

中華民國第49屆全國技能競賽 分區賽

應用電子(視聽電子)試題

試題：電路裝配與測試

競賽時間：240 分鐘

(含檢查零件時間15 分鐘)

裁 判 長：張文漳

競賽時間：中華民國108年4月25日

競賽地點：勞動部勞動力發展署桃竹苗分署(北區)

勞動部勞動力發展署中彰投分署(中區)

勞動部勞動力發展署雲嘉南分署(南區)

各位選手，您好：歡迎您代表貴提名單位來參加本次技能競賽。

- 1、本試題為整個競賽的第一部分，其中包含有電路「組裝」、「調整」與「測試」等三個工作項目。
- 2、技能評分重點在於：電子電路的正確性、功能的完整性、零件組裝的美觀度、電路佈線的美觀度、與調整的精密性等五個項目。
- 3、建議您參照下列步驟進行，可能對您較為有利：

步驟一：依照試題所提供的「材料表」，核對所列的材料的品名、規格、數量是否符合？並於開始後15分鐘內提出更換或補足，逾時每新領或更換一個零件，扣本單元總分5分，且每一元件限更換一次。

步驟二：務必撥出時間詳細閱讀「動作說明」、「功能要求」、「調整說明」與「評分標準」。

步驟三：依照試題所提供之「電子電路圖」去完成電路基板的元件布置與焊接組裝工作。

步驟四：依照試題的「功能要求」及「評分標準」的項目去調整測試電路之功能，能取得最高分數為目標。

一、「行動電源電力指示器」簡介

一般市售的行動電源，內部是以 3.7V 鋰電池作為電力來源。如圖 1 所示：當鋰電池充飽時，端電壓約為 4.2V，隨著放電過程，當電壓降到 4.0V 時，約剩下 80% 容量。3.8V 時約剩下 60% 容量。3.6V 時就剩下不到 40% 容量了。

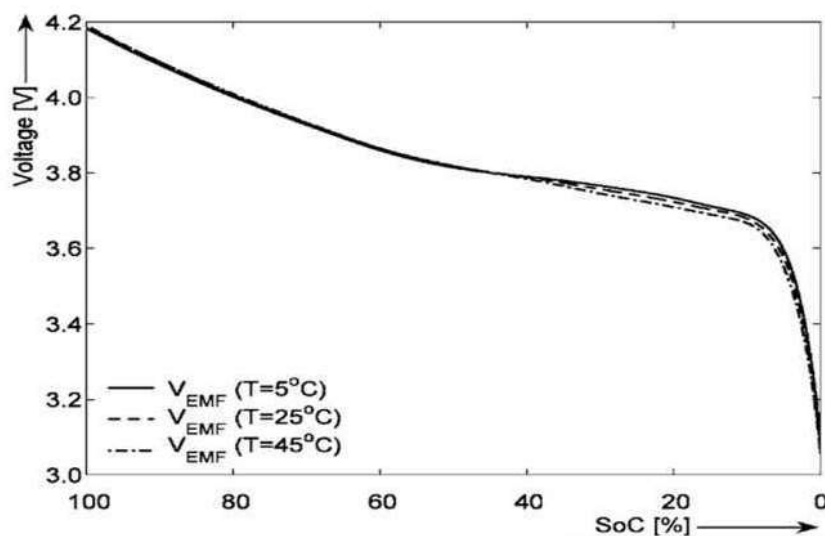


圖 1. 鋰電池的放電曲線

二、動作說明：

本試題電路主要是模擬手機行動電源，將輸入之電壓藉由交換式電源專用 IC 提升電壓至 5V 提供手機使用，並使用類比與邏輯電路判斷行動電源的使用容量狀態，其中試題包含二個部分：

1、交換式電源：

因行動電源必須輸出 DC5V，本電路主要是利用交換式電源 IC 電路，將鋰電池輸入的 DC3V~4.2V 升壓至 DC5V。

2、電力指示：

以 3 顆不同顏色 LED 及 1 個七段顯示器來表示目前鋰電池的剩餘容量。

三、系統方塊圖

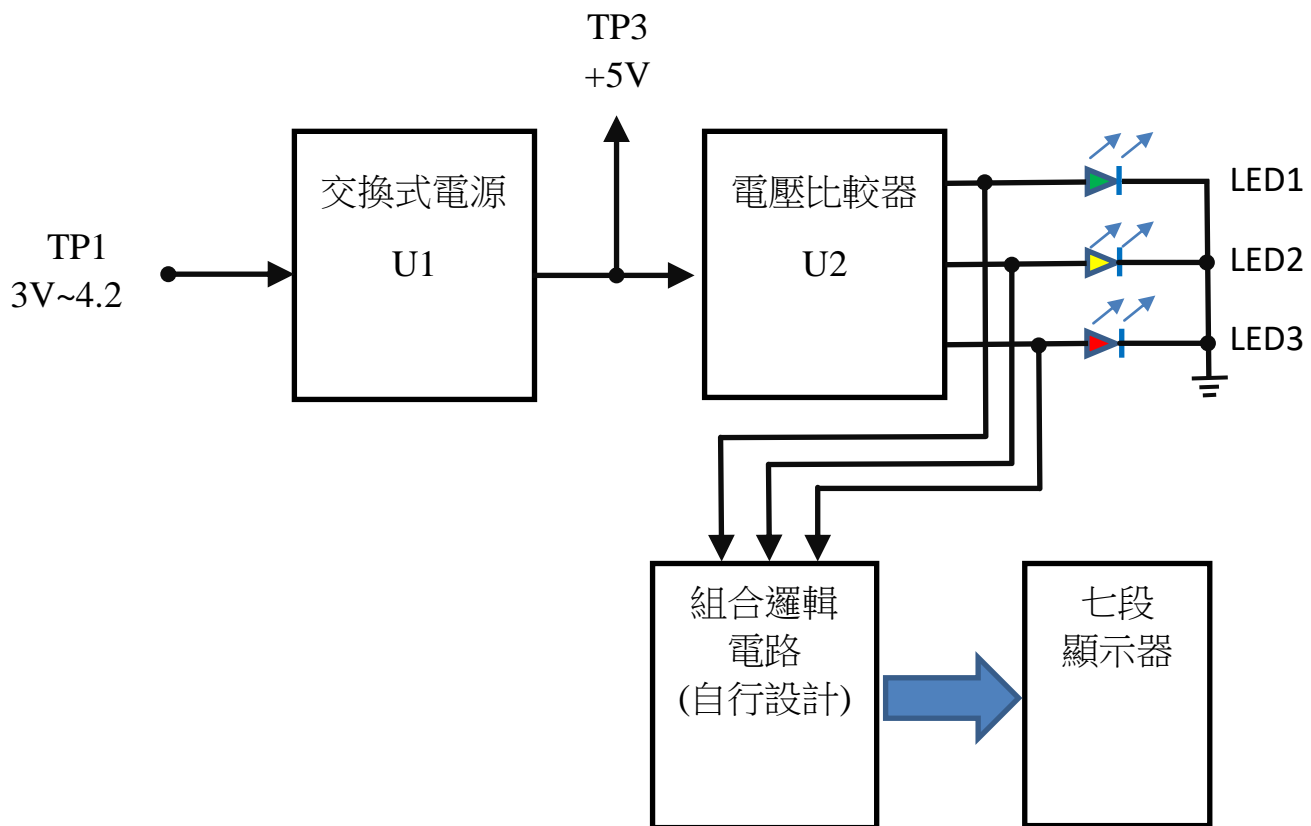
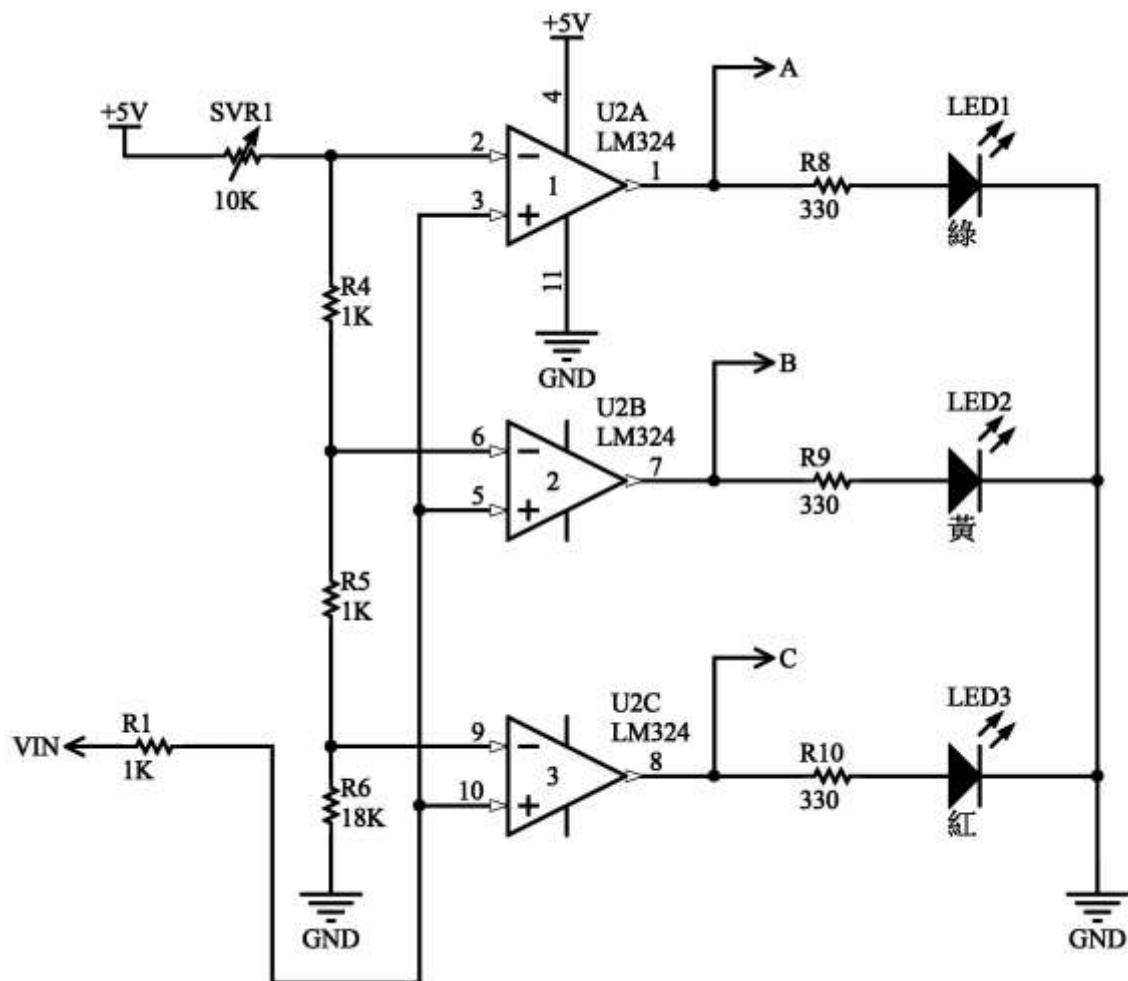
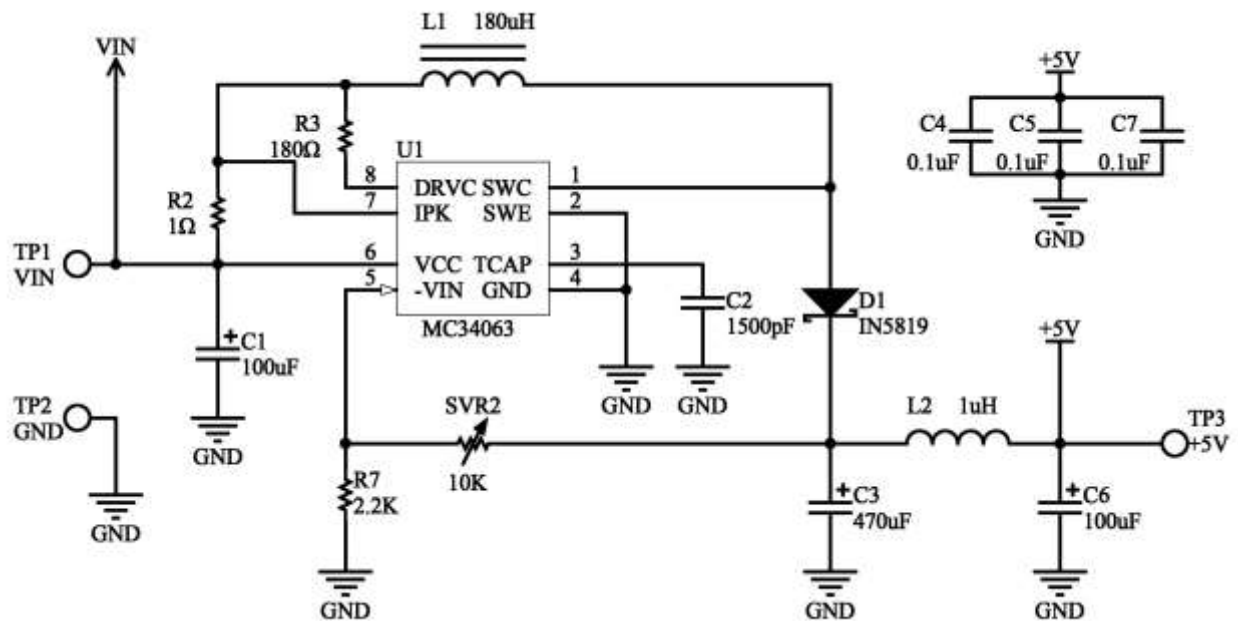
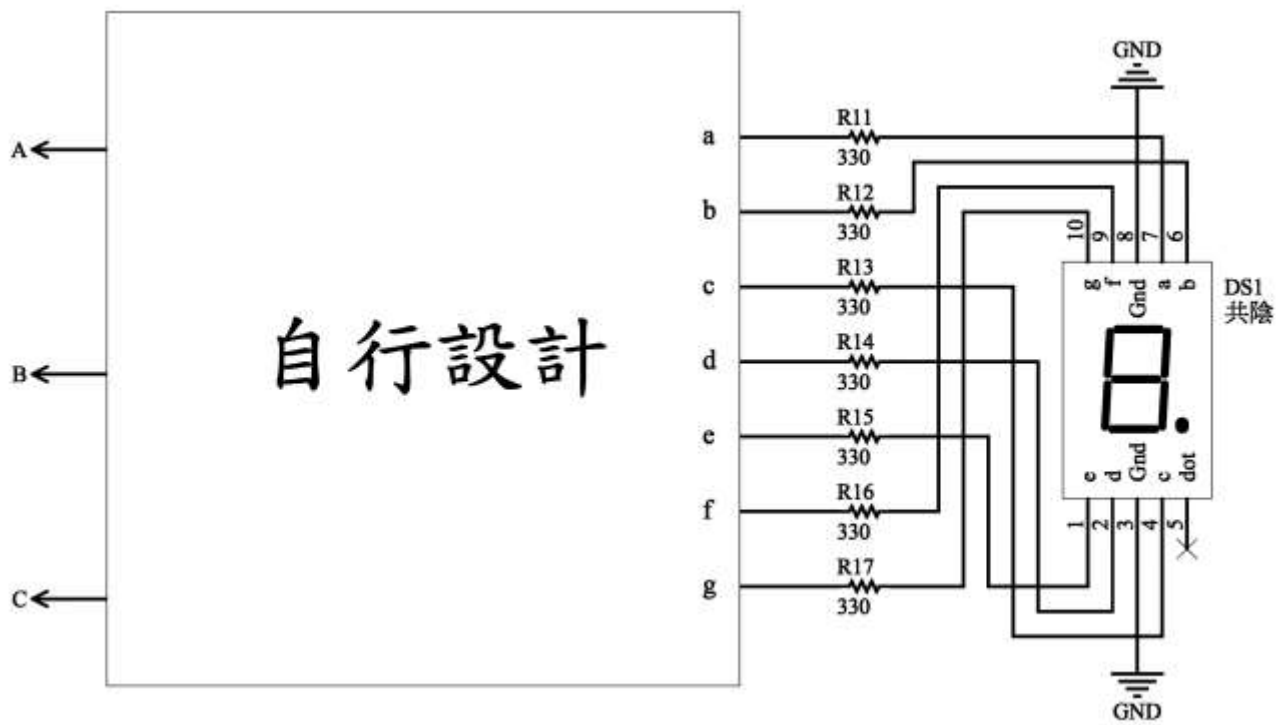


圖 2.系統方塊圖

四、電路圖





五、元件材料表：

項次	名稱	代號	規格	單位	數量
01	積體電路	U1	MC34063(附腳座)	只	1
02	積體電路	U2	LM324(附腳座)	只	1
03	顯示器	DS1	共陰七段顯示器	只	1
04	發光二極體	LED1	5mm 綠色	只	1
05	發光二極體	LED2	5mm 黃色	只	1
06	發光二極體	LED3	5mm 紅色	只	1
07	電感器	L1	180uH 環形電感，耐電流 1A	只	1
08	電感器	L2	1uH 色碼電感	只	1
09	二極體	D1	IN5819	只	1
10	精密半可變電阻	SVR1,SVR2	10K Ω	只	2
11	電阻器	R2	電阻 1 Ω 1/4W	只	1
12	電阻器	R3	電阻 180 Ω 1/4W	只	1
13	電阻器	R8~R17	電阻 330 Ω 1/4W	只	10
14	電阻器	R1,R4,R5	電阻 1K Ω 1/4W	只	3
15	電阻器	R7	電阻 2.2K Ω 1/4W	只	1
16	電阻器	R6	電阻 18K Ω 1/4W	只	1
17	電容器	C2	陶瓷電容 1500pF	只	1
18	電容器	C4,C5,C7	陶瓷電容 0.1uF	只	3
19	電容器	C1, C6	電解電容 100uF/16V	只	2
20	電容器	C3	電解電容 470uF/16V	只	1
21	積體電路	設計選用 IC	7400(附腳座)	只	1
22	積體電路	設計選用 IC	7402(附腳座)	只	1
23	積體電路	設計選用 IC	7404(附腳座)	只	1
24	焊柱	TP1,TP2,TP3	直徑 0.8mm	只	3
25	檢定萬用板		100mmx160mm 單面玻璃纖維	只	1
26	銅柱		3 ψ 雙母，長 10mm	只	4

項次	名稱	代號	規格	單位	數量
27	銅柱		3ψ 公母，長 40mm	只	4
28	螺絲		3ψ 銅柱用，長 5mm	只	4
29	螺帽		3ψ 銅柱用	只	4
30	單心線			公尺	3
31	裸銅線			公尺	3
32	焊錫		0.8mm, 63%	公尺	3

六、功能要求

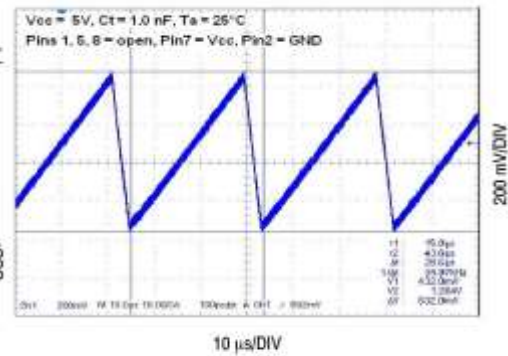
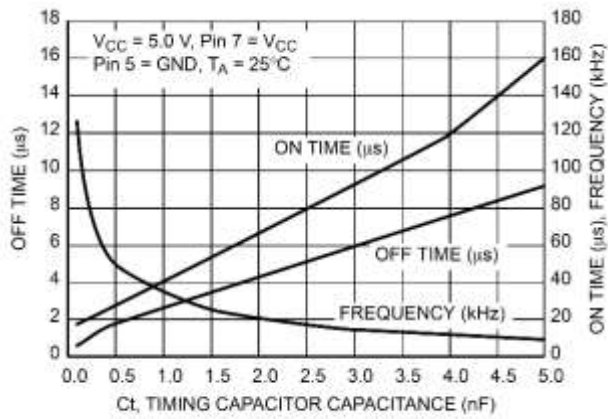
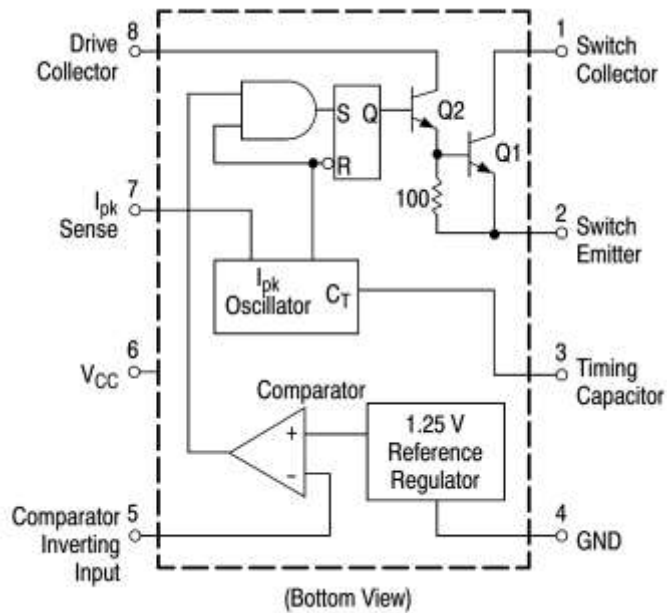
- 1.「自行設計」的電路方塊，請使用材料表內的「設計選用 IC」自行設計，不得再另外要求競賽場地提供額外材料。
- 2.本電路以電源供應器來模擬鋰電池，電源供應器輸出端接在 TP1 與 TP2 之間(TP1 為正，TP2 為負)。
- 3.調整電源供應器的輸出電壓，在 3V~4.2V 的範圍之間，以數位電表測量 TP3 直流電壓必須維持穩定的+5V，誤差 $\pm 0.1V$ 以內。(註 1)
- 4.當 TP1 電壓=4.0V 時，LED1(綠)、LED2(黃)、LED3(紅)三顆全亮，七段顯示器顯示的字型為「F」(代表 Full)。(註 2)
- 5.當 TP1 電壓=3.8V 時，LED1(綠)熄滅，LED2(黃)及 LED3(紅)亮，七段顯示器顯示的字型為「H」(代表 High)。
- 6.當 TP1 電壓=3.6V 時，LED1(綠)及 LED2(黃)熄滅，LED3(紅)亮，七段顯示器顯示的字型為「L」(代表 Low)。
- 7.當 TP1 電壓=3.4V 時，LED1(綠)、LED2(黃)、LED3(紅)三顆全熄，七段顯示器顯示的字型為「E」(代表 Empty)。

註 1：在評分過程中，不可再調整電路中的 SVR1 或 SVR2。

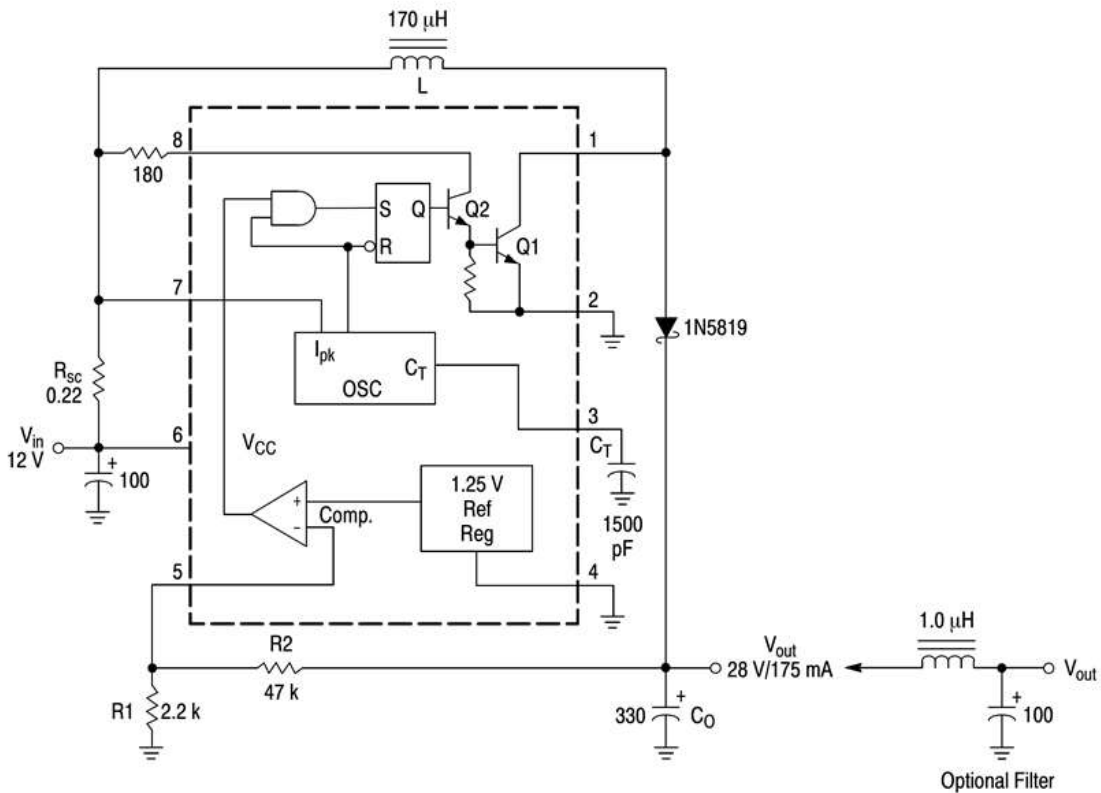
註 2：七段顯示器所點亮的字節，須與「評分表」內之說明完全相符。例如：顯示「F」，必須點亮的字節為 a,e,f,g

七、參考資料

MC34063(接腳圖、電氣特性)



MC34063(應用電路)



Test	Conditions	Results
Line Regulation	$V_{in} = 8.0\text{ V to }16\text{ V}, I_O = 175\text{ mA}$	$30\text{ mV} = \pm 0.05\%$
Load Regulation	$V_{in} = 12\text{ V}, I_O = 75\text{ mA to }175\text{ mA}$	$10\text{ mV} = \pm 0.017\%$
Output Ripple	$V_{in} = 12\text{ V}, I_O = 175\text{ mA}$	400 mVpp
Efficiency	$V_{in} = 12\text{ V}, I_O = 175\text{ mA}$	87.7%
Output Ripple With Optional Filter	$V_{in} = 12\text{ V}, I_O = 175\text{ mA}$	40 mVpp

Figure 9. Step-Up Converter

LM324(接腳圖、內部電路)

PIN CONNECTIONS

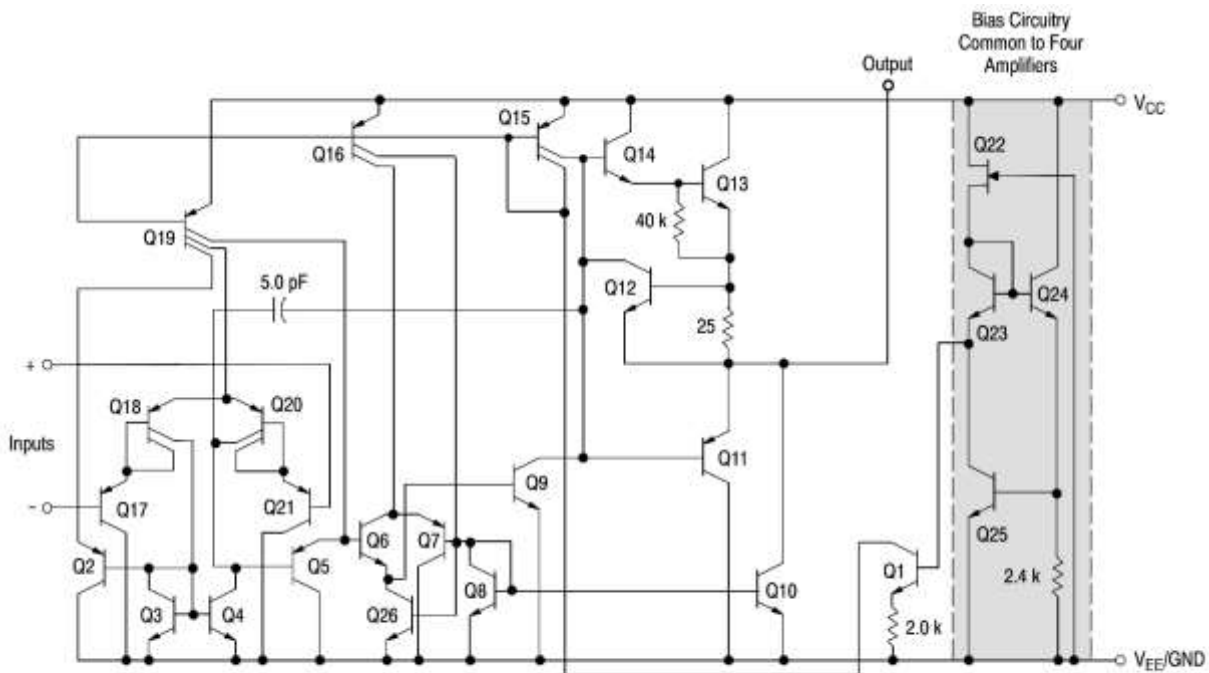
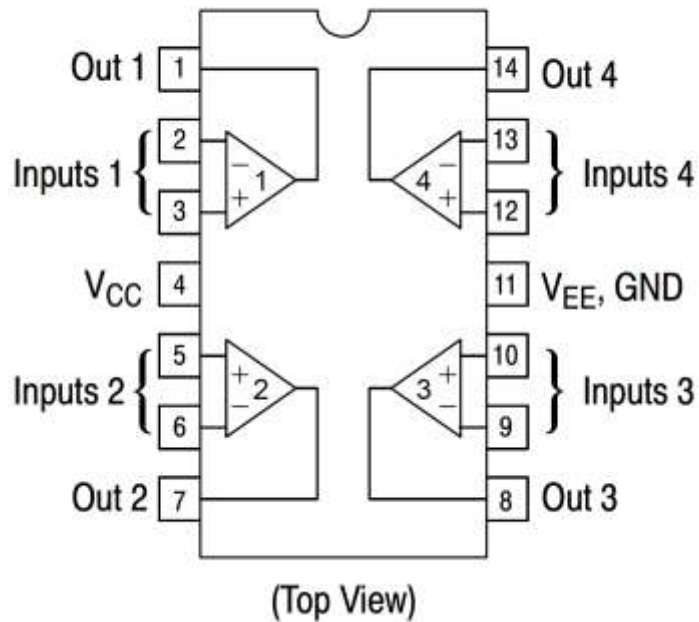
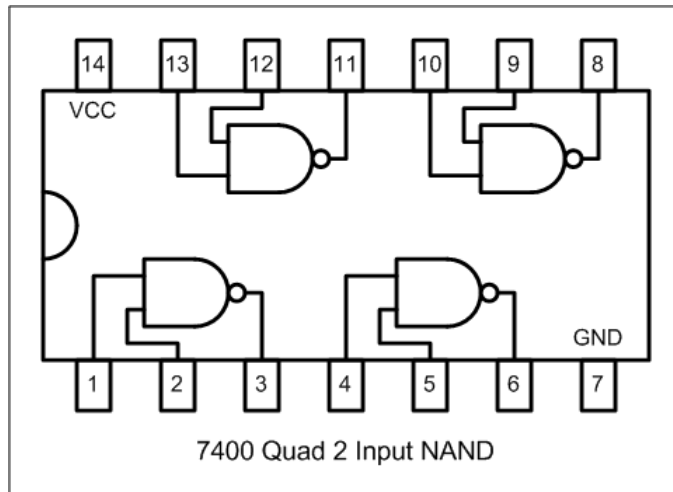
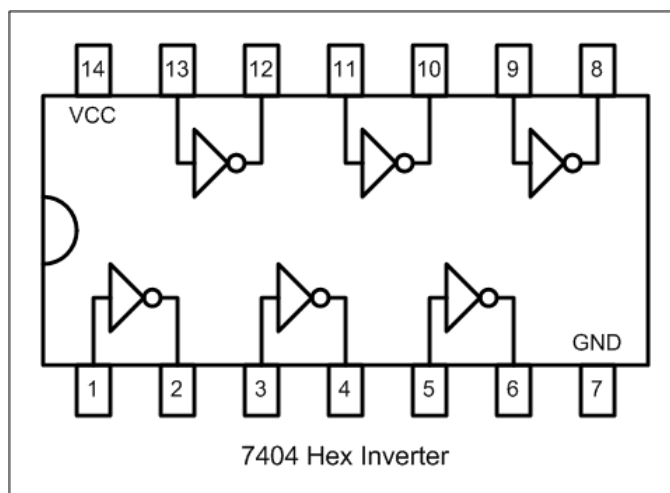
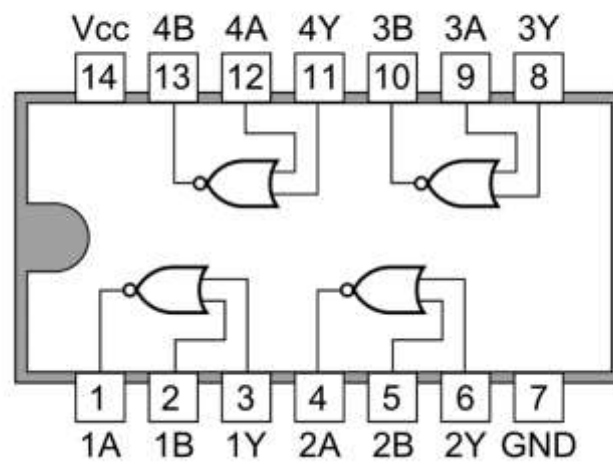


Figure 1. Representative Circuit Diagram
(One-Fourth of Circuit Shown)

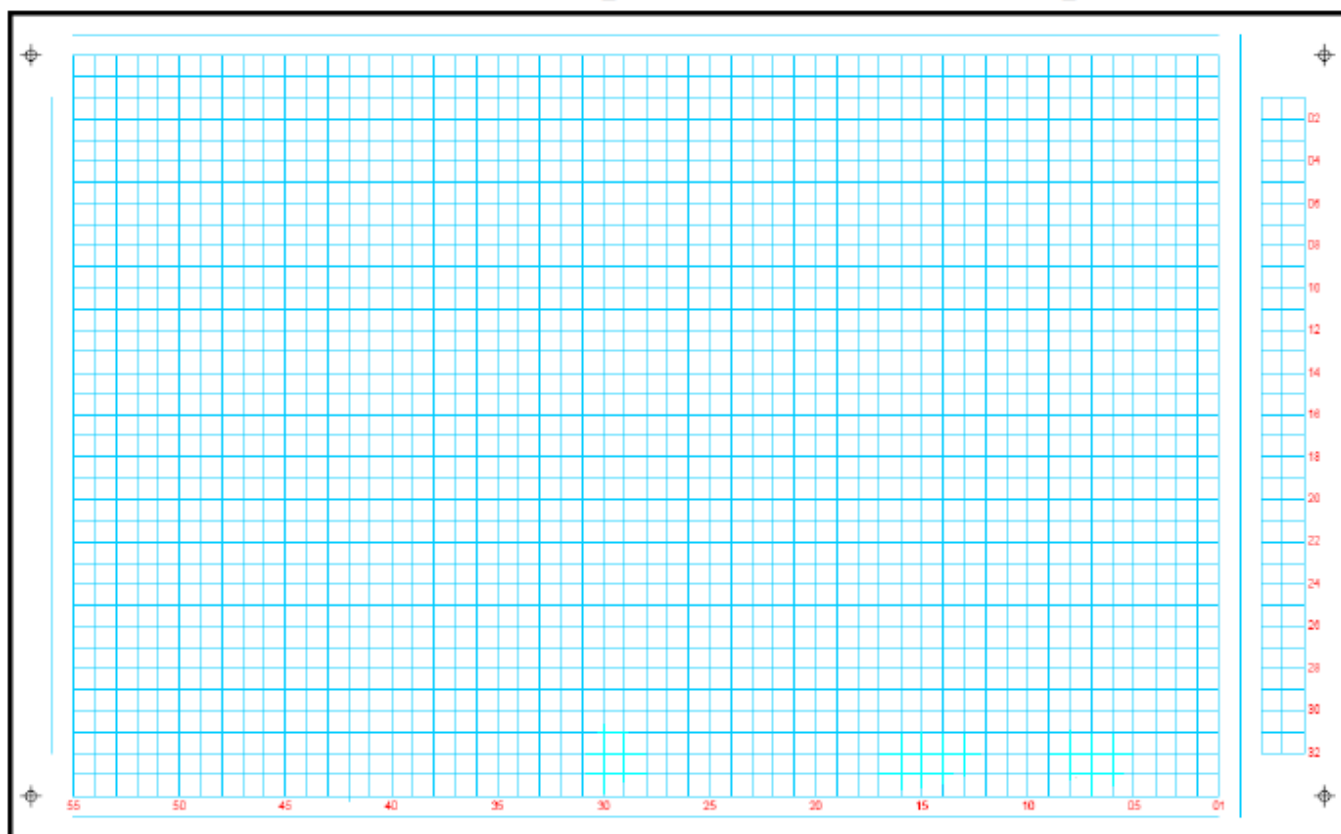
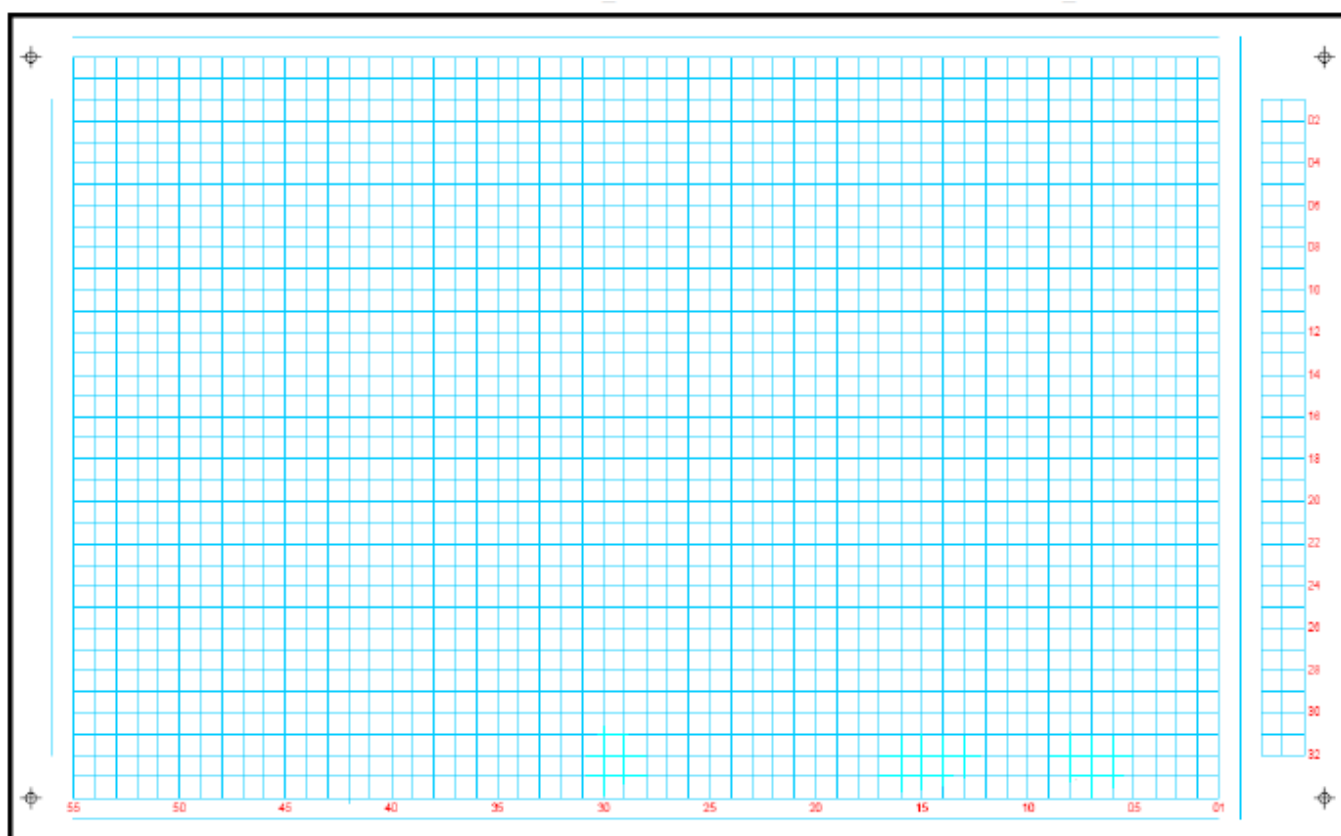
設計選用 IC(接腳圖)



7402 Quad 2-input NOR Gates

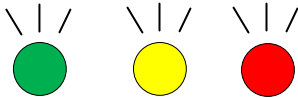
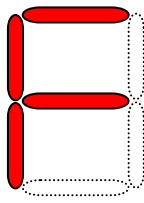
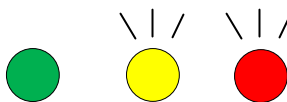
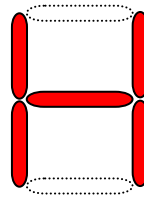


繪圖紙



中華民國第49屆全國技能競賽分區賽
競賽職類—應用電子(視聽電子)功能評分表

[注意]請選手當場操作量測，裁判只負責監督選手操作正確性與數據記載，量測結束請選手簽名確認。

項次	功能項目	配分	範圍配分	得分
01	TP1=3.0V 時，TP3 得到 5.0V，誤差 $\pm 0.1V$ 以內	10%	正確10分	
			不正確得0分	
02	TP1=4.2V 時，TP3 得到 5.0V，誤差 $\pm 0.1V$ 以內	10%	正確10分	
			不正確得0分	
03	當 TP1 電壓=4.0V 時，LED1(綠)、LED2(黃)、LED3(紅)三顆全亮 	5%	正確5分	
			不正確得0分	
04	當 TP1 電壓=4.0V 時，七段顯示器顯示的字型為「F」(a,e,f,g 字節亮) 	10%	正確10分	
			不正確得0分	
05	當 TP1 電壓=3.8V 時，LED1(綠)熄滅，LED2(黃)及 LED3(紅)亮 	5%	正確5分	
			不正確得0分	
06	當 TP1 電壓=3.8V 時，七段顯示器顯示的字型為「H」(b,c,e,f,g 字節亮) 	10%	正確10分	
			不正確得0分	
07	當 TP1 電壓=3.6V 時，LED1(綠)及 LED2(黃)熄滅，LED3(紅)亮	5%	正確5分	

			不正確得0分	
08	<p>當 TP1 電壓=3.6V 時，七段顯示器顯示的字型為「L」(d,e,f字節亮)</p> 	10%	正確10分	
			不正確得0分	
09	<p>當 TP1 電壓=3.4V 時，LED1(綠)、LED2(黃)、LED3(紅)三顆全熄</p> 	5%	正確5分	
			不正確得0分	
10	<p>當 TP1 電壓=3.4V 時，七段顯示器顯示的字型為「E」(a,d,e,f,g字節亮)</p> 	10%	正確10分	
			不正確得0分	
11	元件配置美觀度	10%	以十分法計算	
12	銲接佈線美觀度	10%	以十分法計算	
	更換元件		每一個扣本項總分5 分	
	銅箔面跳線		每一處扣本項總分10 分	
	元件面跳線		以最低跳線數3條為準，每多一條扣本項總分5分	
	變更電路結構與元件數值		每一處扣本項總分5 分	
	總分100%		選手簽名確認：	

中華民國第49屆全國技能競賽 分區賽

應用電子（視聽電子） 選手個人總評分表

選手編號：

選手姓名：

項次	競賽項目名稱	原始得分	配分	單項得分
一	學科筆試		20%	
二	電路組裝調整與測試		80%	
總得分			100	

裁判簽章：

裁判簽章：

裁判長簽章：