

儀表電子乙級技術士技能檢定術科測驗應檢資料目錄
(第二部分)

壹、儀表電子乙級技術士技能檢定術科測驗應檢人須知.....	1-2
貳、儀表電子乙級技術士技能檢定術科測驗應檢人自備工具表.....	3
參、儀表電子乙級技術士技能檢定術科測驗試題.....	4-14
肆、儀表電子乙級技術士技能檢定術科測驗試題評審表.....	15-16
伍、儀表電子乙級技術士技能檢定術科測驗參考資料（工作規則）.....	17-24
陸、儀表電子乙級技術士技能檢定術科測試時間配當表.....	25

壹、儀表電子乙級技術士技能檢定術科測驗應檢人須知

- 一、報到時應攜帶准考證、檢定通知單及身分證或其他法定證明文件，並準時至辦理單位指定報到處辦理報到手續。凡無准考證者，應於當天中午十二時前送達考場，否則取消應檢資格，以不及格論。
- 二、檢定開始十五分鐘內未入場應檢者視為缺考，以不及格論。如欲領取檢定材料，應於本場檢定當日，攜帶證件向承辦單位填單領取檢定材料，逾期不予受理。
- 三、應檢時應攜帶自備工具（請參照應檢人自備工具表），沒有攜帶自備工具者以不及格論。
- 四、入場後應依據抽籤號碼到達指定位置，並將准考證放在指定位置。
- 五、依據試題所說明檢查材料、工具等。
- 六、實作中需注意自己的安全及他人的安全，並不得與他人交談、或代人實作、或托人實作，違者雙方均以不及格論。
- 七、應檢人未經監評人員允許私自離場或離場愈十五分鐘不歸者，以不及格論。
- 八、向監評委員報驗後，不得作任何更改。
- 九、檢定完畢應將工具、設備、儀器、與場地等復原後即離開檢定場，否則按規定扣分，同時場地提供之物品不得攜出，違者以不及格論。
- 十、不遵守試場規則或犯嚴重錯誤危及機具設備安全者，監評委員得令即時停檢並令離開檢定場所，並應負責賠償，其檢定結果以不及格論。
- 十一、凡損壞公物、設備，除應負賠償責任外，一律以不及格論。
- 十二、本檢定內容為按試題之參考圖表進行設計，並分別完成繪製元件佈置圖及佈線圖，經監評人員檢查符合繪圖規則中第 1 及第 2 項規定並予以簽證後，領回檢定電路板，始得進行組裝、測試及調整，並完成試題所要求之成品。其工作要點如下：
 - (一) 應檢人領取材料檢查無誤後，按照試題之參考電子電路圖完成指定部份電路之設計及繪圖，並作電路板元件之焊接與裝配。
 - (二) 依據試題要求完成電路之配線、組裝及調整。

- (三) 繪圖、焊接、裝配應依照工作規則之各項規定。
- (四) 組裝工作請參考各圖表，由應檢人自行完成。

貳、儀表電子乙級技術士技能檢定術科測驗應檢人自備工具表

項次	名稱	規格	單位	數量	備註
1	尖嘴鉗	6"	支	1	
2	斜口鉗	6"	支	1	
3	起子組	十字、一字、套筒	組	1	
4	電表	數位式(能測 1A 以上直流電流)	具	1	
5	文具	原子筆、鉛筆、三角板、直尺、橡皮擦等	支	各 1	
6	電烙鐵	30 W	支	1	
7	吸錫器	真空吸力	支	1	
8	積體電路拔插器	U 型	支	1	
9	電子元件模板	元件尺寸 1 : 1	片	1	
10	烙鐵架及海棉	組裝式	組	1	

參、儀表電子乙級技術士技能檢定術科測驗試題

試題編號：115－920201～02

一、試題編號、名稱及範圍表：

試題	試題編號	名稱	範圍	備註
1	115-920201	數位直流電壓表	測量範圍分 0 V～10 V 與 0 V～100 V 兩段	
2	115-920202	交換式直流電源供應器	輸出電壓為 2.5 V～30 V 連續可調	

二、檢定時間：6 小時

三、檢定說明：

- (一) 測驗時間為六小時，含三十分鐘檢查材料時間。
- (二) 依繪圖規則，將指定部份電路，分別繪製成標明元件接腳及元件代號之元件佈置圖(元件面)及佈線圖(銅箔面)各一張，兩張圖重疊後元件面各元件接點必須與銅箔面對應焊點對齊。經監評委員檢查並簽證後，再進行焊接與組裝工作。監評委員只檢查應檢人所繪之圖是否符合繪圖規則中第 1 及第 2 項規定，並不檢查繪圖之正確性。待評分時，才檢查其正確與否。
- (三) 在繪圖時，電路中的數位接地與類比接地，最好分別處理。
- (四) 檢定當日由應檢人自行抽定應檢位置(試題)實施檢定。
- (五) 應檢人領取材料檢查無誤後，完成電路之裝配，並經調整，使符合試題之功能要求。
- (六) 裝配、銲接應符合工作規則，並注意安全程序。
- (七) 交換式直流電源供應器試題，在加上負載後進行調整與評分時，應注意負載電阻所產生的高溫，以免被其燙傷。
- (八) 應檢人完成之電路板成品，若與所繪之元件佈置圖及佈線圖不符而須修改時，則須修正所繪之圖使其與電路板成品相符。
- (九) 本試題組裝材料於檢定完畢，待監評人員評分後，應檢人可於當日親自填據後領回組裝材料，但領回組裝材料者，不得對術科測驗結果提出異議。

四、注意事項：

- (一) 應檢人不得攜帶元件、資料、術科測驗試題、及手機等其他任何與試題相關的東西入場，亦不得將試場內任何器材或配件等攜出場外，違者以不及格論。
- (二) 自備工具表所列工具應自行攜帶，未備者不得入場應檢。
- (三) 檢定開始十五分鐘內未入場應檢者視為缺考，取消應檢資格。如欲領取檢定材料，請於本場次檢定結束後，當日攜證件向承辦單位填單領取材料，逾期不予受理。
- (四) 檢定開始三十分鐘內，應檢人應自行檢查所需使用之材料是否良好或缺漏，如有問題，應立即報告監評人員處理，否則一律視為應檢人疏忽，按規定扣分。
- (五) 檢定用繪圖紙及電路板，均應有監評人員簽證，方為有效。
- (六) 同一元件只可更換一次，保險絲以兩次為限(皆以損壞元件交換)，總共更換次數均列入扣分。
- (七) 通電檢驗若發生短路現象（無熔絲開關跳脫、插座保險絲熔斷等），即停止工作，不得修護，並以不及格論。
- (八) 應檢人未經監評人員允許私自離場或雖經允許但離場逾十五分鐘不歸者以不及格論。
- (九) 應檢人於檢定完畢後或離場前，應作適當之現場清理工作，否則按規定扣分。
- (十) 其他有關規定事項於現場說明。

五、試題一：數位直流電壓表

(一) 試題說明：本試題係利用 3 位顯示的 A / D Converter IC (CA3162)、BCD 對七段顯示器之解碼 / 驅動 IC (7447) 及週邊元件組成的數位直流電壓表。

(二) 調整步驟：

1. SW2 開關撥至 10 V 檔，將輸入端短路 (即輸入電壓為 0 V)，調整 SVR4，使顯示器顯示 000。
2. SW2 開關撥至 100 V 檔，將輸入端短路 (即輸入電壓為 0 V)，調整 SVR5，使顯示器顯示 000。
3. SW2 開關撥至 10 V 檔，輸入端加上直流電壓 9.00 V，調整 SVR1，使 U1 第 11 腳的電壓為 900 mV。
4. SW2 開關撥至 10 V 檔，輸入端加上直流電壓 9.00 V，調整 SVR2，使顯示器顯示 900。
5. SW2 開關撥至 100 V 檔，輸入端加上直流電壓 30.0 V，調整 SVR3，使顯示器顯示 300。

(三) 功能要求：

1. 電源開關撥到 ON 時若電源指示燈不亮，則以不及格論。
2. 七段顯示器 DS1 所顯示的讀值，若任一檔無法隨輸入電壓大小依序且連續變化，則以不及格論。
3. 10 V 檔量測 9.00 V 輸入時，七段顯示器 DS1 所顯示的讀值須能顯示 900，誤差不得超過 ± 20 counts (± 0.2 V)，否則以不及格論。
4. 100 V 檔量測 30.0 V 輸入時，七段顯示器 DS1 所顯示的讀值須能顯示 300，誤差不得超過 ± 6 counts (± 0.6 V)，否則以不及格論。
5. 10 V 檔量測 0.00 V 輸入 (即將輸入端短路) 時，七段顯示器 DS1 所顯示的讀值須能顯示 000，誤差不得超過 +20 counts (0.2 V)，且不得出現負號 (C)，否則以不及格論。
6. 100 V 檔量測 0.00 V 輸入 (即將輸入端短路) 時，七段顯示器 DS1 所顯示的讀值須能顯示 000，誤差不得超過 +6 counts (+0.6 V)，且不得出現負

號（七），否則以不及格論。

7. 七段顯示器 DS1 所顯示的數字之讀取方向，以由前面板處觀測為準，否則以不及格論。
8. LED1 須配置在七段顯示器 DS1 的左方，且其與七段顯示器 DS1 之間不得存有其他元件。
9. 波段開關 SW2 撥至 10 V 檔時，LED1 須亮綠色。而當波段開關 SW2 撥至 100 V 檔時，LED1 須亮紅色。
10. 輸入端加上直流電壓 10.1 V 以上時，10 V 檔須能顯示溢位符號 $\square\square\square$ 。

六、試題二：交換式直流電源供應器

（一）試題說明：本試題係利用交換式穩壓 IC（78S40）及週邊元件組成的交換式直流電源供應器。

（二）調整步驟：

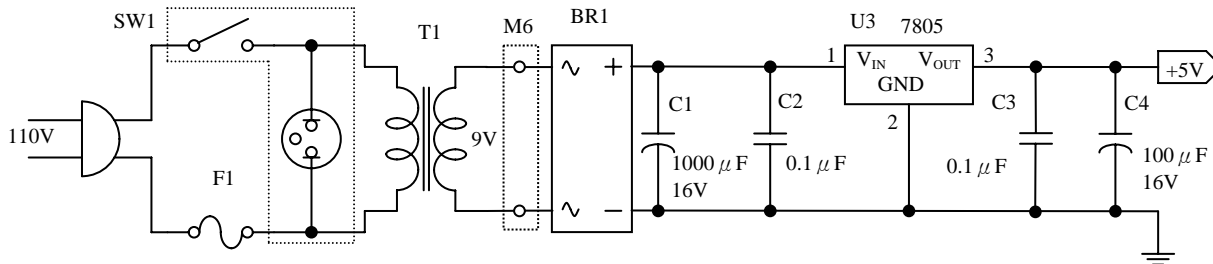
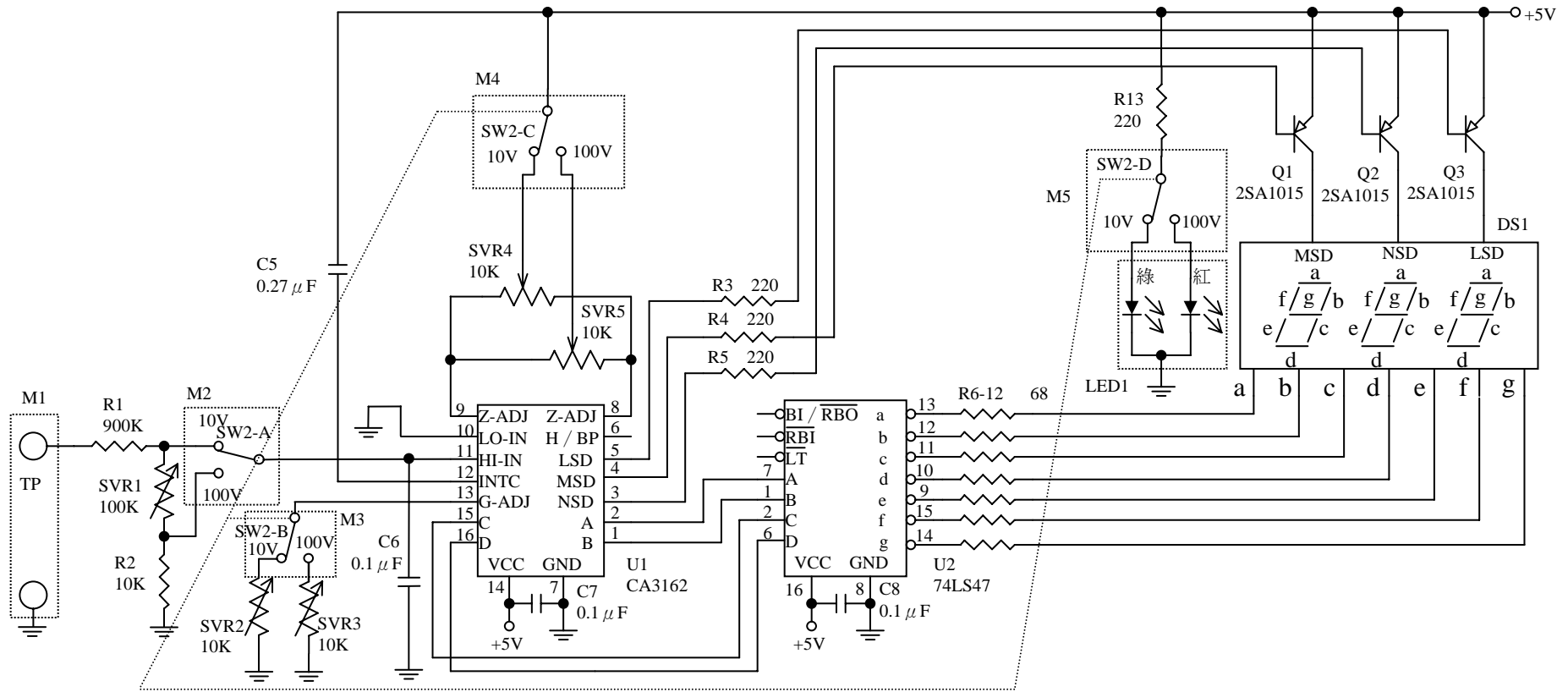
1. 調整 SVR1，使輸出必須達到 30 V 時，LED10 才完全點亮不會閃爍。

（三）功能要求：

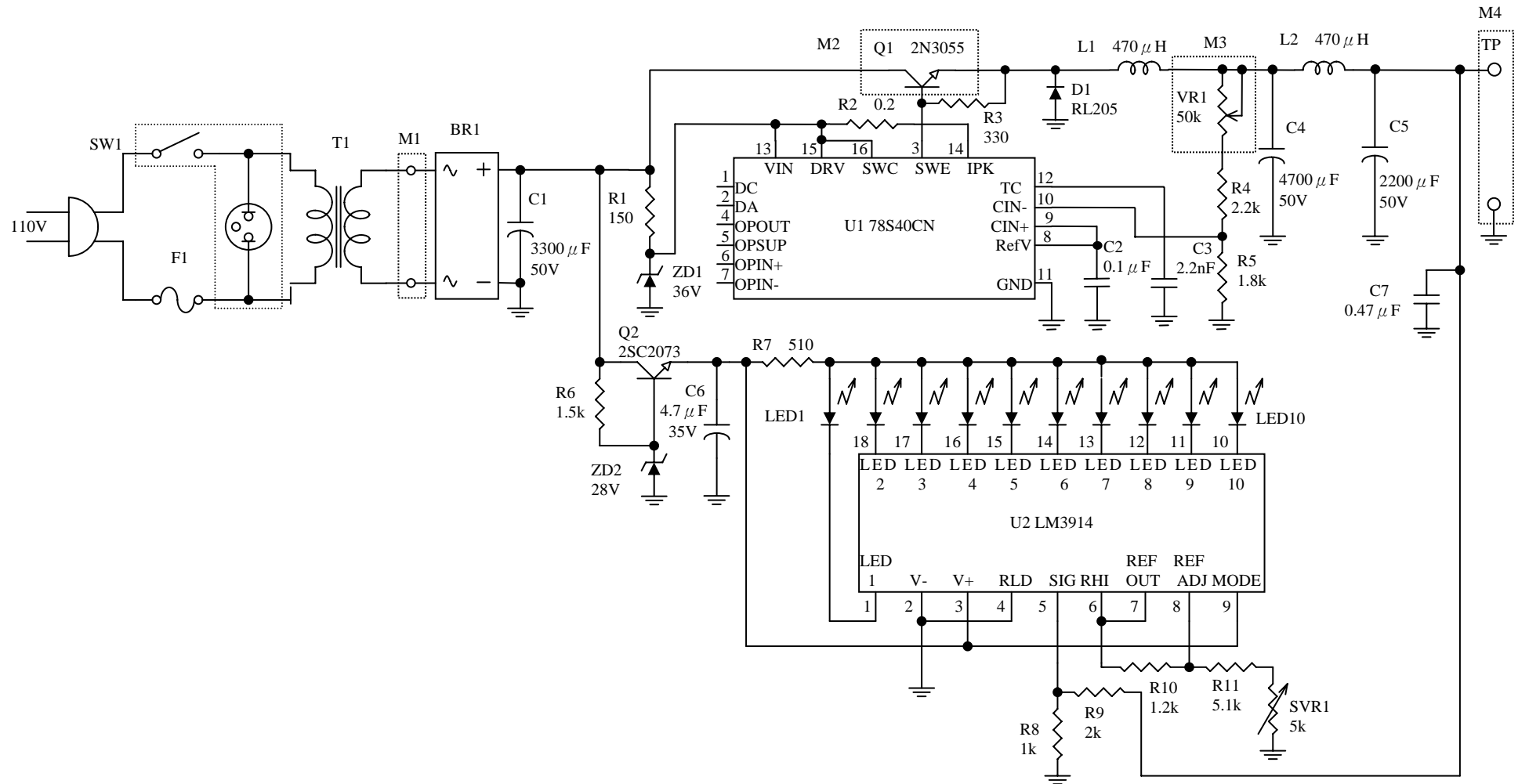
1. 電源開關撥到 ON 時若電源指示燈不亮，則以不及格論。
2. 正確操作示波器，在輸出電壓為最大及接上 30 Ω 負載電阻情況下測量漣波電壓，若應檢者之讀值誤差超過 $\pm 10\%$ （含）以上者以不及格論。
3. LED1~LED10 須隨輸出電壓大小依序且連續點亮，否則以不及格論。
4. 不會以電流表量測輸出電流者，以不及格論。
5. 將輸出電壓調到最大，在接上電流表與 30 Ω 負載電阻情況下，輸出電流須達 0.9 A（含）以上，若不足 0.8A（含）則以不及格論。
6. 空載時，輸出電壓無法達到 4.0 V（含）以下，或 27 V（含）以上者，以不及格論。
7. 接上 30 Ω 負載時，輸出電壓須能涵蓋 4.0 V~27 V 之間，且能連續調整，否則以不及格論。
8. 輸出必須達到 30 V 時，LED10 才會完全點亮不會閃爍。

七、試題相關圖說資料

(一) 應檢電路圖一 (數位直流電壓表)



(二) 應檢電路圖二 (交換式直流電源供應器)



(三)檢定用材料表一(數位直流電壓表)

(每人份用)共2頁(1/2)

號碼	代號	名稱	規格	單位	數量	備註
1	U1	積體電路	CA3162	只	1	含16P IC座
2	U2	積體電路	74LS47	只	1	含16P IC座
3	U3	積體電路	7805	只	1	TO-220
4	DS1	七段LED顯示器	三位數多工掃描,共陽極	只	1	
5	Q1	電晶體	2SA1015	只	1	
6	Q2	電晶體	2SA1015	只	1	
7	Q3	電晶體	2SA1015	只	1	
8	BR1	橋式整流子	50V/1A圓形	只	1	
9	LED1	LED	紅、綠雙色,5φ,共陰極	只	1	
10	SVR1	精密可調電阻器	100kΩ(25轉)上方調整型	只	1	
11	SVR2	精密可調電阻器	10kΩ(25轉)上方調整型	只	1	
12	SVR3	精密可調電阻器	10kΩ(25轉)上方調整型	只	1	
13	SVR4	精密可調電阻器	10kΩ(25轉)上方調整型	只	1	
14	SVR5	精密可調電阻器	10kΩ(25轉)上方調整型	只	1	
15	R1	精密電阻器	900kΩ±1%/0.25W	只	1	
16	R2	精密電阻器	10kΩ±1%/0.25W	只	1	
17	R3	碳膜電阻器	220Ω±5%/0.25W	只	1	
18	R4	碳膜電阻器	220Ω±5%/0.25W	只	1	
19	R5	碳膜電阻器	220Ω±5%/0.25W	只	1	
20	R6	碳膜電阻器	68Ω±5%/0.25W	只	1	
21	R7	碳膜電阻器	68Ω±5%/0.25W	只	1	
22	R8	碳膜電阻器	68Ω±5%/0.25W	只	1	
23	R9	碳膜電阻器	68Ω±5%/0.25W	只	1	
24	R10	碳膜電阻器	68Ω±5%/0.25W	只	1	
25	R11	碳膜電阻器	68Ω±5%/0.25W	只	1	
26	R12	碳膜電阻器	68Ω±5%/0.25W	只	1	
27	R13	碳膜電阻器	220Ω±5%/0.25W	只	1	
28	C1	電解電容器	1000μF/16V	只	1	
29	C4	電解電容器	100μF/16V	只	1	
30	C5	塑膠薄膜電容器	0.27μF/50V	只	1	
31	C2	陶瓷電容器	0.1μF/50V	只	1	
32	C3	陶瓷電容器	0.1μF/50V	只	1	
33	C6	陶瓷電容器	0.1μF/50V	只	1	
34	C7	陶瓷電容器	0.1μF/50V	只	1	
35	C8	陶瓷電容器	0.1μF/50V	只	1	

號碼	代號	名稱	規格	單位	數量	備註
36	PCB	電路板	單面玻璃纖維，100×160×1.6 mm	片	1	
37	T1	變壓器	110 V / 0 V-9V / 0.5 A	只	1	附螺絲螺帽
38	TP	單端子	紅色與黑色	只	各 1	附墊圈螺帽
39	SW1	電源開關含指示燈	AC 110 V，5 A，長方形	只	1	
40	SW2	波段開關	二段四迴路，8.8 mm φ	只	1	附墊圈螺帽
41	F1	保險絲座含保險絲	20 mm(L)，1 A	只	1	附墊圈螺帽
42		電源線含線扣	110 V / 5A，5 呎，含插頭	只	1	配合機殼
43		單排 I C 座	圓孔長腳 15 mm 6pin	只	2	七段 LED 用
44	M1	莫士 MOLEX 連接器	2.54 mm，2 pin，帶 500 mm 線	組	1	線號 AWG 22
45	M2	莫士 MOLEX 連接器	2.54 mm，3 pin，帶 500 mm 線	組	1	線號 AWG 22
46	M3	莫士 MOLEX 連接器	2.54 mm，3 pin，帶 500 mm 線	組	1	線號 AWG 22
47	M4	莫士 MOLEX 連接器	2.54 mm，3 pin，帶 500 mm 線	組	1	線號 AWG 22
48	M5	莫士 MOLEX 連接器	2.54 mm，3 pin，帶 500 mm 線	組	1	線號 AWG 22
49	M6	莫士 MOLEX 連接器	2.54 mm，2 pin，帶 500 mm 線	組	1	線號 AWG 22
50		鍍錫裸銅線	0.5 mm φ	公尺	3	
51		P V C 導線	單蕊，0.6 mm φ	公尺	1	
52		焊錫	0.8 mm φ ，63%(RH63A-W0.8)	公尺	3	
53		銅柱	一凹一凸，2 cm	只	4	附螺絲螺帽
54		散熱片	H 型 (U3，TO-220 使用)	只	1	附螺絲螺帽
55		散熱膏	白色	CC	2	
56		熱縮套管	黑色，5 mm φ	公分	20	
57		熱縮套管	透明，15 mm φ	公分	10	
58		熱縮套管	透明，25 mm φ	公分	10	
59		束線帶	白色拉緊型	條	20	
60		信號線	紅、黑鱷魚夾與香蕉頭	組	1	100 cm 以上
61		鐵製底座	1.2 mm 厚，U 形，如底座圖加工	只	1	
62		腳墊	橡膠	只	4	附螺絲螺帽
63		旋鈕	配合波段開關用	只	1	
64		半透明方格紙	210 mm×297 mm 格距 0.1 吋	張	1	

註：各機電元件等需附加墊圈、螺絲、螺帽，依實際元件供給，且每十人需備份一份材料。

(四)檢定用材料表二(交換式直流電源供應器)

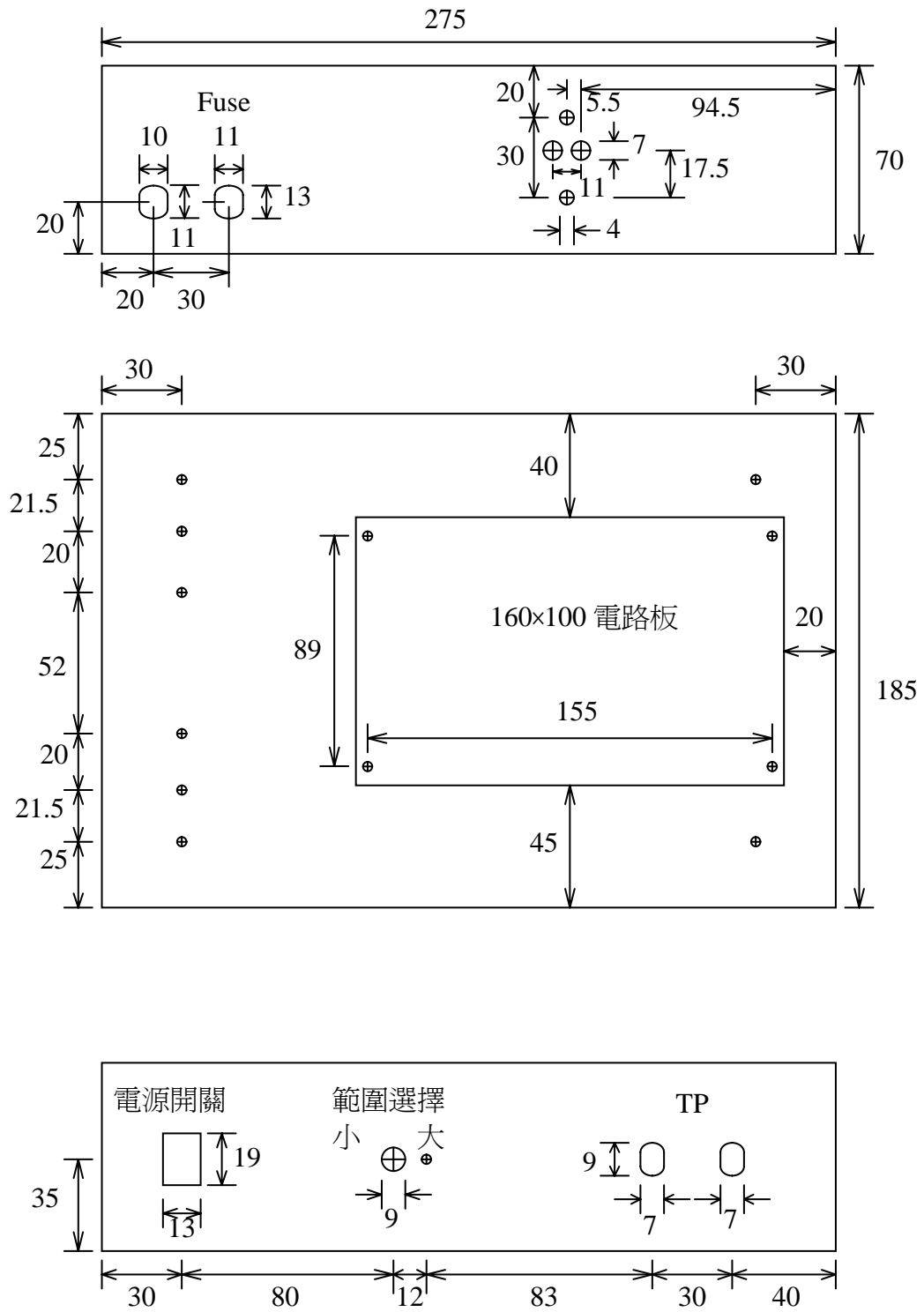
(每人份用)共2頁(1/2)

號碼	代號	名稱	規格	單位	數量	備註
1	U1	積體電路	78S40CN	只	1	含16P IC座
2	U2	積體電路	LM3914	只	1	含18P IC座
3	Q1	電晶體	2N3055	只	1	
4	Q2	電晶體	2SC2073	只	1	
5	BR1	橋式整流子	100 V / 2A 方(桌)形	只	1	
6	ZD1	稽納二極體	36 V / 1 W	只	1	
7	ZD2	稽納二極體	28 V / 0.5 W	只	1	
8	D1	二極體	RL205	只	1	
9	LED1~10	LED	扁平形, 紅色, 2×5	只	10	
10	L1	環形電感器	470 μ H, 2 A	只	1	
11	L2	環形電感器	470 μ H, 2 A	只	1	
12	SVR1	精密可調電阻器	5 k Ω (25 轉)上方調整型	只	1	
13	VR1	可變電阻器	50 k Ω / B, 24 ϕ	只	1	附墊圈螺帽
14	R4	精密電阻器	2.2 k Ω ±1% / 0.25 W	只	1	
15	R5	精密電阻器	1.8 k Ω ±1% / 0.25 W	只	1	
16	R7	功率電阻器	510 Ω ±5%/3 W	只	1	
17	R1	碳膜電阻器	150 Ω ±5%/0.25 W	只	1	
18	R2	碳膜電阻器	0.2 Ω ±5%/0.25 W	只	1	
19	R3	碳膜電阻器	330 Ω ±5%/0.25 W	只	1	
20	R6	碳膜電阻器	1.5 k Ω ±5%/0.25 W	只	1	
21	R8	碳膜電阻器	1 k Ω ±5%/0.25 W	只	1	
22	R9	碳膜電阻器	2 k Ω ±5%/0.25 W	只	1	
23	R10	碳膜電阻器	1.2 k Ω ±5%/0.25 W	只	1	
24	R11	碳膜電阻器	5.1 k Ω ±5%/0.25 W	只	1	
25	C1	電解電容器	3300 μ F/50 V	只	1	
26	C4	電解電容器	4700 μ F/50 V	只	1	
27	C5	電解電容器	2200 μ F/50 V	只	1	
28	C6	電解電容器	4.7 μ F/50 V	只	1	
29	C2	陶瓷電容器	0.1 μ F/50 V	只	1	
30	C3	陶瓷電容器	0.022 μ F/50 V	只	1	
31	C7	塑膠薄膜電容器	0.47 μ F/50 V	只	1	

號碼	代 號	名 稱	規 格	單 位	數 量	備 註
32	PCB	電 路 板	單面玻璃纖維，100×160×1.6 mm	片	1	
33	T1	110 V / 0 V-32 V 變 壓 器	次級加 30 Ω負載後，次級電壓不得小於 31 Vrms	只	1	附螺絲螺帽
34	TP	單 端 子	紅色與黑色	只	各 1	附墊圈螺帽
35	SW1	電源開關含指示燈	AC 110 V，5 A，長方形	只	1	
36	F1	保險絲座含保險絲	20 mm(L)，1 A	只	1	附墊圈螺帽
37		電 源 線 含 線 扣	110 V / 5A，5 呎，含插頭	只	1	配合機殼
38	M1	莫士 MOLEX 連接器	2.54 mm，2 pin，帶 500 mm 線	組	1	線號 AWG 22
39	M2	莫士 MOLEX 連接器	2.54 mm，3 pin，帶 500 mm 線	組	1	線號 AWG 22
40	M3	莫士 MOLEX 連接器	2.54 mm，2 pin，帶 500 mm 線	組	1	線號 AWG 22
41	M4	莫士 MOLEX 連接器	2.54 mm，2 pin，帶 500 mm 線	組	1	線號 AWG 22
42		鍍 錫 裸 銅 線	0.5 mm φ	公尺	3	
43		P V C 導 線	單蕊，0.6 mm φ	公尺	1	
44		焊 錫	0.8 mm φ ，63%(RH63A-W0.8)	公尺	3	
45		銅 柱	一凹一凸，2 cm	只	4	附螺絲螺帽
46		散熱片(2SC2073 用)	H 型，TO-220 用	只	1	附螺絲螺帽
47		散熱片(2N3055 用)	60 mm×50 mm×21 mm(L×W×H)，TO-3 用	只	1	附螺絲螺帽
48		雲母片(2N3055 用)	TO-3	片	1	
49		絕緣粒(2N3055 用)	圓形塑膠環	只	2	
50		散 熱 膏	白色	CC	2	
51		焊 片	3 mm	片	1	
52		熱 縮 套 管	黑色，5 mm φ	公分	20	
53		熱 縮 套 管	透明，15 mm φ	公分	10	
54		熱 縮 套 管	透明，25 mm φ	公分	10	
55		束 線 帶	白色拉緊型	條	20	
56		輸 出 線	紅、黑鱷魚夾與香蕉頭	組	1	100 cm 以上
57		鐵 製 底 座	1.2 mm 厚，U 形，如底座圖加工	只	1	
58		腳 墊	橡膠	只	4	附螺絲螺帽
59		旋 鈕	配合可變電阻器 VR 用	只	1	
60		半透明方格紙	210 mm×297 mm 格距 0.1 吋	張	1	

註：.各機電元件等需附加墊圈、螺絲、螺帽，依實際元件供給，且每十人需備份一份材料。

(五) 試題一與試題二之共用底座圖 (單位為 mm)



肆、儀表電子乙級技術士技能檢定術科測驗試題評審表

一、儀表電子乙級技術士技能檢定術科測驗評審表（數位直流電壓表）

姓名		抽籤編號即 座位號碼				評 審 結 果	□ 及 格
學 科 准 考 證 號 碼		檢 定 日 期	年	月	日		□ 不 及 格
術 科 測 驗 通 知 單 號 碼							
不 予 評 分 項 目		提前離場時間： 時 分					
一、提前棄權離場。□		列為左邊項目中之任一者不予評分。並請應檢者在本欄簽名：					
二、未能於規定時間內完成。□							
三、依據工作規則規定以不及格論。□							
四、依據應檢人須知規定以不及格論。□							
五、依據試題之注意事項規定以不及格論。□							
六、依據試題之功能要求規定以不及格論。□							
項 目	評 分 標 準	扣 分 標 準			每 項 最 高 扣 分	實 扣 分 數	備 註
		每 處 扣 分	最 高 扣 分	扣 分			
一 繪 圖	1.繪圖不合繪圖規則規定。	1	15		15 分		
	2.未用尺、規、及元件模板繪圖。	3	15				
二 裝 配 與 焊 接	1.機電元件組裝不合裝配規則規定。	1	5		30 分		
	2.基板元件安裝不合裝配規則規定。	1	10				
	3.基板銅箔焊點不合焊接規則規定。	0.5	5				
	4.束線帶或配線不合裝配規則規定。	1	10				
	5.熱縮套管裝置不合裝配規則規定。	2	10				
	6.裝配完成品未依佈線圖裝配。	3	30				
	7.機電元件配線與面板標示不符。	5	5				
	8.LED1 裝置位置不合規定。	5	5				
三 功 能	1.LED1 顯示顏色與檔位不符。	5	10		40 分		
	2.10V 檔量測 9V 時誤差超過±10 counts(含)。	15	15				
	3.100V 檔量測 30V 時誤差超過±4 counts(含)。	15	15				
	4.10V 檔量測 0V 時誤差超過+10 counts(含)。	15	15				
	5.100V 檔量測 0V 時誤差超過+4 counts(含)。	15	15				
	6.10V 檔輸入 10.1V(含)以上時無法顯示溢位符號コココ。	10	10				
四 工 作 安 全 與 習 慣	1.更換主動元件或機電元件。	5	10		15 分		
	2.更換電路板上的被動元件。	2	10				
	3.工作桌面凌亂。	5	5				
	4.不符合工作安全要求。	5	5				
	5.離場前未清理工作崗位。	5	5				
總 計		扣 分 得 分					
監評人員簽章：							

註：評分表採扣分方式，以 100 分為滿分，得分 60 分(含)以上者為[及格]，不予評分者視為零分。

二、儀表電子乙級技術士技能檢定術科測驗評審表（交換式直流電源供應器）

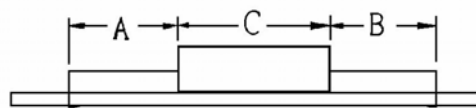
姓名		抽籤編號即 座位號碼		評審結果	□ 及 格		
學科准考證 號碼		檢定日期	年 月 日		□ 不 及 格		
術科測驗 通知單號碼							
不予評分項目			提前離場時間： 時 分				
一、提前棄權離場。□			列為左邊項目中之任一者不予評分。並請應檢者 在本欄簽名：				
二、未能於規定時間內完成。□							
三、依據工作規則規定以不及格論。□							
四、依據應檢人須知規定以不及格論。□							
五、依據試題之注意事項規定以不及格論。□							
六、依據試題之功能要求規定以不及格論。□							
項 目	評 分 標 準	扣 分 標 準			每項最 高扣分	實 扣 分 數	備 註
		每 處 扣 分	最 高 扣 分	扣 分			
一 繪圖	1.繪圖不合繪圖規則規定。	1	15		15 分		
	2.未用尺、規、及元件模板繪圖。	3	15				
二 裝配 與 焊接	1.機電元件組裝不合裝配規則規定。	1	5		30 分		
	2.基板元件安裝不合裝配規則規定。	1	10				
	3.基板銅箔焊點不合焊接規則規定。	0.5	5				
	4.束線帶或配線不合裝配規則規定。	1	10				
	5.熱縮套管裝置不合裝配規則規定。	2	10				
	6.裝配完成品未依佈線圖裝配。	5	10				
	7.機電元件配線與面板標示不符。	5	5				
三 功能	1.空載時最大輸出電壓無法高於 30V 以上。	10	10		40 分		
	2.空載時最小輸出電壓無法低於 3.0V 以下。	10	10				
	3.接上 30Ω 負載電阻時，最大輸出電壓無法達到 28V（含）以上。	10	10				
	4.接上 30Ω 負載電阻時，最小輸出電壓無法達到 3.0V（含）以下。	10	10				
	5.接上 30Ω 負載電阻時，電流高於 0.8A 但無法達到 0.9A。	10	10				
	6.空載時輸出電壓調到 31V 時 LED10 仍不亮。	10	10				
	7.空載時輸出電壓調到 27V（含）以下時 LED 全亮或閃爍。	10	10				
四 工作 安全 與 習慣	1.更換主動元件或機電元件。	5	10		15 分		
	2.更換電路板上的被動元件。	2	10				
	3.工作桌面凌亂。	5	5				
	4.不符合工作安全要求。	5	5				
	5.離場前未清理工作崗位。	5	5				
總 計		扣 分	得 分				
監評人員簽章：							

註：評分表採扣分方式，以 100 分為滿分，得分 60 分(含)以上者為[及格]，不予評分者視為零分。

伍、儀表電子乙級技術士技能檢定術科測驗參考資料（工作規則）

一、繪圖規則

- (一) 元件佈置圖與佈線圖應分開繪製在半透明方格紙，否則不予評分。
- (二) 元件佈置應平均分佈於電路板上，其分佈面積若超過電路板面積之大小，或小於電路板面積之 1/2，則不予評分。
- (三) 繪圖規則及符號表示應依 CNS 規定。
- (四) 繪圖應使用尺、規及元件模板。
- (五) 元件佈置圖所繪元件應為實際外型尺寸(頂視圖)，誤差 $\pm 1\text{ mm}$ 。
- (六) 元件佈置圖中之元件應與圖邊緣成水平或垂直，相鄰元件間距應大於 1 mm。
- (七) 各元件應標示元件接腳及元件代號，IC 除標示方向外必須再標示第一腳位置。
- (八) 元件佈置圖與佈線圖均須標示對準"十"字標記，兩圖各相對之接點及焊點均應以空心的"○"表示，且均應對準。
- (九) 佈線圖中之佈線應與圖邊緣成水平或垂直，折角應為 90° 或 135° 。
- (十) 各元件接腳必須依規定繪在方格之交叉位置(格距為 2.54 mm)。電阻器、二極體等接腳長度應受下圖之限制。



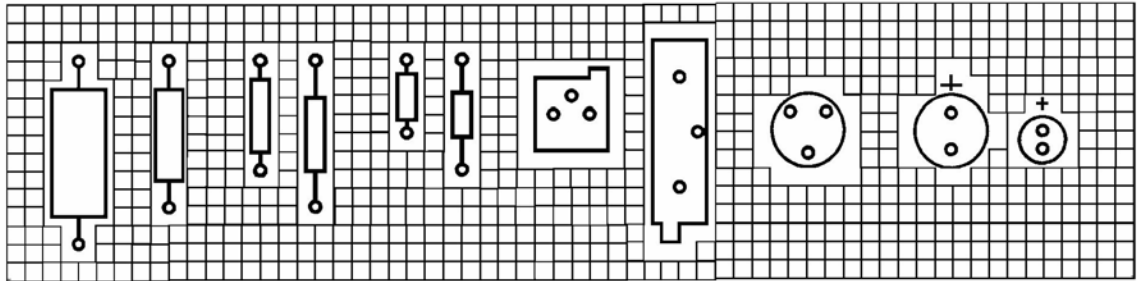
$$\begin{aligned} C &\geq (A \mp B) \\ (A \mp B) &\geq 2\text{mm} \\ |A-B| &\leq 1\text{mm} \end{aligned}$$

(十一) 下列各種元件之外觀及尺寸係以電腦繪製，僅供參考用，繪圖時應使用 1:1 之電子元件模板或依實際尺寸繪製。

電阻器

精密可調電阻器 可調電阻器 電解電容器

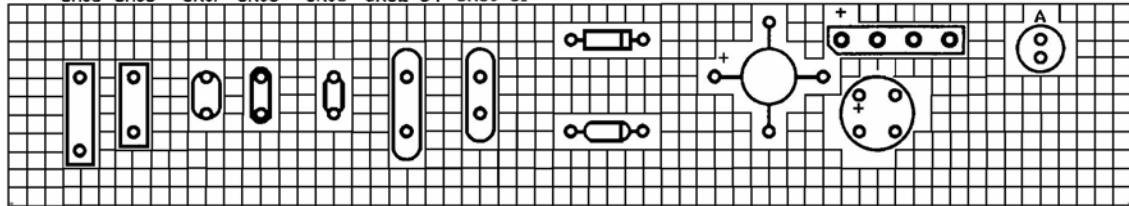
RC42 (2W) RC32 (1W) RC20 (1/2W) RC07 (1/4W)



電容器

二極體 橋式整流器 發光二極體

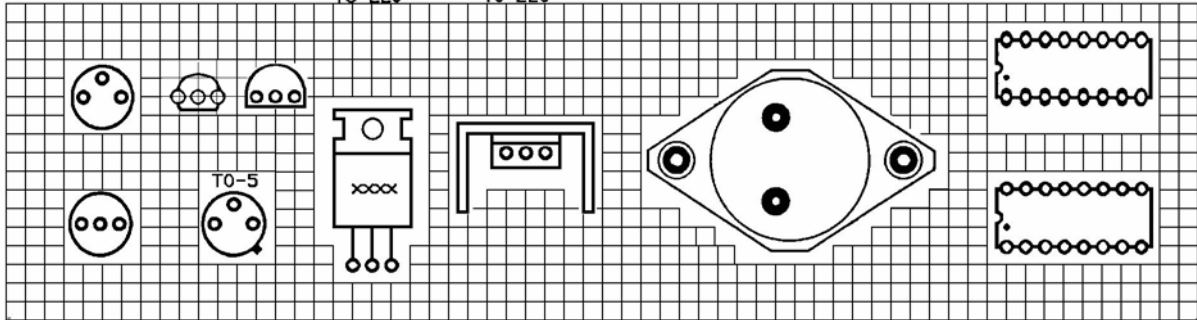
CM06 CM05 CK07 CK06 CK05 CK62-64 CK60-61



電晶體

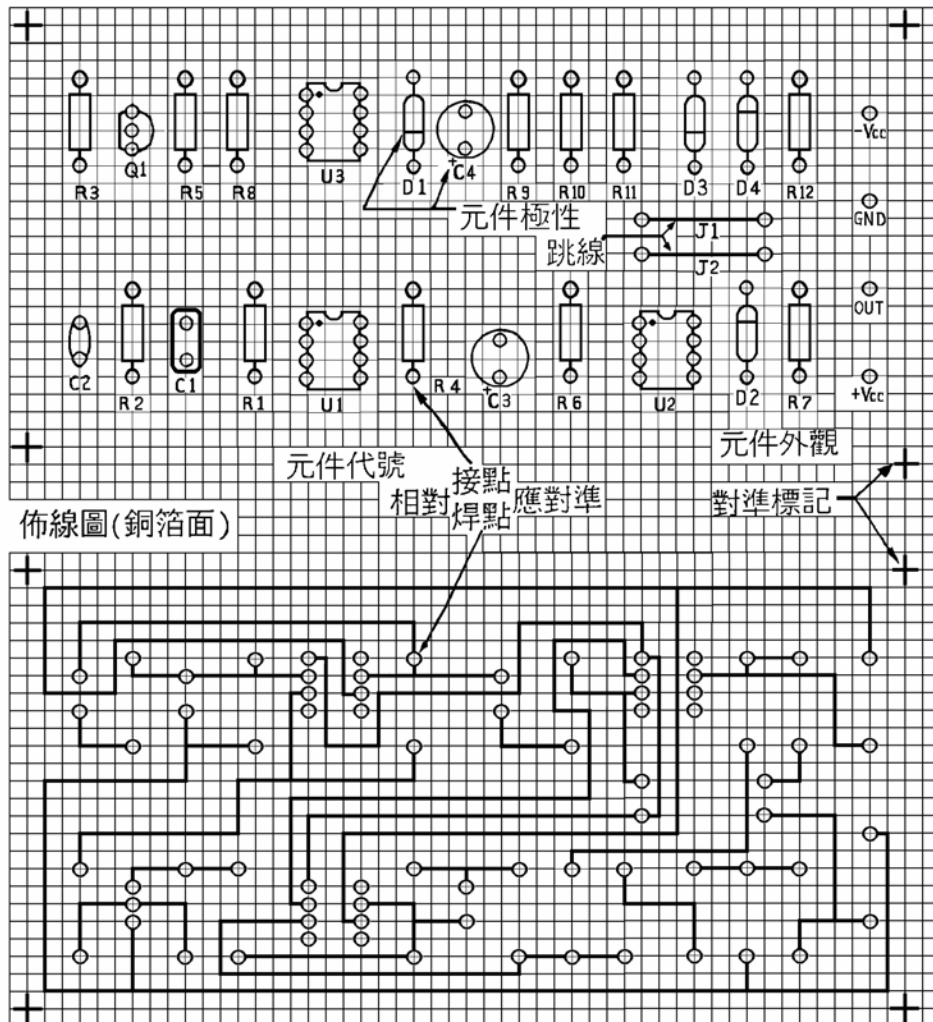
積體電路

T0-18 T0-92 T0-220 T0-220 T0-3



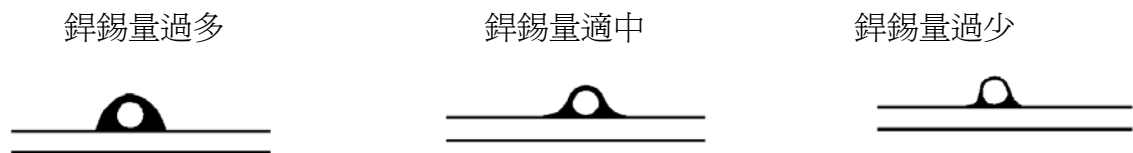
(十二) 列二圖為參考實例

元件佈置圖(元件面)



二、焊接規則

- (一) 焊接面必須使用裸銅線，裸銅線之間距不得小於萬用電路板的兩個銅箔點之間距(2.54 mm)，亦即在兩相鄰銅箔點間不得走線，否則不予評分。
- (二) 焊接可採用先焊後剪接腳，或先剪接腳再焊，但接腳餘長不得超過 0.5 mm。唯 IC 座、SVR、繼電器及端子接腳不需剪除。
- (三) 鉚錫應佈滿銅箔面之元件接腳圓點內，裸銅線轉折處應焊接，且直線部份兩焊點間之空點不得超過 4 個。
- (四) 焊接時鉚錫量應適中如下圖所示。不得有焦黑、錫面不光滑、冷焊、針孔、氣泡……等現象。

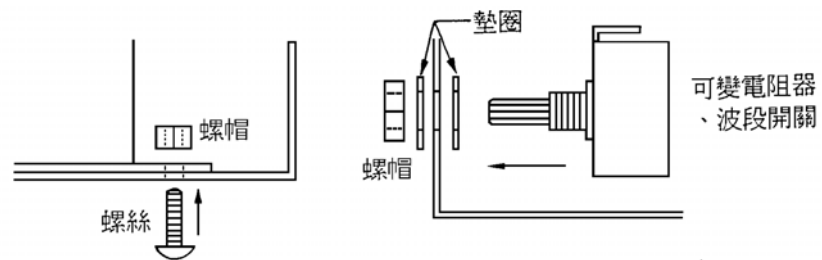


- (五) 焊接時不得使銅箔圓點脫落或浮翹。

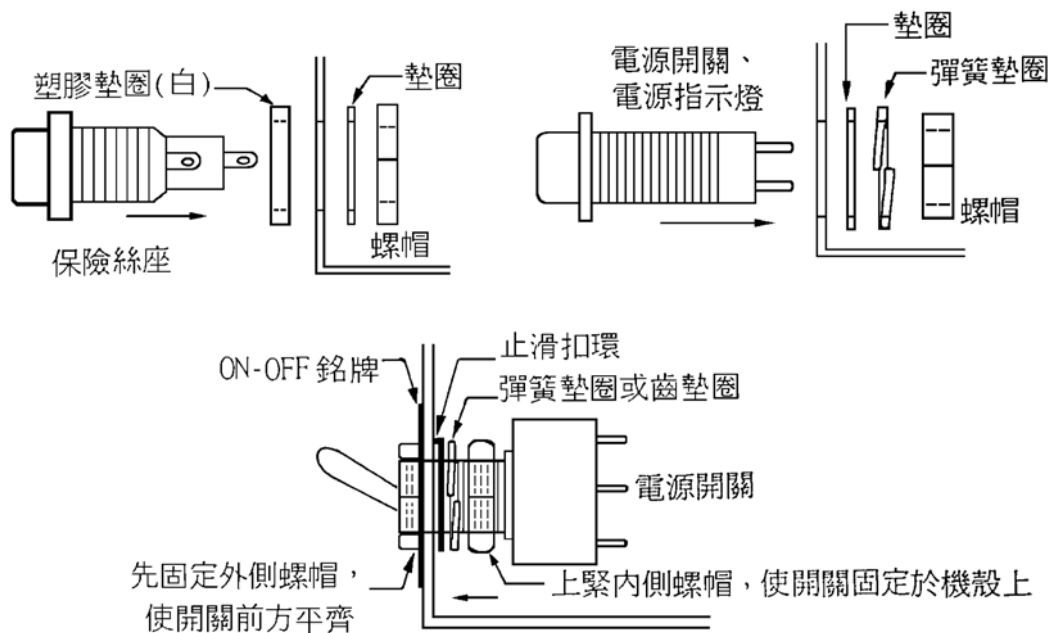
三、裝配規則

- (一) 電路連接所需之跳線自行剪裁並應裝置於電路板之元件面，焊接面不得使用跳線，電路板兩面不得用導線繞過板外緣連接，否則不予評分。
- (二) 完成後之成品必須與元件佈置圖所繪之元件、端子之位置及佈線圖所繪之佈線線路相符。
- (三) 元件裝置於電路板時，均必需裝置於元件面，由低至高依序安裝。
- (四) 電阻器安裝於電路板時，色碼之讀法必須由左而右，由上而下方向一致。
- (五) 元件標示之數據必須以方便目視及閱讀為原則。
- (六) 元件裝配應與電路板密貼。唯電晶體、橋式整流器、1 W 以上電阻器....等，與電路板之間必須有 3~5 mm 空間，陶瓷電容器與電路板之間應有 3 mm 空間。

- (七) IC 需使用 IC 座，不可直接焊於電路板上。IC 座需與電路板密貼，且與 IC 方向應一致。
- (八) 元件接腳彎曲後，不得延伸至銅箔圓點邊緣外。
- (九) 變壓器、銅柱、腳墊、束線座及揚聲器等元件裝置於機殼時，螺絲在機殼外側，螺帽在機殼內側，並需上緊螺絲，如下左圖所示。
- (十) 可變電阻器及波段開關裝置於機殼時，一只墊圈在機殼外側，另一只墊圈在機殼內側，並需上緊螺帽，如下右圖所示。安裝旋鈕時，應和刻度對準，若機殼面板無刻度，則旋轉至中央位置時，旋鈕標示應位於中央正上方處。

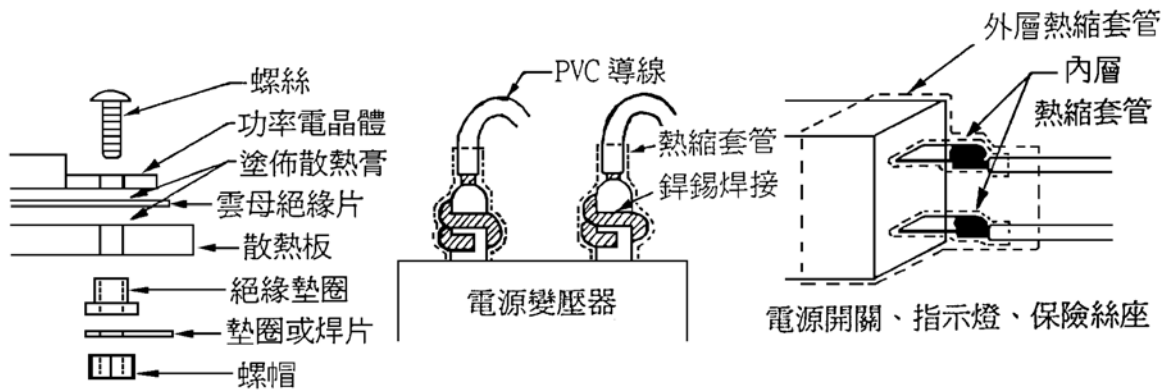


- (十一) 電源開關、指示燈及保險絲座等元件裝置於機殼時，要安裝墊圈，並需上緊螺帽，如下圖所示。



(十二) 功率電晶體應裝置散熱片，並注意上緊螺絲，如下圖所示。

(十三) 交流電源部份均需加裝熱縮套管；保險絲座、電源開關及電源指示燈加裝由小而大兩層之套管並熱縮，如下圖所示。



(十四) 路板與開關、變壓器、VR……等元件間之配線必需依照試題指定，選擇正確的線徑及顏色之線材施工。

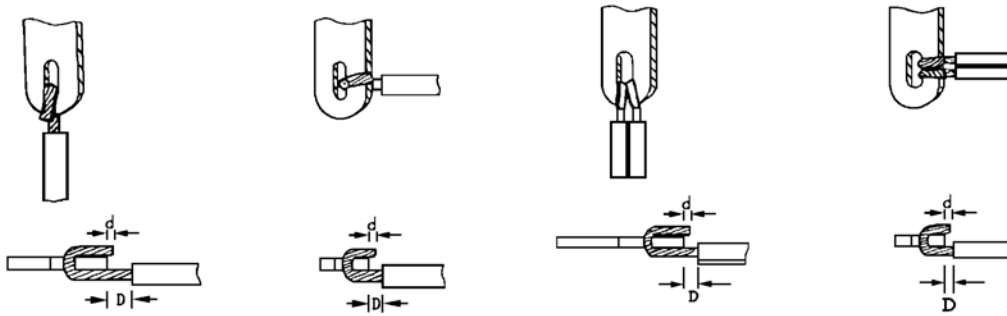
(十五) 配線時交流電力線應與一般信號線或控制線分開配置。

(十六) 配線時信號線應使用隔離線配置，隔離線的隔離層只許一邊接地。

(十七) 配線時必需依照試題指定之路徑施工。水平部分之線材應平貼機殼或底盤，不可騰空(信號隔離線除外)。

(十八) 配線端點焊接時，端點與導線 PVC 絕緣皮之間距應保持在 0.5 mm~2 mm(約為導線線徑的二倍)，且不得燙傷 PVC 絕緣皮。

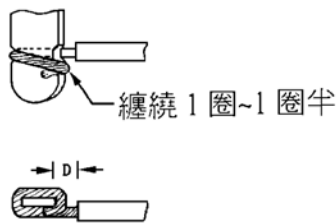
(十九) 配線端點的連接要求如下圖所示，連接後再使用銲錫焊接。其中 $D=0.5\text{ mm} \sim 2\text{ mm}$ (約為導線線徑的二倍) $d=0 \sim 0.5\text{ mm}$



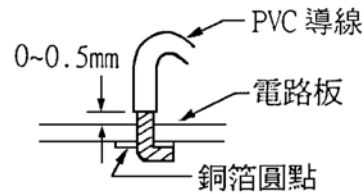
$D=0.5\text{mm}\sim 2\text{mm}$ (約為導線線徑的二倍)

$d=0\sim 0.5\text{mm}$

有線孔接線端點之連接



無線孔接線端點之連接



無接線柱電路板端點之連接

(二十) 配線完成後，有兩條(含)以上的導線，即應予以束線並整理成線束。

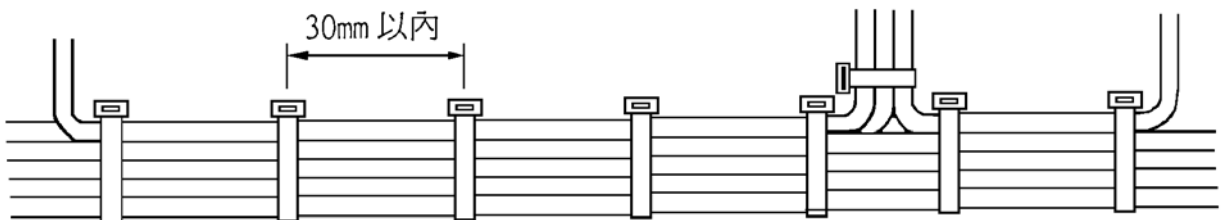
(廿一) 束線時必需依照試題指定，選擇正確規格的束線帶或使用直徑 1 mm 的 PVC 束線。

(廿二) 束線時交流電力線應與一般信號線或控制線分開束線。

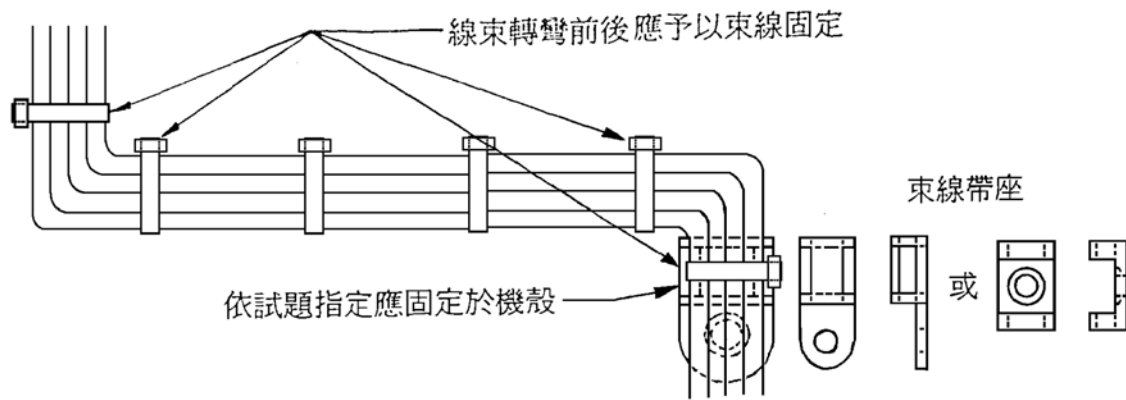
(廿三) 線束中之導線應保持平行，不可交錯或纏繞。

(廿四) 束線的間隔依線束匝的大小而定，應每隔 30 mm 以內平均予以束線一次。

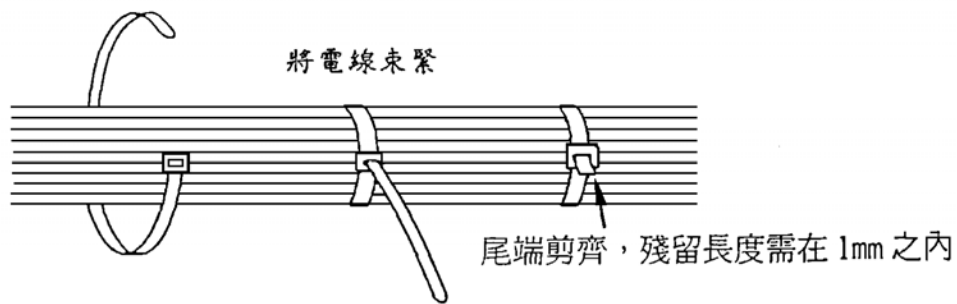
導線由線束中分歧出來時，在分歧點前即應與以束線，如下圖所示。



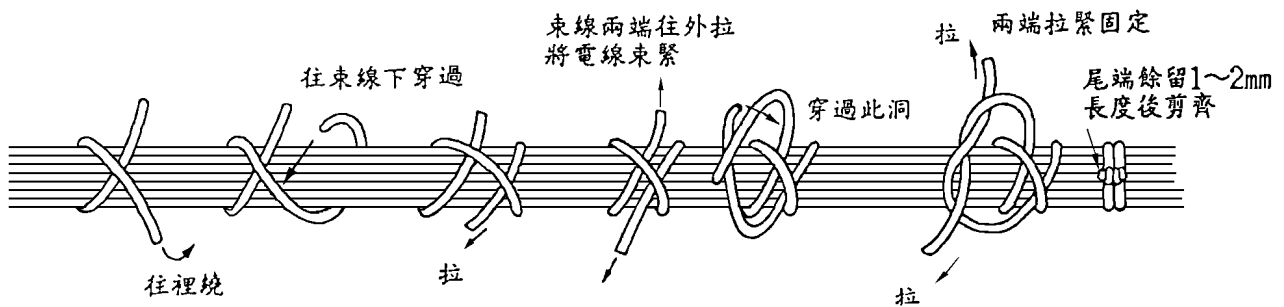
(廿五) 線束轉彎之前後，應予以束線固定。若試題指定應固定於機殼時，則需依指定方法固定，如下圖所示。



(廿六) 束線帶必需束緊，且多餘束線尾端應予以剪除整齊，殘留尾端需在 1mm 之內，如下圖所示。



(廿七) PVC 束線的綁線方法，採用雙套節的結紮法來束線，如下圖所示。



陸、儀表電子職類乙級技術士技能檢定術科測試時間配當表

每一檢定場，每日排定測試場次 1 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	
08：30—09：00	1.應檢人自行抽定應檢位置 2.場地設備及供應料料、自備機具及材料等作業說明 3.測試應注意事項說明 4.應檢人試題疑義說明 5.應檢人檢查材料 6.其他事項	
09：00—12：00	上午測試時間	上、下午共 6 小時
12：00—13：00	監評人員休息用膳時間	
13：00—16：00	下午測試時間(續)	上、下午共 6 小時
16：00—16：30	監評人員進行評分暨成績統計及登錄等。	
16：30	檢討會(監評人員及術科測試辦理單位視需要召開)	