) 標準行程：400mm(含)以上 (5) 螺桿規格：C7 級 (6) 外徑：12 mm(含)以上 (7) 螺桿導程：2-20mm (8) 可搬重量：水平使用 15KG(含)以上 (9) 原點及端點極限感應器：以光耦合開關配置 (10) 聯軸器：須配合馬達及滑台之精度	1 只	此 3 項需組成一體匹配操作
7		伺服馬達	100W(含)以上	1 只	
8		伺服驅動器	(1) AC 220V NPN 型 (2) 具差動式輸入/輸出 (3) 輸入接點：啟動、正反轉極限及警報復歸 (4) 輸出接點：準備完成及警報輸出	1 只	
9	TB	端子台	20A 12P	1 只	
10	TB	端子台	20A 40P	1 只	
11	COS	切換開關	30 φ 1a1b 三段式	2 只	
12	PB	照光式按鈕開關	30 φ 1a1b	4 只	PB1~PB4
13	EMS	緊急停止開關	30 φ 1b	1 只	PB5
14	MPG	手輪脈波產生器	MPG DC24V 100PPR	1 只	
15		電源供應器	INPUT：AC220V OUTPUT：DC24V 2A	1 只	
16		木心板	300mmL×200mmW×3/4"t	1 塊	PLC 固定用

其他材料：(1) 40mmW× 40mmH 開口型 PVC 線槽、(2) 35mm DIN 鐵軌、(3) M4 螺釘(含墊圈)、(4) 木螺釘、(5) DIN 35mm 鐵軌使用之器具固定檔塊、(6) 7mmW 卷型保護帶(可用扣式結束帶代替)。

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

伍、操作板及器具板配置



陸、評審表：◎第三題(多段行程教導運轉定位與顯示控制) (第一站第三題第 1 頁/共 7 頁)

姓 名		站 別	第一站	第一站評審結果	
術科檢定編號		試題編號		□及格 □不及格	
檢 定 日 期		工作崗位			

評審方式說明如下：

(1)以表列之每一項次為計算單位。

(2)“主要功能”功能認定及處理方式：

- 1) 應動作之元件未能正確動作，判定為動作錯誤，直接在該元件名稱上打“×”。
- 2) 不應動作之元件產生動作，加註該元件名稱判定為動作錯誤，並在該元件名稱上打“×”。
- 3) 任一元件動作錯誤，即判定評審結果為“不及格”，該動作錯誤欄位後之功能不須繼續評審。

(3)“次要功能”功能認定及處理方式：

- 1) 應動作之元件未能正確動作，判定為動作錯誤，直接在該元件名稱上打“×”。
- 2) 不應動作之元件產生動作，加註該元件名稱判定為動作錯誤，並在該元件名稱上打“×”。
- 3) 每項次有任一元件動作錯誤，在該項次“評分”欄內打“×”。
- 4) 動作錯誤項數合計後，填入“動作錯誤項數”欄位。
- 5) 依容許動作錯誤項數，評定合格或不合格。

(4)“一、功能部份”及“二、其他部分”均“合格”者，方判定第一站評審結果為“及格”。

一、功能部分：

項次	步驟	操 作 方 式	順序	次 要 功 能			主 要 功 能		
				HMI 顯示	計時	評分 ×	滑台		MC1
				畫面及數值			方向距離	速度	

■ 寸動參數設定(HMI 畫面切至「寸動設定」畫面)

壹	1	COS1 切於 2、 COS2 切於 1							
	2	NFB ON→PLC RUN →將 HMI 畫面切至 「寸動設定」畫面	(1)	1.HMI 進入「寸動設定」畫面	5S				
			(2)	2.模式顯示為「定點設定」					MC1
	3	寸動進給速度設定 (.)rpm		寸動頻率顯示(.)kHz					MC1
	4	連續進給速度設定 (.)rpm		連續進給頻率顯示(.)kHz					MC1
	5	連續按移動量選擇 鍵二次		移動量依序顯示×5mm→ ×10mm→×20mm					MC1
	6	連續進給時間設定 (.)秒		顯示設定時間(.)秒					MC1

■ 位置參數設定(HMI 畫面切至「位置設定」畫面)

貳 (1)	1	將 HMI 切至「位置 設定」畫面		HMI 進入「位置設定」畫面					MC1
	2	第一定位點速度 (SP1)設定(.)rpm		SP1 速度顯示(.)rpm					MC1
	3	第二定位點速度 (SP2)設定(.)rpm		SP2 速度顯示(.)rpm					MC1

(第一站第三題第 2 頁/共 7 頁)

項次	步驟	操 作 方 式	順序	次 要 功 能			主 要 功 能			
				HMI 顯示		計時	評分	滑台		MC1
				畫面及數值				方向距離	速度	

■ 位置參數設定(HMI 畫面切至「位置設定」畫面)

貳 (2)	4	第三定位點速度(SP3)設定(.)rpm		SP3 速度顯示(.)rpm					MC1
	5	原點停留時間(T0)設定(.)秒		T0 時間顯示(.)秒					MC1
	6	第一定位點停留時間(T1)設定(.)秒		T1 時間顯示(.)秒					MC1
	7	第二定位點停留時間(T2)設定(.)秒		T2 時間顯示(.)秒					MC1
	8	第三定位點停留時間(T3)設定(.)秒		T3 時間顯示(.)秒					MC1
	9	按移動量選擇鍵設定移動量為(.)mm		移動量顯示x(.)mm					MC1

■ 原點復歸操作(HMI 畫面切至「位置設定」畫面)

參	1	按住 JOG+，時間超過(.)秒		目前位置值→大			向右	(.)rpm	MC1
	2	滑台移至機械原點與右極限間時，放掉 JOG+		目前位置值停止變動					MC1
	3	按 HOME		1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→小			向左	150rpm	MC1
	4	滑台碰觸原點上緣		1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→0			向左	10rpm	MC1
	5	滑台碰觸原點下緣		1. A 位置數值停閃 2.A 位置及目前位置數值=0					MC1

■ 寸動操作(HMI 畫面切至「位置設定」畫面)

肆	1	按/放 JOG+一次		目前位置值 0→大			向右(.)mm	(.)rpm	MC1
	2	按住 JOG+	(1)	目前位置值→大	(.)		向右(.)mm	(.)rpm	MC1
			(2)	目前位置值→大			向右	(.)rpm	MC1
	3	滑台碰觸右極限→放掉 JOG+		1.目前位置值停止變動 2.顯示行程超過右極限警報					MC1
	4	按 JOG+(無作用)		1.目前位置值停止變動 2.顯示行程超過右極限警報					MC1
	5	按/放 JOG-一次		目前位置值→小			向左(.)mm	(.)rpm	MC1
	6	按住 JOG-	(1)	目前位置值→小	(.)		向左(.)mm	(.)rpm	MC1
			(2)	目前位置值→小			向左	(.)rpm	MC1
	7	滑台碰觸左極限→放掉 JOG-		1.目前位置值停止變動 2.顯示行程超過左極限警報					MC1
	8	按 JOG-(無作用)		1.目前位置值停止變動 2.顯示行程超過左極限警報					MC1

(第一站第三題第 3 頁/共 7 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	(第一組第二題第 3、4、5、6、7、8)			主要功能			
				次要功能		計時	評分 ×	滑台		MC1
				HMI 顯示 畫面及數值				方向距離	速度	

■ 定點設定(HMI 畫面切至「位置設定」畫面)

伍	1	按住 JOG+，時間超過(.)秒		目前位置值→大			向右	(.)rpm	MC1
	2	滑台移至機械原點與右極限間時，放掉 JOG+		目前位置值停止變動					MC1
	3	按 HOME		1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→小			向左	150rpm	MC1
	4	滑台碰觸原點上緣		1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→0			向左	10rpm	MC1
	5	滑台碰觸原點下緣		1. A 位置數值停閃 2.A 位置及目前位置數值=0					MC1
	6	監評設定 B、C、D 三點位置							MC1
	7	依順時針方向搖動手搖輪二圈		目前位置數值 0→大			向右	低速	MC1
	8	COS2 切於 0							MC1
	9	依順時針方向搖動手搖輪		目前位置數值→大			向右	中速	MC1
	10	到達 B 位置		目前位置數值=數值 B					MC1
	11	按 SAVE		1.B 位置數值=數值 B 2.B 位置數值閃爍三次					MC1
	12	COS2 切於 2							MC1
	13	依(.)時針方向搖動手搖輪		目前位置值由數值 B→C			向(.)	高速	MC1
	14	到達 C 位置		目前位置數值=數值 C					MC1
	15	按 SAVE		1.C 位置數值=數值 C 2.C 位置數值閃爍三次					MC1
	16	依(.)時針方向搖動手搖輪		目前位置值由數值 C→D			向(.)	高速	MC1
	17	到達 D 位置		目前位置數值=數值 D					MC1
	18	按 SAVE		1.D 位置數值=數值 D 2.D 位置數值閃爍三次					MC1
	19	按 HOME		1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→小			向左	150rpm	MC1
	20	滑台碰觸原點上緣		1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→0			向左	10rpm	MC1
	21	滑台碰觸原點下緣		1. A 位置數值停閃 2.A 位置及目前位置數值=0					MC1

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

(第一站第三題第 4 頁/共 7 頁)

項次	步驟	操 作 方 式	順序	次 要 功 能			主 要 功 能			
				HMI 顯示		計時	評分	滑台		MC1
				畫面及數值				方向距離	速度	

MC1

■ 單步運轉操作(HMI 畫面切至「位置設定」畫面) → 切換 COS 至 1

陸	1	COS1 切至 0		模式顯示為「單步運轉」						MC1
	2	按 START 鍵		1.B 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 A→B				向右	(.)rpm	MC1
	3	到達 B 位置		1.B 位置數值停閃 2.目前位置值=B 位置數值						MC1
	4	按 START		1.C 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 B→C				向(.)	(.)rpm	MC1
	5	到達 C 位置		1.C 位置數值停閃 2.目前位置值=C 位置數值						MC1
	6	按 START		1.D 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 C→D				向(.)	(.)rpm	MC1
	7	到達 D 位置		1.D 位置數值停閃 2.目前位置值=D 位置數值						MC1
	8	按 START		1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→小				向左	150rpm	MC1
	9	滑台碰觸原點上緣		1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→0				向左	10rpm	MC1
	10	滑台碰觸原點下緣		1. A 位置數值停閃 2.A 位置及目前位置數值=0						MC1
	11	按 START 鍵		1.B 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 A→B				向右	(.)rpm	MC1
	12	COS1 切至 1(無作用)		1.B 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 A→B				向右	(.)rpm	MC1
	13	到達 B 位置		1.B 位置數值停閃 2.目前位置值=B 位置數值 3.模式顯示為「連續運轉」						MC1
	14	按 START(無作用)								MC1
	15	按 HOME		1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→小				向左	150rpm	MC1
	16	滑台碰觸原點上緣		1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→0				向左	10rpm	MC1
	17	滑台碰觸原點下緣		1. A 位置數值停閃 2.A 位置及目前位置數值=0						MC1

(第一站第三題第 5 頁/共 7 頁)

項次	步驟	操 作 方 式	順序	次 要 功 能			主 要 功 能			
				HMI 顯示		計時	評分 ×	滑台		MC1
				畫面及數值				方向距離	速度	

■ 連續運轉操作(HMI 畫面切至「位置設定」畫面)→按 STOP

柒	1	按 START		1.B 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 A→B			向右	(.)rpm	MC1
	2	到達 B 位置		1.B 位置數值停閃 2.目前位置值=B 位置數值	(.)				MC1
	3			1.C 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 B→C			向(.)	(.)rpm	MC1
	4	到達 C 位置		1.C 位置數值停閃 2.目前位置值=C 位置數值	(.)				MC1
	5			1.D 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 C→D			向(.)	(.)rpm	MC1
	6	到達 D 位置		1.D 位置數值停閃 2.目前位置值=D 位置數值	(.)				MC1
	7			1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→小			向左	150rpm	MC1
	8	滑台碰觸原點上緣		1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→0			向左	10rpm	MC1
	9	滑台碰觸原點下緣		1.A 位置數值停閃 2.A 位置及目前位置數值=0	(.)				MC1
	10			1.B 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 A→B			向右	(.)rpm	MC1
	11	到達 B 位置		1.B 位置數值停閃 2.目前位置值=B 位置數值	(.)				MC1
	12			1.C 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 B→C			向(.)	(.)rpm	MC1
	13	按 STOP(無作用)		1.C 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 B→C					MC1
	14	到達 C 位置		1.C 位置數值停閃 2.目前位置值=C 位置數值	(.)				MC1
	15			1.D 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 C→D			向(.)	(.)rpm	MC1
	16	到達 D 位置		1.D 位置數值停閃 2.目前位置值=D 位置數值	(.)				MC1
	17			1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→小			向左	150rpm	MC1
	18	滑台碰觸原點上緣		1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→0			向左	10rpm	MC1
	19	滑台碰觸原點下緣		1.A 位置數值停閃 2.A 位置及目前位置數值=0					MC1

(第一站第三題第 6 頁/共 7 頁)

項次	步驟	操 作 方 式	順序	次 要 功 能			主 要 功 能			
				HMI 顯示		計時	評分	滑台		MC1
				畫面及數值				方向距離	速度	

■ 連續運轉操作(HMI 畫面切至「位置設定」畫面)→切換 COS 至 0

捌	1	按 START		1.B 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 A→B			向右	(..)rpm	MC1
	2	到達 B 位置		1.B 位置數值停閃 2.目前位置值=B 位置數值	(..)				MC1
	3			1.C 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 B→C			向(..)	(..)rpm	MC1
	4	到達 C 位置		1.C 位置數值停閃 2.目前位置值=C 位置數值	(..)				MC1
	5			1.D 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 C→D			向(..)	(..)rpm	MC1
	6	COS1 切至 0(無作用)		1.D 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 C→D			向(..)	(..)rpm	MC1
	7	到達 D 位置		1.D 位置數值停閃 2.目前位置值=D 位置數值	(..)				MC1
	8			1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→小			向左	150rpm	MC1
	9	滑台碰觸原點上緣		1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→0			向左	10rpm	MC1
	10	滑台碰觸原點下緣		1.A 位置數值停閃 2.A 位置及目前位置數值=0 3.模式顯示為「單步運轉」					MC1

■ 緊急按鈕操作(HMI 畫面切至「位置設定」畫面)

玖	1	按 START		1.B 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 A→B			向右	(..)rpm	MC1
	2	到達 B 位置		1.B 位置數值停閃 2.目前位置值=B 位置數值					MC1
	3	START		1.C 位置數值閃爍 2.目前位置值由數值 B→C			向(..)	(..)rpm	MC1
	4	按 EMS		1.C 位置數值停閃 2. HMI 出現“緊急停機”畫面					
	5	按 START、STOP 無作用		HMI 出現“緊急停機”畫面					
	6	解除 EMS			5S				
	7	按 HOME		1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→小			向左	150rpm	MC1
	8	滑台碰觸原點上緣		1.A 位置數值閃爍 2.目前位置值→0			向左	10rpm	MC1
	9	滑台碰觸原點下緣		1. A 位置數值停閃 2.A 位置及目前位置數值=0					MC1

(第一站第三題第 7 頁/共 7 頁)

功能部分評定結果：	容許動作錯誤項數： $107(\text{次要功能總項數}) \times 20\% = 22$	動作錯誤 項數	
	合 格： ☐ 主要功能完全正確及次要功能動作錯誤項數在容許項數內。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)		
	不合格： ☐ 主要功能動作錯誤 ☐ 次要功能動作錯誤項數超過容許動作錯誤項數。 (判定不合格，“二、其他部分”不需評審)		

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

二、其他部分：

(第一站第三題第 5 頁/共 5 頁)

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)		
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。

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

監評長

簽 名 _____

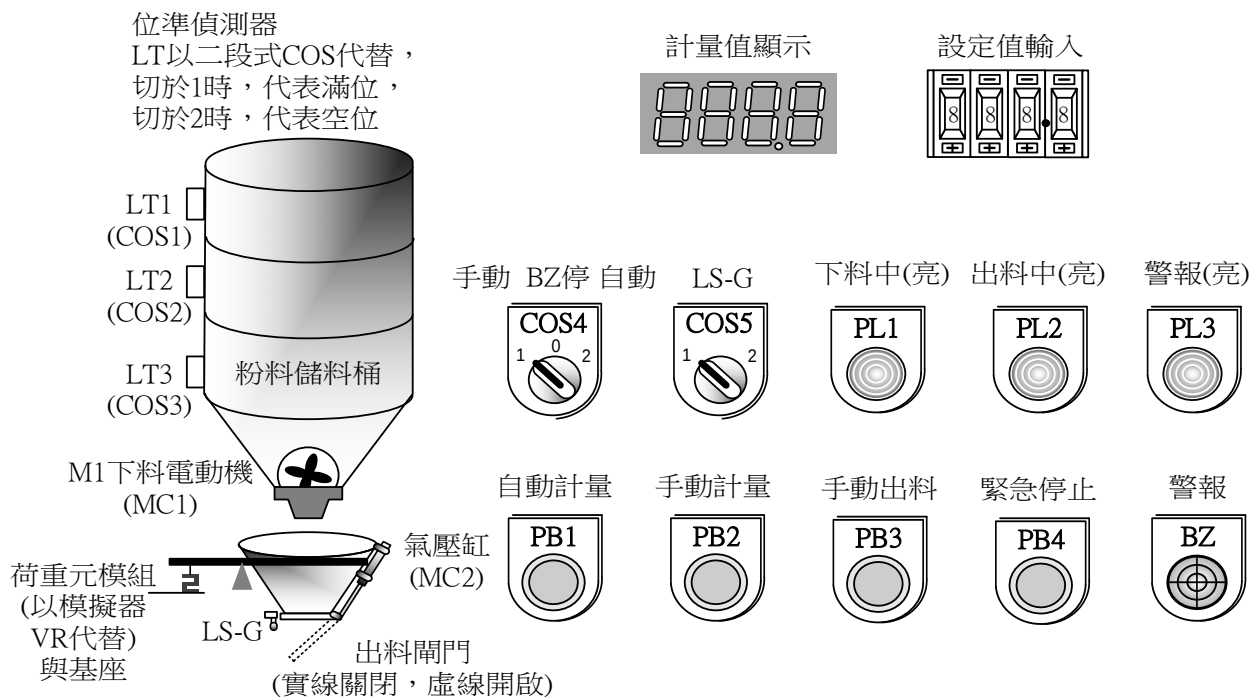
監評人員

簽 名 _____

■ 試題編號：01300-10802104

■ 第四題：粉料秤重控制系統

壹、示意圖：



貳、動作要求：

一、正常操作部分：

1. 手動操作：(COS4 切於 1 位置，且儲料桶內儲料量位準高於 LT3)
 - (1) 系統送電後，按 PB3，打開出料閘門 [MC2 動作、PL2 亮、LS-G 未動作]。
 - (2) 當計量值顯示為零後，經 5 秒，出料閘門關閉 [MC2 斷電、PL2 熄、LS-G 動作]。
 - (3) 按住 PB2，下料電動機 M1 運轉 [MC1 動作、PL1 亮]。計量值與切斷值顯示器應正確顯示數值。
 - (4) 當計量值達到切斷值或放開 PB2，下料電動機 M1 停止，[MC1 斷電、PL1 熄]。
2. 自動操作：(COS4 切於 2 位置，且儲料桶內儲料量位準高於 LT2)
 - (1) 系統送電後，計量值顯示為零(計量桶內無殘留料)，且出料閘門關閉 [LS-G 動作]，計量值與切斷值顯示器應正確顯示數值，方可執行自動操作。
 - (2) 若計量桶內留有殘留料，於送電後 15 秒，出料閘門自動打開 [MC2 動作、PL2 亮、LS-G 未動作]，將殘留料排除，到計量顯示值為零時，出料閘門自動關閉 [MC2 斷電、PL2 熄、LS-G 動作]，系統復歸正常操作狀態。
 - (3) 執行第一次計量操作：
 - (3.1) 按 PB1，
 - (3.2) 下料電動機 M1 運轉 [MC1 動作、PL1 亮]。
 - (3.3) 當計量值達到切斷值時，下料電動機 M1 停止 [MC1 斷電、PL1 熄]。
 - (3.4) 經 5 秒後，出料閘門打開 [MC2 動作、PL2 亮、LS-G 未動作]，系統開始出料。
 - (3.5) 當出料完成(計量值顯示為零時)，出料閘門關閉 [MC2 斷電、PL2 熄、LS-G 動

作]，完成單次計量操作。

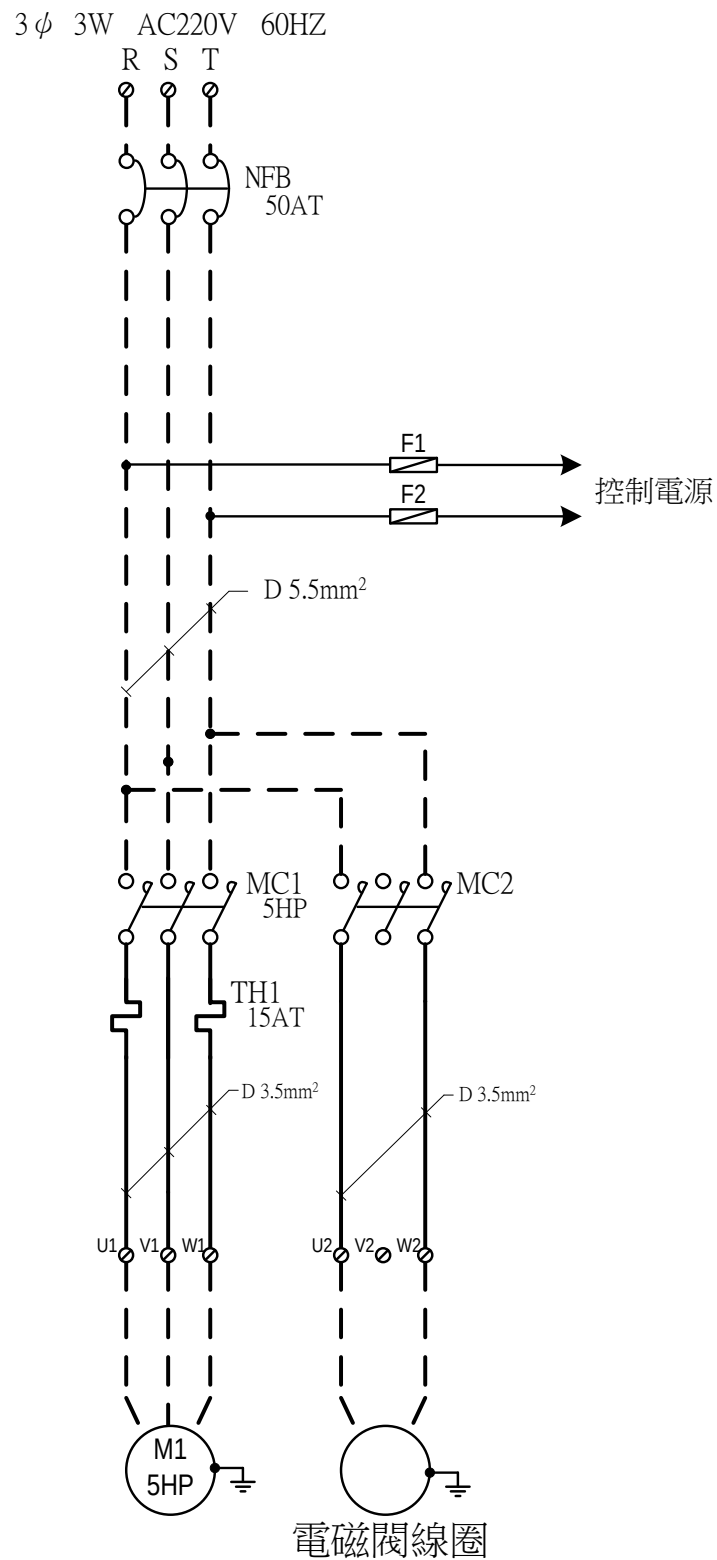
- (2) 經 3 秒後，開始第二次計量操作，執行步驟(3.2)~(3.5)，待完成第二次計量操作後，經 3 秒後，繼續執行第三次計量操作，執行步驟(3.2)~(3.5)。如此完成三次計量操作後，需待 **10 秒**，方可執行另一週期的計量操作。
3. 秤重系統設定值與補償值說明：
 - (1) 本計重系統重量顯示值與設定值，最高為 **200.0** 公斤。
 - (2) 自動補償值之設定依儲料桶內儲料量位準而定。
 - 當儲料量位準低於 LT3 時，自動補償值=設定值×0。
 - 當儲料量位準達於 LT3 時，自動補償值=設定值×0.06。
 - 當儲料量位準達於 LT2 時，自動補償值=設定值×0.12。
 - 當儲料量位準達於 LT1 時，自動補償值=設定值×0.2。
 - (3) 秤重系統下料電動機 M1 之切斷值為：

$$\text{切斷值} = \text{設定值} - \text{自動補償值}$$
 - (4) 秤重設定值於檢定當天由監評長指定，設定範圍為 **65.0~150.9** 公斤(需帶小數點一位)。
4. 數位部分說明：
 - (1) 荷重元(Load Cell)模組重量訊號，經傳感器(Transducer)後，將重量訊號以**串列**通訊方式傳輸至 PLC。
 - (2) 設定值由應檢人依當天指定值，**設定於指撥開關**，應檢人應依動作說明推算切斷值，且**計量值與切斷值顯示器應正確顯示數值**。
 - (3) 作功能測試時，荷重元以模擬器 VR 代替。每一檢定場至少一只荷重元實品。
 - (4) 作功能測試時，將 **VR** 設於原點之計量值顯示為 **000.0** 公斤，**VR** 順時針轉 3 圈之計量值顯示為 **200.0** 公斤。

二、其它規定：

- 1.出料時斷電：為了使粉料不致變質，若停電時間：
 - (1) 5 秒內復電，繼續維持出料動作。
 - (2) 超過 5 秒後復電，須按 **PB3**，將出料閘門打開[MC2 動作、PL2 亮、LS-G 未動作]執行殘留料排除動作，當計量值顯示為零後，經 5 秒，出料閘門關閉[MC2 斷電，PL2 熄、LS-G 動作]，復歸正常動作。
2. 緊急停止操作
 - (1) 按緊急停止開關 EMS (PB4)，則動作中的下料電動機 M1 停止 [MC1 斷電、PL1 熄]，出料閘門關閉 [MC2 斷電、PL2 熄、LS-G 動作]，蜂鳴器 BZ 斷續響(ON-OFF 各 0.5 秒)。將 COS4 切於 0 位置，蜂鳴器 BZ 停響，PL3 亮。
 - (2) 待緊急狀況排除，將 EMS(PB4)復歸，PL3 熄，回復至系統送電後正常操作狀態。

參、主線路 (NFB 電源側已配妥)



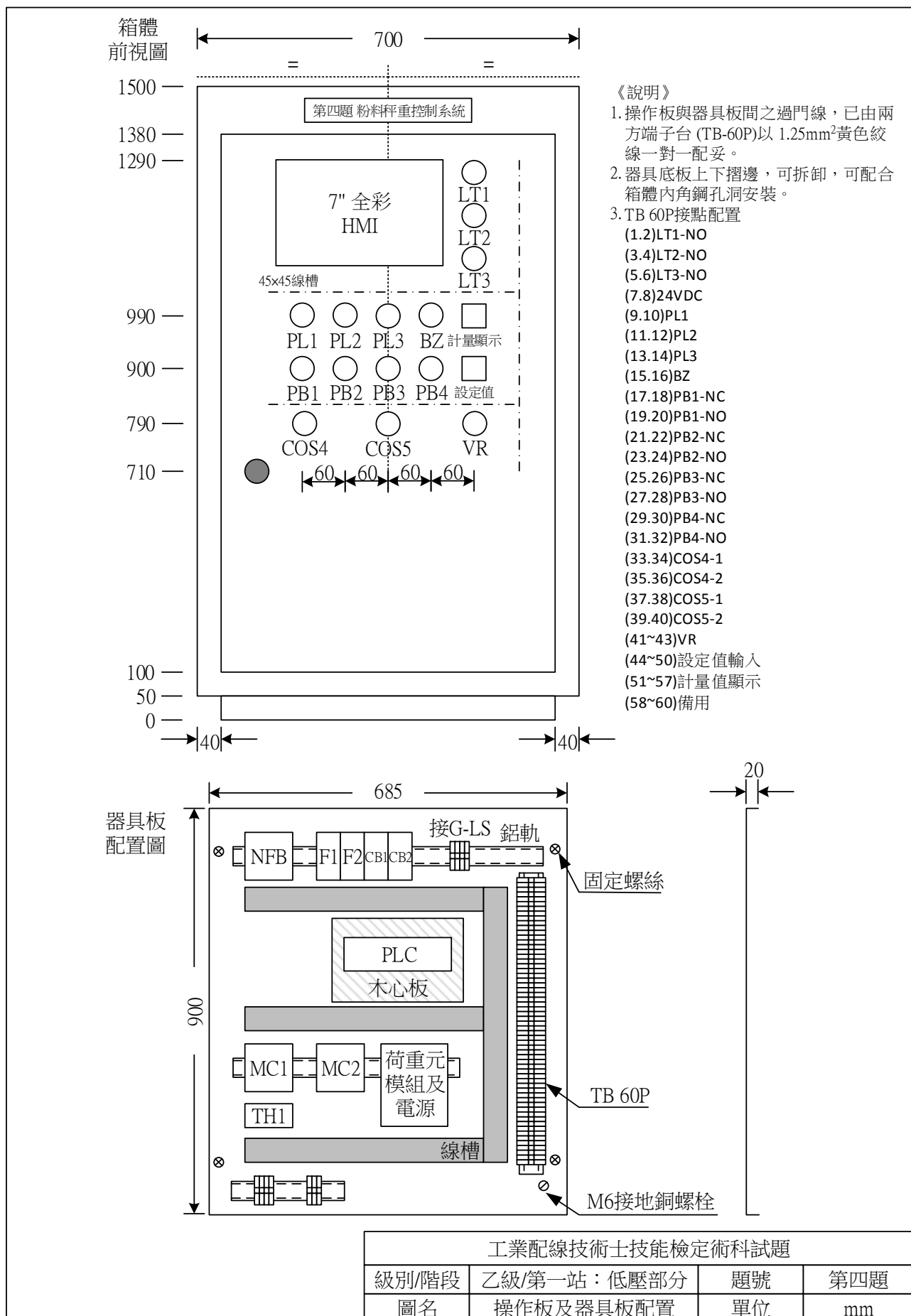
肆、第四題機具設備表

項次	代號	名 稱	規 格	數量	備 註
1	NFB	無熔線斷路器	3P 50AF 50AT IC10KA	1 只	
2	DF	卡式保險絲含座	600V 2A	2 只	
3	MC1	電磁接觸器	5HP AC220V 60HZ 2a2b	1 只	M1
4	MC2	電磁接觸器	1HP AC220V 60HZ 2a2b	1 只	電磁閥線圈
5	TH	積熱電驛	15A	1 只	
6	PLC	可程式控制器	DI/D0 各 16 點以上，晶體輸出	1 只	
7	HMI	人機介面	DC 24V 7" 全彩	1 只	可與 PLC 連線測試
8	TB	端子台	20A 12P	1 只	
9	TB	端子台	20A 40P	1 只	
10	M1	電動機	3 φ AC220V 60HZ IM 5HP	1 只	得以較小馬力電動機代替
11		荷重元模擬器	輸出 0~20mV	1 只	
12		傳感器(Transducer)	工作電壓 24VDC，串列通訊與 PLC 溝通	1 只	配合荷重元模擬器使用
13	LT	位準偵測器	以二段式切換開關代替，銘板上須標示器具名稱，及空位/滿位	3 只	LT1~LT3
14		4 位數七段顯示器	字高 0.8" 以上	1 只	含一位小數點
15		3 位數指撥開關		1 只	
16	PL	指示燈	30 φ AC220V	3 只	PL1~PL3
17	PB	按鈕開關	30 φ 1a1b	3 只	PB1、PB2、PB4
18	COS	切換開關	30 φ 1a1b 三段式	1 只	
19	EMS	緊急停止開關	30 φ 1b	1 只	PB3
20	BZ	蜂鳴器	30 φ AC220V	1 只	
21		電源供應器	INPUT：AC220V OUTPUT：DC24V 2A	1 只	
22		木心板	300mmL×200mmW×3/4"t	1 塊	PLC 固定用

其他材料：(1) 40mmW× 40mmH 開口型 PVC 線槽、(2) 35mm DIN 鐵軌、(3) M4 螺釘(含墊圈)、(4) 木螺釘、(5) DIN 35mm 鐵軌使用之器具固定檔塊、(6) 7mmW 卷型保護帶(可用扣式結束帶代替)。

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

伍、操作板及器具板配置



※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

陸、評審表：◎第四題(粉料秤重控制系統)

(第一站第四題第 1 頁/共 5 頁)

姓 名		站 別	第一站	第一站評審結果
術科檢定編號		試題編號		□及格 □不及格
檢 定 日 期		工作崗位		

評審方式說明如下：

(1) 以表列之每一項次為計算單位。

(2) “主要功能”功能認定及處理方式：

- 1) 應動作之元件未能正確動作，判定為動作錯誤，直接在該元件名稱上打“×”。
- 2) 不應動作之元件產生動作，加註該元件名稱判定為動作錯誤，並在該元件名稱上打“×”。
- 3) 任一元件動作錯誤，即判定評審結果為“不及格”，該動作錯誤欄位後之功能不須繼續評審。

(3) “次要功能”功能認定及處理方式：

- 1) 應動作之元件未能正確動作，判定為動作錯誤，直接在該元件名稱上打“×”。
- 2) 不應動作之元件產生動作，加註該元件名稱判定為動作錯誤，並在該元件名稱上打“×”。
- 3) 每項次有任一元件動作錯誤，在該項次“評分”欄內打“×”
- 4) 動作錯誤項數合計後，填入“動作錯誤項數”欄位。
- 5) 依容許動作錯誤項數，評定合格或不合格。

(4) “一、功能部份”及“二、其他部分”均“合格”者，方判定第一站評審結果為“及格”。

一、功能部分：

註：指示元件加框者係配置於操作板上，不加框者配置於 HMI 上。

LT 切於 1 為滿位，切於 2 為空位。

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能			主要功能		
				指示元件	計時	評分 ×	數位顯示		對應元件
							計量值	切斷值	

■ 檢視計量值與切斷值

壹	1	NFB ON、PLC→RUN 指撥開關設定於指定值 LT3 切於 1(滿位)，VR 由 0 開始順時針轉動					0→大	(數值 C)	
	2	LT2 切於 1，VR 由 0 開始順時針轉動					0→大	(數值 B)	
	3	LT1 切於 1，VR 由 0 開始順時針轉動					0→大	(數值 A)	

■ 手動操作：COS4 切於 1，VR 轉回原點

貳 (1)	1	按 PB3(出料)		LT3、 <u>PL2</u>	5 秒		0	(數值 A)	Sol.
	2	5 秒計時到，LS-G 未動作，按住 PB2，無動作							

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

(第一站第四題第 2 頁/共 5 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能			主要功能		
				指示元件	計時	評分 ×	數位顯示		對應元件
							計量值	切斷值	

■ 手動操作：COS4 切於 1，VR 轉回原點

貳 (2)	3	5 秒計時到，LS-G 動作，按住 PB2		LT1、LT2、LT3、 <u>PL1</u>			0→大	(數值 A)	M1 正轉
	4	計量值到達 10kg，立刻放開 PB2		LT1、LT2、LT3、			10	(數值 A)	
	5	將 LT1 切於 2，按住 PB2		LT2、LT3、 <u>PL1</u>			10→大	(數值 B)	M1 正轉
	6	計量值到達 30kg，立刻放開 PB2		LT2、LT3			30	(數值 B)	
	7	將 LT2 切於 2，按住 PB2		LT3、 <u>PL1</u>			30→大	(數值 C)	M1 正轉
	8	計量值到達 40kg，立刻放開 PB2		LT3			40	(數值 C)	
	9	按 PB3(出料)		LT3、 <u>PL2</u>			40→小	(數值 C)	Sol.
	10	計量值到達 0kg	(1)	LT3、 <u>PL2</u>	5 秒		0	(數值 C)	Sol.
			(2)	LT3			0	(數值 C)	
	11	LS-G 動作，LT3 切於 2，按住 PB2					0	(設定值)	
	12	LT3 切於 1，按住 PB2		LT3			0→大	(數值 C)	
	13	計量值到達 10kg		LT3			10	(數值 C)	

■ 自動操作：COS4 切於 2

參 (1)	1	LT2 切於 1，<15 秒內，按 PB1		LT2、LT3	15 秒		10	(數值 B)	
	2	15 秒計時到，按 PB1		LT2、LT3、 <u>PL2</u>			10→0	(數值 B)	Sol.
	3	完成殘料處理		LT2、LT3			0	(數值 B)	
	4	閘門未關妥(LS-G 應動作未動作)，按 PB1		LT2、LT3			0	(數值 B)	
	5	閘門關(LS-G 動作)，執行第一次計量操作，按 PB1		LT2、LT3、 <u>PL1</u>			0→大	(數值 B)	M1 正轉
	6	計量值=切斷值		LT2、LT3	5 秒		(數值 B)	(數值 B)	
	7	5 秒計時到		LT2、LT3、 <u>PL2</u>			(數值 B)→0	(數值 B)	Sol.
	8	閘門未關妥(LS-G 應動作未動作)		LT2、LT3			0	(數值 B)	
	9	閘門關(LS-G 動作)		LT2、LT3、	3 秒		0	(數值 B)	
	10	3 秒計時到，執行第二次計量操作		LT2、LT3、 <u>PL1</u>			0→大	(數值 B)	M1 正轉

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

(第一站第四題第 3 頁/共 5 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能			主要功能		
				指示元件	計時	評分 ×	數位顯示		對應元件
							計量值	切斷值	

■ 自動操作：COS4 切於 2

參 (2)	10	3 秒計時到，執行第二次計量操作		LT2、LT3、 <u>PL1</u>			0→大	(數值 B)	M1 正轉
	11	計量值=切斷值		LT2、LT3	5 秒		(數值 B)	(數值 B)	
	12	5 秒計時到		LT2、LT3、 <u>PL2</u>			(數值 B)→0	(數值 B)	Sol.
	13	閘門關(LS-G 動作)		LT2、LT3、	3 秒		0	(數值 B)	
	14	3 秒計時到，執行第三次計量操作		LT2、LT3、 <u>PL1</u>			0→大	(數值 B)	M1 正轉
	15	計量值=切斷值		LT2、LT3	5 秒		(數值 B)	(數值 B)	
	16	5 秒計時到		LT2、LT3、 <u>PL2</u>			(數值 B)→0	(數值 B)	Sol.
	17	閘門關(LS-G 動作)，完成第一周期計量操作	(1)	LT2、LT3、	10 秒		0	(數值 B)	
		計時 10 秒內，按 PB1	(2)	LT2、LT3			0	(數值 B)	
		10 秒計時到，按 PB1，執行第二周期第一次計量操作	(3)	LT2、LT3、 <u>PL1</u>			0→大	(數值 B)	M1 正轉

■ 緊急停止操作

肆 (1)	1	計量值=20kg，按緊急停止開關 EMS (PB4)		LT2、LT3、 BZ 斷續響			20	(數值 B)	
	2	COS4 切於 0 位置		LT2、LT3、 PL3			20	(數值 B)	
	3	EMS(PB4)復歸，COS4 切於 2 位置		LT2、LT3	15 秒		20	(數值 B)	
	4	15 秒計時到		LT2、LT3、 <u>PL2</u>			20→0	(數值 B)	Sol.
	5	閘門關(LS-G 動作)，按 PB1		LT2、LT3、 <u>PL1</u>			0→大	(數值 B)	M1 正轉
	6	計量值=切斷值		LT2、LT3	5 秒		(數值 B)	(數值 B)	
	7	5 秒計時到		LT2、LT3、 <u>PL2</u>			(數值 B)→30	(數值 B)	Sol.
	8	計量值=30kg，按緊急停止開關 EMS (PB4)		LT2、LT3、 BZ 斷續響			30	(數值 B)	

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

(第一站第四題第 4 頁/共 5 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能			主要功能		
				指示元件	計時	評分 ×	數位顯示		對應元件
							計量值	切斷值	

■ 緊急停止操作

肆 (2)	9	COS4 切於 0 位置		LT2、LT3、 PL3			30	(數值 B)	
	10	EMS(PB4)復歸，COS4 切於 2 位置		LT2、LT3	15 秒		30	(數值 B)	

■ 出料時斷電

伍	1	15 秒計時到		LT2、LT3、 PL2			30→20	(數值 B)	Sol.
	2	計量值=20kg，斷電	(1)		5 秒				
		計時 3 秒復電(5 秒內)	(2)	LT2、LT3、 PL2			20→10	(數值 B)	Sol.
	3	計量值=10kg，斷電	(1)		5 秒				
		計時 10 秒復電(超過 5 秒)	(2)	LT2、LT3			10	(數值 B)	
	4	按 PB3(出料)		LT2、LT3、 PL2			10→小	(數值 B)	Sol.
	5	計量值=0kg		LT2、LT3、 PL2	5 秒		0	(數值 B)	Sol.
	6	5 秒計時到，閘門關 (LS-G 動作)		LT2、LT3			0	(數值 B)	

功能部分評定結果：	容許動作錯誤項數： 55(次要功能總項數)×20%=11	動作錯誤 項數	
	合 格： ☐ 主要功能完全正確及次要功能動作錯誤項數在容許項數內。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)		
	不合格： ☐ 主要功能動作錯誤 ☐ 次要功能動作錯誤項數超過容許動作錯誤項數。 (判定不合格，“二、其他部分”不需評審)		

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

二、其他部分：

(第一站第四題第 5 頁/共 5 頁)

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)		
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。

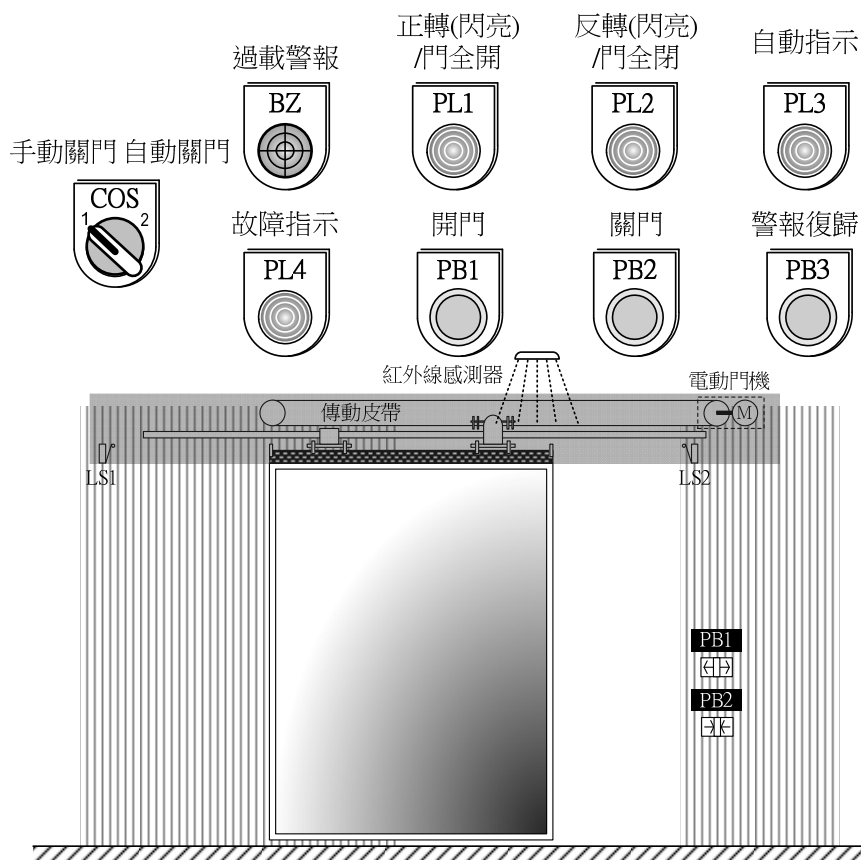
〈請勿於測試結束前先行簽名〉

監評長
簽 名監評人員
簽 名

■ 試題編號：01300-10802105

■ 第五題：自動門開閉控制

壹、示意圖：

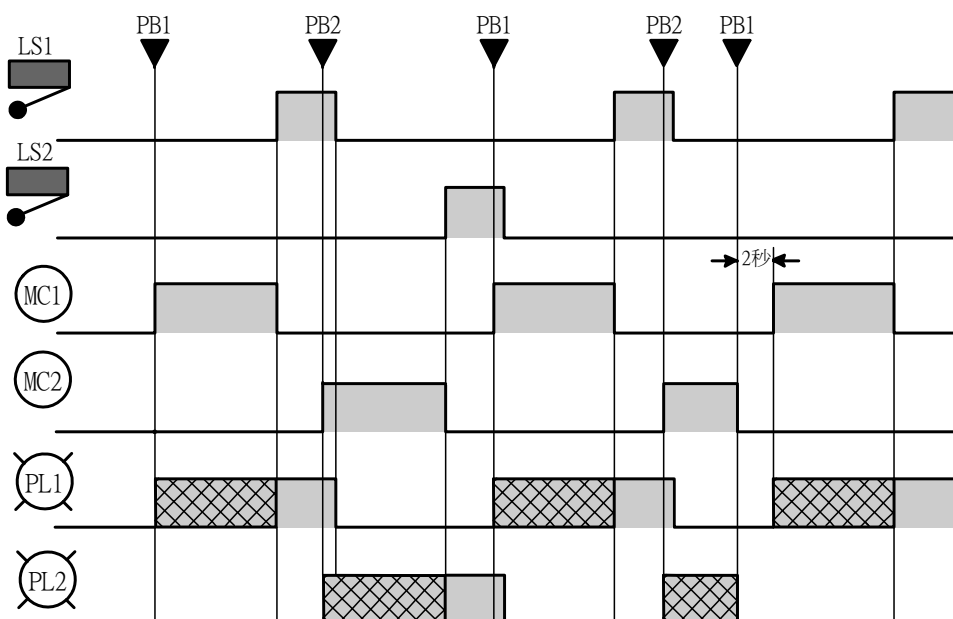


貳、動作要求：

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. 當門全閉時(LS2 ON , [PL2]) :

(1)按 PB1 , 電動機正轉[MC1、PL1 閃爍(ON/0.5 秒 , OFF/0.5 秒)] , 作開門動作。

(2)開門進行中(LS2 OFF) , PL2 熄。

(3)門到達全開時(LS1 ON , [PL1]) , 電動機停止運轉。

2. 當門全開時(LS1 ON , [PL1]) :

(1) 按 PB2 , 電動機反轉[MC2、PL2 閃爍(ON/0.5 秒 , OFF/0.5 秒)] , 作開門動作。

(2) 開門進行中(LS1 OFF) , PL1 熄。

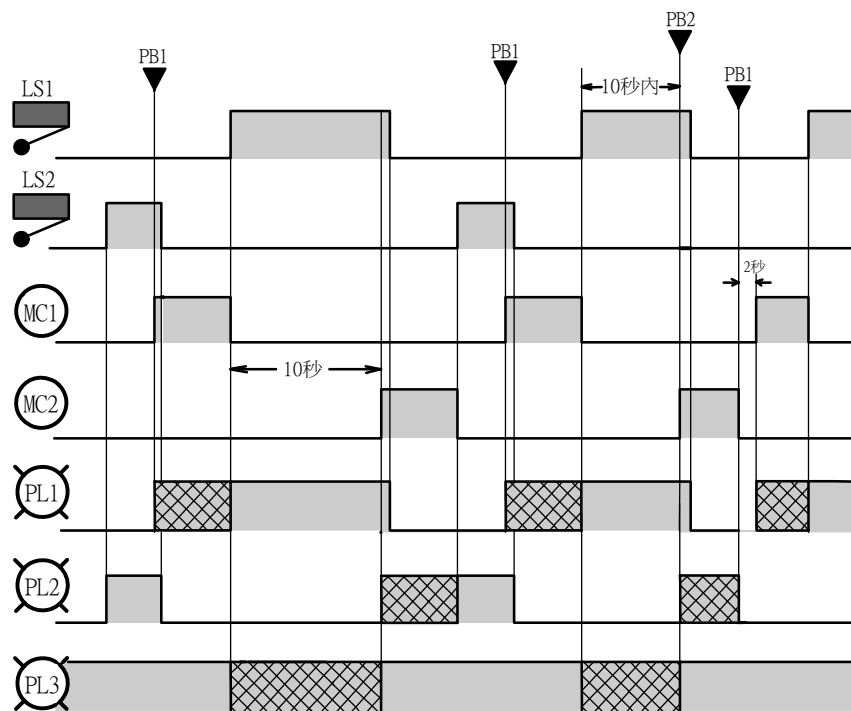
(3) 門到達全閉時(LS2 ON , [PL2]) , 電動機停止運轉。

3. 關門進行中 [MC2、PL2 閃爍] , 按 PB1 , 關門動作應立即停止 , 2 秒後才能進行開門[MC1、PL1 閃爍]動作 ; 門到達全開時(LS1 ON , [PL1]) , 電動機停止運轉。

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. 自動關門操作指示燈 PL3 亮。

2. 當門全閉時(LS2 ON , [PL2]) :

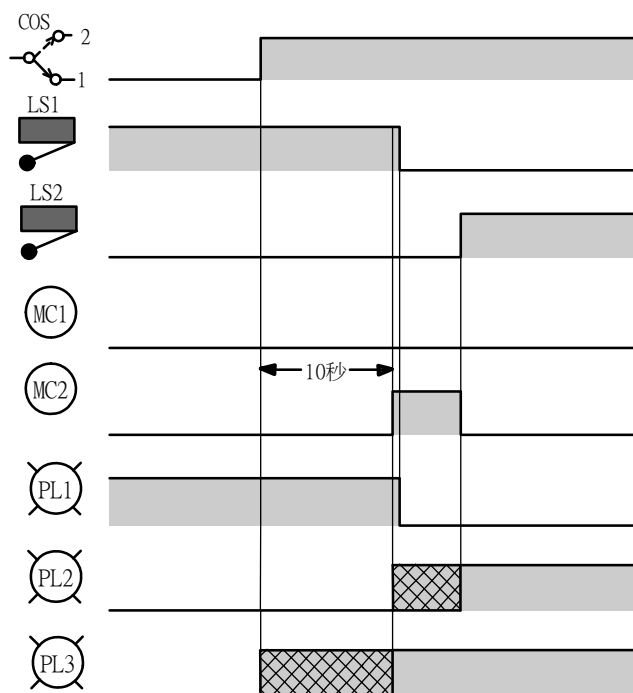
(1)按 PB1 , 電動機正轉[MC1、PL1 閃爍 (ON/0.5 秒 , OFF/0.5 秒)] 。

(2)開門進行中(LS2 OFF) , PL2 熄。

3. 當門全開時(LS1 ON , [PL1]) :

(1)預告即將關門[PL1 亮、PL3 閃爍 (ON/0.5 秒 , OFF/0.5 秒)] 。

- (2) PL3 閃爍 10 次 (10 秒) 後，電動機反轉 [MC2、PL2 閃爍 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)]。
- (3) LS1 OFF，關門進行中，PL1 熄，PL3 亮(停閃)。
- (4) LS2 ON，(門全閉) [PL2、PL3]，電動機停止運轉。
- (5) 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、PL2 閃爍]，按 PB1，關門動作立即停止，2 秒後才進行開門動作 [MC1、PL1 閃爍]。
5. 預告即將關門時 [PL3 閃爍]，按 PB2，須立即進行關門動作 [MC2、PL2 閃爍]。
6. 在手動關門操作狀況下且門全開時 [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 閃爍]，然後依序執行自動關門的操作。



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. 當在自動操作情況下開門(或關門)進行中 [PL3 亮]，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、安全防護處理：

關門運轉中 [MC2、PL2 閃爍]，移動個體靠近自動門時(紅外線感測器動作)，BZ 響，立即變更為開門動作 [MC1、PL1 閃爍]，至門全開 [LS1 ON、PL1] 後，開門動作停止，BZ 續響。待移動個體離開自動門後(紅外線感測器停止動作)，BZ 停響，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 閃爍 (ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)，執行步驟 3.-(1) 預告即將關門及其後續的操作。

五、過載及警報之處理：

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)：

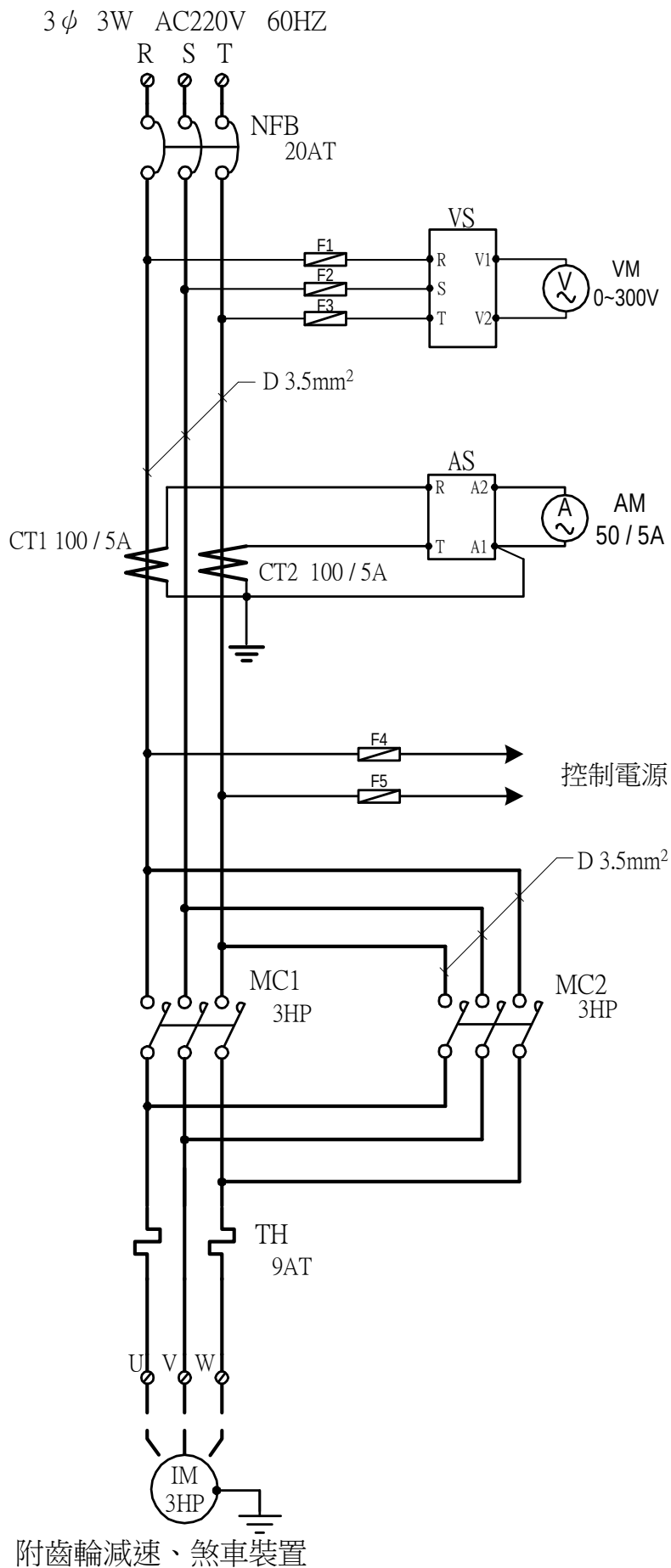
- 1.關門進行中 [MC2、PL2 閃爍]：TH 跳脫，立即變更為開門動作[MC1、PL1 閃爍]，至門全開 [LS1 ON，PL1] 後，開門動作停止。
- 2.開門進行中 [MC1、PL1 閃爍]：TH 跳脫，則開門動作繼續進行，至門全開 [LS1 ON，PL1]後，開門動作停止。
- 3.按 PB3、BZ 停響，PL4 閃爍(ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)。
- 4.門全開[LS1 ON，PL1]，且積熱電驛復歸，BZ 停響，PL4 熄，恢復正常操作狀態：
 - (1) 手動關門操作狀態下，可押按 PB2 執行關門動作。
 - (2) 自動關門操作狀態下，PL3 閃爍(ON/0.5 秒，OFF/0.5 秒)，執行步驟 3.-(1)預告即將關門及其後續的操作。

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.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.若在積熱電驛未復歸之下，重新啟動 PLC：

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。
- 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、第五題機具設備表

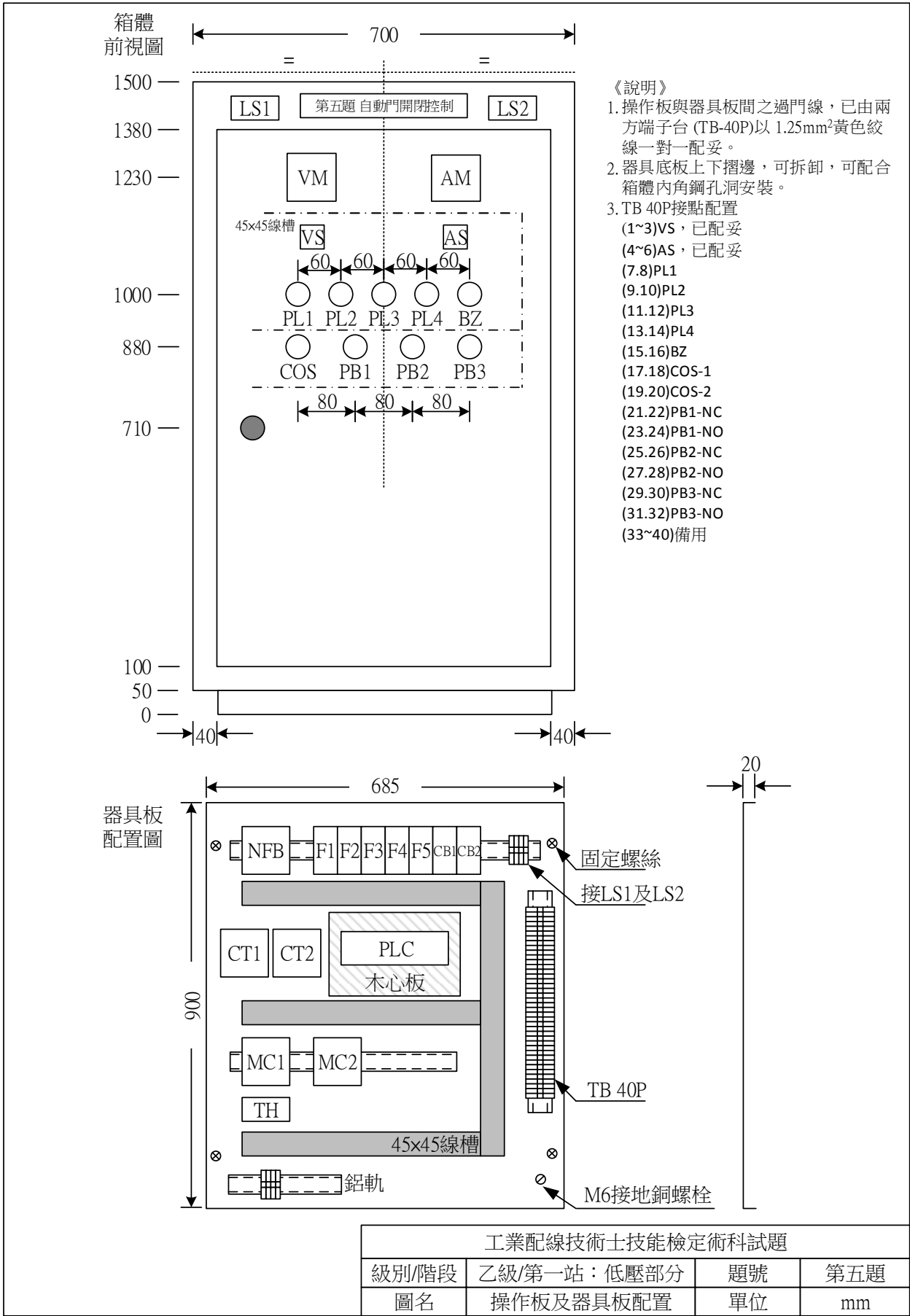
項次	代號	名 稱	規 格	數量	備 註
1	NFB	無熔線斷路器	3P 50AF 20AT IC10KA	1 只	
2	CT	比流器	100/5A	2 只	
3	DF	卡式保險絲含座	600V 2A	5 只	
4	MCB	電路斷路器	1P 220VAC 10KA 3A	2 只	CB1、CB2 串接線圈
5	MC	電磁接觸器	3HP 220V 60HZ 2a2b	2 只	MC1、MC2
6		自動門機構模組		1 只	
7	LS1 LS2	限制開關	1c 接點 20A	2 只	需裝置於自動門機構 模組
8	TH	積熱電驛	9A	1 只	
9	PLC	可程式控制器	DI/D0 各 16 點以上，Relay 輸出	1 只	
10	TB	端子台	20A 12P	1 只	
11	TB	端子台	20A 40P	1 只	
12	M	電動機	3 ϕ 220V 60HZ IM 3HP	1 只	附減速、煞車裝置 註 1
13		紅外線感測器	220V	1 只	
14		木心板	300mmL×200mmW×3/4"t	1 塊	PLC 固定用

註 1. 檢定試場得以無附減速、煞車裝置、較小馬力之一般電動機替代使用

其他材料：(1) 40mmW× 40mmH 開口型 PVC 線槽、(2) 35mm DIN 鐵軌、(3) M4 螺釘(含墊圈)、(4) 木螺釘、(5) DIN 35mm 鐵軌使用之器具固定檔塊、(6) 7mmW 卷型保護帶(可用扣式結束帶代替)。

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

伍、操作板及器具板配置



陸、評審表：◎第五題(自動門開閉控制)

(第一站第五題第 1 頁/共 6 頁)

姓 名		站 別	第一站	第一站評審結果
術科檢定編號		試題編號		□及格 □不及格
檢 定 日 期		工作崗位		

評審方式說明如下：

(1)以表列之每一項次為計算單位。

(2)“主要功能”功能認定及處理方式：

- 1) 應動作之元件未能正確動作，判定為動作錯誤，直接在該元件名稱上打“×”。
- 2) 不應動作之元件產生動作，加註該元件名稱判定為動作錯誤，並在該元件名稱上打“×”。
- 3) 任一元件動作錯誤，即判定評審結果為“不及格”，該動作錯誤欄位後之功能不須繼續評審。

(3)“次要功能”功能認定及處理方式：

- 1) 應動作之元件未能正確動作，判定為動作錯誤，直接在該元件名稱上打“×”。
- 2) 不應動作之元件產生動作，加註該元件名稱判定為動作錯誤，並在該元件名稱上打“×”。
- 3) 每項次有任一元件動作錯誤，在該項次“評分”欄內打“×”。
- 4) 動作錯誤項數合計後，填入“動作錯誤項數”欄位。
- 5) 依容許動作錯誤項數，評定合格或不合格。

(4)“一、功能部份”及“二、其他部分”均“合格”者，方判定第一站評審結果為“及格”。

一、功能部分：

項次	步驟	操 作 方 式	順序	次 要 功 能				主 要 功 能
				指 示 元 件		計時	評分 ×	對 應 元 件
				ON	閃(斷續 ON)			

■ 受電部份、三相電壓/負載電流測量 (※電流太小→以目視方式檢查接線)、指定 I/O 測試

壹	PLC→STOP、NFB ON							
	1 切換 VS							VRS、VST、VTR
	2 檢視 AS、電流表接線							IR、IS、IT
	3 按 PB1 及 PB2							檢查對應輸入燈
	4 TH-RY 跳脫							檢查對應輸入燈

■ 手動開門、手動關門動作

貳	1	COS 切於 1、LS2 ON PLC→RUN		PL2				
	2	按 PB1...LS2 OFF			PL1			M 正轉並確認 指定輸出
	3	LS1 ON		PL1				
	4	按 PB2...LS1 OFF			PL2			M 反轉並確認 指定輸出
	5	LS2 ON		PL2				

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

(第一站第五題第 2 頁/共 6 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能			主要功能
				指示元件		計時	評分 ×
				ON	閃(斷續 ON)		
							對應元件

■(延續前一項操作)：門未在全開或全閉位置下可按 PB1(開門)或按 PB2(關門)

關門進行中，按 PB1→(關門停止)2 秒→開門

參	1	按 PB1...LS2 OFF			PL1			M 正轉
	2	NFB OFF(停電狀態)						
	3	NFB ON (恢復供電)						
	4	按 PB1			PL1			M 正轉
	5	LS1 ON		PL1				
	6	按 PB2...LS1 OFF			PL2			M 反轉
	7	NFB OFF(停電狀態)						
	8	NFB ON (恢復供電)						
	9	按 PB2			PL2			M 反轉
	10	按 PB1	(1)			2s		
			(2)		PL1			M 正轉
	11	LS1 ON		PL1				

■(延續前一項操作)：關門時→COS 切到 2(自動)

肆	1	按 PB2...LS1 OFF			PL2			M 反轉
	2	COS 切到 2		PL3	PL2			M 反轉
	3	LS2 ON		PL3、PL2				

■手動開門、自動關門動作

伍	1	按 PB1...LS2 OFF		PL3	PL1			M 正轉
	2	LS1 ON	(1)	PL1	PL3	10s		
			(2)	PL1、PL3	PL2			M 反轉
	3	LS1 OFF		PL3	PL2			M 反轉
	4	LS2 ON		PL2、PL3				

■(延續前一項操作)：門未在全開或全閉位置下可按 PB1(開門)或按 PB2(關門)

陸	1	按 PB1...LS2 OFF		PL3	PL1			M 正轉
	2	NFB OFF(停電狀態)						
	3	NFB ON (恢復供電)		PL3				
	4	按 PB1		PL3	PL1			M 正轉
	5	LS1 ON	(1)	PL1	PL3	10s		
			(2)	PL1、PL3	PL2			M 反轉
	6	LS1 OFF		PL3	PL2			M 反轉
	7	NFB OFF(停電狀態)						
	8	NFB ON (恢復供電)		PL3				
	9	按 PB2		PL3	PL2			M 反轉
	10	LS2 ON		PL2、PL3				

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

(第一站第五題第 3 頁/共 6 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能				主要功能
				指示元件		計時	評分 ×	對應元件
				ON	閃(斷續 ON)			

■(延續前一項操作)預告關門，按 PB2→立刻關門；關門中，按 PB1→(關門停止)2 秒→開門
開門時→COS 切到 1(手動)：門全開時→COS 切到 2(自動)

柒	1	按 PB1...LS2 OFF		PL3	PL1			M 正轉
	2	(LS1 ON...)按 PB2...LS1 OFF	(1)	PL1	PL3	<10s		M 反轉
			(2)	PL3	PL2			M 反轉
	3	按 PB1	(1)	PL3		2s		
			(2)	PL3	PL1			M 正轉
	4	COS 切到 1			PL1			M 正轉
	5	LS1 ON		PL1				
	6	COS 切到 2	(1)	PL1	PL3	10s		
			(2)	PL1、PL3	PL2			M 反轉
	7	LS1 OFF		PL3	PL2			M 反轉
	8	LS2 ON		PL2、PL3				

■ 自動關門操作 - 開門、關門進行中...活體接近→復歸
- 開門、關門進行中...TH 跳脫→復歸

捌	1	按 PB1...LS2 OFF		PL3	PL1			M 正轉
	2	活體接近(無作用)		PL3	PL1			M 正轉
	3	活體離開(無作用)		PL3	PL1			M 正轉
	4	TH 跳脫		PL3、BZ	PL1			M 正轉
	5	LS1 ON		PL1、PL3、BZ				
	6	按 PB2(無作用)		PL1、PL3、BZ				
	7	按 PB3		PL1、PL3	PL4			
	8	TH 復歸	(1)	PL1	PL3	10s		
			(2)	PL1、PL3	PL2			M 反轉
	9	LS1 OFF		PL3	PL2			M 反轉
	10	TH 跳脫		PL3、BZ	PL1			M 正轉
	11	TH 復歸		PL3、BZ	PL1			M 正轉
	12	LS1 ON	(1)	PL1	PL3	10s		
			(2)	PL1、PL3	PL2			M 反轉
	13	LS1 OFF		PL3	PL2			M 反轉
	14	活體接近		PL3、BZ	PL1			M 正轉
	15	活體離開		PL3、BZ	PL1			M 正轉
	16	LS1 ON	(1)	PL1	PL3	10s		
			(2)	PL1、PL3	PL2			M 反轉
	17	LS1 OFF		PL3	PL2			M 反轉
	18	LS2 ON		PL2、PL3				

(第一站第五題第 4 頁/共 6 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能			主要功能
				指示元件		計時	評分 ×
				ON	閃(斷續 ON)		
							對應元件

■ 手動關門操作 - 開門、關門進行中…TH 跳脫→復歸

玖	1	COS 切至 1、按 PB1…LS2 OFF			PL1			M 正轉
	2	活體接近(無作用)			PL1			M 正轉
	3	活體離開(無作用)			PL1			M 正轉
	4	TH 跳脫		BZ	PL1			M 正轉
	5	LS1 ON		PL1、BZ				
	6	TH 復歸		PL1				
	7	按 PB1(無作用)		PL1				
	8	按 PB2…LS1 OFF			PL2			M 反轉
	9	TH 跳脫		BZ	PL1			M 正轉
	10	按 PB3			PL1、PL4			M 正轉
	11	TH 復歸			PL1			M 正轉
	12	LS1 ON		PL1				
	13	按 PB2…LS1 OFF			PL2			M 反轉
	14	活體接近		BZ	PL1			M 正轉
	15	LS1 ON		PL1、BZ				
	16	活體離開		PL1				

■ (延續前一項操作)：M 停轉下…TH 跳脫→未復歸即重新執行

拾	1	(M 停轉狀態下) TH 因外力而跳脫		PL1				
	2	NFB OFF						
	3	NFB ON(重新啟動)			BZ			
	4	按 PB1、PB2(※無作用)			BZ			
	5	TH 復歸		PL1				

■ 輸出確認測試之一：(PLC 有輸出→MC 未同步動作)

拾壹	1	COS 切至 1		PL1				
	2	按 PB2…LS1 OFF			PL2			M 反轉
	3	M 運轉時，將 MC2 線圈所串接之斷路器 OFF						
	4	按 PB1、PB2(※無作用)						
	5	將 MC2 串接之斷路器投入→PLC 重新啟動						
	6	按 PB1			PL1			M 正轉
	7	M 運轉時，將 MC1 線圈所串接之斷路器 OFF						
	8	按 PB1、PB2(※無作用)						
	9	將 MC1 串接之斷路器投入→PLC 重新啟動						

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

(第一站第五題第 5 頁/共 6 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能			主要功能
				指示元件		計時	評分 ×
				ON	閃(斷續 ON)		
							對應元件

■輸出確認測試之二：(PLC 沒有輸出→MC 動作)

拾貳	1	按未動作 MC 閉合桿					
	2	按 PB2、PB1(※無作用)					
	3	PLC 重新啟動					

功能部分評定結果：	容許動作錯誤項數： 101 (次要功能總項數)×20%=21		動作錯誤 項數	
	合 格： ☐ 主要功能完全正確及次要功能動作錯誤項數在容許項數內。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)			
	不合格： ☐ 主要功能動作錯誤 ☐ 次要功能動作錯誤項數超過容許動作錯誤項數。 (判定不合格，“二、其他部分”不需評審)			

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

二、其他部分：

(第一站第五題第 6 頁/共 6 頁)

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。

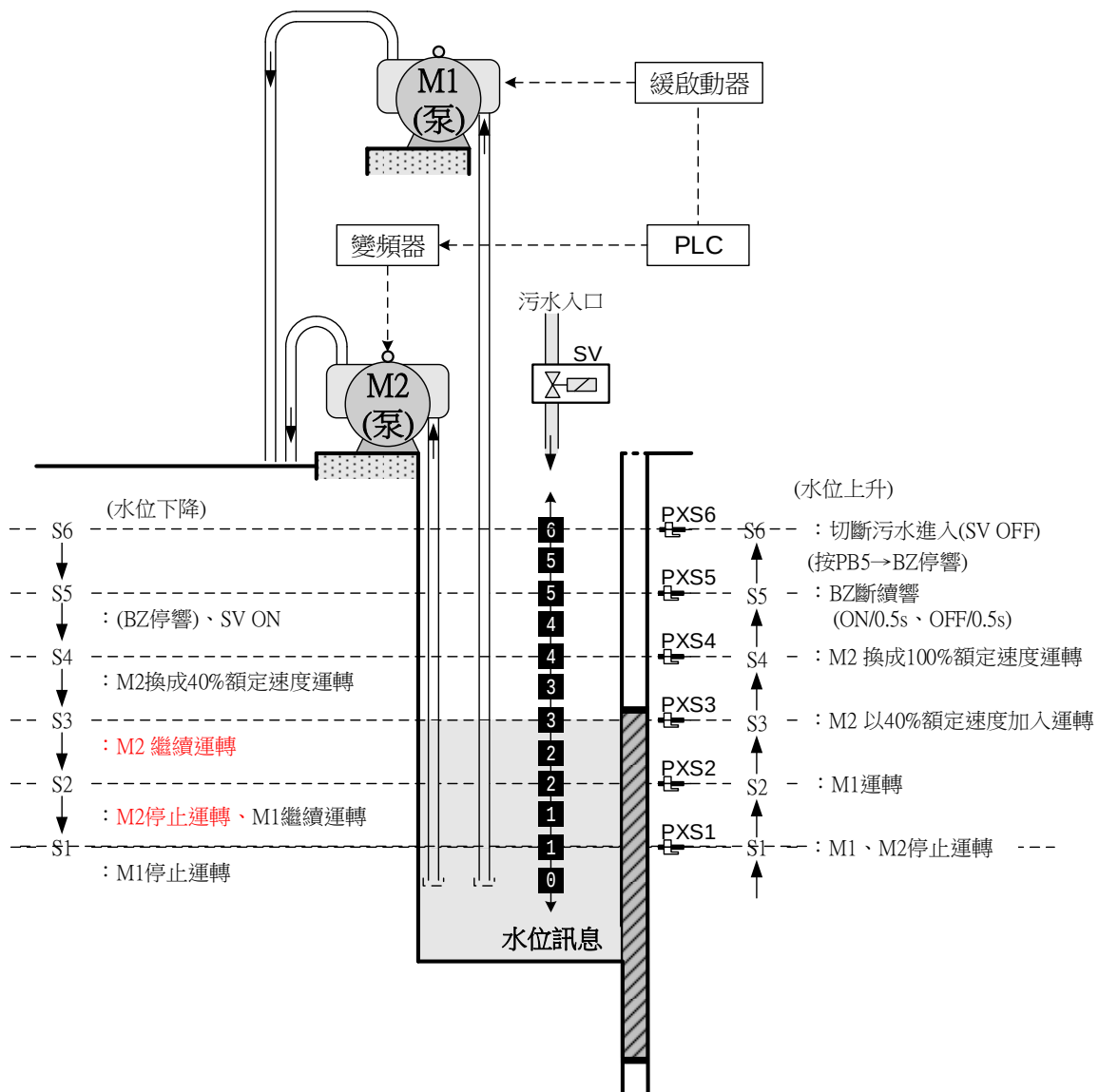
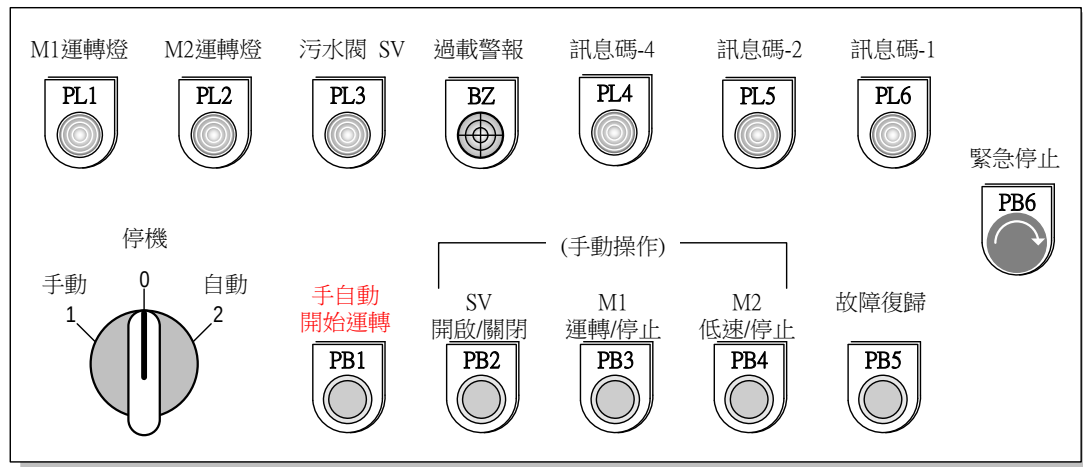
〈 請勿於測試結束前先行簽名〉

監評長
簽 名監評人員
簽 名

■ 試題編號：01300-10802106

■ 第六題：污水池排放控制

壹、示意圖：



訊息指示	0	1	2	3	4	5	6
PL4	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON
PL5	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON
PL6	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF

貳、動作要求：(試題內閃爍需求之頻率為 1Hz)

一、自動操作部分：(COS 切於 2)

1. 按 PB1，MC1 及 MC2 動作(緩啟動器及變頻器電源 ON)，污水入口電磁閥開啟 SV ON【PL3】，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：

步驟	水位	訊息碼	動作情形
1	水位上升至 S1(PXS1 ON)	1【PL6】	M1、M2 停止運轉
2	水位上升至 S2(PXS2 ON)	2【PL5】	【緩啟動器】及【M1】啟動運轉、 【PL1】閃爍
	3 秒後		【緩啟動器】完成啟動、 【M1】以額定轉速運轉、 【PL1】亮(停閃)
3	水位上升至 S3(PXS3 ON)	3【PL5、PL6】	【M2】以 40%額定速度加入運轉、 【PL2】閃爍
4	水位上升至 S4(PXS4 ON)	4【PL4】	【M2】以 100%額定速度運轉 【PL2】亮(停閃)
5	水位上升至 S5(PXS5 ON)	5【PL4、PL6】	【BZ】斷續響(ON/0.5 秒、OFF/0.5 秒) (若按 PB5，可令 BZ 停響)
6	水位上升至 S6(PXS6 ON)	6【PL4、PL5】	污水入口電磁閥關閉 SV OFF、PL3 熄
7	水位下降低於 S6(PXS6 OFF)	5【PL4、PL6】	
8	水位下降低於 S5(PXS5 OFF)	4【PL4】	BZ 停響， 污水入口電磁閥開啟：SV ON【PL3】
9	水位下降低於 S4(PXS4 OFF)	3【PL5、PL6】	【M2】以 40%額定速度加入運轉【PL2】
10	水位下降至低於 S3(PXS3 OFF)	2【PL5】	
11	水位下降至低於 S2(PXS2 OFF)	1【PL6】	M2 停止運轉、PL2 熄
12	水位下降低於 S1(PXS1 OFF)	0	M1 停止運轉、PL1 熄

2. 異常情況復歸後，按 PB1，需依自動操作流程運轉(如：水位在高於 S3 時，M1 運轉、M2 以 40%運轉、SV ON)。

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. 按 PB1，MC1 及 MC2 動作(緩啟動器及變頻器電源 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【PL3】；再按 PB2，SV OFF、PL3 熄；再按 PB2，SV ON【PL3】……。
3. 高於 S2(含)水位時，M1 泵才能運轉：按 PB3，緩啟動器及 M1 啟動運轉、【PL1】閃爍；經過 3 秒，緩啟動器完成啟動，M1 以額定轉速運轉、【PL1】亮(停閃)。第二次按 PB3 時，M1 停止運轉、PL1 熄。第三度按 PB3 時，緩啟動器及 M1 又啟動運轉、【PL1】閃爍；經過 3 秒，緩啟動器完成啟動，【M1】以額定轉速運

轉、PL1 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，【PL2】亮；再按 PB4，M2 停止運轉，PL2 熄。再按 PB4，M2 又以 40%的額定速度運轉...
5. 在正常狀態下，PL4、PL5、PL6 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，【PL4】、【PL5】、【PL6】同時閃爍，其他指示燈全部熄滅。
2. 解除 EMS 栓鎖之後，按 PB5，(PL4、PL5、PL6)熄，恢復手動或自動正常操作之初始狀態。

五、過載及警報

M1 或 M2 運轉中，對應之緩啟動器或變頻器過載跳脫：

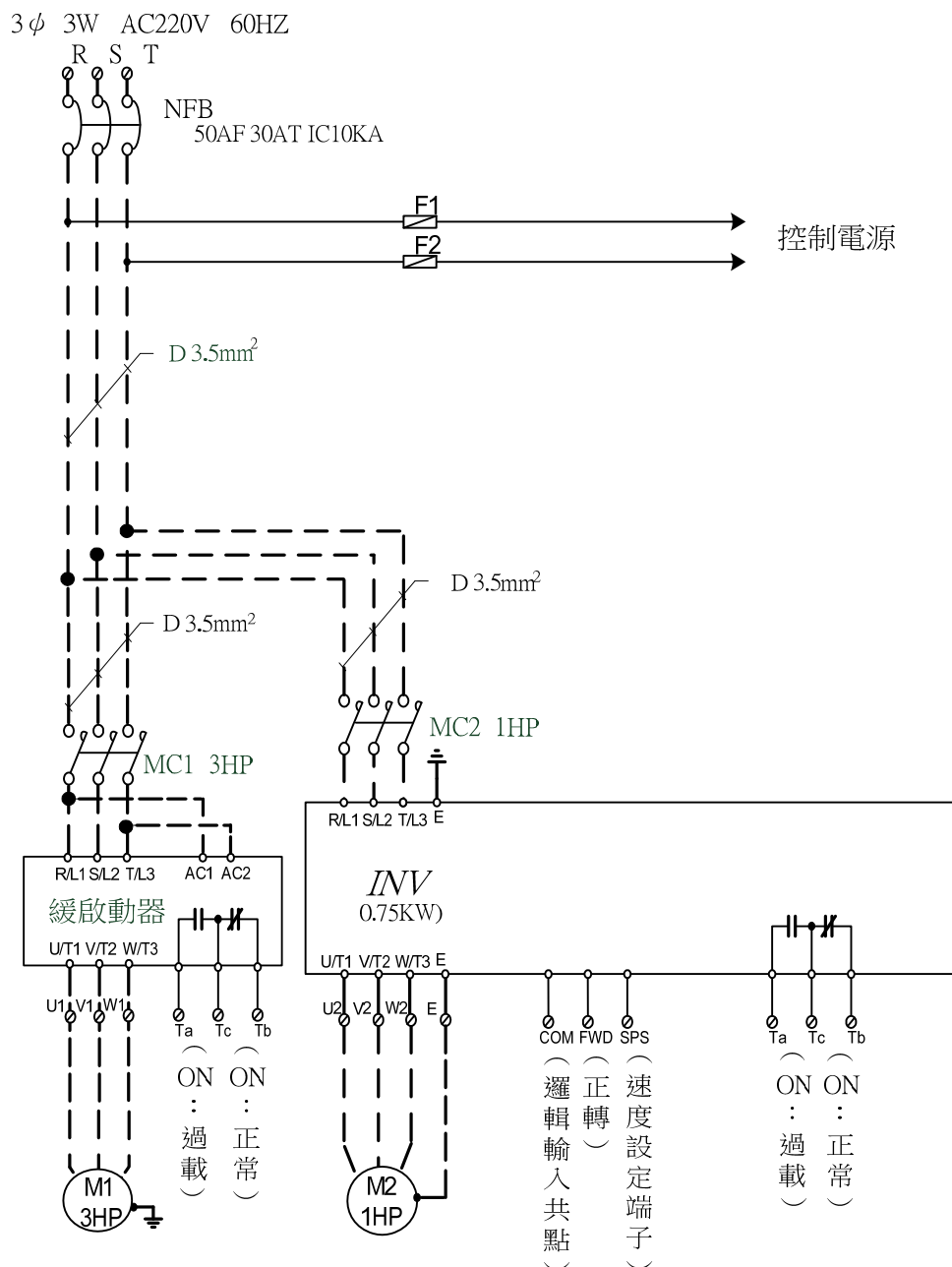
1. SV OFF，M1、M2 立即停止運轉，【PL4】、【PL5】、【PL6】同時閃爍，BZ 響，其他指示燈全部熄滅。
2. 過載接點復歸，BZ 停響。過載復歸之後，按 PB5，(PL4、PL5、PL6)熄，恢復手動或自動正常操作之初始狀態。

六、其他規定：

1. 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 PL3 代替 SV，PL3 顯示不正確時，視同 SV 之控制功能錯誤。
2. 當過載接點連接 PLC 之電路被切斷時，應等同過載跳脫。
3. 當緊急停止開關控制接點連接 PLC 之電路被切斷時，應等同緊急停止開關動作。

七、施作本題之應檢人請持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)



※檢定場地預先將緩啟動器之啟動控制接點引接至端子台上並配妥虛線部份接線，緩啟動器由檢定場地預先做好設定：[啟動時間 3 秒]。

※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。

※緩啟動器電源(AC1、AC2)接線方式，各檢定場地依各廠牌方式接線。

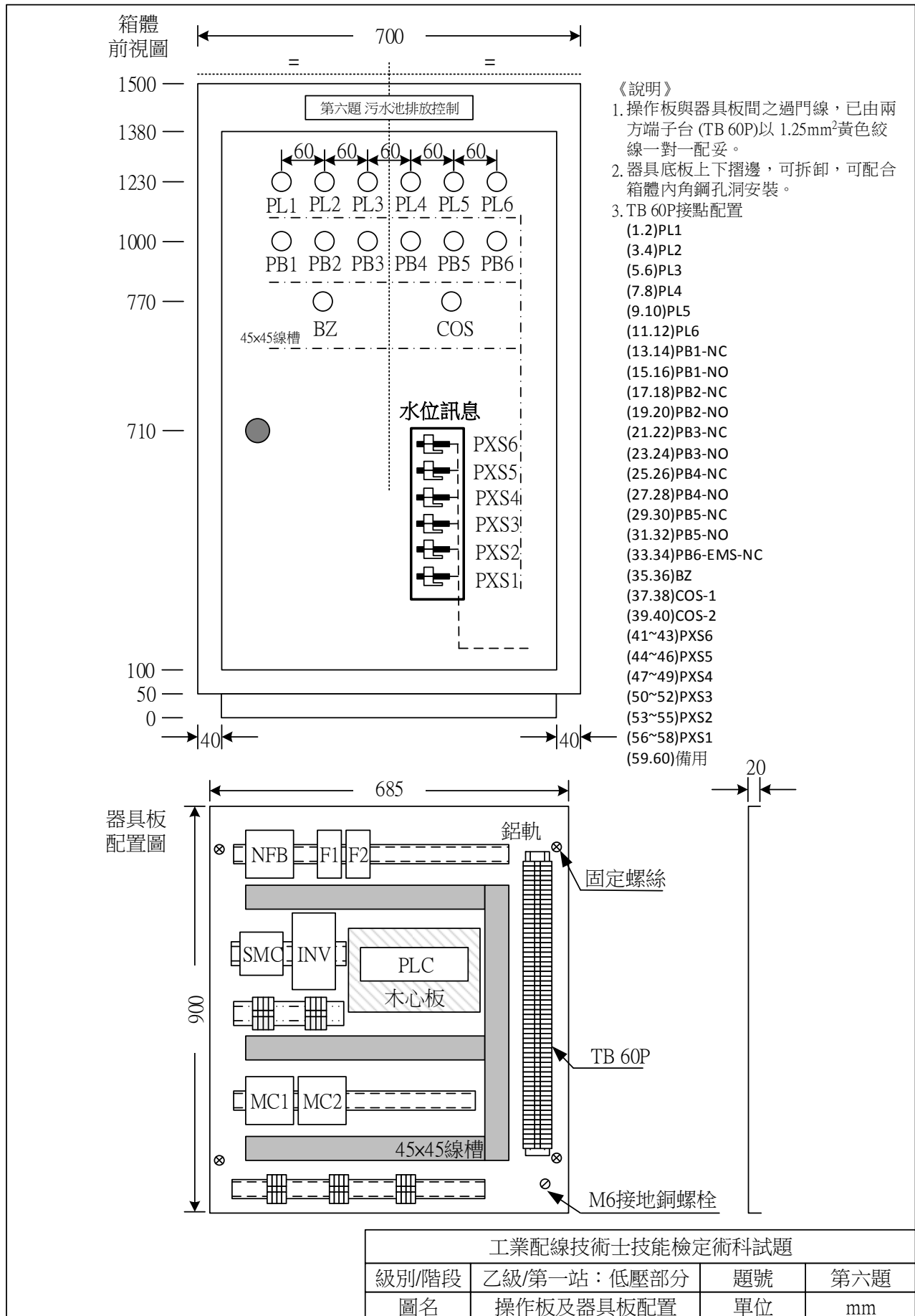
肆、第六題機具設備表

項次	代號	名 稱	規 格	數量	備 註
1	NFB	無熔線斷路器	3P 50AF 30AT IC10KA	1 只	
2	DF	卡式保險絲含座	600V 2A	2 只	註 1
3	MC	電磁接觸器	3HP 220V 60HZ 2a2b	1 只	
4	MC	電磁接觸器	1HP 220V 60HZ 2a2b	1 只	
5	PLC	可程式控制器		1 只	
6	INV	變頻器	3 φ 60HZ 200V 級 0.75KW	1 只	
7	SMC	緩啟動器	3 φ 60HZ 220V 3HP	1 只	
8	TB	端子台	20A 12P	2 只	
9	TB	端子台	20A 40P	1 只	
10	R	輔助電驛	24VDC 或 220VAC 2C	1 只	
11	M1	電動機	3 φ 220VAC 60HZ IM 3HP	1 只	得以較小馬力電動機代替
12	M2	電動機	3 φ 220V 60HZ IM 1HP	1 只	得以較小馬力電動機代替
13	PXS	近接開關	NPN 或 PNP 型 DC24V	6 只	PNP 及 NPN 檢定場地配置至少各一套
14		近接開關測試用治具	請參閱示意圖	1 組	
15		木心板	300mmL×200mmW×3/4"t	1 塊	PLC 固定用

註 1. 可以使用 1P MCB 代替。

其他材料：(1) 40mmW× 40mmH 開口型 PVC 線槽、(2) 35mm DIN 鐵軌、(3) M4 螺釘(含墊圈)、(4) 木螺釘、(5) DIN 35mm 鐵軌使用之器具固定檔塊、(6) 7mmW 卷型保護帶(可用扣式結束帶代替)。

伍、盤箱面板配置圖



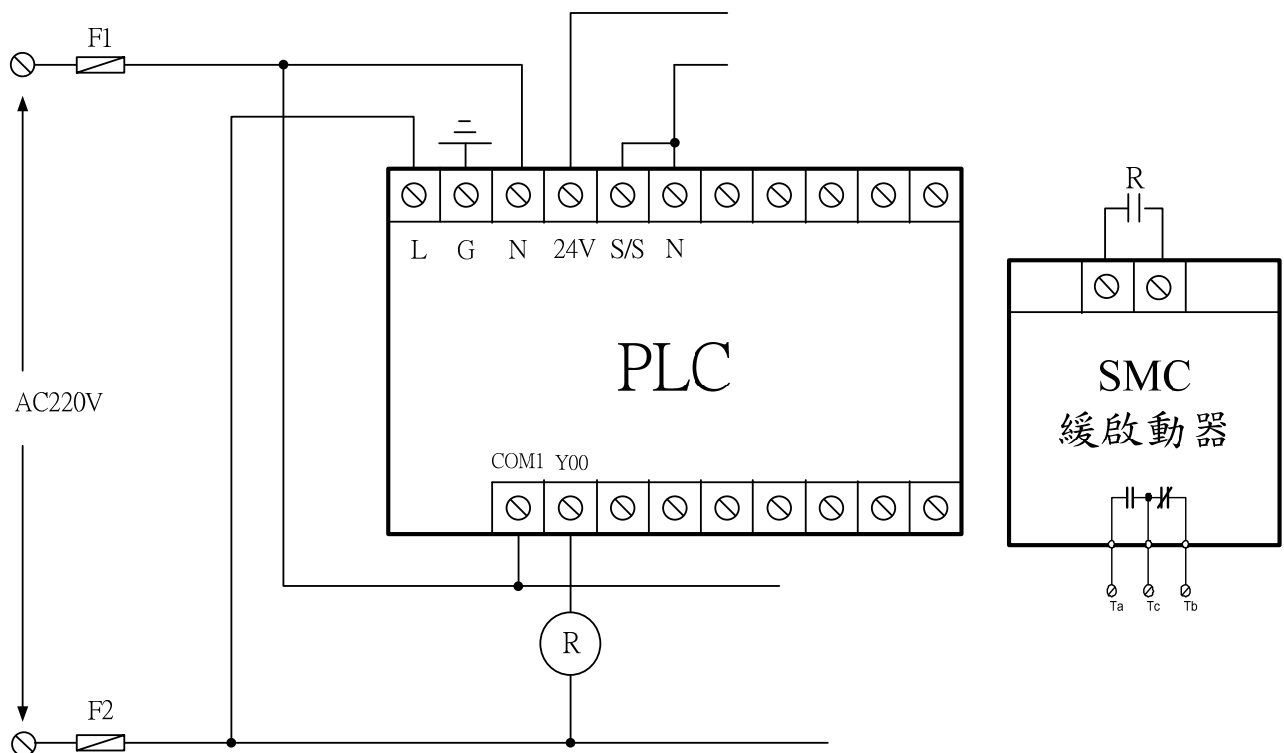
陸、參考資料：

感應電動機為目前工業上使用最為普遍的電機，為使感應電動機能於最低能源損耗、最少機械衝擊的狀態下，讓電動機提供負載足夠的轉矩，獲得完美的起動，這就是緩衝啟動器的功能。

緩啟動器的適用場所如下：

1. 起動次數頻繁場所。
2. 需要大啟動轉矩、減少啟動震盪以維護起動品質場所。
3. 不容許產生火花，造成危險場所。

緩啟動器與 PLC 建議接線圖如下：



資料來源：

積奇企業有限公司：馬達緩啟動控制器技術操作手冊。

陸、評審表：◎第六題(污水池排放控制)

(第一站第六題第 1 頁/共 5 頁)

姓 名		站 別	第一站	第一站評審結果
術科檢定編號		試題編號		□及格 □不及格
檢 定 日 期		工作崗位		

評審方式說明如下：

(1) 以表列之每一項次為計算單位。

(2) “主要功能” 功能認定及處理方式：

- 應動作之元件未能正確動作，判定為動作錯誤，直接在該元件名稱上打“×”。
- 不應動作之元件產生動作，加註該元件名稱判定為動作錯誤，並在該元件名稱上打“×”。
- 任一元件動作錯誤，即判定評審結果為“不及格”，該動作錯誤欄位後之功能不須繼續評審。

(3) “次要功能” 功能認定及處理方式：

- 應動作之元件未能正確動作，判定為動作錯誤，直接在該元件名稱上打“×”。
- 不應動作之元件產生動作，加註該元件名稱判定為動作錯誤，並在該元件名稱上打“×”。
- 每項次有任一元件動作錯誤，在該項次“評分”欄內打“×”。
- 動作錯誤項數合計後，填入“動作錯誤項數”欄位。
- 依容許動作錯誤項數，評定合格或不合格。

(4) “一、功能部份”及“二、其他部分”均“合格”者，方判定第一站評審結果為“及格”。

一、功能部分：

項次	步驟	操作方式	順序	次 要 功 能				主 要 功 能
				指 示 元 件		計時	評分 ×	對 應 元 件
				ON	閃(斷續 ON)			

■ 受電部份、指定 I/O 測試

壹	PLC→STOP、NFB ON							
1	按 PB1 及 PB2							檢查對應輸入燈
2	按 EMS,過載跳脫							檢查對應輸入燈

■ 自動操作：

貳 (1)	1	(PXS 全部未動作下) COS 切至 2，PLC→ RUN、按 PB1						SV(PL3)、MC1、 MC2 並確認指 定輸出
	2	水位上升至 S1		PL6				SV(PL3)
	3	水位上升至 S2	(1)	PL5	PL1	3s		M1 啟動中 SV(PL3)
			(2)	PL1、PL5				M1 正轉 SV(PL3)
	4	水位上升至 S3		PL1、PL5、PL6	PL2			M1 正轉 M2(40%)正轉 SV(PL3)
	5	水位離開 S3 下降至 S2		PL1、PL5	PL2			M1 正轉 M2(40%)正轉 SV(PL3)

(第一站第六題第 2 頁/共 5 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能				主要功能
				指示元件		計時	評分 ×	對應元件
				ON	閃(斷續 ON)			
貳 (2)	6	水位離開 S2 上升至 S3		PL1、PL5、PL6	PL2			M1 正轉 M2(40%)正轉 SV(PL3)
	7	水位上升至 S4		PL1、PL2、PL4				M1 正轉 M2(100%)正轉 SV(PL3)
	8	水位上升至 S5		PL1、PL2、PL4、 PL6	BZ			M1 正轉 M2(100%)正轉 SV(PL3)
	9	按 PB5		PL1、PL2、PL4、 PL6				M1 正轉 M2(100%)正轉 SV(PL3)
	10	水位離開 S5 下降至 S4		PL1、PL2、PL4				M1 正轉 M2(100%)正轉 SV(PL3)
	11	水位上升至 S5		PL1、PL2、PL4、 PL6	BZ			M1 正轉 M2(100%)正轉 SV(PL3)
	12	水位上升至 S6		PL1、PL2、PL4、 PL5	BZ			M1 正轉 M2(100%)正轉
	13	水位離開 S6 下降至 S5		PL1、PL2、PL4、 PL6	BZ			M1 正轉 M2(100%)正轉
	14	按 PB5		PL1、PL2、PL4、 PL6				M1 正轉 M2(100%)正轉
	15	水位離開 S5 下降至 S4		PL1、PL2、PL4				M1 正轉 M2(100%)正轉 SV(PL3)
	16	水位離開 S4 下降至 S3		PL1、PL5、PL6	PL2			M1 正轉 M2(40%)正轉 SV(PL3)
	17	按 PB6(EMS)			PL4、PL5、 PL6			
	18	解除 EMS 栓鎖			PL4、PL5、 PL6			
	19	按 PB5		PL5、PL6				
	20	按 PB1	(1)	PL5、PL6	PL1、PL2	3S		M1 啟動 M2(40%)正轉 SV(PL3)
			(2)	PL1、PL5、PL6	PL2			M1 正轉 M2(40%)正轉 SV(PL3)
	21	水位離開 S3 下降至 S2		PL1、PL5	PL2			M1 正轉 M2(40%)正轉 SV(PL3)
	22	水位離開 S2 下降至 S1		PL1、PL6				M1 正轉 SV(PL3)
	23	水位下降至 S1 以下						SV(PL3)

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

(第一站第六題第 3 頁/共 5 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能				主要功能
				指示元件		計時	評分 ×	對應元件
				ON	閃(斷續 ON)			

■ 手動操作：電磁閥測試

參	1	(PXS 全部未動作下…) COS 切至 1						
	2	按 PB1						MC1、MC2
	3	水位上升至 S5		PL4、PL6				
	4	按 PB2		PL4、PL6				
	5	水位下降至 S1		PL6				
	6	按 PB2		PL6				SV(PL3)
	7	再按 PB2		PL6				
	8	再按 PB2		PL6				SV(PL3)
	9	再按 PB2		PL6				

■ 手動操作：M1 馬達測試

肆	1	水位上升至 S3		PL5、PL6				
	2	按 PB3	(1)	PL5、PL6	PL1	3S		M1 啟動中
			(2)	PL1、PL5、PL6				M1 正轉
	3	再按 PB3		PL5、PL6				
	4	再按 PB3	(1)	PL5、PL6	PL1	3S		M1 啟動中
			(2)	PL1、PL5、PL6				M1 正轉
	5	按 PB6(EMS)			PL4、PL5、PL6			
	6	解除 EMS 栓鎖			PL4、PL5、PL6			
	7	按 PB5		PL5、PL6				
	8	先按 PB1、再按 PB3	(1)	PL5、PL6	PL1	3S		M1 啟動中
			(2)	PL1、PL5、PL6				M1 正轉
	9	水位離開 S3 下降至 S1		PL6				
	10	按 PB3		PL6				

■ 手動操作：M2 馬達測試：

伍	1	水位上升至 S5		PL4、PL6				
	2	按 PB4		PL2、PL4、PL6				M2(40%)正轉
	3	再按 PB4		PL4、PL6				
	4	再按 PB4		PL2、PL4、PL6				M2(40%)正轉
	5	按 PB6(EMS)			PL4、PL5、PL6			
	6	解除 EMS 栓鎖			PL4、PL5、PL6			
	7	按 PB5		PL4、PL6				
	8	按 PB1、再按 PB4		PL2、PL4、PL6				M2(40%)正轉
	9	水位離開 S5 下降至 S2		PL5				

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

(第一站第六題第 4 頁/共 5 頁)

項次	步驟	操作方式	順序	次要功能				主要功能	
				指示元件		計時	評分 ×	對應元件	
				ON	閃(斷續 ON)				

■ 停機操作：

陸	1	COS 切至 0(停機)							
	2	按 PB1(無作用)							

■ 動作中，M1(緩啟動器)過載、M2(INV)過載

柒	1	COS 切至 2，按 PB1	(1)	PL5	PL1	3S		M1 啟動中 SV(PL3)
			(2)	PL1、PL5				M1 正轉 SV(PL3)
	2	水位上升至 S5		PL1、PL2、PL4、 PL6	BZ			M1 正轉 M2(100%)正轉 SV(PL3)
	3	緩啟動器過載 (※ 以強制 OFF 方式， 將其 PLC 對應的過載 輸入點動作)		BZ	PL4、PL5、 PL6			
	4	過載復歸			PL4、PL5、 PL6			
	5	按 PB5		PL4、PL6				
	6	按 PB1	(1)	PL2、PL4、PL6	PL1、BZ	3S		M1 啟動中 M2(100%)正轉 SV(PL3)
			(2)	PL1、PL2、PL4、 PL6	BZ			M1 正轉 M2(100%)正轉 SV(PL3)
	7	INV 過載 (※ 以強制 OFF 方式， 將其 PLC 對應的過載 輸入點動作)		BZ	PL4、PL5、 PL6			
	8	過載復歸			PL4、PL5、 PL6			
	9	按 PB5		PL4、PL6				

功能部分評定結果：	容許動作錯誤項數： 69(次要功能總項數)×20%=14	動作錯誤 項數	
	合 格： ☐ 主要功能完全正確及次要功能動作錯誤項數在容許項數內。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)		
	不合格： ☐ 主要功能動作錯誤 ☐ 次要功能動作錯誤項數超過容許動作錯誤項數。 (判定不合格，“二、其他部分”不需評審)		

※ 檢定時，本頁“不得”提供給考生 ※

二、其他部分：

(第一站第六題第 5 頁/共 5 頁)

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)		
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。

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

監評長
簽 名監評人員
簽 名

柒、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試試題 (第二站)

7-1 試題說明

- (一) 本站係測試應檢人，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，檢定時應檢人僅須在器具與端子台間完成所有接線。
- (三) 應檢人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，於具試場戳記之複線接線圖 A3 作答紙繪製完整複線接線圖，以及，依據第一題至第四題，依據金屬閉鎖型配電箱(控制箱)檢驗參考答案，於具試場戳記之 A4 作答紙填寫監評委員指定試驗之粗斜體項目；或第五題，於具試場戳記之 A4 作答紙完成功率因數改善計畫書。
- (四) 繳交具試場戳記之 A4 作答紙，且於具試場戳記之複線接線圖 A3 作答紙完成完整複線接線圖，交付監評委員簽證認可後，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，須繳交具試場戳記之複線接線圖 A3 作答紙，以作為評分參考。
- (六) 控制箱體、器具等檢定前必須做完整的設備接地，以維護應檢人的安全。
- (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。

7-2 應檢人用材料表

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	600 V 1.25mm ² (黃)	100M	交流控制線	
2	PVC 導線	600 V 1.25mm ² (藍)	20M	直流控制線	第 1、4 題用
3	PVC 導線	600 V 2mm ² (紅)	100M	PT-VS-VM	
4	PVC 導線	600 V 2mm ² (黑)	100M	CT-AS-AM	
5	PVC 導線	600 V 5.5mm ² (綠)	20M	CT、PT 接地線	
6	隔離雙絞線	AWG#22 2 芯	15M	TD 訊號線	第 1 題用
7	壓接端子	1.25 - 4 (Y)	200 只		
8	壓接端子	2 - 4 (Y)	200 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。

7-3 工業配線乙級技術士技能檢定術科第二站評審表

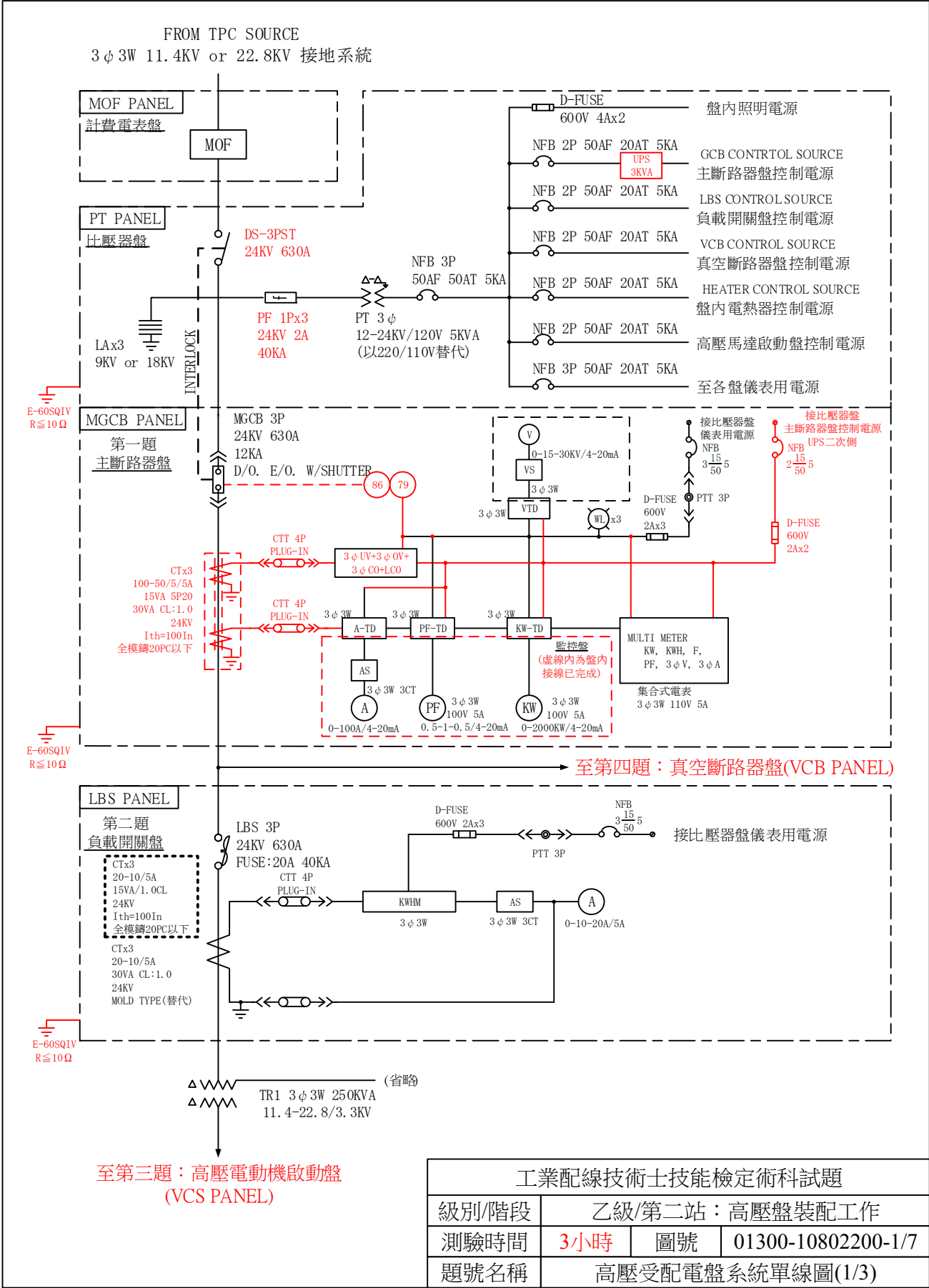
二、其他部分(第一~五題共用)

姓 名		站 別	第二站	評 審 結 果	
術科檢定編號		試 題 編 號		☐ 合格 ☐ 不合格	
檢 定 日 期		工 作 崗 位			
A、重大缺點：有下列任「壹」項缺點扣 50 分				缺點以×註記	缺點內容簡述
1. 未整線或任一線端未壓接處理					
2. 電路功能錯誤(包含指示或保護電路)					
3. 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)					
4. 自行通電測試短路二次以上					
5. 有作弊行為					
B、主要缺點：有下列任「壹」項缺點扣 20 分				缺點以×註記	扣分小計
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. 施工時損壞器具					
6. 導線固定不當					
7. 施工後盤內遺留線屑工具未清理					
8. 未以尺規繪圖					
9. 壓接端子選用不當					
10. 未注意工作安全					
C、次要缺點：有下列任「壹」項缺點扣 10 分				缺點以×註記	扣分小計
1. 導線線徑選擇不當者(以大代小)					
2. 端子壓接不良					
3. 導線被覆剝離不當、損傷、斷股					
4. 導線紮束不當或未入線槽					
5. 圖面未保持清潔					
6. 導線分歧不當					
7. 未接線螺絲鬆動					
8. 繪圖符號錯誤					
9. 施工中材料、工具散置於地面					
10. 施工後未清理場地者					
D、術科筆試				項目數/ 小題數	扣分小計
1. 第一~四題答錯一檢驗項目，扣 5 分					本項最高扣 25 分
2. 第五題術科筆試，答錯一小題扣 15 分					
				扣分合計	
本表滿分 100 分，得分低於 60 分，即判定不及格				得分	

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

監評長
簽 名監評委員
簽 名

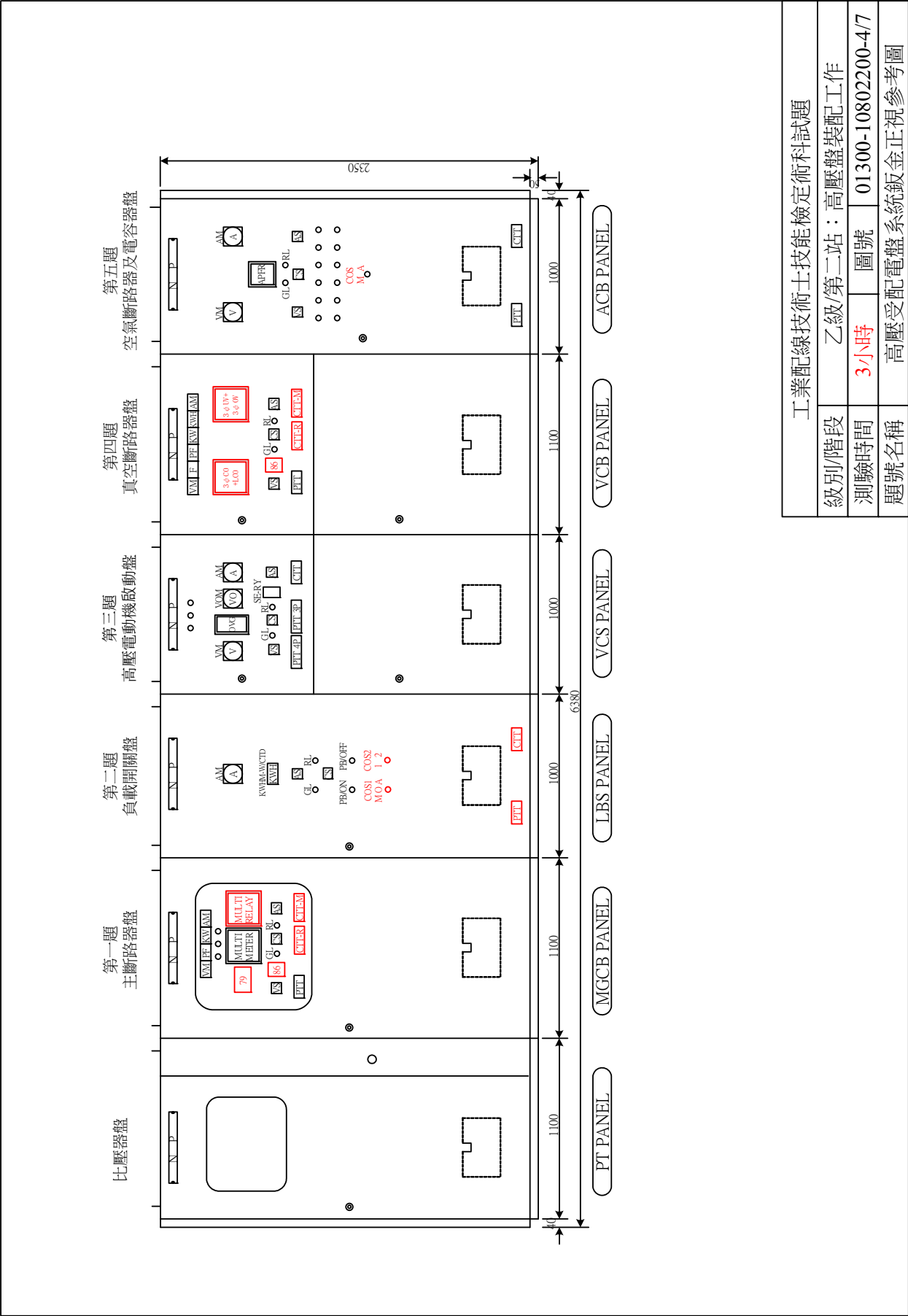
7-4 高壓受配電盤系統單線圖



81

82

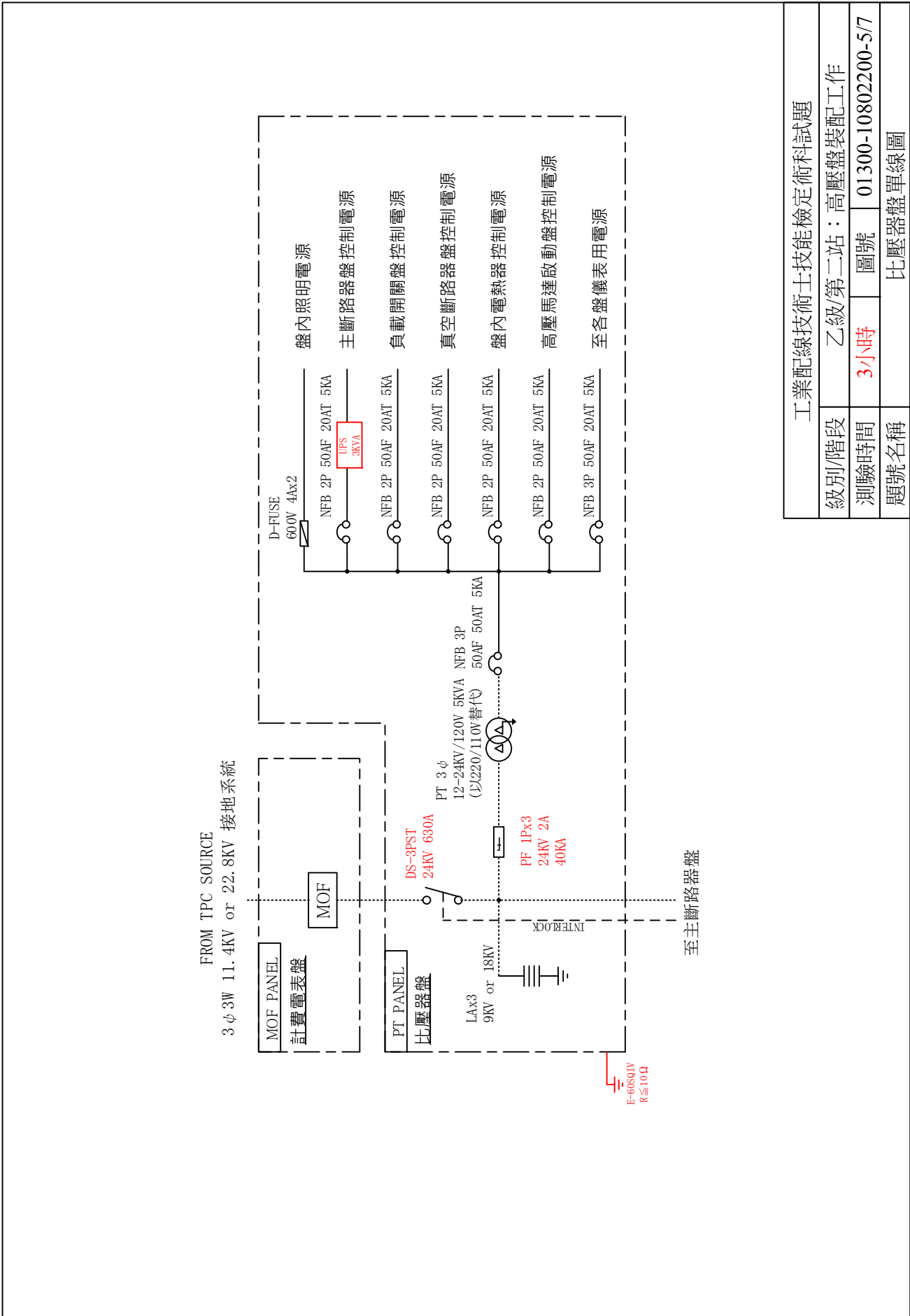
7-5 高壓受配電盤系統鈹金正視參考圖



7-6 比壓器盤

◎動作說明

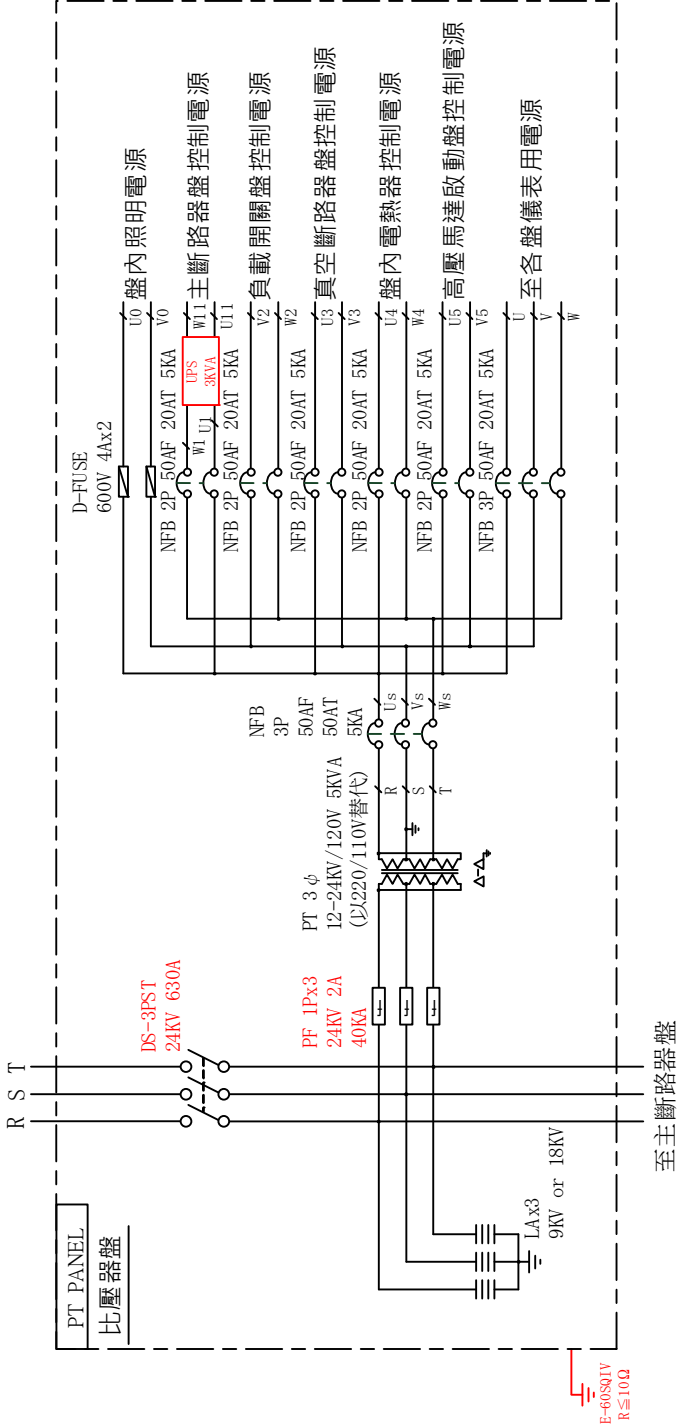
- (一) 分段開關 (DS,由主斷路器盤之 MGCB 連鎖啟閉) 及電力熔絲 (PF) ON 後, 比壓器將系統電壓轉成 $3\phi 3w110V$, 經 NFB (3P 50AF 50AT IC5KA×1) 主斷路器提供系統各盤作為低壓控制電源使用。
- (二) 經栓型保險絲 (D-FUSE 4A×2) 接各盤照明電源及電熱器控制電源。
- (三) 經 NFB (2P 50AF 20AT IC5KA×1) 及 3KVA 不斷電系統(UPS), 提供主斷路器盤之儀表及電驛用電源, GCB 控制電源由 UPS 一次側提供。
- (四) 經 NFB (2P 50AF 20AT IC5KA×4) 分別接負載開關盤、真空斷路器盤、空氣斷路器及電容器盤, 以及高壓馬達啟動盤等盤控制電源。
- (五) 經 NFB (3P 50AF 20AT IC5KA×1) 接各盤儀表及電驛用電源。



工業配線技術士技能檢定術科試題

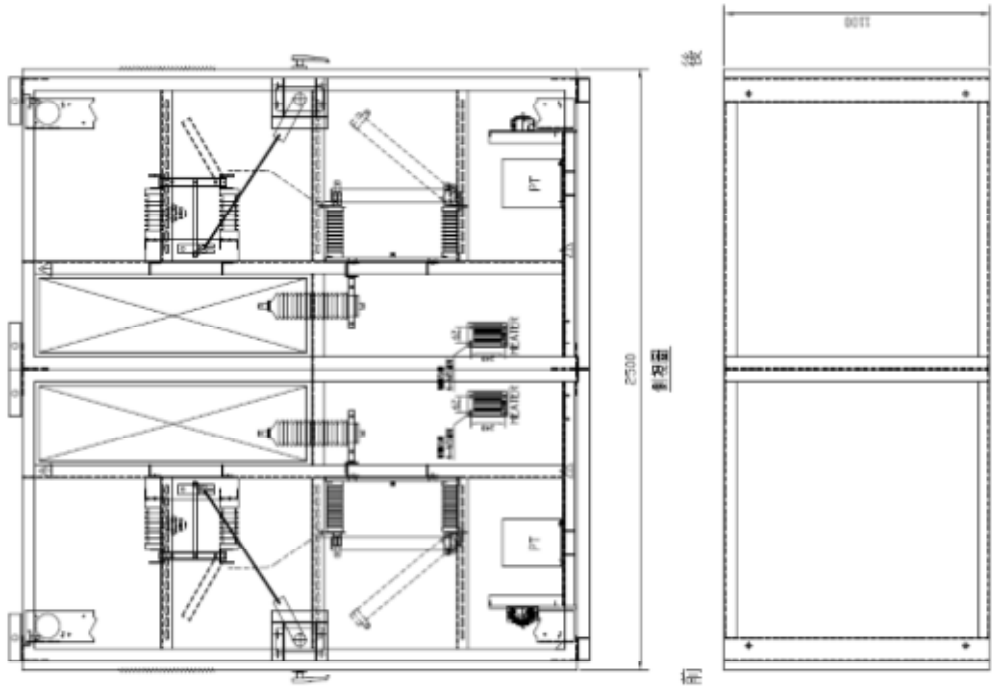
級別/階段	乙級/第二站：高壓盤裝配工作		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802200-5/7
題號名稱	比壓器盤單線圖		

FROM TPC SOURCE
3 φ 3W 11.4KV or 22.8KV 接地系統



工業配線技術士技能檢定術科試題			
級別/階段	乙級/第二站：高壓盤裝配工作		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802200-6/7
題號名稱	比壓盤盤複線圖		

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



工業配線技術士技能檢定術科試題			
級別/階段	乙級/第二站：高壓盤裝配工作		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802200-7/7
題號名稱	比壓器盤正側視圖		

說明：
本盤體圖為雙面試題。

◎ 機具設備表 (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	3 ϕ 3W 12-24KV/120V 5KVA (以 220/110V 替代其外形須符合原規格)	台	1	
07	無熔線斷路器 NFB	3P 50AF 50AT 5KA/AC120V	只	1	
08	無熔線斷路器 NFB	3P 50AF 20AT 5KA/AC120V	只	1	
09	無熔線斷路器 NFB	2P 50AF 20AT 5KA/AC120V	只	5	
10	不斷電系統 UPS	3KVA 1 ϕ AC 110V/110V On-line 105~125% 3 分鐘	套	1	
11	栓型保險絲 D-FUSE	600V 4A W/BASE	只	2	
12	日光燈 FL	AC110V 20W W/DLS	組	2	
13	電熱器 HEATER	AC120V 100W	只	1	
14	濕度控制器	RH 65% $\pm$ 10%	只	1	
15	匯流銅排	24KV 630A (須作絕緣處理)	式	1	
16	支持礙子 SUPPORT	24KV	式	1	
17	接續護套	24KV	式	1	
18	端子台 TB	600V 20A	式	1	
19	高壓電纜	25KV 14 ²	式	1	
20	PVC 線	600V	式	1	
21	絕緣板		式	1	
22	五金零料	另料	式	1	

7-7 第二站試題

■ 試題編號：01300-10802101

■ 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，瓦斯斷路器 (GCB) 指示燈綠燈 (GL) 亮。
- (二) GCB 之控制開關 (CS) 拉出轉至 ON 時，GCB 應投入 (CLOSE)，指示燈紅燈 (RL) 亮，綠燈 (GL) 熄。
- (三) GCB 之控制開關拉出轉至 OFF 時，GCB 應跳開 (OPEN)，指示燈紅燈 (RL) 熄，綠燈 (GL) 亮。
- (四) 正常受電中，當過電流電驛 (CO) 或小勢力過電流電驛 (LCO) 動作時，GCB 應跳脫 (TRIP)，閉鎖電驛 (86) 動作，指示燈紅燈 (RL) 熄，綠燈 (GL) 亮。須待故障排除後，各電驛復歸，再使閉鎖電驛 (86) 復歸，才能再行操作使 GCB 投入。
- (五) 正常受電中，當過電壓電驛 (OV) 或欠電壓電驛 (UV) 動作時，GCB 應跳脫 (TRIP)，指示燈紅燈 (RL) 熄，綠燈 (GL) 亮。經復閉電驛 (79) 設定時限後，GCB 須自動再投入。CO 或 LCO 動作，使 GCB 跳脫時，79 電驛不得使 GCB 再投入，以免擴大故障事故。

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。

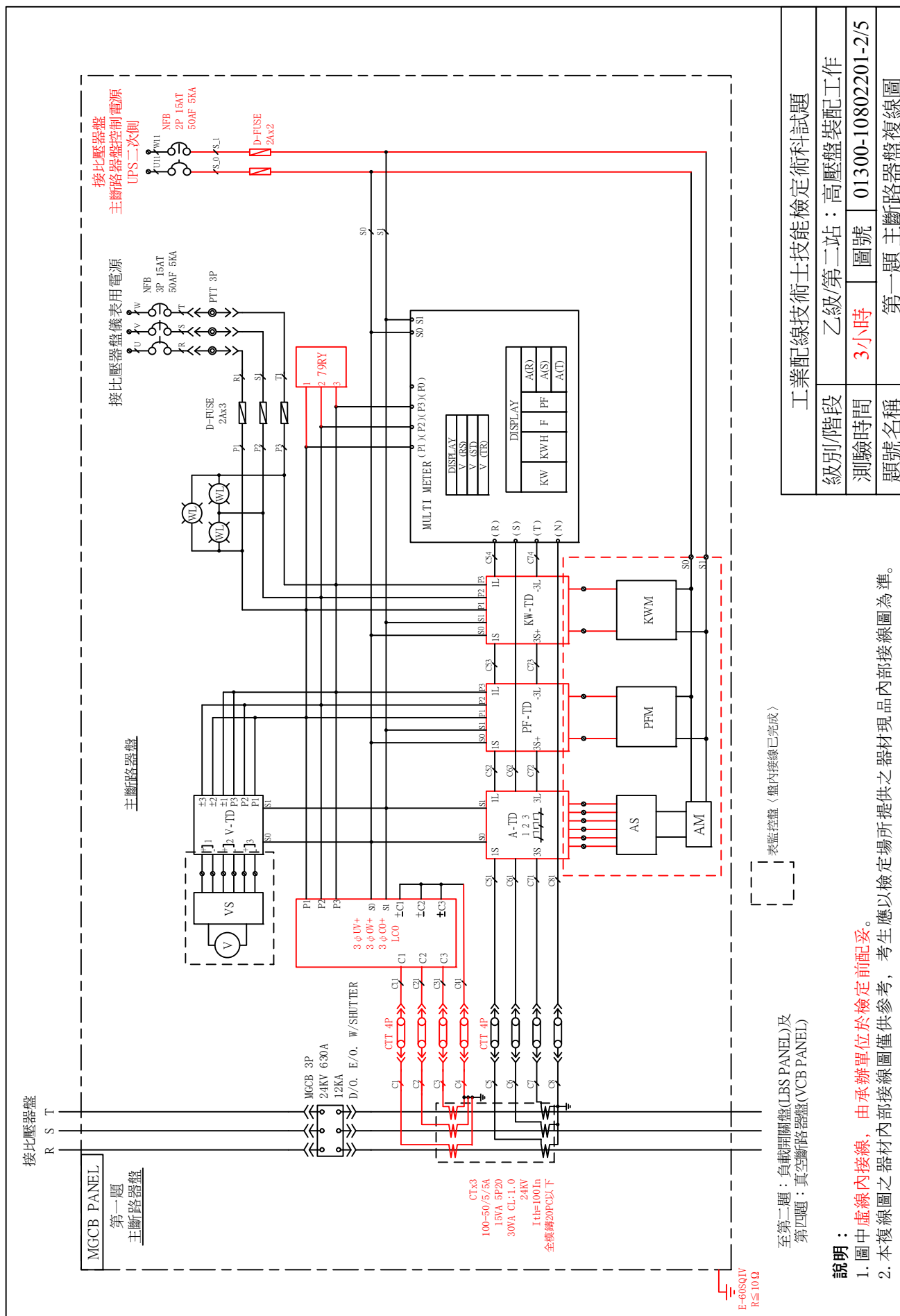
◎ 金屬閉鎖型配電箱(控制箱)各種檢驗

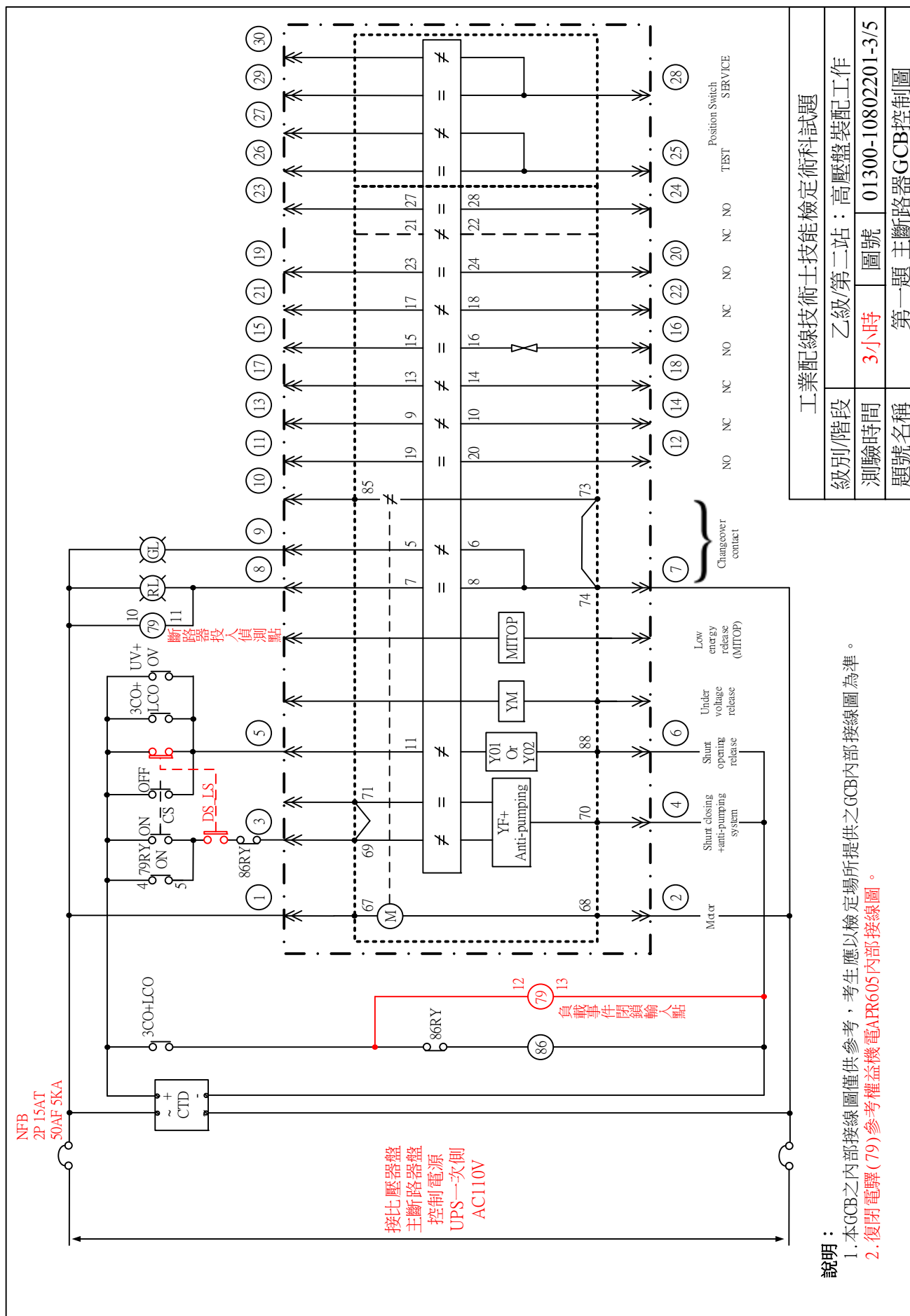
由監評委員於□內打 V 指定。

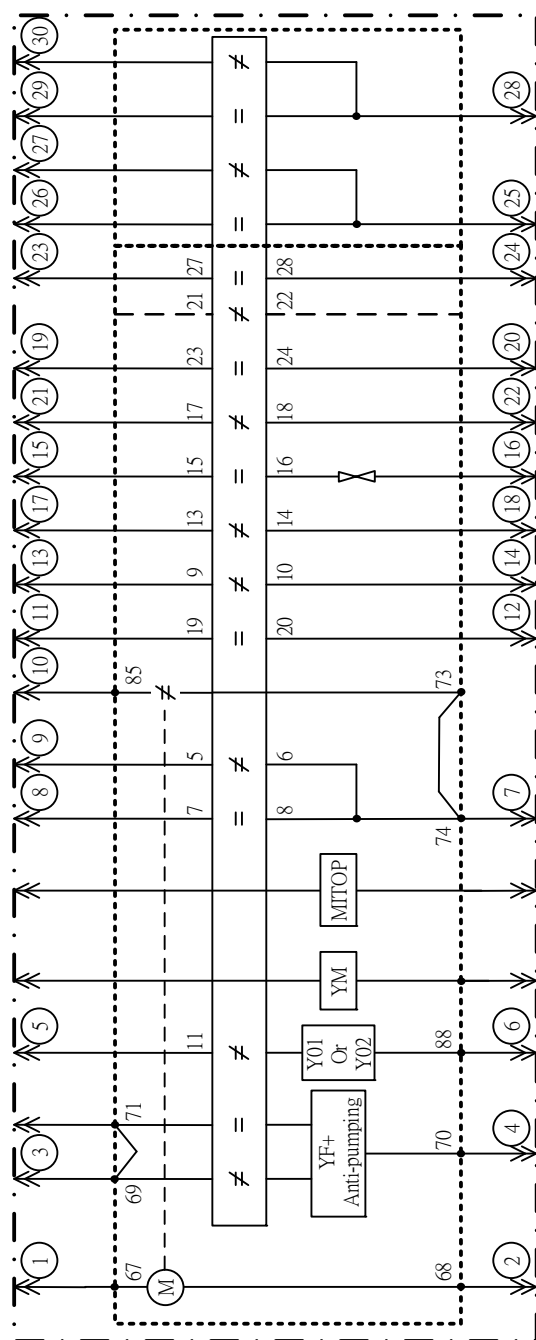
- | | | |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| ☐ 一、型式試驗 | ☐ 二、驗收試驗 | ☐ 三、送電前檢查與測試 |
| ☐ 四、復電前檢查與測試 | ☐ 五、竣工檢測及定期維護檢測 | |



工業配線技術士技能檢定術科試題			
級別/階段	乙級 第二站：高壓盤裝配工作		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802201-1/5
題號名稱	第一題 主斷路器盤單線圖		







說明：

虛線內之 GCB 內部接線圖，係由檢定場所提供現品為準。

工業配線技術士技能檢定術科試題

級別/階段 乙級/第二站：高壓盤裝配工作

測驗時間 3小時 圖號 01300-10802201-4/5

題號名稱 第一題 主斷路器 GCB 內部接線圖

正、背視圖

正視圖

側視圖

後視圖

說明：本盤體圖為雙面試題。

工業配線技術士技能檢定術科試題			
級別/階段	乙級/第二站：高壓盤裝配工作		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802201-5/5
題號名稱	第一題 主斷路器盤正側視圖		

94

◎機具設備表 (第一題：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 ₆ 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	多功能電驛	3CO+LCO,3OV+3UV, 需附 RS-485 及 CTD	只	1	
05	閉鎖電驛 (86)	DC 110V 機械操作型 附 1a 、 2b 接點	只	1	
06	復閉電驛 (79)	OV:100%-130%Un,UV:70%-100%Un AC/DC 110V, 可再復閉 2 次以上	只	1	
07	比流器 CT	24KV 100-50/5/5A 15VA-5P20/30VA-1.0CL I _{th} =100I _n 全模鑄,20PC 以下	只	3	
08	電流轉換器 ATD	3 ϕ I/P : 0-5A O/P : 4-20 mA	只	1	
09	電壓轉換器 VTD	3 ϕ I/P : 0-120V O/P : 4-20 mA	只	1	
10	功率因數轉換器 PFTD	3 ϕ I/P : AC120V 5A O/P : 4-20 mA	只	1	
11	千瓦特轉換器 KWTD	3 ϕ I/P : AC120V 5A O/P : 4-20 mA	只	1	
12	電流測試端子 CTT	4P D/O , 黑色外殼	組	2	CTT-R、CTT-M
13	電壓測試端子 PTT	3P D/O , 黑色外殼	組	1	
14	無熔線斷路器 NFB	3P 50AF 15AT 5KA/AC120V	只	1	
15	無熔線斷路器 NFB	2P 50AF 15AT 5KA/AC120V	只	2	
16	控制開關 CS	左 1a 右 1a 中央復歸/拉出操作安全型	只	1	
17	指示燈 PL	30 ϕ AC120/18V (R×1 , G×1)	只	2	
18	指示燈 PL	30 ϕ AC120/18V (W)	只	3	
19	栓型保險絲 D-FUSE	600V 2A W/BASE	只	5	
20	日光燈 FL	AC110V 10W W/DLS	組	2	
21	電流表 AM	0-100A/4-20 mA	只	1	
22	電流切換開關 AS	3 ϕ 3W 3CT	只	1	
23	電壓表 VM	0-15-30KV/4-20 mA	只	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
24	電壓切換開關 VS	3 ϕ 3W	只	1	
25	功率因數表 PFM	3 ϕ 3W 0.5~1~0.5/4-20 mA	只	1	
26	千瓦特表 KWM	3 ϕ 3W 0~2000KW/4-20 mA	只	1	
27	電熱器 HEATER	AC120V 100W	只	1	
28	濕度控制器	RH 65% $\pm$ 10%	只	1	
29	匯流銅排	24KV 630A (須作絕緣處理)	式	1	
30	支持礙子 SUPPORT	24KV	式	1	
31	接續護套	24KV	式	1	
32	端子台 TB	600V 20A	式	1	
33	PVC 線	600V	式	1	
34	絕緣板		式	1	
35	五金零料	另料	式	1	

◎試題一評審表(主斷路器 GCB 盤)

姓 名		站 別	第二站	第二站評審結果
術科檢定編號		試題編號		☐ 及格 ☐ 不及格
檢 定 日 期		工作崗位		
評定結果				
一、功能部分	☐ 合 格：動作與檢視內容完全相符。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)			
	☐ 不合格：任一項次動作錯誤。 (判定不合格，“二、其他部分”不需評審)			
二、其他部分	☐ 合 格：得分 60 分以上(含)。			
	☐ 不合格：得分低於 60 分(不含 60 分)。			
評審方式說明如下： (1)功能認定及處理方式： 動作未能與檢視內容完全相符者，判定為動作錯誤，直接在該項次“評分”欄內打“×”。 (2)“一、功能部份”及“二、其他部分”均“合格”者，方判定第二站評審結果為“及格”。				

※ 測試前綜合試驗台與待測盤之預備動作與接線方式：

1. 將電源插入試驗台電源輸入端
2. 試驗台之 3P 電壓輸出電壓端引線插入待側盤面之 PTT 匣。
3. 試驗台之 4P 電壓輸出電壓端引線插入待側盤面之 CTT 匣。
4. 試驗台之自耦變壓器旋轉至 0 位置
5. 試驗台選擇 220V 輸出電壓
6. 試驗台選擇 3 ϕ 4W 電流輸出
7. 閉鎖電驛手動復歸

一、功能部份

項次	試驗台之操作	待側盤之操作	功能檢視
----	--------	--------	------

■ 計量電路功能檢測

1	GCB 控制電源 ON			綠燈亮、紅燈熄
2	試驗台電源 ON	(1)		三相指示燈(白燈)亮
		(2)	切換 VS	分別檢視三相電壓
		(3)	十相一體保護電驛選擇電壓顯示	檢視十相一體保護電驛三相電壓
		(4)	集合式電表選擇電壓顯示	檢視集合式電表之電壓
		(5)	GCB 控制開關 CS ON	GCB 動作，綠燈熄、紅燈亮
3	試驗台選擇電阻性負載 →按下試驗台負載啟動按鈕(ON)→調整電流	(1)	切換 AS	分別檢視三相電流
		(2)		檢視瓦特表(KWM)之功率值
		(3)	十相一體保護電驛選擇電流顯示	檢視十相一體保護電驛三相電流
		(4)	集合式電表選擇電流顯示	檢視集合式電表之電流值
		(5)	集合式電表選擇功率顯示	檢視集合式電表之功率值
4	試驗台負載選擇電感負載 →按下啟動按鈕(ON)	(1)		檢視功因表(PF)之功因值(+)
		(2)	集合式電表選擇功因顯示	檢視集合式電表之功因值(+)
5	按下試驗台可調電容負載啟動按鈕(ON)→調整	(1)		檢視功因表(PF)之功因值是否改變

	功因值	(2)		檢視集合式電表之功因值是否改變
6	試驗台負載選擇電容負載→按下啟動按鈕(ON)	(1)		檢視功因表(PF)之功因值(-)
		(2)		檢視集合式電表之功因值(-)
7	按下試驗台可調電感負載啟動按鈕(ON)→調整功因值	(1)		檢視功因表(PF)之功因值是否改變
		(2)		檢視集合式電表之功因值是否改變

■ 保護電驛檢視操作流程

1	試驗台負載選擇電阻負載→按下啟動按鈕(ON)→將電流值調的比設定值大	(1)		十相一體保護電驛過電流故障指示燈亮
		(2)		GCB 應跳脫、紅燈熄、綠燈亮
		(3)		86 電驛動作閉鎖。
2	電流值調回正常值	(1)	GCB 控制開關 CS ON	GCB 無法 ON
		(2)	十相一體保護電驛復歸→86 電驛復歸→GCB 控制開關 CS ON	GCB 動作，綠燈熄、紅燈亮
3	按下試驗台負載啟動按鈕→調整電流至 20A→接地測試開關切到 TEST 端	(1)		十相一體保護電驛接地故障指示燈亮
		(2)		GCB 應跳脫、紅燈熄、綠燈亮
		(3)		86 電驛動作閉鎖
4	接地測試開關切回 NORMAL 端	(1)	GCB 控制開關 CS ON	GCB 無法 ON
		(2)	十相一體保護電驛復歸→86 電驛復歸→GCB 控制開關 CS ON	GCB 動作，綠燈熄、紅燈亮
5	選擇試驗台可變電壓 V' →按下啟動按鈕(ON)→將電壓值調為正常值		十相一體保護電驛選擇電壓顯示	十相一體保護電驛顯示三相電壓
6	將電壓值調的比設定值大	(1)		十相一體保護電驛過電壓故障指示燈亮
		(2)		GCB 應跳脫、紅燈熄、綠燈亮
7	電壓恢復正常		十相一體保護電驛復歸	79 電驛動作，GCB 自動投入綠燈熄、紅燈亮
8	將電壓值調的比設定值小	(1)		十相一體保護電驛欠電壓故障指示燈亮
		(2)		GCB 應跳脫、紅燈熄、綠燈亮
9	電壓恢復正常		十相一體保護電驛復歸	79 電驛動作，GCB 自動投入綠燈熄、紅燈亮

■ 試題編號：01300-10802102

■ 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) 拉出轉至 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拉出轉至 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。

◎ 金屬閉鎖型配電箱(控制箱)各種檢驗

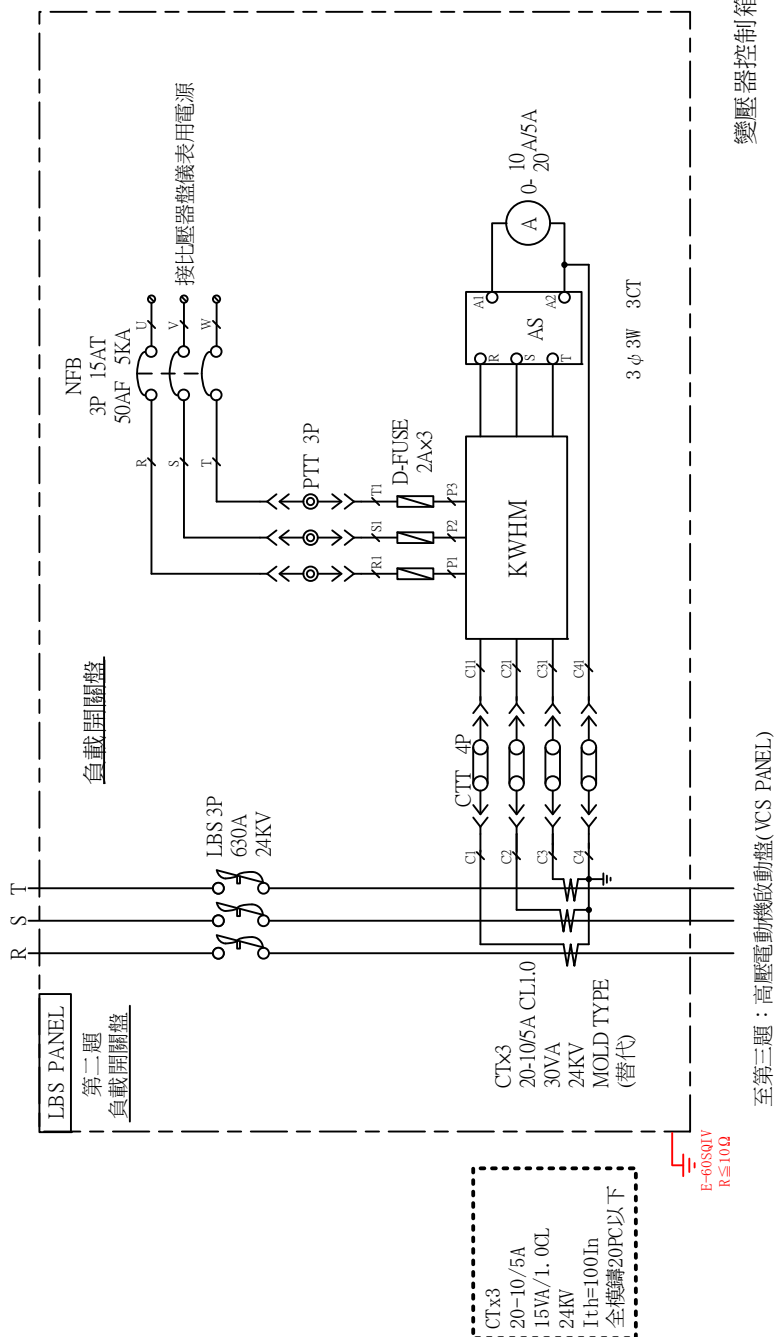
由監評委員於□內打 V 指定。

- | | | |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| ☐ 一、型式試驗 | ☐ 二、驗收試驗 | ☐ 三、送電前檢查與測試 |
| ☐ 四、復電前檢查與測試 | ☐ 五、竣工檢測及定期維護檢測 | |



工業配線技術士技能檢定術科試題			
級別/階段	乙級 第二站：高壓盤裝配工作		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802202-1/7
題號名稱	第二題 負載開關盤單線圖		

接第一題：主斷路器盤(OCB PANEL)



至第三題：高壓電動機啟動盤(VCS PANEL)

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。

工業配線技術士技能檢定術科試題

級別/階段 乙級/第二站：高壓盤裝配工作

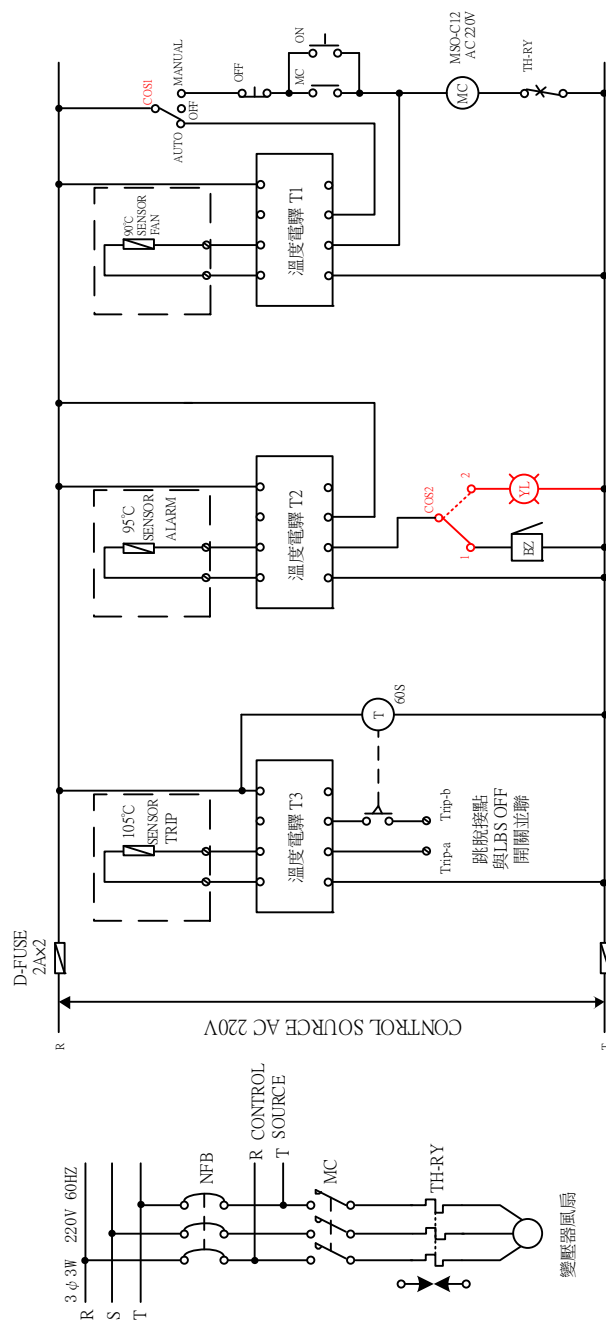
測驗時間 3小時 圖號 01300-10802202-2/7

題號名稱 第二題 負載開關盤複線圖



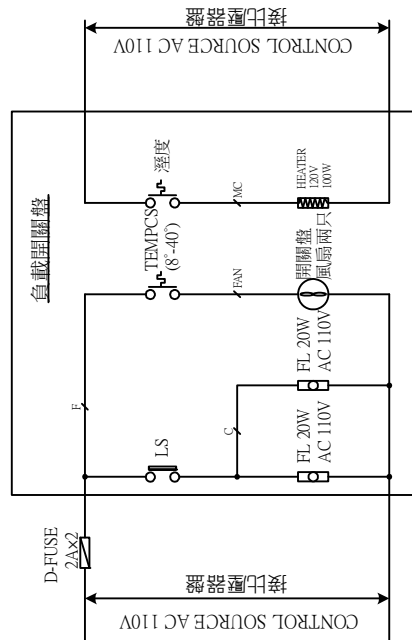


工業配線技術士技能檢定術科試題		
級別/階段	乙級/第二站：高壓盤裝配工作	
測驗時間	3小時	圖號 01300-10802202-4/7
題號名稱	第二題 負載開關盤LBS內部接線圖	



工業配線技術士技能檢定術科試題

級別/階段	乙級/第二站：高壓盤裝配工作
測驗時間	3小時 圖號 01300-10802202-5/7
題號名稱	第二題 負載開關盤變壓器控制箱



※此部分考生不用配線※

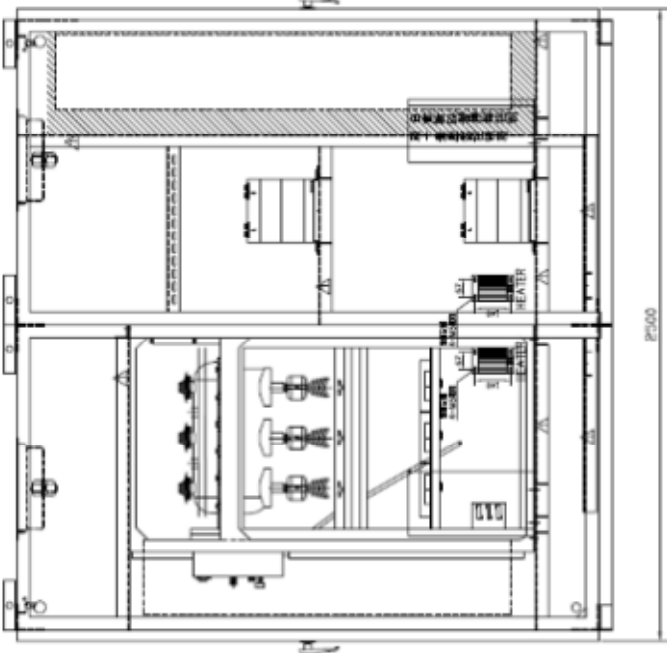
工業配線技術士技能檢定術科試題			
級別/階段	乙級/第二站：高壓盤裝配工作		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802202-6/7
題號名稱	第二題 負載開關盤 日光燈、風扇、電熱器控制圖		



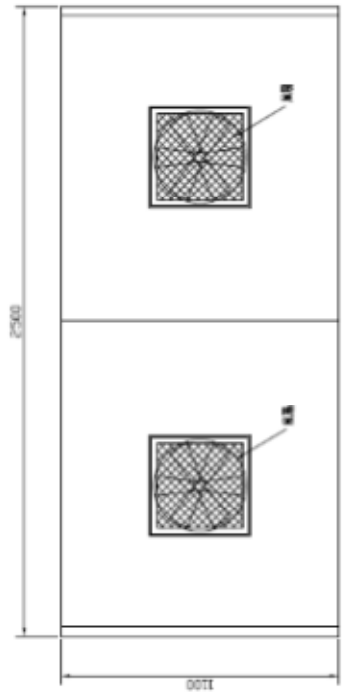
正、背視圖



側視圖



前視圖



後視圖

說明：本盤體圖為雙面試題。

工業配線技術士技能檢定術科試題			
級別/階段	乙級/第二站：高壓盤裝配工作		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802202-7/7
題號名稱	第二題 負載開關盤正面側視圖		

◎機具設備表 (第二題：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 , 黑色外殼	組	1	
06	電壓測試端子 PTT	3P D/O , 黑色外殼	組	1	
07	電流表 AM	AC 0-10-20/5A 110×110m/m	只	1	
08	瓦時計 KWH	3 ϕ 3W AC120V 5A KWHM-W/TD	只	1	
09	電流切換開關 AS	3 ϕ 3W 3CT	只	1	
10	控制開關 CS	左 1a 右 1a 中央復歸/拉出操作安全型	只	1	
11	無熔線斷路器 NFB	3P 50AF 15AT 5KA	只	2	AC120V/220V 各 1 只 10KA
12	無熔線斷路器 NFB	2P 50AF 15AT 5KA/AC120V	只	1	
13	指示燈 PL	30 ϕ 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	3 ϕ 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	30 ϕ 1a1b 三段(AUTO -OFF- MANUAL)	只	1	
24	按鈕開關	30 ϕ 1a1b 紅色	只	1	
25	按鈕開關	30 ϕ 1a1b 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	

項次	品 名	規 格	單位	數量	備 註
28	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	高壓電纜	25KV 14~38 ²	式	1	
22	PVC 線	600V	式	1	
33	絕緣板		式	1	
34	五金零料	另料	式	1	

◎試題二評審表(負載開關 LBS 盤)

姓 名		站 別	第二站	第二站評審結果
術科檢定編號		試題編號		☐ 及格 ☐ 不及格
檢 定 日 期		工作崗位		
評定結果				
一、功能部分	☐ 合 格：動作與檢視內容完全相符。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)			
	☐ 不合格：任一項次動作錯誤。 (判定不合格，“二、其他部分”不需評審)			
二、其他部分	☐ 合 格：得分 60 分以上(含)。			
	☐ 不合格：得分低於 60 分(不含 60 分)。			
評審方式說明如下： (1)功能認定及處理方式： 動作未能與檢視內容完全相符者，判定為動作錯誤，直接在該項次“評分”欄內打“×”。 (2)“一、功能部份”及“二、其他部分”均“合格”者，方判定第二站評審結果為“及格”。				

※ 送電前調整：

1. PTT 電源側斷路、負載側接試驗台
2. CTT 電源側短路、負載側接試驗台
3. 試驗台輸出電壓選擇 220V
4. 試驗台選擇 3 ϕ 4W 電流輸出
5. 試驗台負載選擇電阻性負載

一、功能部分：

項次	步驟	操作方式	功能檢視			修正後 評分 ×
			項目	檢視內容	評分 ×	

■ 儀表檢視操作流程

壹	一	控制電源送電		綠燈亮、紅燈熄		
	二	試驗台電源 ON→電壓輸出		KWHM 顯示累計值		
	三	各溫度感測器溫度分別調至 90、95、100℃→加 3 ϕ 3W220V 電源於變壓器風扇電路		各溫度電驛顯示室溫溫度		
	四	LBS 控制開關 CS ON		斷路器動作，綠燈熄、紅燈亮		
	五	按下試驗台負載啟動按鈕 (ON)→調整電流至 20A	(1)	切換 AS，檢視三相電流		
			(2)	檢視瓦時表(KWHM)之度數值(須累計)		
	六	調整電流至 30A		瓦時表之度數累計速度加快		

■ 溫度保護功能檢視操作流程

貳	一	切換開關(COS)置於手動位置→按下 ON 按鈕，		電磁接觸器(MC)動作，變壓器風扇運轉		
	二	按下 OFF 按鈕		電磁接觸器(MC)復歸，變壓器風扇停止		
	三	再次按下 ON 按鈕		電磁接觸器(MC)動作，變壓器風扇運轉		
	四	OL 跳脫		電磁接觸器(MC)復歸，變壓器風扇停止		
	五	OL 復歸				
	六	切換開關(COS)置於自動位置→變壓器線圈溫度超過 90℃ (將溫度電驛 T1 設定溫度調低於室溫)		溫度電驛 T1 動作，電磁接觸器(MC)動作，變壓器風扇運轉。		
	七	溫度繼續上升(將溫度電驛 T2 設定溫度調低於室溫)		溫度電驛 T2 動作，蜂鳴器響。		
	八	溫度繼續上升(將溫度電驛 T3 設定溫度調低於室溫)		LBS 跳脫、紅燈熄、綠燈亮		
	九	斷電後再重新送電→LBS 控制開關 CS ON		LBS 動作、紅燈亮、綠燈熄。		
	十	經 60 秒後		LBS 跳脫(此時紅燈熄、綠燈亮)。		

■ 試題編號：01300-10802103

■ 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) 拉出轉至 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拉出轉至 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 (EL) 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。

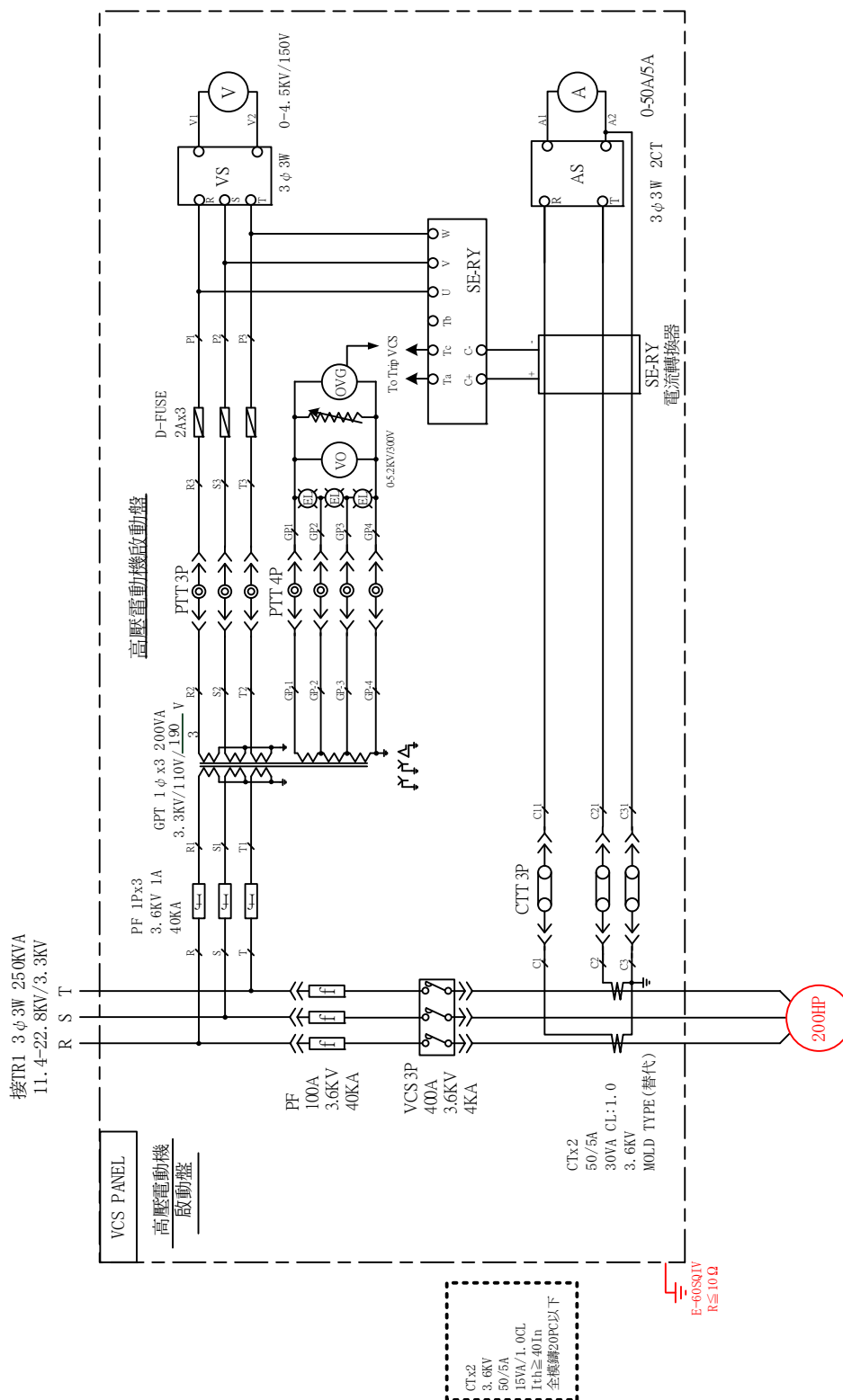
◎ 金屬閉鎖型配電箱(控制箱)各種檢驗

由監評委員於□內打 V 指定。

- | | | |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| ☐ 一、型式試驗 | ☐ 二、驗收試驗 | ☐ 三、送電前檢查與測試 |
| ☐ 四、復電前檢查與測試 | ☐ 五、竣工檢測及定期維護檢測 | |



工業配線技術士技能檢定術科試題			
級別/階段	乙級(第二站：高壓盤裝配工作)		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802203-1/5
題號名稱	第三題 高壓電動機啟動盤單線圖		



說明：

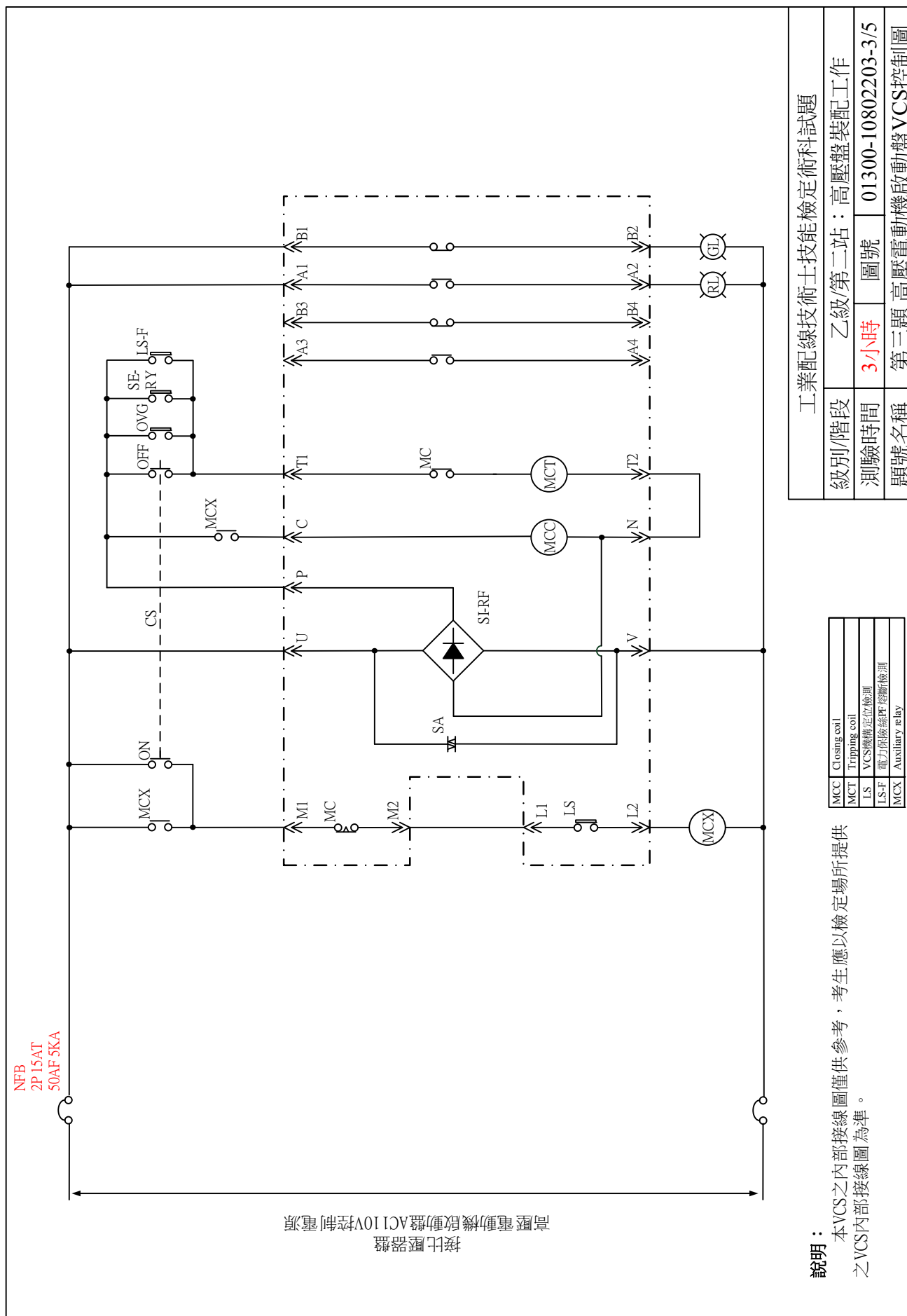
本複線圖之器材內部接線圖僅供參考，考生應以檢定場所提供之器材現品內部接線圖為準。

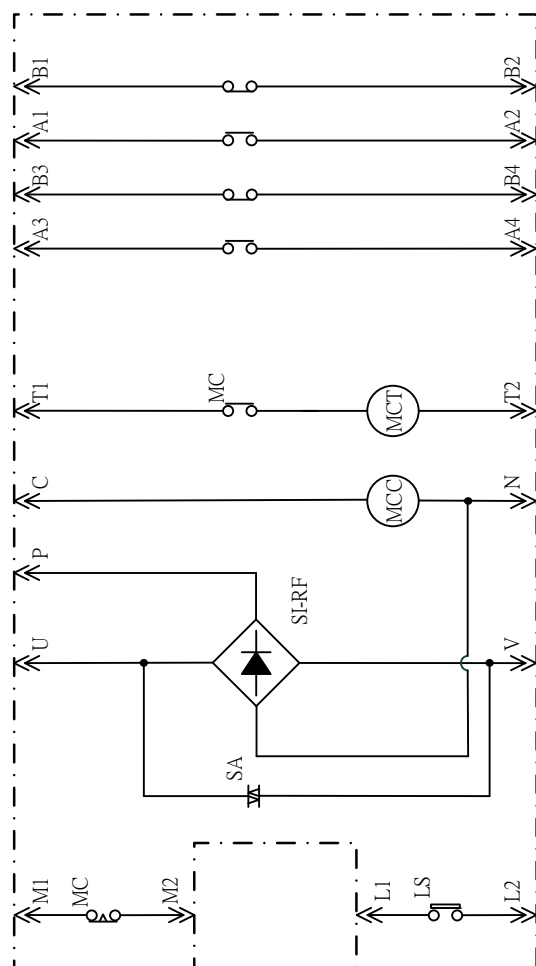
工業配線技術士技能檢定術科試題

級別/階段 乙級/第二站：高壓盤裝配工作

測驗時間 3小時 圖號 01300-10802203-2/5

題號名稱 第三題 高壓電動機啟動盤複線圖





工業配線技術士技能檢定術科試題

級別/階段	乙級/第二站：高壓盤裝配工作		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802203-4/5
題號名稱	第三題 高壓電動機啟動盤VCS內部接線圖		

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。

正面視圖

側面視圖

背面視圖

正面視圖

側面視圖

背面視圖

工業配線技術士技能檢定術科試題			
級別/階段	乙級/第二站：高壓盤裝配工作		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802203-5/5
題號名稱	第三題 高壓電動機啟動盤正面側視圖		

說明：

本盤體圖為雙面試題。

◎機具設備表 (第三題：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 100A 40KA	只	3	
04	電力熔絲 PF	3.6KV 1A 40KA	只	3	
05	接地比壓器 GPT	1 ϕ 200VA 3.3KV/110V/(190/3)V CLASS 1.0/3.0	只	3	最好以 3 ϕ 取代
06	比流器 CT	3.6 KV 50/5A 15VA/1.0CL lth $\geq$ 40In 全模鑄 20PC 以下	只	2	50/5A 30VA/1.0CL MOLD TYPE 替代
07	電流測試端子 CTT	3P D/O , 黑色外殼	組	1	
08	電壓測試端子 PTT	3P×1 4P×1 D/O , 黑色外殼	組	2	
09	電流表 AM	AC 0~50/5A 110×110	只	1	
10	電壓表 VM	AC 0~4.5KV/150V 110×110	只	1	
11	電流切換開關 AS	3 ϕ 3W 2CT	只	1	
12	電壓切換開關 VS	3 ϕ 3W	只	1	
13	控制開關 CS	左 1a 右 1a 中央復歸/拉出操作安全型	只	1	
14	電壓表 VOM	AC 0~6KV/300V 110×110	只	1	
15	接地過電壓電驛 OVG-RY	AC190V 附可變電阻	只	1	
16	SE-RY	2-5A W/SET-3A	只	1	
17	指示燈 EL	30 ϕ AC110/18V (W)	只	3	
18	栓型保險絲 D-FUSE	600V 2A W/BASE	只	5	
19	無熔線斷路器 NFB	2P 50AF 15AT 5KA/AC120V	只	1	
20	日光燈 FL	AC110V 20W W/DLS	組	2	
21	電熱器 HEATER	AC120V 100W	只	1	
22	濕度控制器	RH 65% $\pm$ 10%	只	1	

項次	品 名	規 格	單位	數量	備 註
23	匯流銅排	24KV 630A (須作絕緣處理)	式	1	
24	支持礙子 SUPPORT	3.3KV 及 24KV	式	1	
25	接續護套	3.3KV/24KV	式	各 1	
26	端子台 TB	600V 20A	式	1	
27	高壓電纜	3.3KV 38 ² /8 ² ~14 ²	式	各 1	
28	指示燈	30 ϕ AC110V (G $\times$ 1 , R $\times$ 1)	只	2	
29	PVC 線	600V	式	1	
30	絕緣板		式	1	
31	五金零料	另料	式	1	

◎試題三評審表(高壓馬達啟動盤)

姓 名		站 別	第二站	第二站評審結果
術科檢定編號		試題編號		☐ 及格 ☐ 不及格
檢 定 日 期		工作崗位		
評定結果				
一、功能部分	☐ 合 格：動作與檢視內容完全相符。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)			
	☐ 不合格：任一項次動作錯誤。 (判定不合格，“二、其他部分”不需評審)			
二、其他部分	☐ 合 格：得分 60 分以上(含)。			
	☐ 不合格：得分低於 60 分(不含 60 分)。			
評審方式說明如下： (1)功能認定及處理方式： 動作未能與檢視內容完全相符者，判定為動作錯誤，直接在該項次“評分”欄內打“×”。 (2)“一、功能部份”及“二、其他部分”均“合格”者，方判定第二站評審結果為“及格”。				

※ 送電前調整：

1. PTT 電源側斷路、負載側接試驗台
2. GPTT 電源側斷路、負載側接試驗台
3. CTT 電源側短路、負載側接試驗台
4. 試驗台輸出電壓選擇 220V
5. 試驗台選擇 3 ϕ 3W 電流輸出
6. 試驗台負載選擇電阻性負載

一、功能部分：

項次	步驟	操作方式	功 能 檢 視			修正後 評分 ×
			項目	檢 視 內 容	評分 ×	

■ 儀表檢視操作流程

壹	一	控制電源送電		綠燈亮、紅燈熄		
	二	試驗台電源 ON→電壓輸出	(1)	三相指示燈半亮		
			(2)	切換 VS，檢視三相電壓		
	三	VCS 控制開關 CS ON		VCS 動作，綠燈熄、紅燈亮		
	四	按下試驗台負載啟動按鈕→調整電流		切換 AS，檢視三相電流		

■ SE-Relay 功能檢視操作流程

貳	一	將電流值調的比 SE-Relay 設定值大，	(1)	VCS 應跳脫、紅燈熄、綠燈亮		
			(2)	SE-Relay 過電流故障指示燈亮		
	二	將 VCS 控制開關 CS ON		VCS 動作，綠燈熄、紅燈亮		
	三	按下試驗台負載啟動按鈕→調整電流至 20A→接地測試開關切到 TEST 端	(1)	VCS 應跳脫、紅燈熄、綠燈亮		
			(2)	SE-Relay 欠相故障指示燈亮		
	四	將 VCS 控制開關 CS ON		VCS 動作，綠燈熄、紅燈亮		
	五	將(逆相測試)轉到 TEST 端	(1)	VCS 應跳脫、紅燈熄、綠燈亮		
			(2)	SE-Relay 逆相故障指示燈亮		

■ OVG-RY 功能檢視操作流程

參	一	將 VCS 控制開關 CS ON		VCS 動作，綠燈熄、紅燈亮		
	二	按下試驗台接地測試之 R 相鈕	(1)	配電盤的 R 相指示燈熄滅而另外兩個燈則全亮		
			(2)	Vo 指示約 190V		
			(3)	OVG-RY 動作，VCS 應跳脫、紅燈熄、綠燈亮		
			(4)	OVG-RY 的指示牌掉下		
	三	將 VCS 控制開關 CS ON		VCS 動作，綠燈熄、紅燈亮		
	四	按下試驗台接地測試之 S 相鈕	(1)	配電盤的 S 相指示燈熄滅而另外兩個燈則全亮		
			(2)	Vo 指示約 190V		
			(3)	OVG-RY 動作，VCS 應跳脫、紅燈熄、綠燈亮		
			(4)	OVG-RY 的指示牌掉下		
	五	將 VCS 控制開關 CS ON		VCS 動作，綠燈熄、紅燈亮		
	六	按下試驗台接地測試之 T 相鈕	(1)	配電盤的 T 相指示燈熄滅而另外兩個燈則全亮		
			(2)	Vo 指示約 190V		
			(3)	OVG-RY 動作，VCS 應跳脫、紅燈熄、綠燈亮		
			(4)	OVG-RY 的指示牌掉下		

■ 試題編號：01300-10802104

■ 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，真空斷路器 (VCB) 指示燈綠燈 (GL) 亮。
- (二) VCB 之控制開關 (CS) 拉出轉至 ON 時，VCB 應投入 (CLOSE)，指示燈紅燈 (RL) 亮，綠燈熄。
- (三) VCB 之控制開關拉出轉至 OFF 時，VCB 應跳開 (OPEN)，指示燈紅燈熄，綠燈亮。
- (四) 正常受電中，當多功能電驛動作時，VCB 應跳脫 (TRIP)，閉鎖電驛 (86) 動作，指示燈紅燈 (RL) 熄，綠燈 (GL) 亮。須待故障排除後，多功能電驛復歸，再使閉鎖電驛 (86) 復歸，才能再行操作使 VCB 投入。

二、計量電路

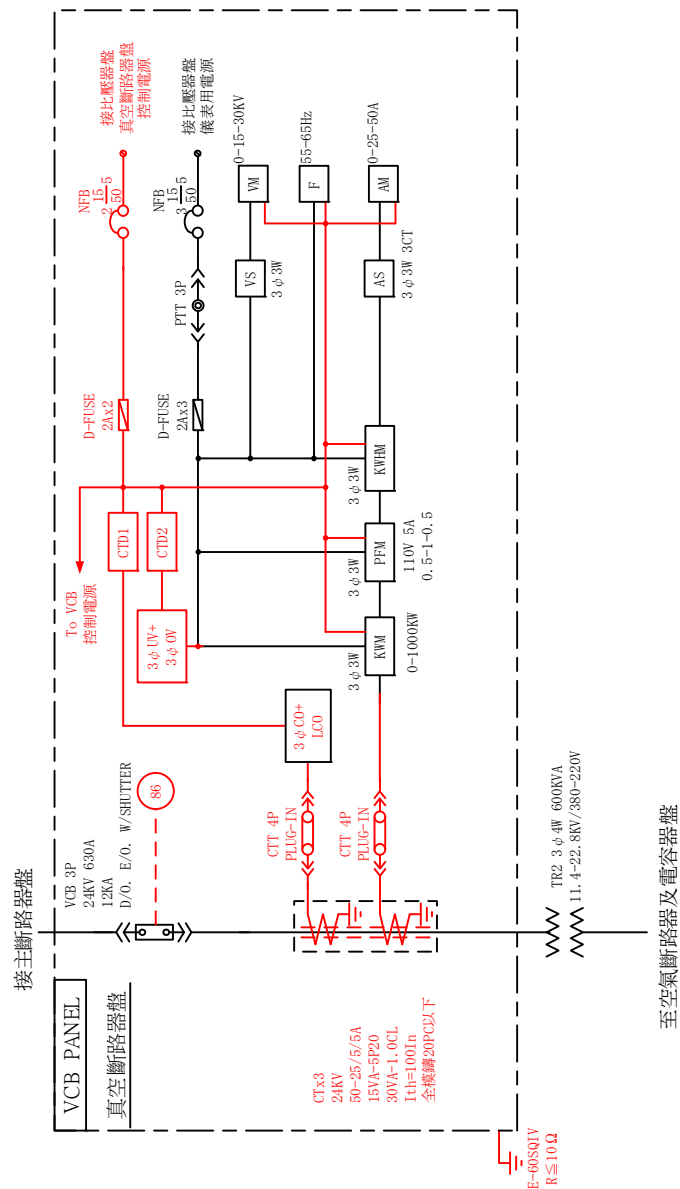
儀表電源開關 (NFB) ON：操作電壓切換開關 (VS) 應能使電壓表 (V) 指示各相線間電壓。當有負載時，操作電流切換開關 (AS) 應能使電流表 (A) 指示各相線電流。功率因數表、瓦特表、頻率計、瓦時表均能正確指示讀值。

◎ 金屬閉鎖型配電箱(控制箱)各種檢驗

由監評委員於□內打 V 指定。

- | | | |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| ☐ 一、型式試驗 | ☐ 二、驗收試驗 | ☐ 三、送電前檢查與測試 |
| ☐ 四、復電前檢查與測試 | ☐ 五、竣工檢測及定期維護檢測 | |

說明：本題單線圖中，虛線內各數位指示器(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。

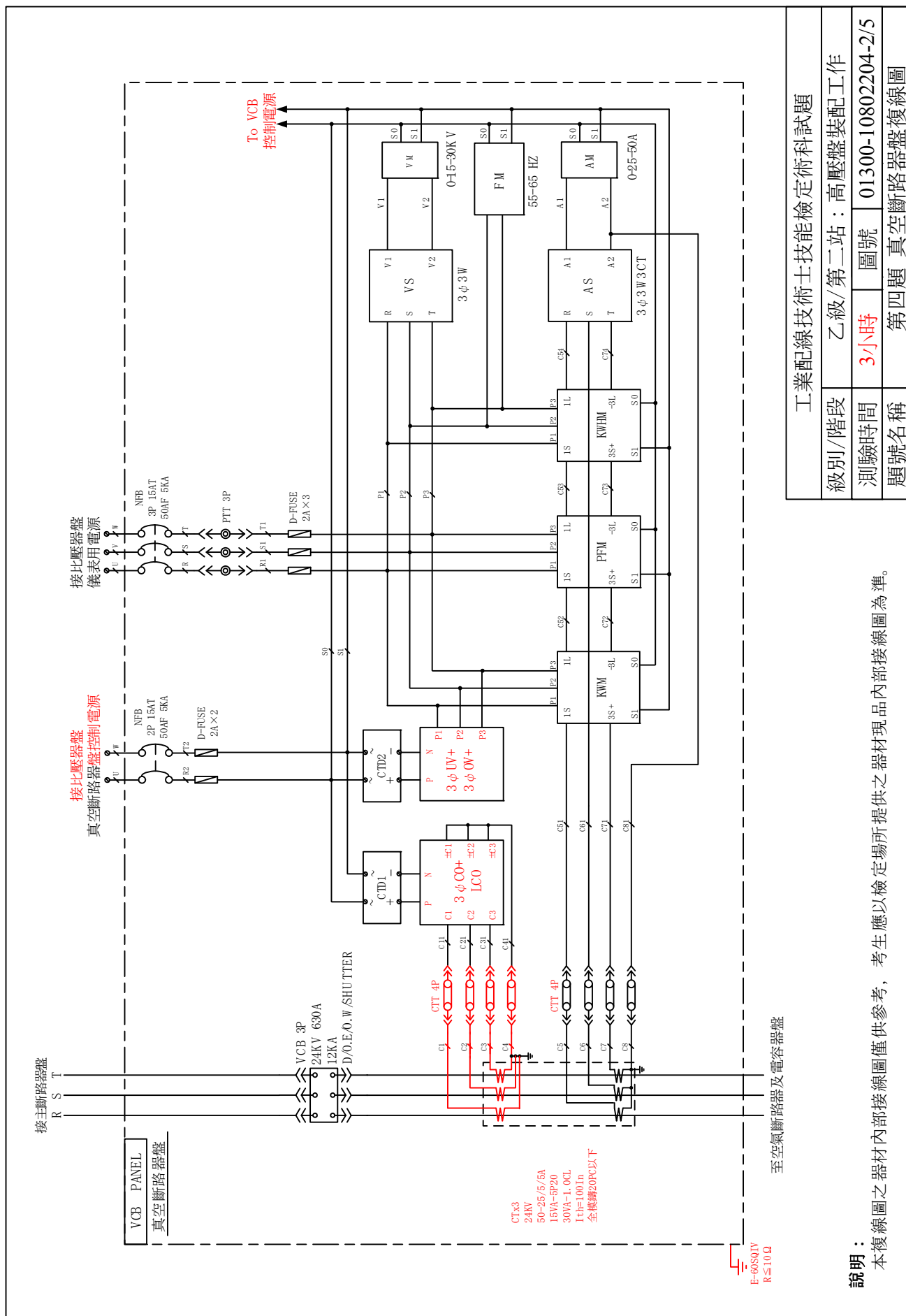


工業配線技術士技能檢定術科試題

級別/階段 乙級/第二站：高壓盤裝配工作

測驗時間 3小時 圖號 01300-10802204-1/5

題號名稱 第四題 真空斷路器盤單線圖

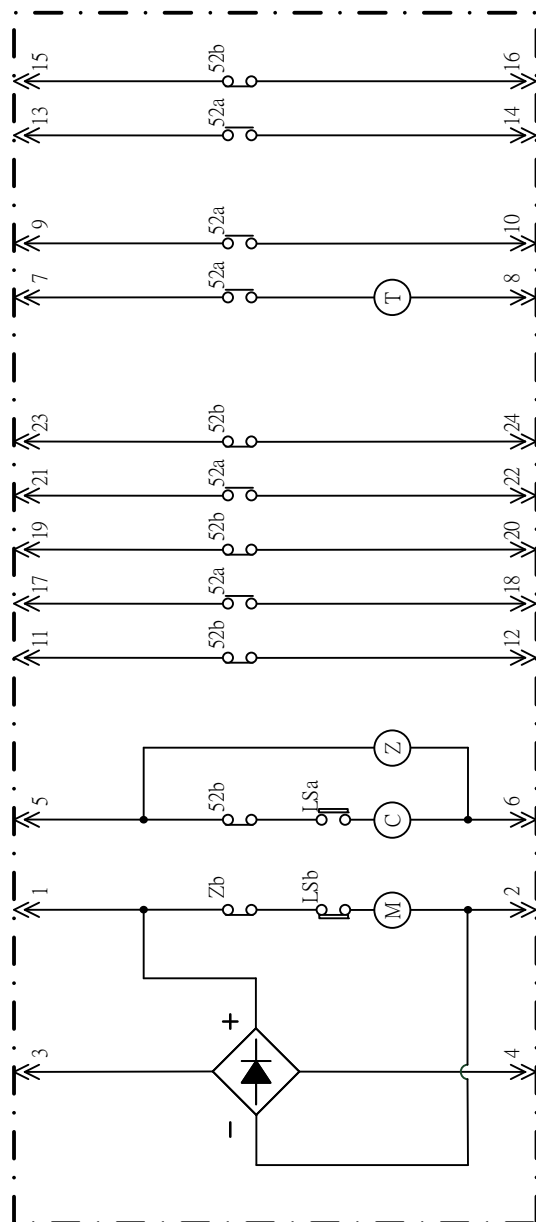




本VCB之內部接線圖僅供參考，考生應以檢定場所提供之VCB內部接線圖為準。

M	Spring changing motor
C	Closing coil
Z	Anti pumping relay
T	Tripping coil
LSb	Open when spring fully charged
LSa	Close when spring fully charged
52a/b	Auxiliary switch

工業配線技術士技能檢定術科試題			
級別/階段	乙級/第二站：高壓盤裝配工作		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802204-3/5
題號名稱	第四題 真空斷路器盤VCB控制圖		



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。

工業配線技術士技能檢定術科試題

級別/階段	乙級/第二站：高壓盤裝配工作		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802204-4/5
題號名稱	第四題 真空斷路器盤VCB內部接線圖		

正視圖

正視圖

右側視圖

後視圖

工業配線技術士技能檢定術科試題			
級別/階段	乙級/第二站：高壓盤裝配工作		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802204-5/5
題號名稱	第四題 真空斷路器盤正側視圖		

說明：
本盤體圖為雙面試題。

◎機具設備表 (第四題：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 及 CTD	台	1	
03	比流器 CT	24 KV 50-25/5/5A 15VA-10P20/30VA-1.0CL Ith=100In 全模鑄 20PC 以下	只	3	
04	過電流電驛	3CO+LCO	只	1	
05	過電壓欠電壓電驛	3OV+3UV	只	1	
06	閉鎖電驛 (86)	DC 110V 機械操作型 附 1a 、 2b 接點	只	1	
07	電壓表 VM	AC 0-15-30KV	只	1	
08	電流表 AM	AC 0-25-50	只	1	
09	頻率表 FM	55-65HZ	只	1	
10	瓦特表 KWM	3 ϕ 3W 0-1000kw	只	1	
11	功率因數表 PFM	3 ϕ 3W 0.5-1-0.5 110V 5A	只	1	
12	瓦特時表 KWHM	3 ϕ 3W	只	1	
13	電壓切換開關 VS	3 ϕ 3W	只	1	
14	電流切換開關 AS	3 ϕ 3W 3CT	只	1	
15	控制開關 CS	左 1a 右 1a 中央復歸/拉出操作安全型	只	1	
16	電流測試端子 CTT	4P D/O , 黑色外殼	組	2	CTT-R、CTT-M
17	電壓測試端子 PTT	3P D/O , 黑色外殼	組	1	
18	無熔線斷路器 NFB	3P 50AF 15AT 5KA/AC120V	只	1	
19	無熔線斷路器 NFB	2P 50AF 15AT 5KA/AC120V	只	1	
20	栓型保險絲 D-FUSE	600V 2A W/BASE	只	5	
21	指示燈 PL	30 ϕ AC110V/18V (R×1 , G×1)	只	2	
22	日光燈 FL	AC110V 20W W/DLS	組	2	
23	電熱器 HEATER	AC120V 100W	只	1	

項次	品 名	規 格	單位	數量	備 註
24	濕度控制器	RH 65% ± 10%	只	1	
25	匯流銅排	24KV 630A (須作絕緣處理)	式	1	
26	支持礙子 SUPPORT	24KV	式	1	
27	接續護套	24KV	式	1	
28	端子台 TB	600V 20A	式	1	
29	PVC 線	600V	式	1	
30	絕緣板		式	1	
31	五金零料	另料	式	1	

◎試題四評審表(真空斷路器 VCB 盤)

姓 名		站 別	第二站	第二站評審結果
術科檢定編號		試題編號		☐ 及格 ☐ 不及格
檢 定 日 期		工作崗位		
評定結果				
一、功能部分	☐ 合 格：動作與檢視內容完全相符。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)			
	☐ 不合格：任一項次動作錯誤。 (判定不合格，“二、其他部分”不需評審)			
二、其他部分	☐ 合 格：得分 60 分以上(含)。			
	☐ 不合格：得分低於 60 分(不含 60 分)。			
評審方式說明如下： (1)功能認定及處理方式： 動作未能與檢視內容完全相符者，判定為動作錯誤，直接在該項次“評分”欄內打“×”。 (2)“一、功能部份”及“二、其他部分”均“合格”者，方判定第二站評審結果為“及格”。				

※ 送電前調整：

1. PTT 電源側斷路、負載側接試驗台
2. CTT 電源側短路、負載側接試驗台
3. 試驗台輸出電壓選擇 220V
4. 試驗台選擇 3 ϕ 4W 電流輸出
5. 試驗台負載選擇電阻性負載

一、功能部分：

項次	步驟	操作方式	功能檢視			修正後 評分 ×
			項目	檢視內容	評分 ×	

■ 儀表檢視操作流程

壹	一	控制電源送電		綠燈亮、紅燈熄		
	二	試驗台電源 ON→電壓輸出	(1)	切換 VS，分別檢視三相電壓		
			(2)	檢視 3 ϕ OV+3 ϕ UV 三相電壓值		
	三	VCB 控制開關 CS ON		VCB 動作，綠燈熄、紅燈亮		
	四	按下試驗台負載啟動按鈕→調整電流至 20A	(1)	切換 AS，分別檢視三相電流		
			(2)	檢視 3 ϕ CO+LCO 三相電流值		
			(3)	檢視瓦特表(KWM)之功率值		
			(4)	檢視瓦時表(KWHM)之度數		
			(5)	檢視頻率表(HZ)之頻率值		
	五	試驗台負載選擇電感負載→按下啟動按鈕(ON)	(1)	檢視功因表(PF)之功因值(+)		
			(2)	檢視集合式電表之功因值(+)		
	六	按下試驗台可調電容負載啟動按鈕(ON)→調整功因值	(1)	檢視功因表(PF)之功因值是否改變		
			(2)	檢視集合式電表之功因值是否改變		
	七	試驗台負載選擇電容負載→按下啟動按鈕(ON)	(1)	檢視功因表(PF)之功因值(-)		
			(2)	檢視集合式電表之功因值(-)		
	八	按下試驗台可調電感負載啟動按鈕(ON)→調整功因值	(1)	檢視功因表(PF)之功因值是否改變		
			(2)	檢視集合式電表之功因值是否改變		

■ 保護電驛檢視操作流程

貳	一	試驗台負載選擇電阻負載→按下啟動按鈕(ON)→將電流值調的比設定值大	(1)	四相一體保護電驛過電流故障指示燈亮		
			(2)	VCB 應跳脫、紅燈熄、綠燈亮		
			(3)	86 電驛動作閉鎖		
	二	重新將 VCB 控制開關 CS ON		VCB 無法 ON		
	三	3 ϕ CO+LCO 電驛復歸後，再將 86 電驛復歸，重新將 GCB 控制開關 CS ON		VCB 動作，綠燈熄、紅燈亮		
	四	按下試驗台負載啟動按鈕→調整電流至 20A→接地測試開關切到 TEST 端	(1)	四相一體保護電驛接地故障指示燈亮		
			(2)	VCB 應跳脫、紅燈熄、綠燈亮		
			(3)	86 電驛動作閉鎖		
	五	將 VCB 控制開關 CS ON		VCB 無法 ON		
	六	3 ϕ CO+LCO 電驛復歸後，再將 86 電驛復歸，重新將 VCB 控制開關 CS ON		VCB 動作，綠燈熄、紅燈亮		
	七	選擇試驗台可變電壓 V'→按下啟動按鈕(ON)→將電壓值調的比設定值大	(1)	六相一體保護電驛過電壓故障指示燈亮		
			(2)	VCB 應跳脫、紅燈熄、綠燈亮		
	八	將 VCB 控制開關 CS ON		VCB 動作，綠燈熄、紅燈亮		
	九	按下負載啟動按鈕→將電壓值調的比設定值小	(1)	六相一體保護電驛欠電壓故障指示燈亮		
			(2)	VCB 應跳脫、紅燈熄、綠燈亮		

■ 試題編號：01300-10802105

■ 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) 拉出轉至 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拉出轉至 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。

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。

§功率因數改善計劃書

第一小題：

某負載（註 11）KW，改善前功率因數為（註 12）落後，改善後功率因數提高至（註 13），求電路上應裝電容器為若干 KVAR？

《備註》

- a. 上述（ ）之值由監評委員於註 11~13□內打 V 指定，應檢人依題意作答。

註 11、負 載： ☐ 50KW ☐ 60KW ☐ 70KW ☐ 80KW

註 12、改善前： ☐ 0.7 ☐ 0.75 ☐ 0.8 ☐ 0.85

註 13、改善後： ☐ 0.85 ☐ 0.9 ☐ 0.95 ☐ 0.98

- b. 所計算出之容量須以最接近(最適宜)之市售品常用規格選用。

- c. 參考計算公式(限用報名簡章規定認可之計算器)：

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

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

第二小題：

某系統電壓為（註 21）時，所需裝置改善功因之電容器容量為（註 22），若選用之電容器額定電壓約為系統電壓之 1.10~1.20，則在額定電壓下所選用之電容器容量為若干 KVAR_R？

《備註》

- a. 上述 (V_s) 和 (KVAR_s) 之值由監評委員於註 21~22□內打 V 指定，應檢人依題意作答。

註 21、系統電壓(V_s)： ☐ 220V ☐ 380V ☐ 440V

註 22、系統電壓下所需之電容器容量
(KVAR_s)： ☐ 100KVAR ☐ 150KVAR ☐ 200KVAR

- b. 本項由應檢人於□內打 √ 作答。註 23 之電容器額定電壓(V_R)，依指定（註 21）之系統電壓(V_s)選用。

註 23、電容器額定電壓(V_R)： ☐ 260V ☐ 440V ☐ 480V ☐ 525V

- c. 所計算出之容量須以最接近(最適宜)之市售品常用規格選用。

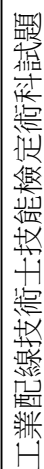
- d. 參考計算公式(限用報名簡章規定認可之計算器)：

$$KVAR_R = KVAR_S \times \left(\frac{V_R}{V_S}\right)^2$$

§附件：電容器市售品常用規格表

容量 (KVAR)	額定電壓(VAC)					
	240	260	280	440	480	525
2.5	√	√		√	√	√
5	√	√	√	√	√	√
7.5	√	√		√	√	√
10	√	√	√	√	√	√
12.5	√	√		√	√	√
15	√	√	√	√	√	√
20	√	√	√	√	√	√
25	√	√	√	√	√	√
30	√	√	√	√	√	√
35		√	√	√	√	√
40	√	√	√	√	√	√
45		√	√	√	√	
50	√	√	√	√	√	√
55		√	√	√	√	
60	√	√	√	√	√	
65		√	√	√	√	
70		√	√	√	√	
75		√	√	√	√	√
80				√	√	
85				√	√	
90				√	√	
100				√	√	√
110				√	√	
120				√	√	

《備註》：上表中，√ 為市售品規格。

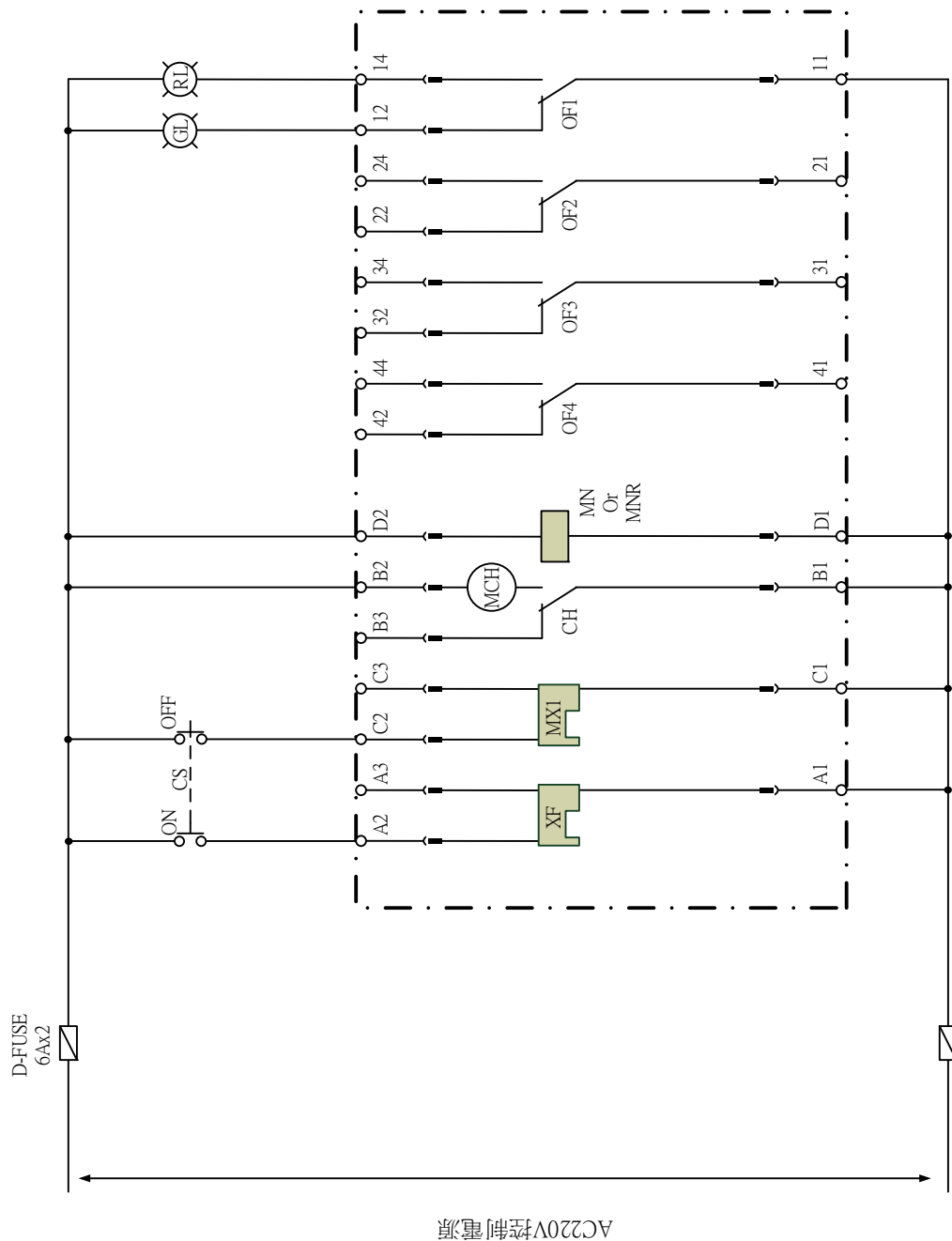


級別/階段	乙級/第二站：高壓盤裝配工作		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802205-1/5
題號名稱	第五題 空氣斷路器及電容盤單線圖		



1. 圖中「虛線」之接線，由承辦單位於檢定前配妥。
2. 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。

工業配線技術士技能檢定術科試題			
級別/階段	乙級/第二站：高壓盤裝配工作		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802205-2/5
題號名稱	第五題 空氣斷路器及電容器盤複線圖		



AC220V控制電源

MX	Shunt release
XF	Closing release
MCH	Spring charging motor
CH	Changing motor limit switch
MN	Undervoltage release
MNR	Time delayed undervoltage release
OF	Auxiliary changeover contacts

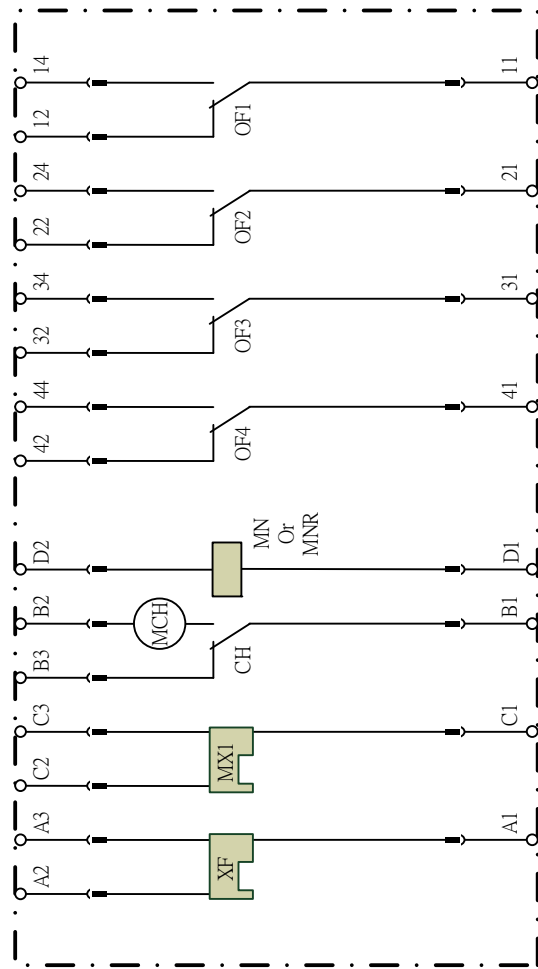
說明：
本ACB之內部接線圖僅供參考，考生應以檢定場所提供之
ACB內部接線圖為準。

工業配線技術士技能檢定術科試題

級別/階段 乙級/第二站：高壓盤裝配工作

測驗時間 3小時 圖號 01300-10802205-3/5

題號名稱 第五題 空氣斷路器及電容器盤ACB控制圖

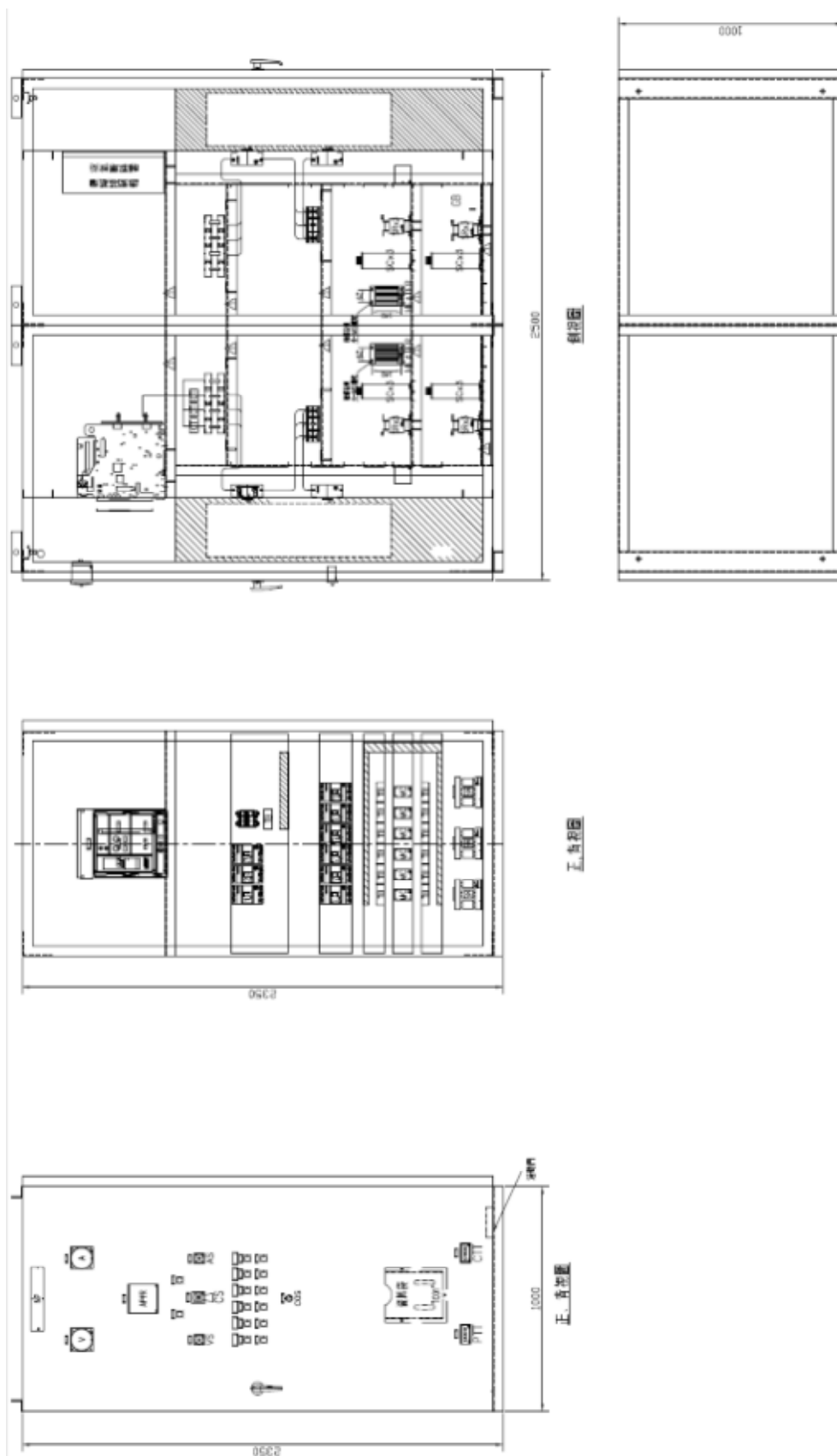


工業配線技術士技能檢定術科試題

級別/階段	乙級/第二站：高壓盤裝配工作		
測驗時間	3小時	圖號	01300-10802205-4/5
題號名稱	第五題 空氣斷路器及電容盤ACB內部接線圖		

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。



工業配線技術士技能檢定術科試題

乙級/第二站：高壓盤裝配工作

測驗時間 3小時 圖號 01300-10802205-5/5

題號名稱 第五題 空氣斷路器及電容器盤正面側視圖

說明：
本盤體圖為雙面試題。

※ 檢定時本頁發至該題之工作崗位 ※

◎機具設備表 (第五題：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	3 ϕ 4W	只	1	
08	電流切換開關 AS	3 ψ 4W 3CT	只	1	
09	控制開關 CS	左 1a 右 1a 中央復歸/拉出操作安全型	只	1	
10	無熔線斷路器 NFB	3P 50AF 15AT 5KA/AC220V	只	1	
11	無熔線斷路器 NFB	3P 250AF 200AT 25KA/AC380V	只	2	
12	無熔線斷路器 NFB	3P 100AF 100AT 25KA/AC380V	只	3	
13	無熔線斷路器 NFB	3P 100AF 15AT 25KA/AC380V	只	6	
14	電磁接觸器 MC	3 ϕ 20A AC220V	只	6	
15	電抗器 SR	3 ϕ 0.3KVAR DRY (SC=5KVAR)	只	6	
16	電容器 SC	3 ϕ 440V 5KVAR DRY	只	6	
17	電流測試端子 CTT	4P D/O , 黑色外殼	只	1	
18	電壓測試端子 PTT	4P D/O , 黑色外殼	只	1	
19	切換開關 COS	30 ϕ 6a 6b	只	1	
20	照光式按鈕開關 PBL	30 ϕ AC220/18V (R)	只	6	
21	照光式按鈕開關 PBL	30 ϕ AC220/18V (G)	只	6	
22	栓型保險絲 D-FUSE	600V 6A W/BASE	只	5	
23	日光燈 FL	AC110V 10W W/DLS	組	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
24	電熱器 HEATER	AC120V 100W	只	1	
25	濕度控制器	RH 65% $\pm$ 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	

◎試題五評審表(空氣斷路器 ACB 及電容器盤)

姓 名		站 別	第二站	第二站評審結果
術科檢定編號		試題編號		☐ 及格 ☐ 不及格
檢 定 日 期		工作崗位		
評定結果				
一、功能部分	☐ 合 格：動作與檢視內容完全相符。 (請繼續執行“其他部分”所列項目評審)			
	☐ 不合格：任一項次動作錯誤。 (判定不合格，“二、其他部分”不需評審)			
二、其他部分	☐ 合 格：得分 60 分以上(含)。			
	☐ 不合格：得分低於 60 分(不含 60 分)。			
評審方式說明如下： (1)功能認定及處理方式： 動作未能與檢視內容完全相符者，判定為動作錯誤，直接在該項次“評分”欄內打“×”。 (2)“一、功能部份”及“二、其他部分”均“合格”者，方判定第二站評審結果為“及格”。				

※ 送電前調整：

1. PTT 電源側斷路、負載側接試驗台
2. CTT 電源側短路、負載側接試驗台
3. 試驗台輸出電壓選擇 380V
4. 試驗台選擇 3 ϕ 4W 電流輸出
5. 試驗台負載選擇電阻性負載

一、功能部分：

項次	步驟	操作方式	功能檢視			修正後 評分 ×
			項目	檢視內容	評分 ×	

■ 儀表檢視操作流程

壹	一	控制電源送電		綠燈亮、紅燈熄		
	二	試驗台電源 ON→電壓輸出	(1)	切換 VS，檢視三相電壓 相電壓 220V，線電壓 380V		
			(2)	各段指示燈號：紅燈熄、綠燈亮		
	三	ACB 控制開關 CS ON		ACB 動作，綠燈熄、紅燈亮		
	四	按下試驗台負載啟動按鈕→ 調整電流至 20A		切換 AS，檢視三相電流		

■ 自動功率因數調整器(APFR)控制電路檢視操作流程

貳	一	COS 切至手動位置，分別按下 各段手動啟動開關(ON)	(1)	檢視分段電容是否投入(各段 MC ON)		
			(2)	各段指示燈號：紅燈亮、綠燈熄		
	二	分別按下各段手動切離開關 (OFF)	(1)	檢視分段電容是否切離(各段 MC OFF)		
			(2)	各段指示燈號：紅燈熄、綠燈亮		
	三	COS 切至自動位置→試驗台 負載選擇電感負載→按下啟 動按鈕(ON)	(1)	APFR 電感指示燈亮。		
			(2)	APFR 顯示功因值。		
			(3)	各分段電容漸次自動投入(各段 MC ON)		
			(4)	各段指示燈號：紅燈亮、綠燈熄		
	四	按下試驗台可調電容負載啟 動按鈕(ON)→調整功因值		檢視 APFR 之功因值是否改變。		
	五	試驗台負載選擇電容負載→ 按下啟動按鈕(ON)	(1)	APFR 電容指示燈亮。		
			(2)	APFR 顯示功因值。		
			(3)	各分段電容漸次自動切離(各段 MC OFF)		
			(4)	各段指示燈號：紅燈熄、綠燈亮		
	六	按下試驗台可調電感負載啟 動按鈕(ON)→調整功因值		檢視 APFR 之功因值是否改變。		

7-8 金屬閉鎖型配電箱(控制箱)各種檢驗及參考答案

金屬閉鎖型配電箱(控制箱)共有五種試驗，應檢人需於加蓋試場戳記之 A4 作答紙，以檢定場提供之參考答案卷，填寫監評委員指定試驗之粗斜體項目序號。

一、型式試驗(或定型試驗)

依 CNS 3991-C3053 規定，型式試驗乃試驗金屬閉鎖型配電箱及控制箱連同操作裝置及輔助回路構件性能時所需之試驗，其項目內容如下：

1. 通常之型式試驗

(1) 絕緣試驗：含輔助回路之商用頻率、耐電壓試驗

本絕緣試驗為確認配電盤組成之所有構件絕緣良好之試驗，包含下列三種試驗，其測試方法與判定基準請參考 CNS 3991-C3053 第 3.1 節之規定。

i) 絕緣電阻測試。

ii) 商用頻率耐電壓試驗。

iii) 衝擊波(1.2/50 μ s)耐電壓試驗。

(2) 溫度試驗及主回路之電阻試驗

本試驗為驗證配電盤設計及施工，在設計之額定電流下溫升是否在規定值範圍內，包含下列二種試驗，其測試方法與判定基準請參考 CNS 3991-C3053 第 3.3 節及第 3.4 節之規定。

i) 主回路之電阻試驗(測試)。

ii) 溫度試驗。

(3) 額定短時間耐電流試驗及額定尖峰耐電流試驗

本試驗為驗證所設計製造之配電盤，有足夠之機械強度，能承受額定短路電流(容量)之下能力，其測試方法與判定基準請參考 CNS 3991-C3053 第 3.5 節之規定。

(4) 投入容量及啟斷容量之驗證

本試驗為驗證配電盤在接近實際使用狀態條件下，符合相關標準之投入容量及啟斷電流，其測試方法與判定基準請參考 CNS 相關規定。

(5) 機構動作試驗

本試驗為確認配電盤之開關構件及移動構件，能正確圓滑動作，其測試方法與判定基準請參考 CNS 3991-C3053 第 3.102 節之規定。

(6) 保護等級之驗證

本試驗為驗證所製造之配電盤，符合所設計之保護等級，其測試方法與判定基準請參考 CNS 3991-C3053 第 3.103 節之規定。

(7) 漏電流之測定

本試驗為驗證配電盤中，有絕緣物制之隔板或檔門時，能滿足 CNS 3990 第 5.103(d) 節之規定，其測試方法與判定基準請參考 CNS 3991-C3053 第 3.104 節之規定。

2. 特殊之型式試驗

本試驗由買賣雙方協議之，其測試方法與判定基準請參考 CNS 3990 相關規定。

(8) 防風雨試驗

(9) 對機械性影響的裝置之驗證

(10) 部分放電試驗

二、驗收試驗(或出廠試驗)

依 CNS 3991-C3053 規定，驗收試驗之施行係以發現材料或構造缺陷為目的，且不得損及製品性能及信賴性，這些試驗係針對所製成之構件實施之，儘可能於製造業者之工廠內實施，其項目內容如下：

(1)主回路之商用頻率耐電壓試驗(含絕緣電阻量測)

- i)本試驗施行之前，須以 1000V 以上之絕緣電阻計(高阻計)測試其絕緣電阻，其電阻值須 100M Ω 以上，方可施行。
- ii)依額定絕緣等級施予額定商用頻率之額定耐電壓值之電壓一分鐘，無異狀(無異常)為合格。
- iii)例如 24KV 級配電盤，相對地及相間須以 50KV 電壓加壓一分鐘，無異狀(無異常)為合格。

(2)輔助回路之商用頻率耐電壓試驗(絕緣電阻量測)

- i)本試驗施行之前，須以 500V 以上之絕緣電阻計測試其絕緣電阻，其電阻值須 1M Ω 以上，方可施行。
- ii)本試驗線對地間須施予商用頻率之電壓 2000V 一分鐘，無異狀(無異常)為合格。

(3)機構動作試驗

本試驗須依照開關構件(如 VCB)及移動構件(如抽出裝置)所規定之動作條件行之，且其實施之目的含確認機構的連鎖是否能正常作用，此等測試須在無載之下施行。

- i)開關裝置須在額定電壓及操作壓力之變動範圍內條件測試其是否正確(正常)開閉。
- ii)開關構件及移動構件須各作 5 次之插入及抽離之操作。

(4)輔助用操作裝置、空氣操作裝置、油壓操作裝置之試驗

本項測試須在輔助動力源最為不利限值內連續實施 5 次。輔助裝置於試驗時，能正常動作，試驗後亦能有良好的動作狀態，且其操作特行於試驗前後均無變化，即被視為合格。

(5)配線之確認及電氣的動作試驗

- i)須確認配線與設計配線圖一致。
- ii)電氣動作須確認是否完全符合設計之動作要求，且指示、監視儀表均正確指示。

三、送電前檢查與測試

本項目係針對送電之構件(各箱)所施行之檢測，以確保安全送電，其項目內容如下：

(1)外觀結構檢查

本項檢查為確認配電盤在工廠完成廠試後，因運輸搬運而拆解，在工地重新組裝，其排列順序是否依承認圖及完成圖排列，有無因搬運受損，及是否依規定固定妥善。

(2)主回路檢查(含絕緣電阻量測)

本項檢查為確認因搬運拆解之主回路，經重新連接是否正確，並測試其主回路相間及相對地絕緣是否良好，其絕緣程度之判定，同驗收試驗。

(3)控制回路檢查(含絕緣電阻量測)

本項檢查為確認因搬運拆解之控制回路，經重新連接是否正確，並測試其控制回路相間及相對地絕緣是否良好，其絕緣程度之判定，同驗收試驗。

(4)機構操作及機構檢查

本項檢查為確認配電盤內之開關構件及移動構件，經搬運拆解後重新組裝，其開閉及連結操作是否圓順正確。

(5)接地回路確認

本項檢查為確認配電盤是否已確實依規定接地。

- (6) **連動試驗**：依控制圖，確認斷路器、保護電路及警報等連動關係，模擬測試其動作。本項檢查為確認經拆解搬運後之控制回路是否正確連結，以確保動作正常。

四、復電前檢查與測試

本試驗係針對配電盤發生重大故障(含短路、接地及閃弧)後，復電前所施行之檢查與測試，其項目內容如下：

- (1) **箱體構成之本體及構件之各項損傷之復舊檢查**

本項檢查確認箱體構成之本體及構件之損傷已復舊或已更換新品檢查

- (2) **主回路檢查(含絕緣電阻量測)**

本項檢查目的為確認主回路已依完成圖復舊，其絕緣電阻測試同送電前檢查。

- (3) **控制回路檢查(含絕緣電阻量測)**

本項檢查目的為確認控制回路已依完成圖復舊，其絕緣電阻測試同送電前檢查。

- (4) **機構部分及接觸部分之各項操作及檢查**

- (5) **連動試驗**：依控制圖，確認斷路器、保護電路及警報等連動關係，模擬測試其動作。

五、竣工檢測及定期維護檢測(由機電工程公司或機電技術顧問公司施行)

- (1) **各種開關(含 CB、DS)之絕緣試驗**(含絕緣電阻試驗、電力因數測試、AC 60 Hz 耐電壓試驗、接觸電阻試驗)

- (2) **避雷器之 DC 耐電壓絕緣試驗、介質吸收量測**

- (3) **電力電纜 AC 60 Hz 耐電壓及 DC 耐電壓絕緣試驗**

- (4) **變壓器、變比器(PT、CT) DC 耐電壓絕緣、介質吸收及介質電力因素測試、匝比測試**

- (5) **箱內整體 AC 耐電壓試驗**

- (6) **保護電驛**：本體特性及接線動作測試

金屬閉鎖型配電箱(控制箱)各種檢驗之參考答案 A

- (1) 主回路之商用頻率耐電壓試驗(含絕緣電阻量測)
- (2) 外觀結構檢查
- (3) 避雷器之 DC 耐電壓絕緣試驗、介質吸收量測
- (4) 投入容量及啟斷容量之驗證
- (5) 主回路檢查(含絕緣電阻量測)
- (6) 控制回路檢查(含絕緣電阻量測)
- (7) 輔助回路之商用頻率耐電壓試驗(絕緣電阻量測)
- (8) 機構操作及機構檢查
- (9) 絕緣試驗：含輔助回路之商用頻率、耐電壓試驗
- (10) 保護電驛：本體特性及接線動作測試
- (11) 配線之確認及電氣的動作試驗
- (12) 接地回路確認
- (13) 變壓器、變比器(PT、CT) DC 耐電壓絕緣、介質吸收及介質電力因素測試、匝比測試
- (14) 保護等級之檢證
- (15) 連動試驗：依控制圖，確認斷路器、保護電路及警報等連動關係，模擬測試其動作
- (16) 機構動作試驗
- (17) 漏電流之測定
- (18) 電力電纜 AC 60 Hz 耐電壓及 DC 耐電壓絕緣試驗
- (19) 溫度試驗及主回路之電阻試驗
- (20) 輔助用操作裝置、空氣操作裝置、油壓操作裝置之試驗
- (21) 箱內整體 AC 耐電壓試驗
- (22) 箱體構成之本體及構件之各項損傷之復舊檢查
- (23) 對機械性影響的裝置之檢証
- (24) 部分放電試驗
- (25) 機構部分及接觸部分之各項操作及檢查
- (26) 額定短時間耐電流試驗及額定尖峰耐電流試驗
- (27) 防風雨試驗
- (28) 各種開關(含 CB、DS)之絕緣試驗(含絕緣電阻試驗、電力因數測試、AC 60 Hz 耐電壓試驗、接觸電阻試驗)

金屬閉鎖型配電箱(控制箱)各種檢驗之參考答案 B

- (1) 配線之確認及電氣的動作試驗
- (2) 接地回路確認
- (3) 變壓器、變比器(PT、CT) DC 耐電壓絕緣、介質吸收及介質電力因素測試、匝比測試
- (4) 保護等級之檢證
- (5) 連動試驗：依控制圖，確認斷路器、保護電路及警報等連動關係，模擬測試其動作
- (6) 機構動作試驗
- (7) 漏電流之測定
- (8) 電力電纜 AC 60 Hz 耐電壓及 DC 耐電壓絕緣試驗
- (9) 溫度試驗及主回路之電阻試驗
- (10) 輔助用操作裝置、空氣操作裝置、油壓操作裝置之試驗
- (11) 保護電驛：本體特性及接線動作測試
- (12) 絕緣試驗：含輔助回路之商用頻率、耐電壓試驗
- (13) 機構操作及機構檢查
- (14) 輔助回路之商用頻率耐電壓試驗(絕緣電阻量測)
- (15) 控制回路檢查(含絕緣電阻量測)
- (16) 主回路檢查(含絕緣電阻量測)
- (17) 投入容量及啟斷容量之驗證
- (18) 避雷器之 DC 耐電壓絕緣試驗、介質吸收量測
- (19) 外觀結構檢查
- (20) 主回路之商用頻率耐電壓試驗(含絕緣電阻量測)
- (21) 機構部分及接觸部分之各項操作及檢查
- (22) 額定短時間耐電流試驗及額定尖峰耐電流試驗
- (23) 防風雨試驗
- (24) 各種開關(含 CB、DS)之絕緣試驗(含絕緣電阻試驗、電力因數測試、AC 60 Hz 耐電壓試驗、接觸電阻試驗)
- (25) 對機械性影響的裝置之檢証
- (26) 部分放電試驗
- (27) 箱內整體 AC 耐電壓試驗
- (28) 箱體構成之本體及構件之各項損傷之復舊檢查

金屬閉鎖型配電箱(控制箱)各種檢驗之答案 C 卷

- (1) 箱內整體 AC 耐電壓試驗
- (2) 箱體構成之本體及構件之各項損傷之復舊檢查
- (3) 機構部分及接觸部分之各項操作及檢查
- (4) 額定短時間耐電流試驗及額定尖峰耐電流試驗
- (5) 防風雨試驗
- (6) 對機械性影響的裝置之檢証
- (7) 部分放電試驗
- (8) 配線之確認及電氣的動作試驗
- (9) 接地回路確認
- (10) 主回路檢查(含絕緣電阻量測)
- (11) 變壓器、變比器(PT、CT) DC 耐電壓絕緣、介質吸收及介質電力因素測試、匝比測試
- (12) 投入容量及啟斷容量之驗證
- (13) 輔助用操作裝置、空氣操作裝置、油壓操作裝置之試驗
- (14) 保護電驛：本體特性及接線動作測試
- (15) 連動試驗：依控制圖，確認斷路器、保護電路及警報等連動關係，模擬測試其動作
- (16) 機構操作及機構檢查
- (17) 保護等級之檢証
- (18) 絕緣試驗：含輔助回路之商用頻率、耐電壓試驗
- (19) 主回路之商用頻率耐電壓試驗(含絕緣電阻量測)
- (20) 輔助回路之商用頻率耐電壓試驗(絕緣電阻量測)
- (21) 外觀結構檢查
- (22) 各種開關(含 CB、DS)之絕緣試驗(含絕緣電阻試驗、電力因數測試、AC 60 Hz 耐電壓試驗、接觸電阻試驗)
- (23) 機構動作試驗
- (24) 控制回路檢查(含絕緣電阻量測)
- (25) 避雷器之 DC 耐電壓絕緣試驗、介質吸收量測
- (26) 電力電纜 AC 60 Hz 耐電壓及 DC 耐電壓絕緣試驗
- (27) 溫度試驗及主回路之電阻試驗
- (28) 漏電流之測定

7-9 工業配線乙級術科技能檢定第二站術科筆試試題設定表(配合第一~四題)

檢定日期：_____年_____月_____日

一、筆試試題設定表

崗位 號碼	一、型式 試驗	二、驗收 試驗	三、送電前 檢查與測試	四、復電前 檢查與測試	五、竣工檢 測及定期維 護檢測	參考答案卷 (A 卷、B 卷、 C 卷擇一)
1						
2						
3						
4						
6						
7						
8						
9						

由監評委員於崗位 1~4 指定一套題，崗位 6~9 為另一套題，一套題內之指定試驗不可重複。一套題內之參考答案卷，僅可重複一卷。

監評長
簽 名 _____

監評委員
簽 名 _____

捌、工業配線乙級技術士技能檢定術科測試時間配當表

每一檢定場，每日排定測試乙場。程序表如下：

時 間	內 容	備 註
08：00—08：30	1. 監評前協調會議（含監評檢查機 具設備） 2. 應檢人報到完成分組	20 名 應 檢 人，每組 10 人，共 2 組
08：30—08：50	1. 場地設備及供料、自備機具及材 料等作業說明 2. 測試應注意事項說明 3. 應檢人試題疑義說明 4. 其他事項	
08：50—09：00	應檢人抽試題及排定工作崗位	
09：00—12：00	1. 第 1 組第一站測試 2. 第 2 組第二站測試	
12：00—13：20	監評人員進行評審工作	
13：20—13：30	應檢人抽試題及排定工作崗位	
13：30—16：30	1. 第 1 組第二站測試 2. 第 2 組第一站測試	
16：30—18：00	1. 監評人員進行評審工作 2. 召開檢討會〈監評人員及術科 測試辦理單位視需要召開〉	