

3/25 96/12/6

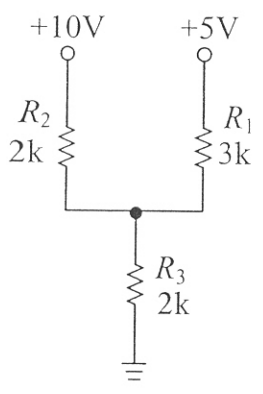
九十六學年度臺灣區工科技藝競賽 工業電子 筆試試題

大會編號_____ 工作桌編號_____ 選手姓名_____ 代表學校_____

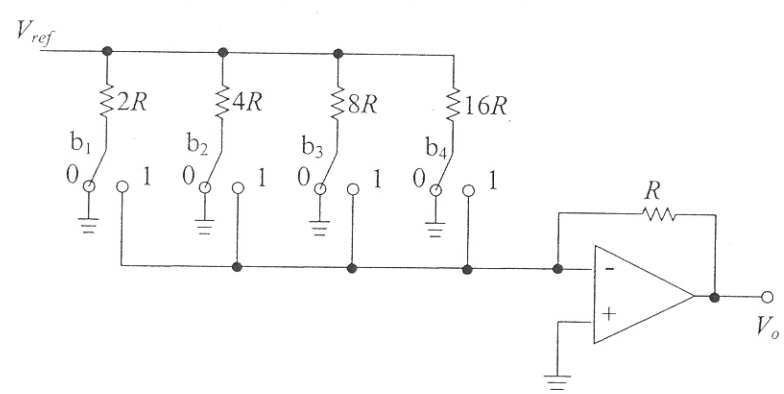
答案請寫在答案紙上

每題 2 分

1. 一個理想的電流放大器其輸入阻抗 R_i 與輸出阻抗 R_o 分別為何? (A) $R_i = 0, R_o = 0$ (B) $R_i = 0, R_o = \infty$ (C) $R_i = \infty, R_o = 0$ (D) $R_i = \infty, R_o = \infty$
2. 一個電壓放大器其電壓增益為 40dB, 輸入阻抗 $R_i = 10k\Omega$, 輸出阻抗 $R_o = 500\Omega$, 假設用它來驅動一 500Ω 的負載, 求功率增益約為? (A) 47 dB (B) 53 dB (C) 65 dB (D) 73 dB。
3. 現在市面上常見的腳踏車車燈裝置主要是以何種二極體來產生光? (A) 光電二極體 (B) 雷射二極體 (C) 稽納(Zener)二極體 (D) 發光二極體。
4. 如圖一所示, 求 R_3 電阻兩端的電壓值為何? (A) 2V (B) 3V (C) 4V (D) 5V



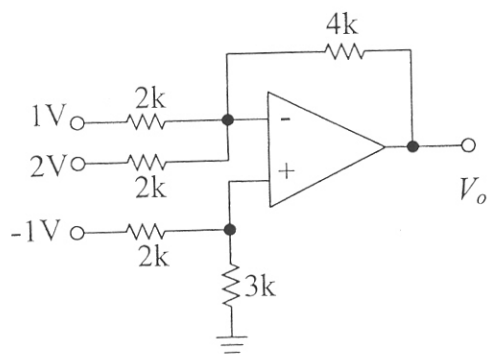
圖一



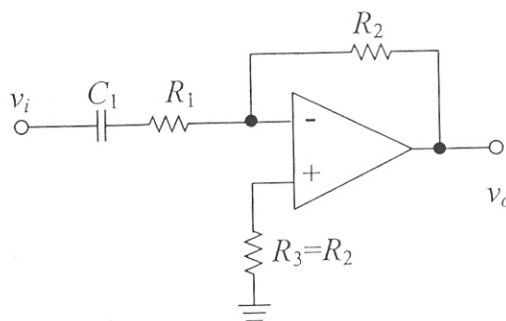
圖二

5. 如圖二所示為一 4 位元的數位類比轉換器(DAC), $b_1 \sim b_4$ 用來控制開關的位置, 試問那一個位元是最有意義位元(MSB)? (A) b_1 (B) b_2 (C) b_3 (D) b_4
6. 承上題之電路, 若 $V_{ref} = 10V$, $R = 2k\Omega$, 則當 $b_1 = 1, b_2 = 0, b_3 = 1, b_4 = 0$ 時, $V_o = ?$ (A) 3.125V (B) -3.125V (C) 6.25 V (D) -6.25V
7. 假設某一放大器其輸入電壓大於 6V 或是小於 1.5V 時, 輸出電壓將產生失真(distortion), 試問當此放大器偏壓於 +4V 時, 則在輸出波形未失真的情況下所允許之輸入正弦波形信號其最大峯值電壓為何? (A) 4V (B) 2.5 V (C) 2V (D) 1.5V

8. 如圖三所示，求 $V_o = ?$ (A) $-11V$ (B) $-9V$ (C) $-6V$ (D) $-3V$

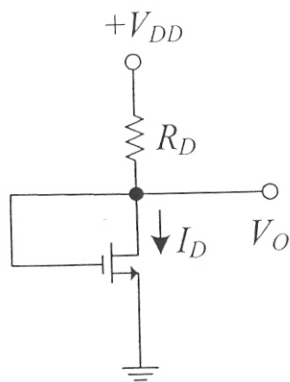


圖三

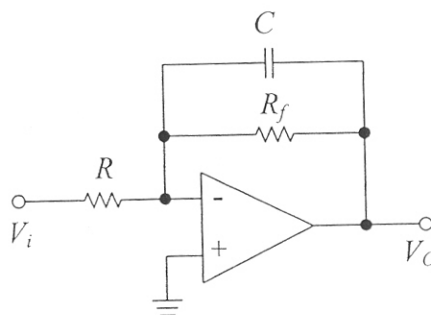


圖四

9. 一個二級的放大器，假設第一級的電壓增益為 $100V/V$ ，第二級的電壓增益為 20 dB ，則總電壓增益為何? (A) $100V/V$ (B) $120V/V$ (C) 30 dB (D) 60 dB
10. 如圖四所示， R_3 電阻的主要功能為何? (A) 增加頻寬 (B) 提高輸入阻抗 (C) 減少輸入偏壓(Bias) 電流所造成的影響 (D) 降低輸出阻抗
11. 承上題的電路，此電路屬於何種濾波器? (A) 高通濾波器 (B) 低通濾波器 (C) 帶通濾波器 (D) 帶阻濾波器
12. 如圖五所示為一 N 通道增強型 MOSFET，假設 $I_D = 80\mu A$ 時， $V_o = 1V$ ， $I_D = 20\mu A$ 時， $V_o = 0.8V$ ，求臨界電壓 $V_T = ?$ (A) $0.6V$ (B) $0.4V$ (C) $-1V$ (D) 以上皆非



圖五

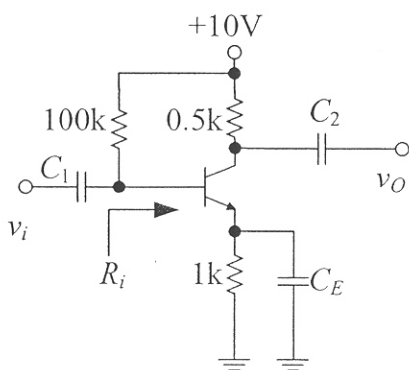


圖六

13. 承上題的電路，當 $V_{DD} = +5V$ 時，欲使 $V_o = 1.6V$ ，則電阻 R 必須選擇多少? (A) $8k\Omega$ (B) $6.8k\Omega$ (C) $3.4k\Omega$ (D) $2k\Omega$
14. 如圖六所示的電路，其 3dB 頻率主要是由下列那個時間常數所決定? (A) $\frac{1}{RC}$ (B) $\frac{1}{R_f C}$

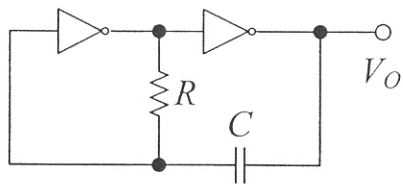
(C) $\frac{1}{(R + R_f)C}$ (D) $\frac{1}{RR_f C}$

15. 一個 PNP 電晶體當作放大器使用時，其 V_{BE} 與 V_{BC} 之偏壓方式為何? (A) $V_{BE}>0$ 且 $V_{BC}>0$ (B) $V_{BE}>0$ 且 $V_{BC}<0$ (C) $V_{BE}<0$ 且 $V_{BC}>0$ (D) $V_{BE}<0$ 且 $V_{BC}<0$
16. 在一個由反相放大器所組成的振盪器，其回授網路必須提供多少相移，才可能產生振盪? (A) 90° (B) 180° (C) 270° (D) 360°
17. 如圖七所示的電路，假設電晶體的 $\beta=99$ ， $V_{BE}=0.7V$ ，求此放大器的輸入阻抗 R_i 為何? (A) 無限大 (B) $100k\Omega$ (C) $1k\Omega$ (D) 500Ω

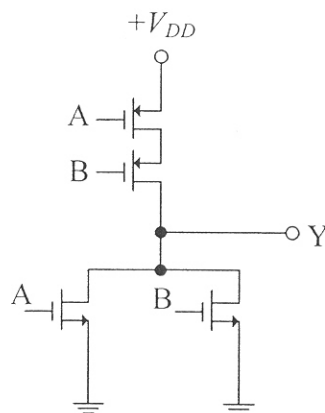


圖七

18. 承上題的電路，求電壓增益 v_o/v_i 約等於? (A) $-4 V/V$ (B) $-2 V/V$ (C) $-1 V/V$ (D) $-0.5 V/V$
19. 如圖八所示的電路，在 V_o 端的波形近似於 (A) 方波 (B) 三角波 (C) 正弦波 (D) 梯形波



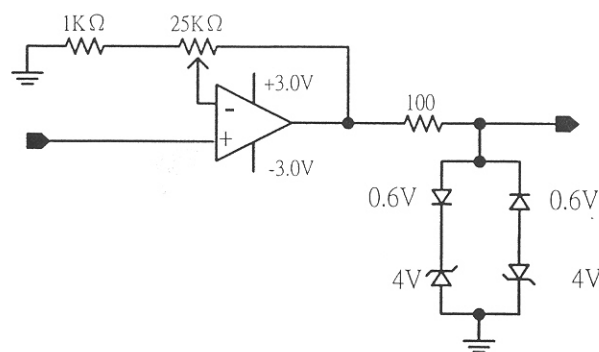
圖八



圖九

20. 如圖九所示的 CMOS 電路實現了何種邏輯閘? (A) 反及閘 (B) 反或閘 (C) 互斥或閘 (D) 及閘
21. 樞密特觸發電路(Schmitt trigger)的主要功能為何? (A) 整流 (B) 濾波 (C) 信號放大 (D) 波形整形

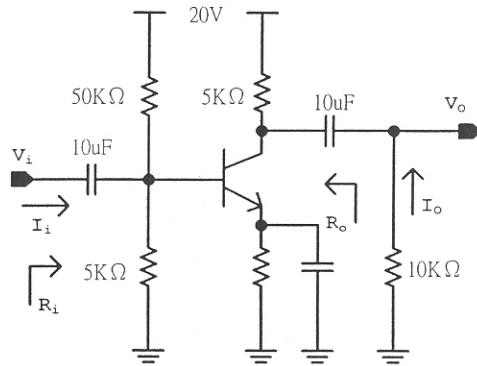
22. 以 2 的補數計算 $(-7)+(-5)$ ，其輸出結果為何? (A) 0000 0010 (B) 0000 1100 (C) 1111 0011 (D) 1111 0100
23. 下列何者不是典型差動放大器的特性? (A)高差模增益 (B)高共模增益 (C)高輸入阻抗 (D)低輸入抵補(offset)電壓
24. 簡化 $Y = \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{B}CD + ABD + A\overline{B}D$ 成最簡式 (A) $Y = AD + \overline{B}D$ (B) $Y = AD + \overline{A}\overline{B}D$ (C) $Y = ABD + \overline{B}D$ (D) $Y = CD + \overline{B}D$
25. 一個 4 倍壓電路，一般而言，需要由那些元件組成? (A)4 個電容器, 2 個二極體 (B)2 個電容器, 4 個二極體 (C)3 個電容器, 3 個二極體 (D)4 個電容器, 4 個二極體
26. 一放大器的工作頻率範圍為 100Hz 至 100kHz，若在 1kHz 時其功率為 20W。請問在 100Hz 時功率為多少? (A)10W (B)20W (C)30W (D)40W
27. 一放大器之開環路電壓增益 200V/V，頻寬為 10kHz，若加上回授因數 2%之負回授電路，則其電壓增益及頻寬分別為 (A)40 V/V, 2kHz (B)40 V/V, 50kHz (C)1000 V/V, 2 kHz (D)1000V/V, 50 kHz
28. 電晶體的 α 和 β 的關係 (A) $\beta=\alpha/(1+\alpha)$ (B) $\beta=\alpha/(1-\alpha)$ (C) $\alpha=(1+\beta)/\beta$ (D) $\alpha=\beta/(1-\beta)$
29. 聲頻放大器中會降低低頻增益的是 (A)耦合電容 (B)集極接面電容 (C)射極接面電容 (D)雜散電容
30. 稽納二極體(Zener diode) 的稽納電壓 (A)呈負溫度係數 (B)呈正溫度係數 (C)稽納電壓在 6 伏以上呈正溫度係數，5 伏以下呈負溫度係數 (D)稽納電壓在 6 伏以上呈負溫度係數，5 伏以下呈正溫度係數
31. 如圖十所示電路中，運算放大器的增益範圍及輸出電壓限制範圍分別為 (A)-25, ± 4.6 (B)-25, ± 3.0 (C)26, ± 4.6 (D)26, ± 3.0



圖十

32. 如圖十一所示 CE 電路，設 $h_{ie} = 1.5K\Omega$, $h_{re} = 3 \times 10^{-4}$, $h_{fe} = 100$, $h_{oe} = 25 \frac{\mu A}{V}$ ，請問下列何者為非

- (A) $R_i = 1.13k\Omega$ (B) $R_o = 3.33k\Omega$ (C) $A_v = -222$ (D) $A_f = 25.04$

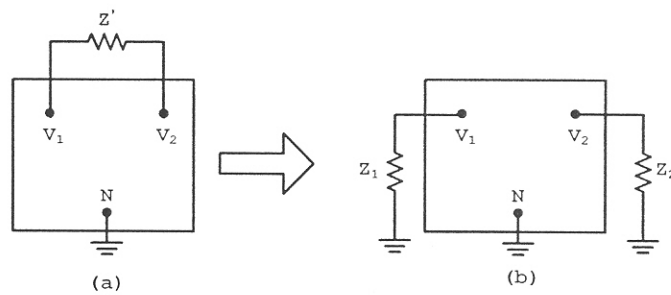


圖十一

33. 放大器增益為 $\frac{V_2}{V_1} = K$ ，則根據米勒定理(Millers theorem)將圖十二(a)改為圖十二(b)，則 Z_1 與 Z_2 分別為

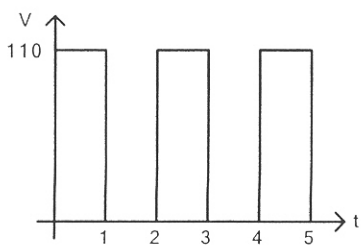
- (A) $Z_1 = \frac{KZ'}{1-K}$, $Z_2 = \frac{KZ'}{K-1}$ (B) $Z_1 = \frac{Z'}{K-1}$, $Z_2 = \frac{Z'}{K-1}$ (C) $Z_1 = \frac{Z'}{K-1}$, $Z_2 = \frac{Z'(K-1)}{K}$

- (D) $Z_1 = \frac{Z'}{1-K}$, $Z_2 = \frac{Z'}{1-\frac{1}{K}}$

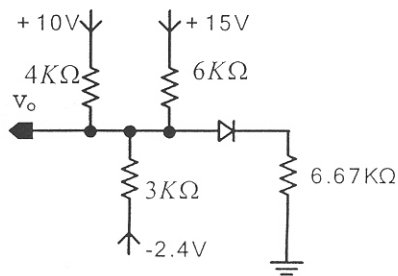


圖十二

34. 如圖十三所示方波波形，請問其電壓平均值 (A)35.1V (B)55V (C)70V (D)77.8V

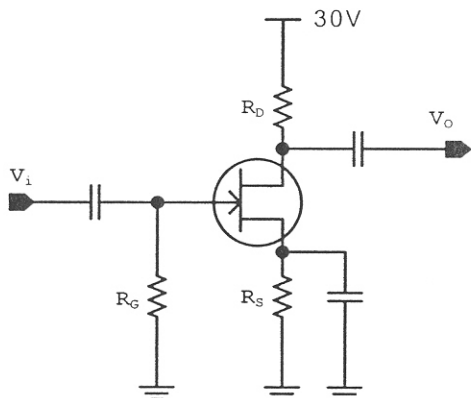


圖十三

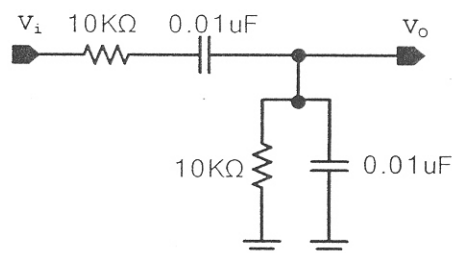


圖十四

35. 如圖十四所示電路，其 V_o 的電壓為 (A)12.5V (B)8.7V (C)6.3V (D)4.8
36. 如圖十五所示的 JFET 電路，若欲使工作點位於 $V_{DS}=15V$ ， $I_D=2mA$ ， $V_{GS}=-1V$ ，則 R_D 與 R_S 分別為 (A)7KΩ, 0.5KΩ (B)0.5KΩ, 7KΩ (C)3.5KΩ, 4KΩ (D)4KΩ, 3.5KΩ



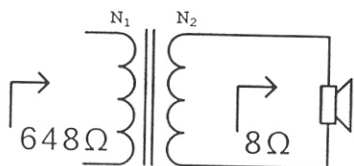
圖十五



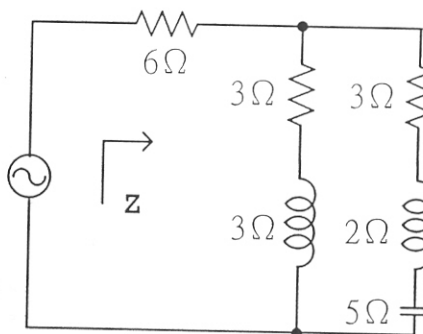
圖十六

37. 如圖十六所示為一韋恩振盪器之回授網路，當呈現穩定狀態時，其增益 $\frac{V_o}{V_i} = \frac{1}{3}$ ，振盪頻率為 (A)1.59Hz (B)15.9Hz (C)1.59kHz (D)15.9kHz
38. 某導線平均每微秒通過一百萬個電子，則該電流為 (A)1A (B) $10^{-6}A$ (C) $1.6 \times 10^{-7}A$ (D) $1.9 \times 10^{-19}A$
39. 在均勻磁場中的帶電粒子，若其運動方向與磁場方向平行，則其軌跡為 (A)直線 (B)圓 (C)螺旋 (D)拋物線
40. 霍爾效應(Hall effect) 最主要是用來決定 (A)半導體內的磁場 (B)半導體內的電流大小 (C)金屬的傳導系數 (D)半導體是 N 型或 P 型材料
41. $L_1=0.18H$ ， $L_2=0.24H$ 之電感，當其接成串聯互助時，其總電感為 0.5H；若將其接成串聯互消時，其總電感為 0.34H，則兩電感之互感量為 (A)0.01 (B)0.02 (C)0.03 (D)0.04

42. $R_1 = 100 \pm 5\% \Omega$, $R_2 = 200 \pm 5\% \Omega$ 求兩電阻並聯電阻為 (A) $66.7 \pm 5\% \Omega$ (B) $66.7 \pm 10\% \Omega$ (C) $66.7 \pm 15\% \Omega$ (D) $66.7 \pm 20\% \Omega$
43. 如圖十七所示，欲使喇叭獲得最大功率轉移，則變壓器匝數比 N_1/N_2 為 (A) 81:1 (B) 1:81 (C) 9:1 (D) 1:9

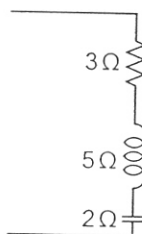


圖十七

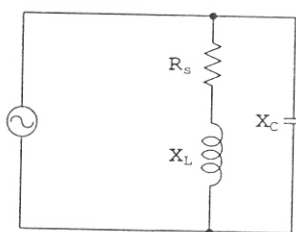


圖十八

44. 在 RLC 串聯電路中，若 EI 表視在功率， $\cos \theta$ 表功率因數，則電路之最大瞬時功率為 (A) EI (B) $EI \cos \theta$ (C) $EI \cos \theta + EI$ (D) $EI \cos \theta - EI$
45. 如圖十八所示，求電路總阻抗 Z 為 (A) 6Ω (B) 9Ω (C) 12Ω (D) 15Ω
46. 如圖十九所示，其功率因數為 (A) 0.636 (B) 0.707 (C) 0.5 (D) 0.25



圖十九



圖二十

47. 如圖二十所示，當電路產生共振時，其 Q 值為 (A) $\frac{X_L}{R_s}$ (B) $\frac{R_s}{X_L}$ (C) $\frac{R_s}{X_C \parallel X_L}$ (D) $\frac{X_C \parallel X_L}{R_s}$
48. 單接面電晶體 UJT (Unijunction Transistor) 具有”S”形的負電阻特性，其垂直軸是表示 (A) 電阻 (B) 電壓 (C) 電流 (D) 以上皆非
49. 當閘流體的電流變化率 $\frac{di}{dt}$ 過大時，易使閘流體遭受破壞。為了避免 $\frac{di}{dt}$ 過大，最有效的方法是將閘流體 (A) 串接電容器 (B) 並接電容器 (C) 串接電感器 (D) 並接電感器
50. LCD (Liquid Crystal Display) 其顯示字幕的原理主要利用 (A) 物質的光學激發 (B) 溫度的變化 (C) 物質的震動變化 (D) 壓力的變化

九十六學年度臺灣區工科技藝競賽 工業電子 答案卷

大會編號_____ 工作桌編號_____ 選手姓名_____ 代表學校_____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

3/2/6 86/12/6

九十六學年度臺灣區工科技藝競賽 工業電子 答案卷

大會編號_____ 工作桌編號_____ 選手姓名_____ 代表學校_____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	A	D	D	A	D	C	B	D	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	A	B	B	C	B	D	C	A	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	D	B	A	D	A	B	B	A	C
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
D	B	D	B	D	A	C	C	A	D
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
D	C	C	C	B	B	A	C	C	A

九十六學年度台灣區工科技藝競賽工業電子工術科試題一

一、比賽職稱：工業電子工

二、比賽時間：四小時

三、試題名稱：整數除法器

四、試題說明：

本試題為設計一整數除法器電路，此電路具有數學整數除法之計算功能，透過四個指撥開關，設定兩組十進位輸入數值被除數與除數，搭配清除鈕、設置鈕、計算鈕三按鍵完成相關功能。整體電路之架構如圖 1 所示。

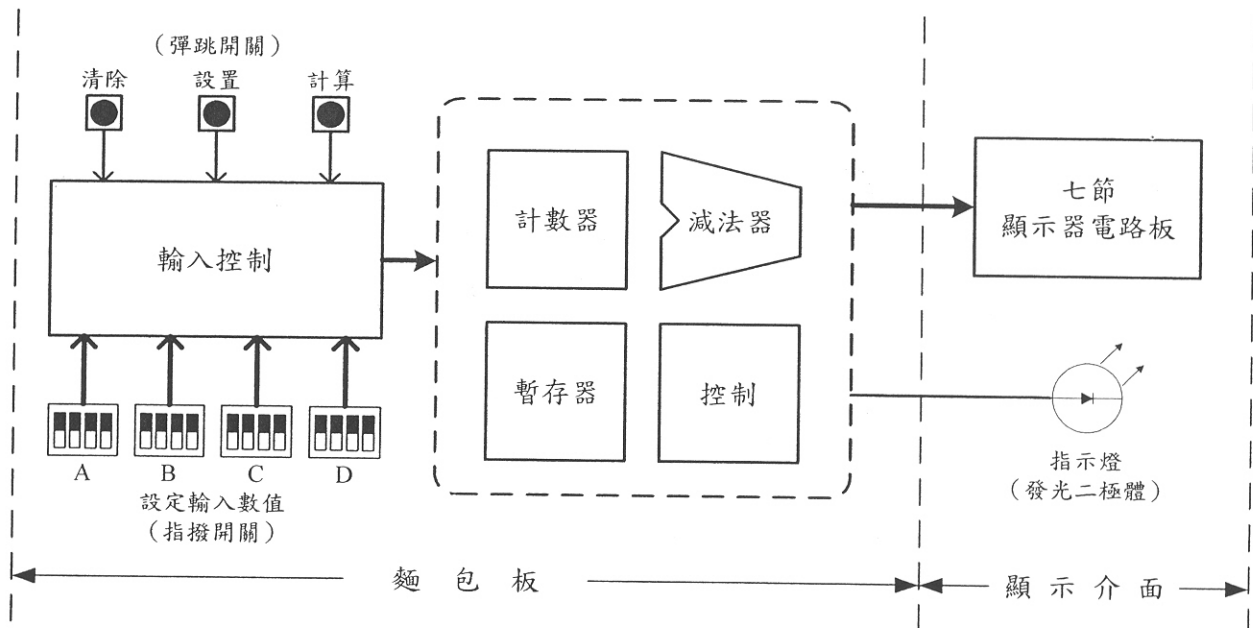


圖 1. 整數除法器整體架構圖

圖 1 所示虛線方塊為除法器大致上之電路，由數個暫存器、減法器、計數器與控制組合而成，透過減法器連減產生除法之結果。整數商與餘數之數值變化率為 1Hz，讓人眼可以觀察，選手可自行規劃內部電路與其架構。

此外，無論按下任何按鍵，都應將相關內容顯示在賽前已預先設計製作完成之七節顯示器電路板上，並符合功能要求。

五、功能要求：

1.進位規定：

被除數、除數、整數商與餘數皆為二個位數且都是十進制。

2.顯示規定：

2-1.七節顯示器電路板：需遵守下列(1)~(4)點之規定，表 1 為其對照表。

(1)被除數：

- 1)十位數需顯示於七節編號 7 的位置。
- 2)個位數需顯示於七節編號 6 的位置。

(2)除數：

- 1)十位數需顯示於七節編號 5 的位置。
- 2)個位數需顯示於七節編號 4 的位置。

(3)整數商：

- 1)十位數需顯示於七節編號 3 的位置。
- 2)個位數需顯示於七節編號 2 的位置。

(4)餘數：

- 1)十位數需顯示於七節編號 1 的位置。
- 2)個位數需顯示於七節編號 0 的位置。

七節編號	7	6	5	4	3	2	1	0
代表意義	被除數		除數		整數商		餘數	
	十位	個位	十位	個位	十位	個位	十位	個位

表 1. 七節編號意義對照表

2-2.指示燈：能亮或滅。

3.按鍵功能：

3-1.指撥開關：

- (1)開關 A 代表被除數之十位數輸入值 (0~9)。
- (2)開關 B 代表被除數之個位數輸入值 (0~9)。
- (3)開關 C 代表除數之十位數輸入值 (0~9)。
- (4)開關 D 代表除數之個位數輸入值 (0~9)。

3-2 清除鈕：

- (1)將被除數、除數、整數商與餘數之數值歸零，並顯示之。
- (2)指示燈為熄滅狀態。

3-3 設置鈕：

- (1)將四指撥開關之數值設定至被除數與除數、整數商與餘數之數值歸零，並顯示之。
- (2)指示燈為熄滅狀態。

3-4 計算鈕：

- (1)進行被除數與除數之整數除法運算，並將整數商與餘數之運算過程顯示之。
- (2)運算結束時，指示燈自動亮起。
- (3)若指示燈為亮起狀態，則本按鍵無作用。

※需使用標籤貼紙註明各指撥開關之代號與三按鍵之功能名稱。

六、測試步驟：

注意：×表示為不變化內容，維持上一個狀態。

動作		七節編號							指示燈	
		7	6	5	4	3	2	1	0	狀態
按下清除鈕		0	0	0	0	0	0	0	0	滅
被除數大於除數	1.設定輸入數值 A=2、B=5 C=0、D=8	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	2.按下設置鈕	2	5	0	8	0	0	0	0	滅
	3.按下計算鈕與 結果變化過程	2	5	0	8	0	0	2	5	滅
		2	5	0	8	0	1	1	7	滅
		2	5	0	8	0	2	0	9	滅
		2	5	0	8	0	3	0	1	亮
被除數等於除數	1.設定輸入數值 A=4、B=6 C=4、D=6	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	2.按下設置鈕	4	6	4	6	0	0	0	0	滅
	3.按下計算鈕與 結果變化過程	4	6	4	6	0	0	4	6	滅
		4	6	4	6	0	1	0	0	亮
被除數小於除數	1.設定輸入數值 A=0、B=7 C=2、D=1	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	2.按下設置鈕	0	7	2	1	0	0	0	0	滅
	3.按下計算鈕與 結果變化過程	0	7	2	1	0	0	0	7	亮

七、注意事項：

- 1.材料表沒有寫的材料，請選手不要使用。
- 2.功能按鍵與指示燈請配置在麵包板上。
- 3.麵包板使用前需淨空，並使用標籤貼紙註明大會編號、工作桌編號、參賽學校與選手姓名，並請裁判檢查後簽名，才可以開始接線。
- 4.本試題可使用 CPLD 或 FPGA 數位積體電路製作，也可使用 TTL 或 CMOS 等 IC 製作，但不得使用 8051 或任何其他系列之微控制器製作。

八：評分點：

項目	評分內容	配分	實得
1	麵包板上有配置三個彈跳開關、四個指撥開關、一個指示燈與其對應之控制電路，並分別有使用標籤貼紙註明。	5	
2	按下”清除鈕”，能將被除數、除數、整數商與餘數數值不是為零之數值歸零，指示燈能為熄滅狀態。	10	
3	調整指撥開關數值，按下”設置鈕”能設定被除數與除數之數值，整數商與餘數之數值能歸零，指示燈能為熄滅狀態。	10	
4	①設定被除數 <u>大於</u> 除數，按下”計算鈕”，能正確計算出結果，並停留在正確數值。	10	
	②設定被除數 <u>等於</u> 除數，按下”計算鈕”，能正確計算出結果，並停留在正確數值。	10	
	③設定被除數 <u>小於</u> 除數，按下”計算鈕”，能正確計算出結果，並停留在正確數值。	10	
5	①或②或③計算時，整數商與餘數之數值變化率為 1Hz 且都能讓人眼可以觀察。	10	
6	①或②或③計算完畢時，指示燈都能自動亮起。	10	
7	時間 (此項為編號 1~6 點皆完成，且在大會規定時間內完成才計算)	15	
8	美觀	10	
評分老師簽名		總 分	
備註	一、時間實得配分方式：2 小時內完成為 15 分；2 小時至 3 小時內完成為 10 分；3 小時至 4 小時內完成為 5 分。 二、使用硬體描述語言(VHDL/Verilog)或其他程式設計語言，在評分後至大會印表機將程式列印，並請評分老師檢視後簽名繳交。		

試題一

補充說明：

張世

16/12/6

(1) 第三頁，七：注意事項 4.

更改為：本試題可使用 CPLD 或 FPGA 數位積體電路製作，也可使用 TTL 或 COMS 等 IC 製作，但不可使用 8051 或任何其他系列之微控制器製作（包含 CPLD 或 FPGA 內含之其他系列微控制器）。

(2) 第四頁，八：評分點：備註二、

更改為：在評分結束後，自行建立一資料夾（命名規則為：“大會編號_選手姓名”），將開發專案與程式碼或電路圖放置於其內，再儲存於大會之儲存裝置。

九十六學年度台灣區工科技藝競賽工業電子工術科試題二

3322

P6/12/6

一、比賽職稱：工業電子工

二、比賽時間：四小時

三、試題名稱：按壓計時器

四、試題說明：

本試題為設計一按壓計時器電路，此電路具有二位數次數編號、四位數計時數值分別為分（一位數）、秒（二位數）與十分秒（一位數），搭配清除鈕、測時鈕二按鍵完成相關功能，並能將每次計時數值顯示在七節顯示器電路板或電腦端操作畫面。整體電路之架構如圖 1 所示。

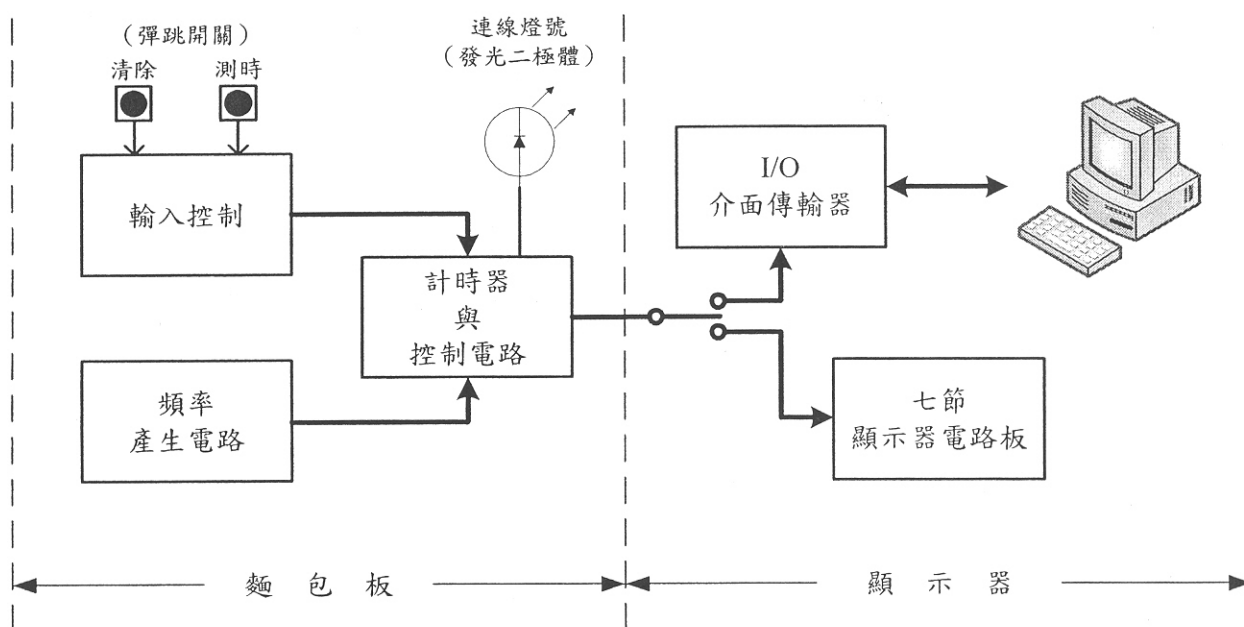


圖 1. 按壓計時器整體架構圖

圖 1 之連線燈號，亮起代表已連線至電腦；熄滅代表未連線至電腦。

此外，無論按下任何按鍵，都應將相關內容顯示在所選擇的顯示器，並符合功能要求。

五、功能要求：

1.進位規定

1-1.次數編號：二個位數，十位數為十進制、個位數為十進制。

1-2.計時數值：

(1)分鐘數：一個位數，十進制。

(2)秒數：二個位數，十位數為三進制、個位數為十進制。

(3)十分秒數：一個位數，十進制。

2.顯示規定：

2-1.七節顯示器電路板：需遵守下列(1)~(5)點之規定，表 1 為其對照表。

(1)次數編號：

1)十位數需顯示於七節編號 6 的位置。

2)個位數需顯示於七節編號 5 的位置。

(2)分鐘數：一位數

需顯示於七節編號 3 的位置，包含小數點。

(3)秒數：二位數

1)十位數需顯示於七節編號 2 的位置。

2)個位數需顯示於七節編號 1 的位置，包含小數點。

(4)十分秒數：一位數

需顯示於七節編號 0 的位置。

(5)其他：

未使用之七節編號 7、4 不亮燈。

七節編號	7	6	5	4	3	2	1	0
代表意義	×	次數編號		×	分鐘數	秒數		十分秒數
		十位	個位			十位	個位	

表 1. 七節編號意義對照表

※注意：表 1 中，×符號代表未使用。

2-2.連線燈號：能亮或滅。

2-3.電腦端操作畫面：

(1)不限制電腦端所使用之程式開發軟體，但須有如圖 2 所示之文字資訊與操作介面。

大會編號：	參賽學校：
工作桌編號：	選手姓名：
已連線/未連線 連線狀態區	
第##次 #分##.#秒 顯示區	
1. 第##次 #分##.#秒 2. 第##次 #分##.#秒 : : : 記錄區	

圖 2. 電腦端之畫面

(2)連線狀態區：能顯示已連線或未連線。

(3)顯示區：顯示格式能如上頁圖 2 所示。

(4)記錄區：顯示格式能如上頁圖 2 所示。

※注意：上頁圖 2 中，#字號代表一個位數。

3.顯示器選擇：

3-1 電路板與電腦端並無實體線路連接：

(1)此時需將計時數值顯示在七節顯示器電路板。

(2)電路板上連線燈號為熄滅、電腦端連線狀態區為未連線。

(3)電腦端顯示區不顯示資料、紀錄區內容不變。

3-2 電路板與電腦端有實體線路連接：

(1)此時需將計時數值顯示在電腦端操作畫面之顯示區。

(2)電路板上連線燈號為亮、電腦端連線狀態區顯示為已連線。

~~(3)此時需將計時數值顯示在電腦端操作畫面之顯示區。~~

3-3 無論選擇使用何種顯示器，搭配之功能按鍵如下所列：

(1)清除鈕：

1)將次數編號、分、秒、十分秒之數值歸零。

2)若有連線至電腦端，還需清除紀錄區之記錄。

(2)測時鈕：

1)按下時，次數編號遞增 1、計時數值歸零。

2)持續不放，計時數值以 $\frac{1}{10}$ 秒開始計數，計時數值需遵守進位規定。

3)放開時，計時數值停止計數。

4)若有連線至電腦端，則放開時，還需在紀錄區增加一筆次數編號與計時數值之紀錄。

※無論選擇使用何種顯示器都需要用標籤貼紙註明按鍵功能名稱。

六、注意事項：

1.材料表沒有寫的材料，請選手不要使用。

2.功能按鍵與連線燈號請配置在麵包板上。

3.麵包板使用前需淨空，並使用標籤貼紙註明大會編號、工作桌編號、參賽學校與選手姓名，並請裁判檢查後簽名，才可以開始接線。

4.本試題可使用 CPLD 或 FPGA 數位積體電路製作，也可使用 TTL 或 CMOS 等 IC 製作，但不得使用 8051 或任何其他系列之微控器製作。

七、評分點：

項目	評分內容		配分	實得
1	於麵包板上有配置二個彈跳開關與其控制電路，並有使用標籤貼紙註明；電腦端操作畫面有如圖 2 所示之文字資訊與操作介面。		5	
2	無連線時，電路板上之連線燈號能為熄滅、電腦端連線狀態區為未連線；有連線時，電路板上之連線燈號能為亮、電腦端連線狀態區為已連線。		5	
3	無 連 線	按下清除鈕，能將次數編號、與計時數值歸零。	5	
		按下測時鈕，次數編號能遞增 1 且計時數值能歸零。	10	
		按下測時鈕且 <u>不放</u> ，計時器數值能以 $\frac{1}{10}$ 秒開始計數，且計時數值能遵守進位規定。	20	
		放開測時鈕，計時數值能停止計數。	10	
4	有 連 線	按下清除鈕，能將次數編號與計時數值歸零、紀錄區內容清除。	5	
		按下測時鈕，次數編號能遞增 1 且計時數值能歸零。	5	
		按下測時鈕且 <u>不放</u> ，計時器數值能以 $\frac{1}{10}$ 秒開始計數，且計時數值能遵守進位規定。	5	
		放開測時鈕，計時數值能停止計數、紀錄區有增加一筆次數編號與計時數值之紀錄。	5	
5	時間 (此項為編號 1~4 點皆完成，且在大會規定時間內完成才計算)		15	
6	美觀		10	
評分老師簽名			總 分	
備註	一、時間實得配分方式：2 小時內完成為 15 分；2 小時至 3 小時內完成為 10 分；3 小時至 4 小時內完成為 5 分。 二、使用硬體描述語言(VHDL/Verilog)或其他程式設計語言，在評分後至大會印表機將程式列印，並請評分老師檢視後簽名繳交。			

325

96/12/6

◎試題二補充說明：

(1) 第三頁，六：注意事項 4.

更改為：本試題可使用 CPLD 或 FPGA 數位積體電路製作，也可使用 TTL 或 COMS 等 IC 製作，但不可使用 8051 或任何其他系列之微控制器製作（包含 CPLD 或 FPGA 內含之其他系列微控制器）。

(2) 第四頁，七：評分點：備註二、

更改為：在評分結束後，自行建立一資料夾（命名規則為：“大會編號_選手姓名”），將開發專案與程式碼或電路圖放置於其內，再儲存於大會之儲存裝置。