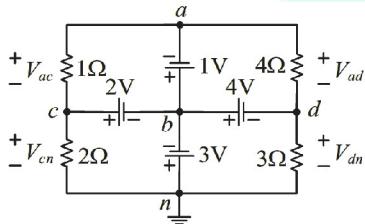


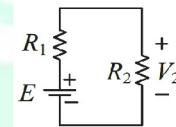
112 學年度四技二專統一入學測驗

電機與電子群專業（一）試題

1. 將 2×10^{-3} 庫倫的正電荷由 b 點移向 a 點需作功 0.1 焦耳，若 a 點的電位為 60V，則 b 點的電位為何？
 (A) 20V (B) 10V (C) -10V (D) -20V。
2. 具有相同材質之 a 及 b 兩圓柱形導線，若 a 之截面積為 b 的 4 倍，且 a 的長度為 b 的 2 倍，則 a 導線電阻值 R_a 與 b 導線電阻值 R_b 之比($R_a : R_b$)為何？
 (A) 1 : 2 (B) 1 : 4 (C) 2 : 1 (D) 4 : 1。
3. 如圖(一)所示電路，下列有關各節點間電位差之敘述，何者正確？
 (A) $V_{ac} > V_{ad}$ (B) $V_{dn} > V_{cn}$ (C) $V_{dn} > V_{ac}$ (D) $V_{ad} > V_{ac}$ 。

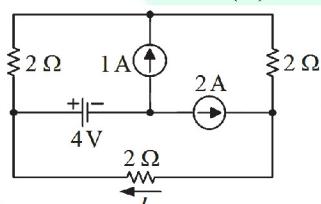


圖(一)

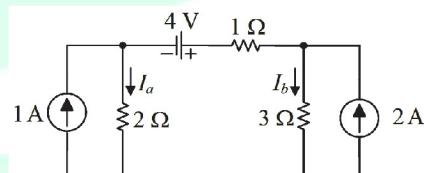


圖(二)

4. 如圖(二)所示電路，若 E 及 R_1 為固定值，且當 $R_2=2\Omega$ 時， $V_2=10V$ ；當 $R_2=8\Omega$ 時， $V_2=16V$ 。當 $R_2=18\Omega$ 時，則 V_2 為何？
 (A) 20V (B) 19V (C) 18V (D) 17V。
5. 如圖(三)所示電路，電流 I 約為何？
 (A) -2.33A (B) -1.24A (C) 1.67A (D) 2.33A。



圖(三)



圖(四)

6. 如圖(四)所示電路，電流 I_a 與 I_b 分別為何？
 (A) $I_a=1A$ 、 $I_b=2A$ (B) $I_a=2A$ 、 $I_b=1A$ (C) $I_a=0A$ 、 $I_b=2A$ (D) $I_a=1A$ 、 $I_b=0A$ 。

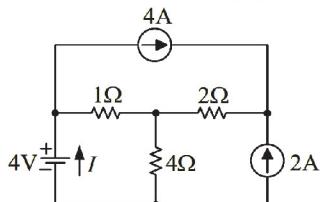
7. 如圖(五)所示電路，電流 I 為何？

(A)3A

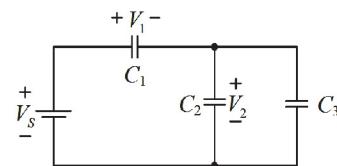
(B)2A

(C)1A

(D)0A。



圖(五)



圖(六)

8. 如圖(六)所示電路，若直流電壓源 $V_s=120V$ ， $C_1=10\mu F$ 、 $C_2=20\mu F$ 、 $C_3=30\mu F$ ，則電壓 V_1 與 V_2 分別為何？

(A) $V_1=20V$ 、 $V_2=100V$

(B) $V_1=60V$ 、 $V_2=60V$

(C) $V_1=80V$ 、 $V_2=40V$

(D) $V_1=100V$ 、 $V_2=20V$ 。

9. 兩個電感 $L_1=12mH$ 、 $L_2=8mH$ 串聯，且兩個電感之間無互感效應，若流過電感的直流電流為 20A，則此兩個電感的總儲存能量為多少焦耳？

(A)2

(B)3

(C)4

(D)5。

10. 電阻與電容串聯電路，電阻為 $2k\Omega$ ，電容為 $25\mu F$ ，此電路的時間常數為何？

(A)12.5ms

(B)25ms

(C)50ms

(D)100ms。

11. 兩個電壓時間函數 $v_1(t)$ 與 $v_2(t)$ ，若 $v_1(t)$ 的相位超前 $v_2(t)$ 為 60° ，則下列何者正確？

(A) $v_1(t)=20\sin(314t-30^\circ)V$ 、 $v_2(t)=20\cos(314t-60^\circ)V$

(B) $v_1(t)=20\cos(314t-60^\circ)V$ 、 $v_2(t)=20\sin(314t-30^\circ)V$

(C) $v_1(t)=20\sin(314t-30^\circ)V$ 、 $v_2(t)=20\sin(314t-60^\circ)V$

(D) $v_1(t)=20\cos(314t-30^\circ)V$ 、 $v_2(t)=20\sin(314t-60^\circ)V$ 。

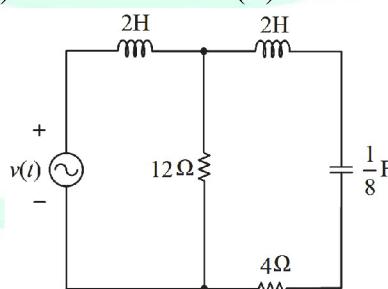
12. 如圖(七)所示之交流穩態電路，若 $v(t)=10\sqrt{2}\cos(2t)V$ ，則流經 12Ω 電阻之電流有效值為何？

(A)0.5A

(B)2A

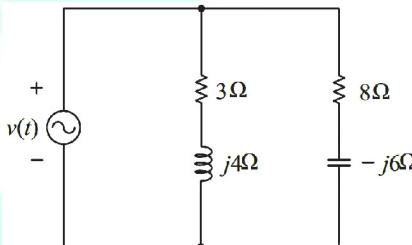
(C)4A

(D)6A。



圖(七)

13. 有一 RLC 串聯電路，接於 $v(t)=100\sqrt{2}\sin(377t)$ V 之交流電源，已知電阻 $R=6\Omega$ 、電感抗 $X_L=20\Omega$ 、電容抗 $X_C=12\Omega$ ，則此串聯電路最大瞬間功率為多少瓦特？
 (A)1200 (B)1460 (C)1600 (D)1850。
14. 如圖(八)所示電路，若流經 8Ω 電阻之電流有效值為 10A，則電源供給之平均功率 P 與虛功率 Q 分別為何？
 (A) $P=1000W$ 、 $Q=2000$ VAR (B) $P=2000W$ 、 $Q=1000$ VAR
 (C) $P=2000W$ 、 $Q=2000$ VAR (D) $P=1000W$ 、 $Q=1000$ VAR。

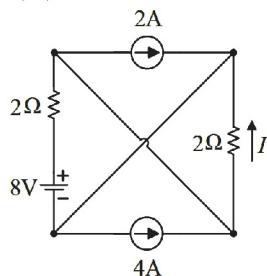


圖(八)

15. 有一 RL 串聯電路， $R=6\Omega$ ， $L=6mH$ ，接於電壓源 $v(t)=120\sin(1000t+60^\circ)$ V，則此電路之電流 $i(t)$ 為何？
 (A) $10\sqrt{2}\sin(1000t+15^\circ)$ A (B) $10\sin(1000t+15^\circ)$ A
 (C) $10\sqrt{2}\sin(1000t+60^\circ)$ A (D) $10\sin(1000t-45^\circ)$ A。
16. 有一 RLC 串聯電路，接於 $v(t)=300\sin(2000t)$ V 之電源，已知 $R=500\Omega$ ， $L=20mH$ ，當電路電流有效值為最大時，則電容 C 應為何？
 (A) $6.5\mu F$ (B) $10\mu F$ (C) $12.5\mu F$ (D) $15.5\mu F$ 。
17. 有關 RLC 並聯諧振電路之敘述，下列何者正確？
 (A)諧振時總電流最大
 (B)諧振時品質因數愈大，頻帶寬度愈寬
 (C)諧振時總導納最大
 (D)諧振時電感與電容之虛功率大小相等。
18. 將一個五環色碼電阻串接直流安培計，再串接於 12.4V 之直流電壓源，安培計讀值為 20mA，此色碼電阻的色環依序(第一環至第五環)可能為何？
 (A)藍紅黑棕棕 (B)藍灰黑金棕 (C)藍紅黑黑棕 (D)藍紫黑銀棕。

19. 如圖(九)所示電路，電流 I 為何？

(A) -3A



(B) -2A

(C) 2A

(D) 3A。

圖(九)

圖(十)

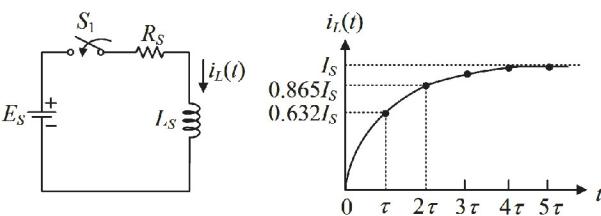
20. 如圖(十)所示之暫態電路及電流 $i_L(t)$ 時間響應圖，電流 $I_S = 10A$ ，時間常數 τ 為 0.02 秒。已知電阻 $R_S = 2\Omega$ ，且電感在開關 S_1 閉合前無儲存能量，當時間為零時 ($t=0$ 秒) 開關 S_1 閉合(導通)，則此電路的直流電壓源 E_S 與電感 L_S 分別為何？

(A) $E_S = 20V$ 、 $L_S = 40mH$

(B) $E_S = 10V$ 、 $L_S = 30mH$

(C) $E_S = 20V$ 、 $L_S = 20mH$

(D) $E_S = 10V$ 、 $L_S = 10mH$ 。



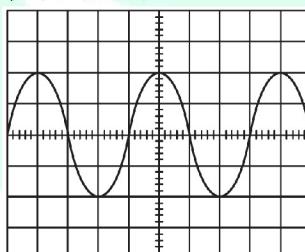
21. 用示波器量測弦波電壓信號，其測試棒及示波器端之衰減比設定皆為 1 : 1，電壓信號波形如圖(十一)所示，若電壓信號的峰值對峰值為 20V，頻率為 500Hz，則示波器設定垂直刻度(VOLTS/DIV)與水平刻度(TIME/DIV)分別為何？

(A) 垂直刻度為 10V/DIV、水平刻度為 0.5ms/DIV

(B) 垂直刻度為 10V/DIV、水平刻度為 5ms/DIV

(C) 垂直刻度為 5V/DIV、水平刻度為 10ms/DIV

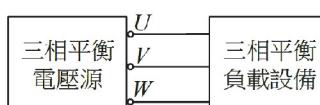
(D) 垂直刻度為 5V/DIV、水平刻度為 0.5ms/DIV。



圖(十一)

▲閱讀下文，回答第 22–23 題

某生購買了一組三相平衡負載設備，已知此三相平衡負載設備為 Δ 接方式，且每相阻抗為 $3 + j4$ 歐姆。今將其接至三相平衡電壓源，如圖(十二)所示之 U、V、W 三端子，且線電壓有效值為 100V。

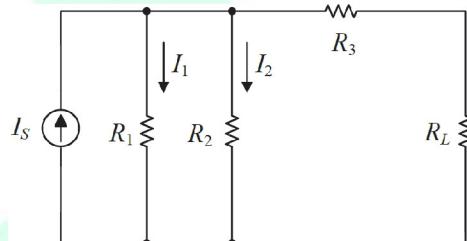


圖(十二)

22. 圖(十二)中負載總消耗功率為多少瓦特？
 (A)600 (B)1200 (C)2400 (D)3600。
23. 當連接至三相平衡電壓源之 V 點端子的導線因脫落發生斷路，則電路負載總消耗功率變為多少瓦特？
 (A)1800 (B)2000 (C)2400 (D)3600。

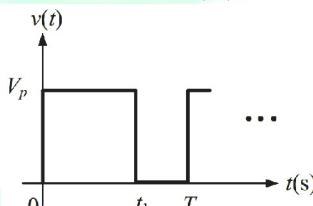
▲閱讀下文，回答第 24–25 題

如圖(十三)所示直流電路， $I_S = 60\text{A}$ ， $R_1 = 6\Omega$ ， $R_2 = 12\Omega$ ， $R_3 = 4\Omega$ ，在不同負載電阻情況，計算流經電阻的電流，並設計負載電阻 R_L 以符合下列情況。



圖(十三)

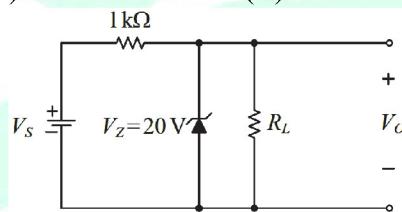
24. 若負載電阻 R_L 為 2Ω ，則電流 I_1 與 I_2 分別為何？
 (A) $I_1=24\text{A}$ 、 $I_2=12\text{A}$ (B) $I_1=12\text{A}$ 、 $I_2=12\text{A}$
 (C) $I_1=24\text{A}$ 、 $I_2=24\text{A}$ (D) $I_1=12\text{A}$ 、 $I_2=18\text{A}$ 。
25. 若設計負載電阻 R_L 以獲得 R_L 的最大功率消耗，則負載電阻 R_L 與其最大功率 P_{\max} 分別為何？
 (A) $R_L=4\Omega$ 、 $P_{\max}=900\text{W}$ (B) $R_L=8\Omega$ 、 $P_{\max}=1800\text{W}$
 (C) $R_L=8\Omega$ 、 $P_{\max}=2000\text{W}$ (D) $R_L=4\Omega$ 、 $P_{\max}=2400\text{W}$ 。
26. 如圖(十四)所示之週期性電壓 $v(t)$ ，若 $V_p = 10\text{V}$ 、 $T = 5\text{ms}$ 、 $t_1 = 3\text{ms}$ ，則 $v(t)$ 之工作週期 D (duty cycle) 與電壓平均值 V_{av} 分別為何？
 (A) $D=3\text{ms}$ 、 $V_{av}=6\text{V}$ (B) $D=60\%$ 、 $V_{av}=6\text{V}$
 (C) $D=2\text{ms}$ 、 $V_{av}=4\text{V}$ (D) $D=40\%$ 、 $V_{av}=4\text{V}$ 。



圖(十四)

27. 有關半導體材料，下列敘述何者正確？
- 半導體因電位差產生載子移動而形成擴散電流
 - 外質半導體中電洞與自由電子的載子濃度相同
 - P型矽半導體是由本質矽半導體摻雜(doping)三價元素而成
 - N型半導體多數載子為自由電子，少數載子為電洞，帶負電位。
28. 如圖(十五)所示電路，稽納二極體(Zener diode)之崩潰電壓 $V_Z = 20V$ ，最大額定功率 $320mW$ ，且其逆向最小工作電流(崩潰膝點電流) $I_{ZK} = 2mA$ 。若忽略稽納電阻，在 $R_L = 2k\Omega$ 且正常工作時 V_o 要維持 $20V$ ，則電壓源 V_s 之最小值及最大值分別為何？

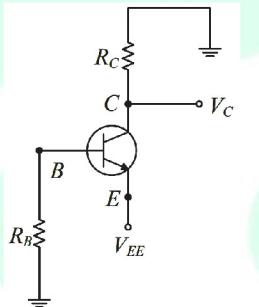
- (A)32V、46V (B)34V、46V (C)32V、50V (D)34V、58V。



圖(十五)

29. 有關雙極性接面電晶體(BJT)工作於飽和區之敘述，下列何者正確？
- BJT 之集極電流與基極電流成正比
 - BJT 之集-射極間，猶如開關的導通(ON)狀態
 - BJT 之基-射極接面為順向偏壓且基-集極接面是逆向偏壓
 - BJT 之基-射極接面為逆向偏壓且基-集極接面是順向偏壓。
30. 如圖(十六)所示電路， $V_{EE} = -12V$ ， $R_B = 200k\Omega$ ， $R_C = 1k\Omega$ ，若 BJT 之 $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.7V$ ，則 V_C 為何？

- (A)6.35V (B)-6.35V (C)5.65V (D)-5.65V。



圖(十六)

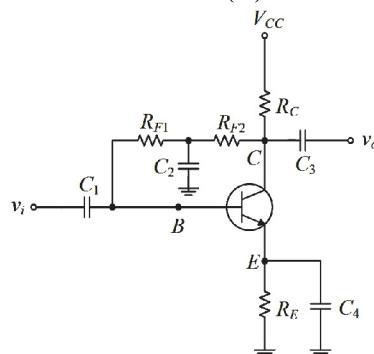
31. 如圖(十七)所示電路， $V_{CC} = 18V$ ， $R_C = 3k\Omega$ ， $R_E = 0.82k\Omega$ ， $R_{F1} = 238k\Omega$ ， $R_{F2} = 42k\Omega$ ，若 BJT 之 $\beta = 100$ ，且已知基極交流電阻 $r_\pi = 1k\Omega$ ，則電壓增益 v_o/v_i 約為何？

(A) -100

(B) -250

(C) -280

(D) -300。



圖(十七)

32. 有關 BJT 與場效電晶體(FET)元件之比較，下列敘述何者正確？

(A) BJT 為電流控制型，FET 為電壓控制型

(B) BJT 之輸入阻抗較 FET 高

(C) BJT 之熱穩定度較 FET 高

(D) BJT 與 FET 皆屬於雙載子元件。

33. 某 N 通道空乏型 MOSFET，夾止(pinch-off)電壓 $V_p = -3V$ ， $I_{DSS} = 10mA$ ，於電路中將其偏壓操作於飽和區，且閘—源極間電壓 $V_{GS} = -1V$ ，則 MOSFET 之轉移電導 g_m 約為何？

(A) $1.11mA/V$ (B) $2.22mA/V$ (C) $3.33mA/V$ (D) $4.44mA/V$ 。

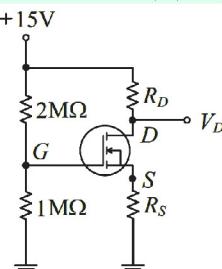
34. 如圖(十八)所示電路，MOSFET 之臨界電壓(threshold voltage) $V_t = 2V$ ，參數 $K = 0.5mA/V^2$ ， $R_D = 2.2k\Omega$ ，若已知 $V_D = 10.6V$ ，則 R_S 為何？

(A) $0.5k\Omega$

(B) $0.9k\Omega$

(C) $1.2k\Omega$

(D) $1.5k\Omega$ 。



圖(十八)

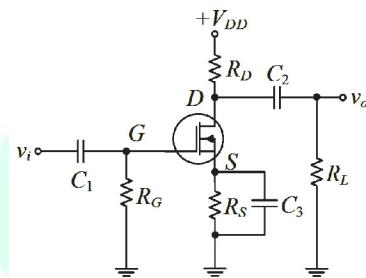
35. 如圖(十九)所示 MOSFET 放大電路， $R_G = 1.2M\Omega$ ， $R_D = 2.2k\Omega$ ， $R_S = 1.2k\Omega$ ， $R_L = 10k\Omega$ ，汲極交流電阻 r_d 忽略不計，若電晶體操作於飽和區，此 MOSFET 於工作點之轉移電導 $g_m = 2.4mA/V$ ，則電壓增益 v_o/v_i 約為何？

(A) -8.6

(B) -6.22

(C) -5.12

(D) -4.33。



圖(十九)

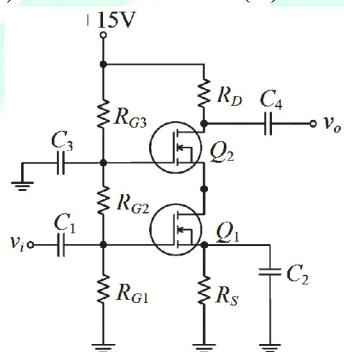
36. 如圖(二十)所示 MOSFET 疊接放大電路， $R_S = 300\Omega$ ， $R_D = 2.7k\Omega$ ， $R_{G1} = R_{G2} = 3M\Omega$ ， $R_{G3} = 4.7M\Omega$ 。已知 MOSFET 均操作於飽和區且 Q_1 之轉移電導 $g_{m1} = 25mA/V$ ， Q_2 之轉移電導 $g_{m2} = 30mA/V$ ，汲極交流電阻 r_d 均忽略不計，則電壓增益 v_o/v_i 為何？

(A) -55

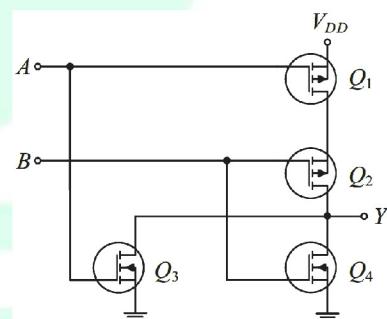
(B) -67.5

(C) -74.2

(D) -81。



圖(二十)



圖(二十一)

37. 如圖(二十一)所示 MOSFET 邏輯電路，下列敘述何者錯誤？

(A) 此電路之功能為反或閘(NOR gate)

(B) 若 A 為低電位，B 為高電位，則輸出 Y 為高電位

(C) 若 A 為高電位，B 為低電位，則輸出 Y 為低電位

(D) 輸入與輸出的布林代數關係為 $Y = \overline{A + B}$ 。

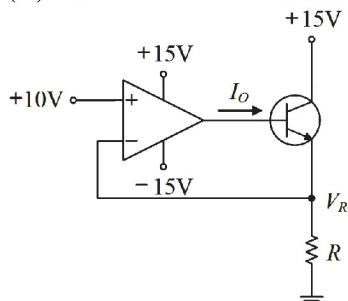
38. 如圖(二十二)所示電路，其中 $I_O = 1\text{mA}$ ，BJT 之 $\beta = 99$ ，則電壓 V_R 及電阻 R 分別為何？

(A) $V_R = 7.5\text{V}$ 、 $R = 2.5\Omega$

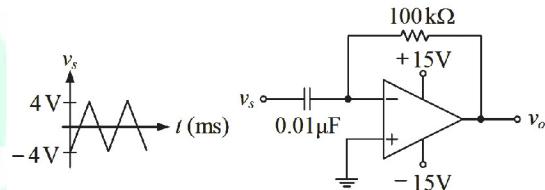
(C) $V_R = 10\text{V}$ 、 $R = 50\Omega$

(B) $V_R = 7.5\text{V}$ 、 $R = 10\Omega$

(D) $V_R = 10\text{V}$ 、 $R = 100\Omega$ 。



圖(二十二)



圖(二十三)

39. 如圖(二十三)所示之理想運算放大器電路與波形，若輸入電壓 v_s 為 500Hz 之對稱三角波，則輸出電壓 v_o 之峰對峰值為何？

(A) 16V

(B) 12V

(C) 8V

(D) 4V 。

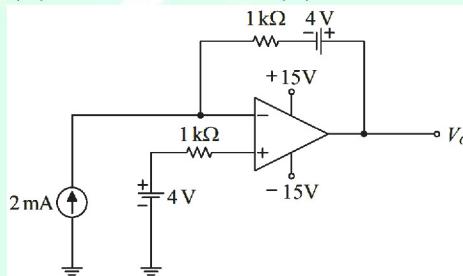
40. 如圖(二十四)所示之理想運算放大器電路，輸出電壓 V_o 為何？

(A) 4V

(B) 6V

(C) 8V

(D) 10V 。



圖(二十四)

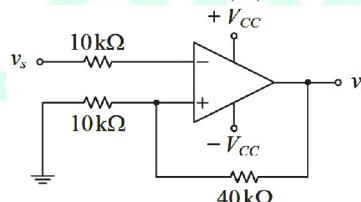
41. 如圖(二十五)所示電路，輸入電壓 $v_s = 10\sin(3000t)\text{V}$ ，若運算放大器的飽和電壓為 $\pm 10\text{V}$ ，則電路之上臨界電壓 V_{TH} 及遲滯電壓 V_H 分別為何？

(A) $V_{TH} = 1.2\text{V}$ 、 $V_H = 2.4\text{V}$

(B) $V_{TH} = 2\text{V}$ 、 $V_H = 4\text{V}$

(C) $V_{TH} = 3.6\text{V}$ 、 $V_H = 7.2\text{V}$

(D) $V_{TH} = 9\text{V}$ 、 $V_H = 18\text{V}$ 。



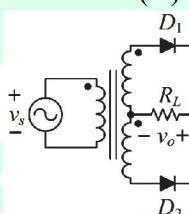
圖(二十五)

42. 利用反相放大器及最少 RC 相移電路節數來設計弦波振盪器，若各節 RC 電路之 R、C 值皆相同，則下列敘述何者錯誤？
- 理論上，放大器電路增益值為 -29 時，會產生弦波輸出
 - 回授網路之相移應為 180°
 - 回授網路可由二節 RC 相移電路所組成
 - 迴路增益 $\beta A = 1 \angle 0^\circ$ 。

▲閱讀下文，回答第 43–44 題

振盪器可以產生週而復始的交流信號輸出，並廣泛地應用於波形產生器、通訊系統，或是手機、電腦的時脈產生等等。

43. 關於運算放大器組成之波形產生電路，下列敘述何者正確？
- 方波產生電路中之施密特觸發器(Schmitt trigger)為負回授電路
 - 方波產生電路可由施密特觸發器與微分器組成
 - 三角波產生電路可由施密特觸發器與積分器組成
 - 三角波產生電路僅需由施密特觸發器與電阻器組成。
44. 在各種振盪器中，下列敘述何者錯誤？
- 弦波振盪條件須滿足巴克豪森準則(Barkhausen criterion)
 - 晶體振盪電路頻率精準且穩定度佳
 - 哈特萊振盪器常用來產生方波信號
 - 考畢子振盪器使用 2 個電容及 1 個電感構成振盪電路。
45. 如圖(二十六)所示之理想二極體整流電路， v_s 為有效值 $100V$ 、 $50Hz$ 之正弦波電源，若變壓器的電壓規格：一次側 $120V$ 、二次側 $0-12-24V$ ，輸出電壓 v_o 供給固定電阻負載 R_L ，則下列敘述何者正確？
- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| (A) v_o 的平均值為 $20/\pi V$ | (B) v_o 的有效值為 $12V$ |
| (C) v_o 的漣波頻率為 $50Hz$ | (D) v_o 的漣波週期為 0.01 秒。 |



圖(二十六)

46. 有關示波器之使用，下列敘述何者正確？
- 使用示波器的 EXT 輸入端子，與電路串聯接線，能測量電流信號
 - 將示波器輸入耦合設置於 DC，只能測量電路的直流信號
 - 將示波器輸入耦合設置於 AC，只能測量電路的交流信號
 - 示波器螢幕上的垂直方向刻度，只能測量電路的信號週期。

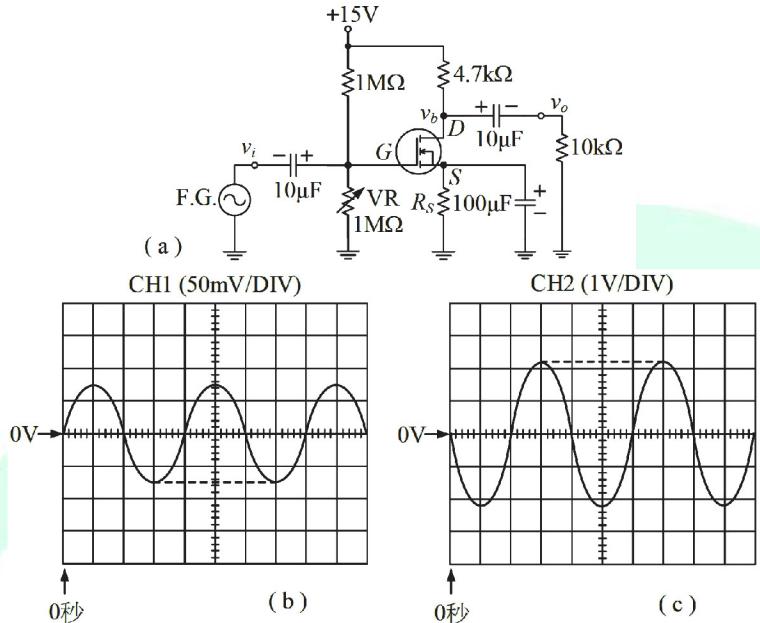
47. 如圖(二十七)(a)之 MOSFET 實驗電路， $R_s=300\Omega$ ，VR 已調整使得放大電路操作於最佳工作點。信號產生器(F.G)頻率設於 2kHz，以示波器 CH1 量測 v_i 、CH2 量測 v_o 波形如圖(二十七)(b)與圖(二十七)(c)所示，CH1、CH2 之輸入耦合均設置於 DC，且示波器已完成歸零與調整適當。此電路之電壓增益 v_o/v_i 約為何？

(A)15

(B)1.5

(C)-15

(D)-29。



圖(二十七)

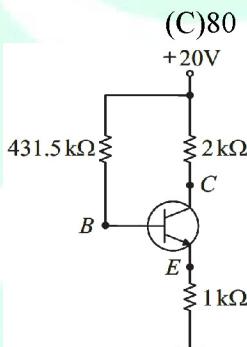
48. 如圖(二十八)所示電路，若 $V_{BE}=0.7V$ ，量測得 BJT 的 C 極與 E 極之電壓分別為 $V_C=16V$ ， $V_E=2.04V$ ，則此 BJT 之 β 值為何？

(A)120

(B)100

(C)80

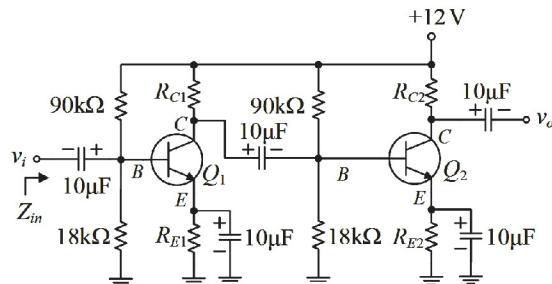
(D)50。



圖(二十八)

▲閱讀下文，回答第 49–50 題

如圖(二十九)所示之 BJT 串級放大電路，電晶體 Q_1 之 β 為 199， Q_2 之 β 為 99， V_{BE} 均為 0.7V，熱電壓 $V_T = 26mV$ ， $R_{E1} = 1.3k\Omega$ ， $R_{E2} = 663\Omega$ ，若選擇 R_{C1} 及 R_{C2} 使得兩級放大電路之工作點均操作於負載線的中點。



圖(二十九)

49. 依題幹敘述之條件，則 R_{C2} 之值約為何？
(A) $1.52k\Omega$ (B) $2.52k\Omega$ (C) $3.12k\Omega$ (D) $5.11k\Omega$ 。
50. 承上電路，輸入阻抗 Z_{in} 約為何？
(A) $7.8k\Omega$ (B) $4.02k\Omega$ (C) $2.74k\Omega$ (D) $1.8k\Omega$ 。

電機與電子群專業(一)－【解答】

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

112 學年度四技二專統一入學測驗

電機與電子群專業（一）試題詳解

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

1. $W_{b \rightarrow a} = Q(V_a - V_b)$
 $0.1 = 2 \times 10^{-3}(60 - V_b)$

$$V_b = 10V$$

2. $R_a = \rho \frac{2\ell_b}{4A_b} = \frac{1}{2} R_b$

$$R_a : R_b = 1 : 2$$

3. $V_n = 0V$

$$V_b = -3V$$

$$V_c = 2 + (-3) = -1V$$

$$V_a = -1 + (-3) = -4V$$

$$V_d = -4 + (-3) = -7V$$

$$V_{ac} = -4 - (-1) = -3V \quad V_{ac} < V_{ad}$$

$$V_{ad} = -4 - (-7) = +3V$$

$$V_{bn} = -3V \quad V_{cn} = -1V \quad V_{dn} < V_{cn}$$

$$V_{dn} = -7V \quad V_{ac} = -3V \quad V_{dn} < V_{ac}$$

4. $E = \frac{10}{2} R_1 + 10 = 5R_1 + 10$

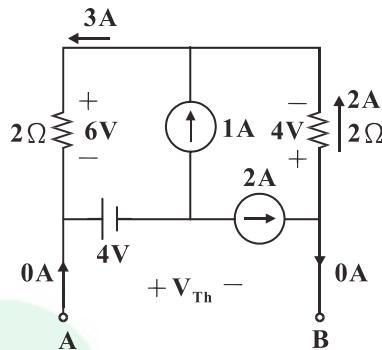
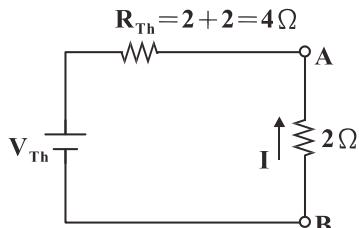
$$E = \frac{16}{8} R_1 + 16 = 2R_1 + 16$$

$$R_1 = 2\Omega \quad E = 5 \times 2 + 10 = 20V$$

$$R_2 = 18\Omega \quad 20 = I \times 2 + I \times 18$$

$$I = 1A \quad V_2 = 1 \times 18 = 18V$$

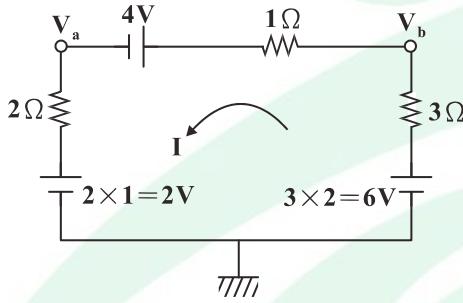
5.



$$V_{Th} = -2 \times 3 - 2 \times 2 = -10V$$

$$I = \frac{10}{2+4} = 1.67A$$

6.

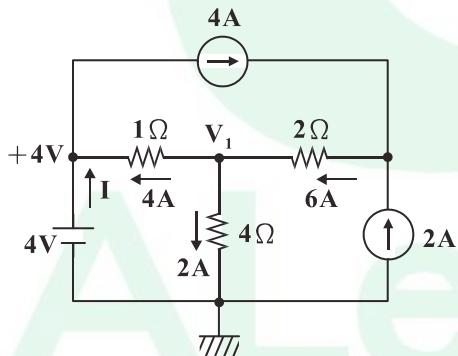


$$I = \frac{6-4-2}{3+1+2} = 0A$$

$$V_a = 0 + 2 = 2V \quad I_a = \frac{2}{2} = 1A$$

$$V_b = 0 + 6 = 6V \quad I_b = \frac{6}{3} = 2A$$

7.

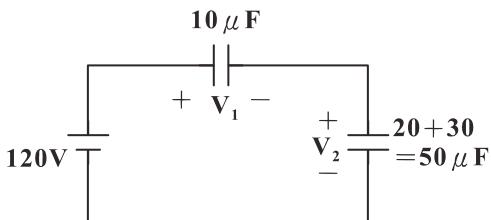


$$\frac{V_1-4}{1} + \frac{V_1}{4} - 6 = 0$$

$$V_1 = \frac{4+6}{\frac{1}{1} + \frac{1}{4}} = 8V$$

$$I = 4 - 4 = 0A$$

8.



$$V_1 = 120 \times \frac{50}{10+50} = 100V$$

$$V_2 = 120 \times \frac{10}{10+50} = 20V$$

9. $W_T = \frac{1}{2} \times (12 \times 10^{-3} + 8 \times 10^{-3}) \times 20^2 = 4J$

10. $\tau = RC = 2 \times 10^3 \times 25 \times 10^{-6} = 50 \times 10^{-3}s = 50ms$

11. $v_1(t) = 20\cos(314t - 60^\circ) = 20\sin(314t + 30^\circ)$, $v_1(t)$ 超前 $v_2(t) 60^\circ$ 。

12. $AC \begin{cases} X_L = 2 \times 2 = 4\Omega \\ X_C = \frac{1}{2 \times \frac{1}{8}} = 4\Omega \end{cases}$

$$\bar{Z}_T = j4 + 12 / (j4 - j4 + 4) = 3 + j4 = 5 \angle 53.1^\circ$$

$$I_T = \frac{10}{5} = 2A$$

$$I_{12\Omega} = 2 \times \frac{4+j4-j4}{12+4+j4-j4} = 0.5A$$

13. $Z = 6 + j20 - j12 = 6 + j8 = 10\Omega$

$$I = \frac{100}{10} = 10A$$

$$P = I^2 R = 10^2 \times 6 = 600W$$

$$S = I^2 Z = 10^2 \times 10 = 1000VA$$

$$P_{max} = P + S = 600 + 1000 = 1600W$$

14. $V = 10(8 - j6) = 10 \times 10 = 100V$

$$I_1 = \frac{100}{3+j4} = \frac{100}{5} = 20A$$

$$P = 20^2 \times 3 + 10^2 \times 8 = 2000W$$

$$Q = 20^2 \times 4 - 10^2 \times 6 = 1000VAR(L\text{ 性})$$

15. $X_L = 1000 \times 6 \times 10^{-3} = 6\Omega$

$$\bar{Z} = 6 + j6 = 6\sqrt{2} \angle +45^\circ$$

$$\bar{I} = \frac{\frac{120}{\sqrt{2}} \angle 60^\circ}{6\sqrt{2} \angle 45^\circ} = 10 \angle 15^\circ$$

$$i(t) = 10\sqrt{2} \sin(1000t + 15^\circ)A$$

16. $I_{max} \Rightarrow R\text{ 性 } X_L = X_C$

$$\omega L = \frac{1}{\omega C}$$

$$C = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1 \times 10^6}{2000^2 \times 20 \times 10^{-3}} \mu F = 12.5 \mu F$$

17. RLC 並聯諧振

電流最小

導納最小

$$BW = \frac{f_o}{Q} \quad Q \text{ 大, } BW \text{ 小}$$

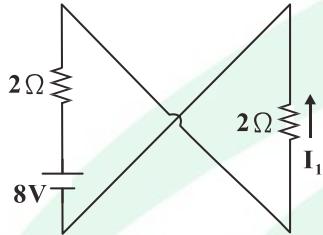
$$Q_{Lo} = Q_{co}$$

$$18. R = \frac{12.4}{20 \times 10^{-3}} = 620\Omega$$

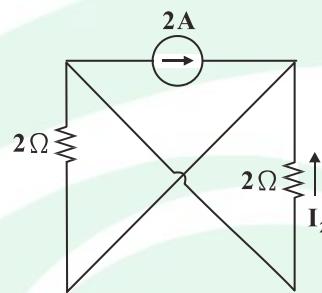
$$R = 620 \times 10^{\circ}\Omega \pm 1\%$$

藍 紅 黑 黑 棕

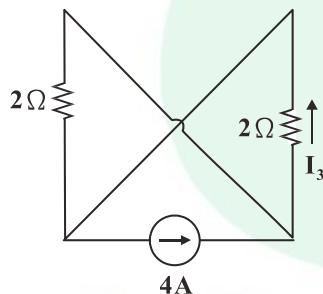
19. 重疊



$$I_1 = \frac{8}{2+2} = 2A$$



$$I_2 = -2 \times \frac{2}{2+2} = -1A$$



$$I_3 = 4 \times \frac{2}{2+2} = 2A$$

$$I = 2 + (-1) + 2 = 3A$$

$$20. E_S = I_S R_S = 10 \times 2 = 20V$$

$$\tau = \frac{L_S}{R_S} \Rightarrow L_S = 0.02 \times 2 = 0.04H = 40mH$$

21. $\frac{20}{4} = 5\text{V/格}$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1 \times 10^3}{500} \text{ ms} = 2\text{ms}$$

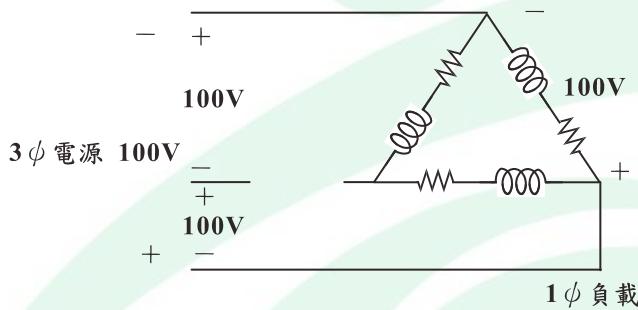
$$\frac{2\text{m}}{4} = 0.5\text{ms/格}$$

22. $\triangle \begin{cases} V_\ell = V_p = 100\text{V} \\ I_\ell = \sqrt{3} I_p \end{cases}$

$$I_p = \frac{100}{3+j4} = \frac{100}{5} = 20\text{A}$$

$$P = 3I_p^2 R_p = 3 \times 20^2 \times 3 = 3600\text{W}$$

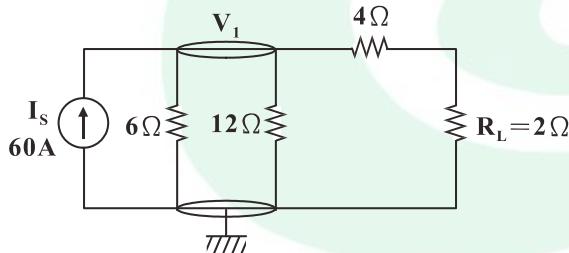
23.



$$\frac{100}{3+j4} = 20\text{A}, \quad \frac{100}{6+j8} = 10\text{A}$$

$$P_T = 20^2 \times 3 + 10^2 \times 6 = 1800\text{W}$$

24.



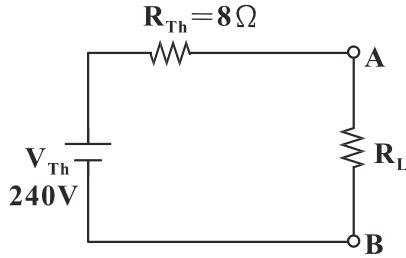
$$-60 + \frac{V_1}{6} + \frac{V_1}{12} + \frac{V_1}{4+2} = 0$$

$$V_1 = \frac{60}{\frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{6}} = \frac{60}{\frac{5}{12}} = 144\text{V}$$

$$I_1 = \frac{144}{6} = 24\text{A}$$

$$I_2 = \frac{144}{12} = 12\text{A}$$

25.



$$R_{Th} = 6/12 + 4 = 8\Omega$$

$$V_{Th} = 60 \times (6/12) = 240V$$

$$R_L = R_{Th} = 8\Omega$$

$$P_{Lmax} = \frac{240^2}{4 \times 8} = 1800W$$

$$26. D = \frac{t_1}{T} \times 100\% = \frac{3mS}{5mS} \times 100\% = 60\%$$

$$V_{av} = \frac{V_p \times t_1}{T} = \frac{10V \times 3mS}{5mS} = 6V$$

27. (A)電位差產生載子移動：漂移電流

(B)N型半導體：電子濃度>電洞濃度

P型半導體：電洞濃度>電子濃度

(D)N型半導體：多數載子為電子，少數載子為電洞，整體電性為電中性

$$28. I_{Z(max)} = \frac{P_{Z(max)}}{V_Z} = \frac{320mW}{20V} = 16mA$$

$$I_L = \frac{V_Z}{R_L} = \frac{20}{2K} = 10mA$$

$$V_{S(min)} = (I_{ZK} + I_L) \times 1K\Omega + V_Z = (2mA + 10mA) \times 1K\Omega + 20V = 32V$$

$$V_{S(max)} = [I_{Z(max)} + I_L] \times 1K\Omega + V_Z = (16mA + 10mA) \times 1K\Omega + 20V = 46V$$

29. BJT 工作於飽和區：

E-B 與 C-B 接面皆為順向偏壓；猶如開關的"ON"狀態；

$\beta I_B \geq I_{CS}$ ， I_B 增加時， I_C 不再隨之增加。

$$30. I_B = \frac{|V_{EE}| - V_{BE}}{R_B} = \frac{12 - 0.7}{200K} = 0.0565mA$$

$$I_C = \beta I_B = 100 \times 0.0565mA = 5.65mA$$

$$V_C = -I_C R_C = -5.65mA \times 1K\Omega = -5.65V$$

$$31. \frac{V_o}{V_i} = -\beta \times \frac{R_C // R_{F2}}{r_\pi} = -100 \times \frac{3K // 42K}{1K} = -280$$

32. FET 為單載子元件；其輸入阻抗與熱穩定度皆高於 BJT。

$$33. g_m = \frac{2I_{DSS}}{|V_P|} \times \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right) = \frac{2 \times 10m}{3} \left(1 - \frac{-1}{-3}\right) = 4.44mA/V$$

$$34. I_D = \frac{V_{DD} - V_D}{R_D} = \frac{15 - 10.6}{2.2K} = 2mA$$

$$V_{GS} = V_t + \sqrt{\frac{I_D}{K}} = 2 + \sqrt{\frac{2m}{0.5m}} = 4V$$

$$V_G = 15 \times \frac{1M}{2M+1M} = 5V$$

$$\therefore R_S = \frac{V_S}{I_D} = \frac{V_G - V_{GS}}{I_D} = \frac{5 - 4}{2m} = 0.5K\Omega$$

$$35. \frac{V_o}{V_i} = -g_m(R_D//R_L) = -2.4m \times (2.2K//10K) \doteq -4.33$$

$$36. \frac{V_o}{V_i} = -g_{m1}R_D = -25m \times 2.7K = -67.5$$

37. 反或閘， $Y = \overline{A+B}$

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

\therefore 任一輸入為高電位時，其輸出為低電位。

$$38. V_R = V_i = 10V$$

$$\text{又} \because I_B = I_O = 1mA$$

$$\therefore I_E = (1 + \beta)I_B = (1 + 99) \times 1mA = 100mA$$

$$R = \frac{V_R}{I_E} = \frac{10V}{100mA} = 100\Omega$$

$$39. T = \frac{1}{f} = \frac{1}{500} = 2mS$$

$$\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{2mS}{2} = 1mS$$

$$+V_{OP} = -RC \times \frac{\Delta V_i}{\Delta t} = -100 \times 10^3 \times 0.01 \times 10^{-6} \times \frac{-4-4}{1m} = 8V$$

$$-V_{OP} = -RC \times \frac{\Delta V_i}{\Delta t} = -100 \times 10^3 \times 0.01 \times 10^{-6} \times \frac{4-(-4)}{1m} = -8V$$

$$\therefore V_{o(P-P)} = +V_{OP} - (-V_{OP}) = 8 - (-8) = 16V$$

$$40. V_o = 4 - 2m \times 1K + 4 = 6V$$

$$41. V_{TH} = +V_{sat} \times \frac{10K}{40K+10K} = 10 \times \frac{1}{5} = 2V$$

$$V_H = \frac{10K}{40K+10K} \times [+V_{sat} - (-V_{sat})] = \frac{1}{5} \times [10 - (-10)] = 4V$$

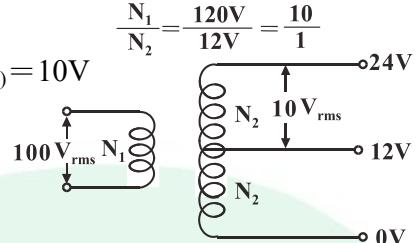
42. 回授網路由三節 R-C 相移電路組成。
43. 施密特觸發器具有正回授電路。
44. 哈特萊振盪器用來產生射頻正弦波信號。
45. $V_{2(\text{rms})} = 100 \times \frac{1}{10} = 10\text{V}$

$$V_{o(\text{av})} = \frac{2}{\pi} V_{2P} = \frac{2}{\pi} \times (10 \times \sqrt{2}) = \frac{20\sqrt{2}}{\pi} \text{V}$$

$$V_{o(\text{rms})} = \frac{1}{\sqrt{2}} V_{2P} = \frac{1}{\sqrt{2}} [\sqrt{2} \times V_{2(\text{rms})}] = V_{2(\text{rms})} = 10\text{V}$$

$$f_o = 2f_s = 2 \times 50\text{Hz} = 100\text{Hz}$$

$$T_o = \frac{1}{f_o} = \frac{1}{100} = 0.01 \text{秒}$$



46. (1)示波器垂直輸入端與待測端點並聯連接。
 (2)輸入耦合置於"DC"，採用直接交連方式，可測量直流與交流信號。
 (3)螢幕上的垂直方向用來測量電壓的振幅。

$$47. \frac{V_{o(P-P)}}{V_{i(P-P)}} \doteq \frac{-4.4\text{DIV} \times 1\text{V/DIV}}{3\text{DIV} \times 50\text{mV/DIV}} \doteq -29.33$$

$$48. I_C = \frac{V_{CC} - V_C}{R_C} = \frac{20 - 16}{2\text{K}} = 2\text{mA}$$

$$I_E = \frac{V_E}{R_E} = \frac{2.04}{1\text{K}} = 2.04\text{mA}$$

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{I_C}{I_E - I_C} = \frac{2\text{m}}{2.04\text{mA} - 2\text{m}} = 50$$

$$49. V_{BB2} = V_{BB1} = 12 \times \frac{18\text{K}}{90\text{K} + 18\text{K}} = 2\text{V}$$

$$R_{BB2} = R_{BB1} = 90\text{K} / 18\text{K} = 15\text{K}\Omega$$

$$I_{B2} = \frac{V_{BB2} - V_{BE2}}{R_{B2} + (1 + \beta_2)R_{E2}} = \frac{2 - 0.7}{15\text{K} + (1 + 99) \times 0.663\text{K}} = 0.016\text{mA}$$

$$I_{C2} = \beta_2 I_{B2} = 99 \times 0.016\text{mA} = 1.584\text{mA}, V_{CE2} = \frac{V_{CC}}{2} = \frac{12}{2} = 6\text{V}$$

$$R_{C2} \doteq \frac{V_{CC} - V_{CE2}}{I_{C2}} - R_{E2} = \frac{12 - 6}{1.584\text{mA}} - 0.663\text{K} \doteq 3.12\text{K}\Omega$$

$$50. I_{B1} = \frac{V_{BB1} - V_{BE1}}{R_{BB1} + (1 + \beta_1)R_{E1}} = \frac{2 - 0.7}{15\text{K} + (1 + 199) \times 1.3\text{K}} = 0.00473\text{mA}$$

$$r_{\pi1} = \frac{V_T}{I_{B1}} = \frac{26\text{mV}}{0.00473\text{mA}} = 5.497\text{K}\Omega$$

$$Z_{in} = 90\text{K} / 18\text{K} / 5.497\text{K}\Omega = 4.02\text{K}\Omega$$