

1. 有關雜質半導體之敘述，下列何者正確？

(A)溫度上升則 N 型半導體的電洞會增加

(B)將五價元素加入本質半導體中形成 P 型半導體

(C)將適量的硼元素加入本質半導體中可形成 N 型半導體

(D) P 型半導體帶正電

2. 有關濾波電路的敘述，下列何者錯誤？

(A)漣波因數 $r\%$ 越大，代表濾波效果越差

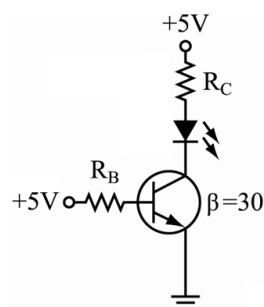
(B)電容濾波，電容越大則輸出電壓越大

(C)負載電流愈大，二極體導通時間愈短

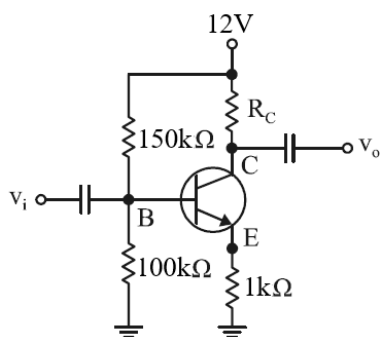
(D) π 型濾波器，電感愈大，漣波電壓愈小

3. 如圖(1)所示電晶體控制 LED 開關電路，假設 $\beta = 100$ ， $V_{BE(sat)} = 0.7V$ ， $V_{CE(sat)} = 0.2V$ ，且 $V_i = 5V$ ，發光二極體工作電壓為 $1.5V$ 工作電流為 $10mA$ ，則電路中之 R_C 值與電晶體進到飽和區之 R_B 條件為多少？

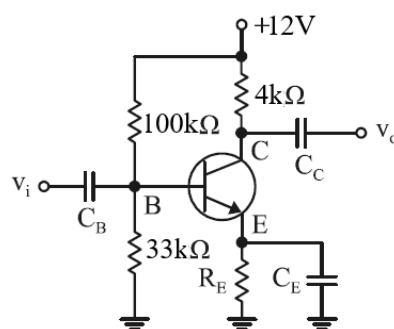
(A) $R_C = 330\Omega$ ； $R_{B(min)} = 43k\Omega$ (B) $R_C = 330\Omega$ ； $R_{B(max)} = 43k\Omega$ (C) $R_C = 250\Omega$ ； $R_{B(min)} = 430k\Omega$ (D) $R_C = 250\Omega$ ； $R_{B(max)} = 430k\Omega$



圖(1)



圖(2)



圖(3)

4. 下列有關雙極性接面電晶體工作特性之敘述，何者錯誤？

(A)PNP 電晶體在截止區工作時，基極、射極和集極之間電壓關係為 $V_{BE} > 0$ ， $V_{BC} > 0$

(B)NPN 電晶體工作於作用區時，則電晶體三端 E、B、C 之電壓大小關係為 $V_C > V_B > V_E$

(C)PNP 電晶體在飽和區工作時，基極、射極和集極之間電壓關係為 $V_{BE} < 0$ ， $V_{BC} < 0$

(D)NPN 電晶體工作在飽和區時，基極、射極和集極之間電壓關係為 $V_{BE} > 0$ ， $V_{BC} < 0$

5. 如圖(2)所示之電路，若電晶體 $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.8V$ ， $V_{CE(sat)} \cong 0V$ ，則下列敘述何者正確？

(A)如欲設計最佳偏壓工作點， R_C 約為 $2.4k\Omega$

(B)輸出訊號最大擺幅 $V_{OP-P} = 7V$

(C)偏壓方式為分壓式偏壓電路，電路設計應使 I_B 愈大愈好，使其特性幾乎與 β 無關，穩定度愈佳

(D)採共射極放大，兼具功率放大與高頻寬之特性

6. BJT 小訊號模型中， r_e 為射極交流電阻， Δi_C 為集極電流微小變動量、 Δv_{BE} 為基射極電壓微小變動量， i_C 為集極小訊號電流， v_{BE} 為基射極小訊號電壓，若不考慮歐力效應（Early effect），則下列有關 BJT 小訊號之參數敘述，何者錯誤？

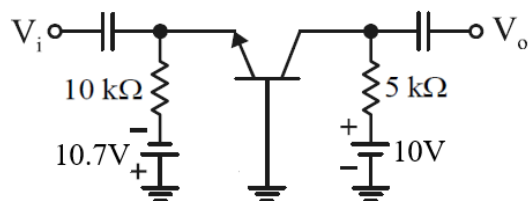
(A) $g_m = \frac{i_C}{v_{be}}$ (B) $g_m = \frac{\beta}{r_\pi}$ (C) $r_e = \frac{v_{be}}{i_C}$ (D) $r_e = \frac{\Delta v_{BE}}{\Delta i_E}$

7. 如圖(3)所示電路，若 $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.6V$ ， $V_T = 25mV$ ，電壓增益 $\frac{v_o}{v_i} = -160$ ，則 R_E 為何？

(A) $2.15 k\Omega$ (B) $1.5 k\Omega$ (C) $1k k\Omega$ (D) $0.65 k\Omega$

8. 如圖(4)所示之電路， $V_{BE}=0.7V$ ， $V_T=25mV$ ， $\beta=100$ ，當輸入電壓 $v_i(t) = 2\cos(\omega t - 30^\circ)mV$ 時，試求輸出電壓方程式為？

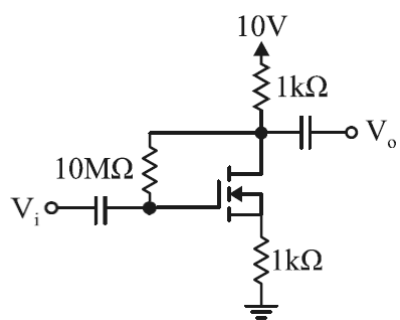
(A) $0.8\cos(\omega t - 120^\circ)V$ (B) $0.8\cos(\omega t + 30^\circ)V$ (C) $0.4\sin(\omega t - 120^\circ)V$ (D) $0.4\sin(\omega t + 60^\circ)V$



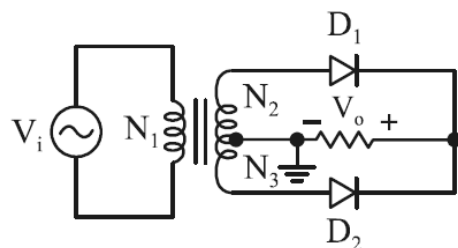
圖(4)

9. 如圖(5)所示之電路，已知 $k = 0.75 mA/V^2$ ，臨界電壓 $V_T = 2V$ ，試求電壓增益 $\frac{v_o}{v_i}$ 為多少？

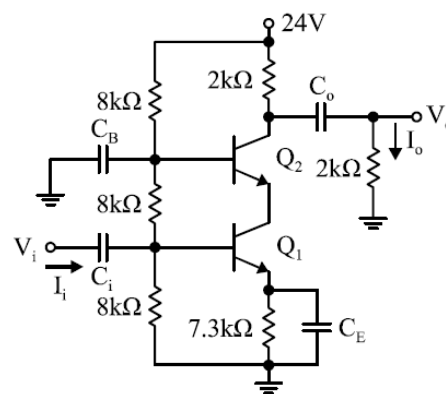
(A) -5 (B) -1 (C) -0.75 (D) -0.5



圖(5)



圖(6)



圖(7)

10. 如圖(6)所示，已知變壓器線圈的匝數比 $N_1 : N_2 : N_3 = 5 : 2 : 1$ ，若 $V_i = 110\sin 377t V$ ，則二極體 D_2 的最小 PIV 額定電壓值不可低於幾伏特？ (A) 220V (B) 121V (C) 88V (D) 66V

11. 有金氧半場效電晶體之敘述，下列何者錯誤？

(A) N-EMOS 導通條件： $V_{GS} > V_T > 0$

(B) P-DMOS 工作於飽和區條件： $V_{DS} \geq V_{GS} - V_P$

(C) MOSFET 作線性放大時，需工作於飽和區，也稱為定電流區 (D) 場效電晶體熱穩定性佳，輸出電流會隨著溫度增加而減小

12. 如圖(7)所示之串級放大電路，兩電晶體特性相同， $\beta=99$ ， $V_{BE}=0.7V$ ， $V_T=25mV$ 則下列敘述何者錯誤？

(A) 為 CE 串 CB 之疊接放大電路，良好的功率放大器，主電壓增益由 CB 放大提供，可改善 CE 因米勒電容造成之高頻失真

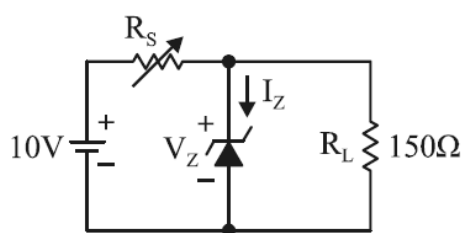
(B) CE 置於輸入級，可提高輸入阻抗與提供電流增益

(C) $V_{CE2}=6.7V$

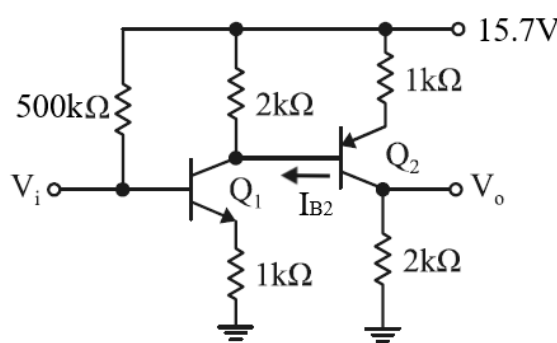
(D) $\frac{I_o}{I_i}=30.8$

13. 如圖(8)所示之電路，若二極體具理想特性，其中稽納電壓 $V_Z = 6V$ ，且 $I_{ZK}=10mA$ ， $I_{ZM}=60mA$ 時，若不考慮稽納電阻，下列 R_s 電阻的範圍，何者可使稽納二極體產生穩壓作用？

(A) $40\Omega \leq R_s \leq 80\Omega$ (B) $20\Omega \leq R_s \leq 40\Omega$ (C) $40\Omega \leq R_s \leq 100\Omega$ (D) $10\Omega \leq R_s \leq 80\Omega$



圖(8)



圖(9)

14. 有關串級放大電路的敘述，下列何者錯誤？

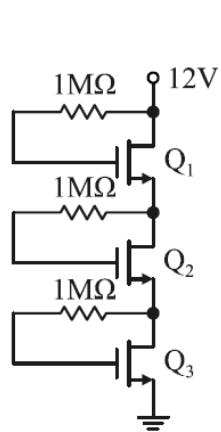
- (A) 達靈頓電路是 CC 組態串 CC 組態，高電流增益與高輸入阻抗為其特性
 (B) RC 耦合電路中，為了防止低頻衰減，電容值 C 必須要很小
 (C) 若中頻段電壓增益為 40dB，則當輸入訊號頻率等於高頻截止點時，電壓增益為 70.7
 (D) 相同高頻響應之電晶體放大器，如果 3 級串接，其低頻截止頻率約為單級的 $\frac{1}{\sqrt{2^3-1}}$ 倍

15. 如圖(9)所示之電路，若 $\beta_1=100$ ， $\beta_2=47$ ， $V_{BE}=0.7V$ ，則下列敘述何者正確？

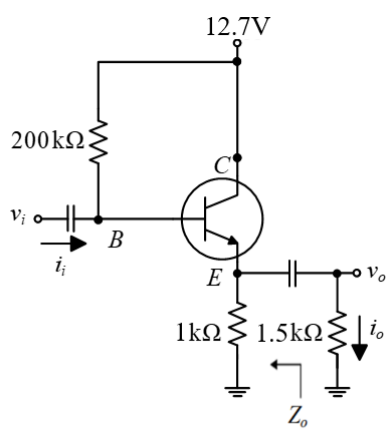
- (A) $I_{B2}=0.043mA$ (B) $V_o=8V$ (C) $\frac{V_o}{V_i}=-4$ (D) Q 工作於飽和區

16. 如圖(10)所示之電路，已知所有電晶體特性、參數均相同， $V_t=2V$ 、 $k=0.3mA/V^2$ ，試求電路電流 I_{D1} ？

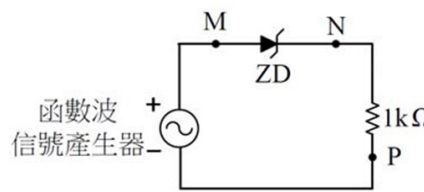
- (A) 0 A (B) 0.3mA (C) 1.2mA (D) 2.7mA



圖(10)



圖(11)



圖(12)

17. 某工作在夾止區的N通道DMOS電晶體，直流工作點之閘源極電壓 $V_{GS}=-2V$ ，汲極電流 $I_D=3mA$ 時，互導 $gm=3mA/V$ 。若直流閘源極電壓 V_{GS} 變動至0V時，則其對應的互導為何？

- (A) 2mA/V (B) 4mA/V (C) 6mA/V (D) 8mA/V。

18. 如圖(11)所示，若BJT工作於主動區， $\beta=99$ ， $V_{BE}=0.7V$ ， $V_T=26mV$ ，試求 $\frac{i_o}{i_i}$ 與 Z_o 分別為何？

- (A) $\frac{i_o}{i_i}=15.3$ ； $Z_o=10\Omega$ (B) $\frac{i_o}{i_i}=20$ ； $Z_o=10\Omega$ (C) $\frac{i_o}{i_i}=30.8$ ； $Z_o=6.5\Omega$ (D) $\frac{i_o}{i_i}=60.5$ ； $Z_o=6.5\Omega$

19. 關於共基極(CB)、共射極(CE)、共集極(CC)電晶體放大器三者之比較，下列何者錯誤？

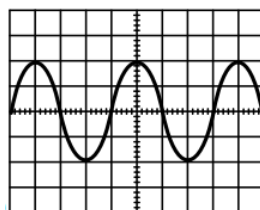
- (A) 只有CE放大器之輸入電壓與輸出電壓反相，其餘二者之輸入電壓與輸出電壓為同相位
 (B) 只有CE放大器同時具有電壓與電流放大作用，且CE放大器之功率增益絕對值為三者中最大
 (C) 只有CB放大器不具電流放大作用，且CB放大器之輸入阻抗及電流增益的絕對值為三者中最小
 (D) 只有CC放大器不具電壓放大作用，且CC放大器之輸出阻抗及電流增益的絕對值為三者中最大。

20. 如圖(12)電路，函數波信號產生器提供峰值10V且頻率為100Hz之正弦波電壓，以一般示波器及一般非差動式探棒量測稽納二極體 Z_D 之V-I特性曲線，則下列有關示波器之操作，何者錯誤？

- (A) 示波器CH1探棒正端鉤M點及負端夾N點，CH2探棒正端鉤P點及負端夾N點
 (B) 示波器設定在X-Y模式下進行觀測
 (C) 頻道CH2應設定為反相(INV)顯示
 (D) CH1及CH2 兩頻道均以AC耦合模式進行觀測

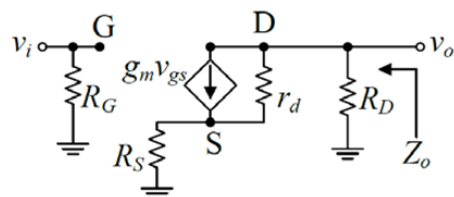
21. 如圖所示，示波器量測得之弦波電壓信號 $v(t)$ ，若測試探棒衰減比設定為 10:1，若示波器垂直刻度設定為 2V/DIV、水平刻度設定為 1ms/DIV，則此信號有效值及頻率分別為何？

- (A) $20\sqrt{2}$ V、250Hz
 (B) $0.2\sqrt{2}$ V、250Hz
 (C) $20\sqrt{2}$ V、500Hz
 (D) $0.2\sqrt{2}$ V、500Hz

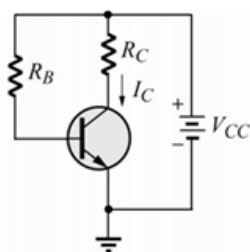


22. 如圖(13)所示之FET小信號模型電路，其中放大因數 $\mu = g_m \times r_d$ ，則由輸出端 v_o 看入的輸出阻抗 Z_o 為何？

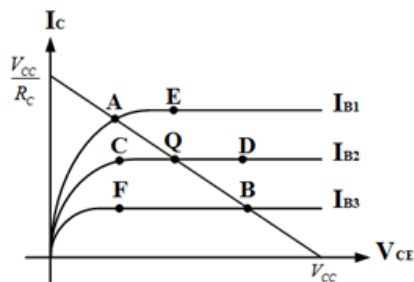
- (A) $R_D + r_d + (1 + \mu)R_S$ (B) $R_D // r_d // (1 + \mu)R_S$ (C) $R_D + [r_d // (1 + \mu)R_S]$ (D) $R_D // [r_d + (1 + \mu)R_S]$



圖(13)



圖(14)



23. 承上題，是求其電壓增益

- (A) $\frac{-\mu \times R_D}{r_d + \mu R_S + R_D}$ (B) $\frac{-\mu \times (r_d + R_D)}{r_d + R_S + R_D}$ (C) $\frac{-\mu \times R_D}{r_d + (1 + \mu)R_S + R_D}$ (D) $\frac{-\mu \times R_S}{r_d + (1 + \mu)R_S + R_D}$

24. 下列有關稽納二極體之敘述，何者錯誤？

- (A) 稽納崩潰時其稽納電壓為負溫度係數 (B) 累增崩潰時其稽納電壓為正溫度係數
 (C) 累增崩潰是由於熱效應增強所引發 (D) 稽納崩潰崩潰電壓發生在6V以上。

25. 如圖(14)所示，原電路工作點訂於 Q 點位置，若 R_B 、 V_{CC} 為定值， R_C 變大，則工作點可能由 Q 往哪一點偏移？

- (A) 移向 A 點 (B) 移向 B 點 (C) 移向 C 點 (D) 移向 D 點。