

# 100 學年度四技二專統一入學測驗

## 電機與電子群 電機類專業(二) 試題

第一部份：電工機械(第 1 至 18 題，每題 2 分，共 36 分)

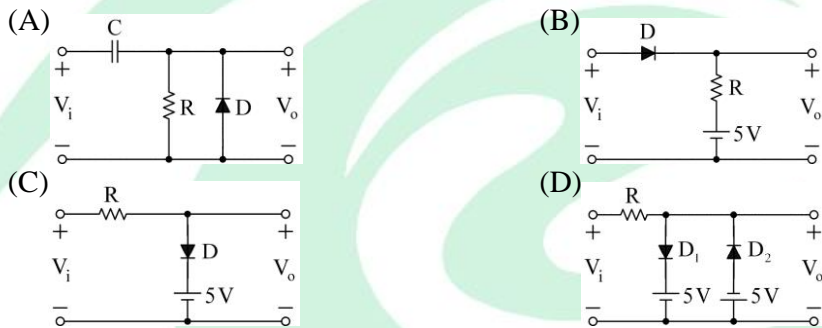
- 關於三相圓柱型轉子之同步電動機的輸出功率，設  $\delta$  為負載角，下列敘述何者錯誤？  
(A)輸出功率與  $\cos \delta$  成正比 (B)輸出功率與線端電壓成正比  
(C)輸出功率與線感應電勢成正比 (D)輸出功率與同步電抗成反比。
- 能將電能轉換為機械能之電工機械稱為：  
(A)變壓器 (B)電動機 (C)發電機 (D)變頻器。
- 下列何種感測器無法直接測量轉速？  
(A)電位計 (B)磁阻器 (C)直流發電機 (D)霍爾發電機。
- 下列何者可以用來控制線性脈波電動機之轉速？  
(A)改變輸入脈波電壓大小 (B)改變輸入脈波頻率  
(C)改變輸入脈波相位 (D)改變輸入脈波功率。
- 一 3kW 之直流發電機，於滿載運轉時，總損失為 1000W，則此時運轉效率為：  
(A)90% (B)85% (C)75% (D)70%。
- 一串激式發電機提供 220V、2.2kW 之負載，其電樞電阻為  $0.3\Omega$ ，串激場繞組電阻為  $0.5\Omega$ ，則關於此發電機之敘述下列何者正確？  
(A)此發電機電樞電流為 100A (B)此發電機產生之感應電勢為 228V  
(C)此發電機激磁電流為 50A (D)此發電機產生之感應電勢為 220V。
- 下列何者不是步進電動機之特性？  
(A)旋轉總角度與輸入脈波總數成正比 (B)轉速與輸入脈波頻率成正比  
(C)靜止時有較高之保持轉矩 (D)需要碳刷，不易維護。
- 有關電樞反應的影響，下列敘述何者錯誤？  
(A)造成磁中性面偏移 (B)總磁通方向發生畸斜  
(C)換向困難 (D)總磁通量增加。
- 碳質電刷，最適合應用於下列何種特性之直流電動機？  
(A)小容量、低轉速 (B)小容量、高轉速  
(C)大容量、低轉速 (D)大容量、高轉速。

10. 有三台單相減極性變壓器接成 $\Delta-Y$ 接線，當一次側接平衡三相電源，其一、二次側之線電壓、相電壓、線電流及相電流之關係，下列敘述何者錯誤？
- (A)一次側線電壓與一次側相電壓之電壓大小及相角均相等  
(B)二次側線電壓之大小為二次側相電壓之 $\sqrt{3}$ 倍，且二次側線電壓之相角超前二次側相電壓 $30^\circ$   
(C)一次側線電壓之相角超前二次側線電壓之相角 $30^\circ$   
(D)二次側線電流與二次側相電流之電流大小及相角均相等。
11. 同步發電機連接不同特性負載時，電壓調整率會隨負載而產生變化，當同步發電機之電壓調整率為負值時，同步發電機所連接負載為何？
- (A)純電阻性負載 (B)電容性負載 (C)純電感性負載 (D)電感性負載。
12. 變壓器依線圈與鐵心的配置有外鐵式、內鐵式及捲鐵式等三種配置方式，下列敘述何者正確？
- (A)外鐵式適用於低電流及低電壓之變壓器  
(B)內鐵式適用於低電流及低電壓之變壓器  
(C)外鐵式適用於低電流及高電壓之變壓器  
(D)內鐵式適用於低電流及高電壓之變壓器。
13. 雙值電容感應電動機之輔助繞組使用 $C_r$ 及 $C_s$ 兩個電容器，其 $C_r$ 及 $C_s$ 分別為運轉電容器及起動電容器，下列敘述何者正確？
- (A) $C_r$ 為低容量的交流電解質電容器 (B) $C_s$ 為低容量的交流電解質電容器  
(C) $C_r$ 為高容量的交流電解質電容器 (D) $C_s$ 為高容量的交流電解質電容器。
14. 有關感應電動機轉子之感應電勢與轉差率(S)的關係，下列敘述何者錯誤？
- (A) $S=1$ ，轉子之感應電勢最大  
(B) $S=0$ ，轉子之感應電勢為零  
(C)感應電動機之轉速越高，轉子之感應電勢越大  
(D)感應電動機之轉速越低，轉子電流越大。
15. 由同步電動機之V形曲線可知，在同步電動機之外加電壓及負載固定不變下，激磁電流由小變大，此時同步電動機之敘述何者正確？
- (A)功率因數之變化先增後減  
(B)同步電動機之負載特性從電容性、電阻性變化到電感性  
(C)電樞電流之變化先增後減  
(D)同步電動機之激磁特性變化從過激磁狀態、正常激磁狀態到欠激磁狀態。

16. 兩部分激發電機 A、B 作並聯運轉，A 的無載感應電勢為 220V，電樞電阻為  $0.1\ \Omega$ ，激磁場電阻為  $50\ \Omega$ ；B 的無載感應電勢為 220V，電樞電阻為  $0.2\ \Omega$ ，激磁場電阻為  $40\ \Omega$ ，負載端電壓為 200V，則下列何者正確？  
 (A) A 發電機激磁電流為 50A (B) A 發電機之電樞電流為 100A  
 (C) B 發電機之電樞電流為 100A (D) 負載端總輸出功率為 30kW。
17. 一台 25kVA，2200/220V 之單相變壓器連接成 2420/220V 降壓自耦變壓器，當負載功率因數為 0.95，滿載效率為 0.98，試求此自耦變壓器之總損失為多少？  
 (A) 475W (B) 533W (C) 621W (D) 764W。
18. 某工廠有一台 220V、60Hz、5 馬力之單相感應電動機，其滿載功率因數為 0.8 滯後，並聯  $153.4\ \mu\text{F}$  電力電容器改善功率因數，改善後功率因數為多少？  
 (A) 0.94 (B) 0.96 (C) 0.98 (D) 1。

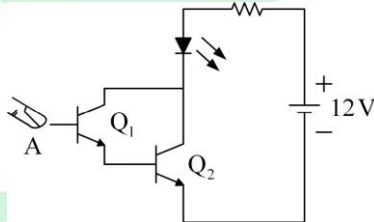
第二部份：電子學實習(第 19 至 34 題，每題 2 分，共 32 分)

19. 下圖哪一種電路不會改變輸入信號的波形、振幅與頻率，而是將輸入信號的波形，移位至某一參考電壓準位以上或以下？



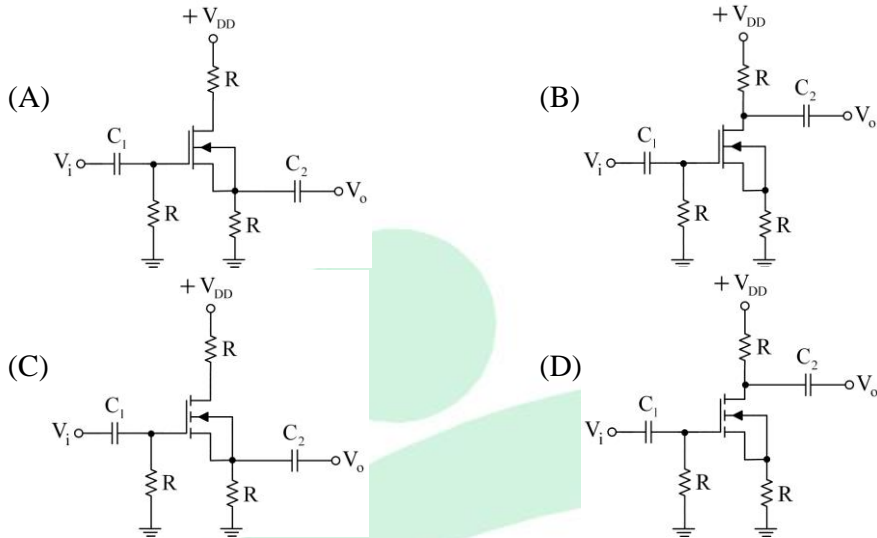
20. 接妥圖(一)電路，當接上 12W 電源時，LED 是否發亮？若人體帶有雜訊時，以手碰觸 A 點，此時觀察電路中的 LED 是否發亮？

- (A) 是，是 (B) 是，否 (C) 否，是 (D) 否，否。



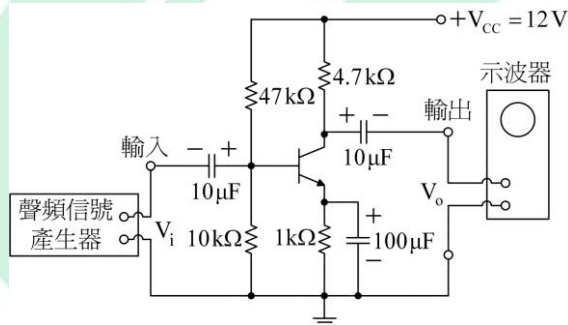
圖(一)

21. 下列何者是 N 通道增強型金氧半型場效應電晶體(MOSFET)共源極放大電路？



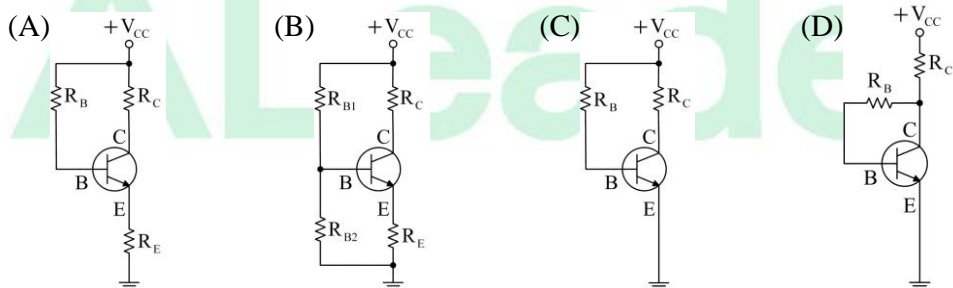
22. 圖(二)電路中，已知電晶體工作在線性區，輸入訊號為 1kHz 正弦波，逐漸增加輸入訊號的振幅，在不失真條件下，由雙軌示波器顯示出  $V_o$  與  $V_i$  之相位關係如何？又把電晶體的射極旁路電容器拆離電路，則電壓增益的變化如何？

- (A)  $V_o$  與  $V_i$  同相，電壓增益會變大      (B)  $V_o$  與  $V_i$  同相，電壓增益會變小  
 (C)  $V_o$  與  $V_i$  反相，電壓增益會變大      (D)  $V_o$  與  $V_i$  反相，電壓增益會變小。



圖(二)

23. 下圖偏壓電路中，工作點位置的決定與電晶體  $\beta$  值幾乎無關的是？



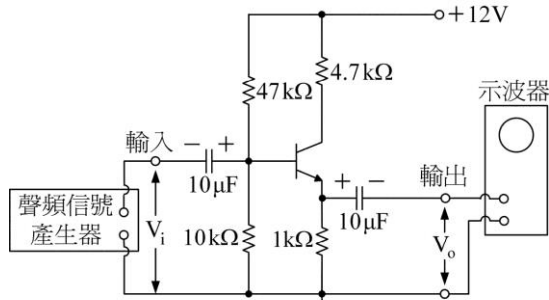
24. 在正常工作下，稽納二極體的逆向偏壓超過崩潰電壓時，稽納二極體可能會：

- (A) 具有放大功能      (B) 具有穩壓功能      (C) 發出光線      (D) 燒毀。

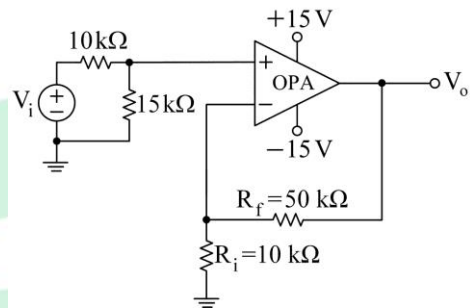


25. 圖(三)電路中，已知電晶體工作在線性區，輸入訊號為 1kHz 正弦波，逐漸增加輸入訊號的振幅，在不失真條件下，由雙軌示波器量測出  $V_o$  與  $V_i$  之相位關係如何？且此電路之輸入電阻和輸出電阻間的敘述何者正確？

- (A)  $V_o$  與  $V_i$  同相，輸入電阻高，輸出電阻低
- (B)  $V_o$  與  $V_i$  同相，輸入電阻低，輸出電阻高
- (C)  $V_o$  與  $V_i$  反相，輸入電阻高，輸出電阻低
- (D)  $V_o$  與  $V_i$  反相，輸入電阻低，輸出電阻高。



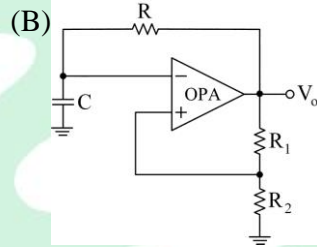
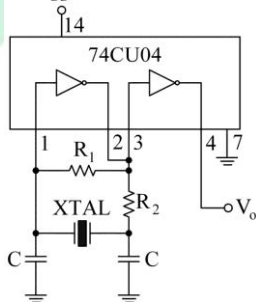
圖(三)



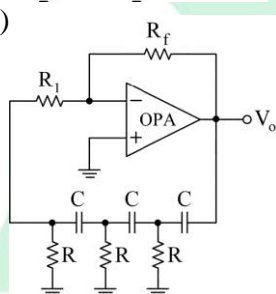
圖(四)

26. 下圖電路中，哪一種振盪器適合使用在高頻的正弦波範圍？

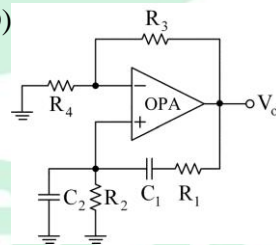
(A)  $V_{DD} = +5V$



(C)



(D)



27. 圖(四)所示，已知運算放大器輸出之正負飽和電壓為  $\pm 13.5V$ ，設輸入電壓  $V_i = -5V$ ，則其輸出電壓  $V_o = ?$

- (A) 18V
- (B) -18V
- (C) 13.5V
- (D) -13.5V。

28. 測量截波電路的波形時，示波器的選擇開關應置於哪位置？

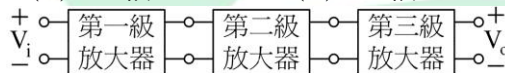
- (A) GND
- (B) AC
- (C) DC
- (D) CAL。

29. 下列敘述何者錯誤？

- (A) 交流電壓轉成直流電壓依序為：電源變壓器、整流電路、濾波電路
- (B) 濾波電路中，負載不變時，濾波電容器愈小，則輸出直流電壓愈大
- (C) 電的正負極性不會隨時間改變，稱為直流
- (D) 製作全波兩倍壓電路，須使用二個二極體與二個電容器。

30. 如圖(五)所示的串級放大電路，其中第一級電壓增益為 0dB，第二級電壓增益為 20dB，第三級電壓增益為 20dB，若沒有串接的負載效應，則總電壓增益為下列何者？

- (A) 400 倍                      (B) 200 倍                      (C) 100 倍                      (D) 1 倍。

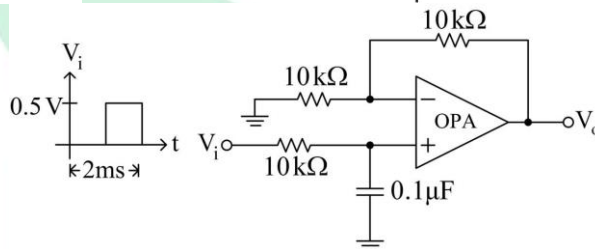
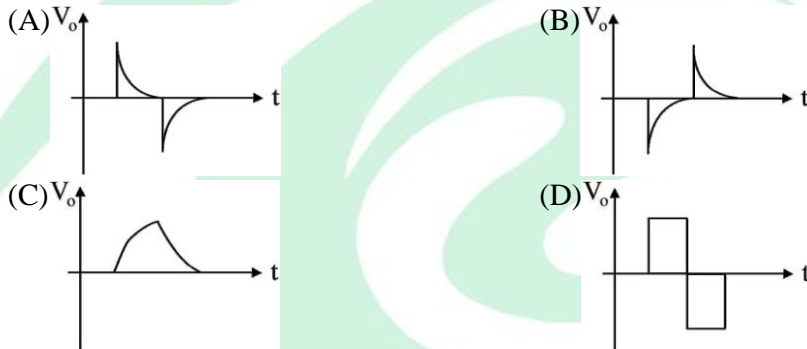


圖(五)

31. 已知 NPN 電晶體的  $V_{BE}=0.7V$ ， $V_{CE}=2.5V$ ，此電晶體工作在每一個區域？

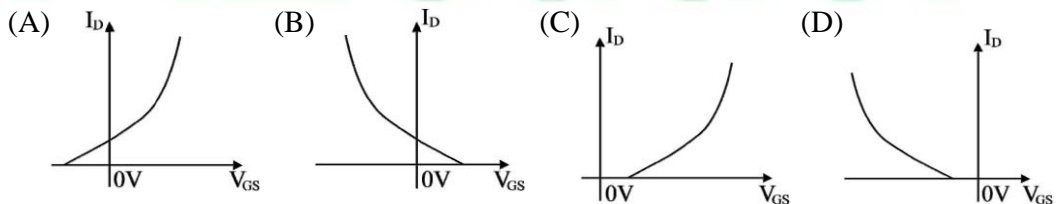
- (A) 截止區                      (B) 工作區                      (C) 飽和區                      (D) 崩潰區。

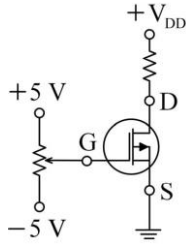
32. 圖(六)所示運算放大器電路，其輸出波形  $V_o$  為下列何者？



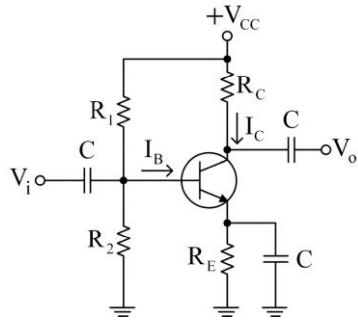
圖(六)

33. 圖(七)場效電晶體電路，其轉換特性曲線為何？





圖(七)

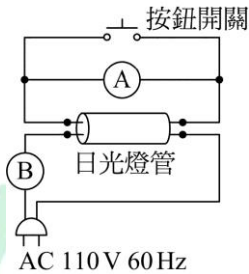


圖(八)

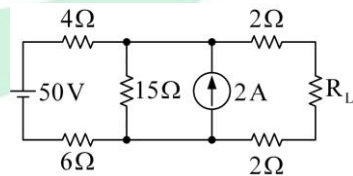
34. 圖(八)的電晶體放大電路，若工作點  $Q$  靠近電晶體飽和區，則下列敘述何者正確？
- (A)  $V_o$  與  $V_i$  相位相同， $V_o$  正半週易產生失真現象  
 (B)  $V_o$  與  $V_i$  相位相同， $V_o$  負半週易產生失真現象  
 (C)  $V_o$  與  $V_i$  相位相反， $V_o$  正半週易產生失真現象  
 (D)  $V_o$  與  $V_i$  相位相反， $V_o$  負半週易產生失真現象。

第三部份：基本電學實習(第 35 至 50 題，每題 2 分，共 32 分)

35. 發生一般俗稱「電線走火」的火災時，需使用下列何者滅火？  
 (A)乾粉 (B)泡沫 (C)水 (D)潤滑劑。
36. 以下何者線材適用於長距離的高壓輸電線路？  
 (A)鋼心鋁導線 (B)軟銅線 (C)鉛導線 (D)硬抽銅導線。
37. 圖(九)所示之 10 W 日光燈接線圖，其中 A、B 分別為何種元件？  
 (A)A 為電容器，B 為起動器 (B)A 為起動器，B 為電容器  
 (C)A 為起動器，B 為安定器 (D)A 為安定器，B 為起動器。



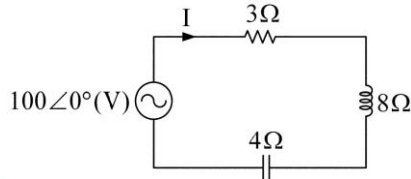
圖(九)



圖(十)

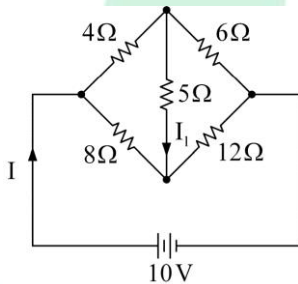
38. 下列何者是斷電延遲式限時電驛延時 a 接點之電路符號？
- (A) (B) (C) (D)
39. 欲使圖(十)中的  $R_L$  有最大功率轉移，則  $R_L$  電阻值為何？  
 (A)  $4\Omega$  (B)  $6\Omega$  (C)  $10\Omega$  (D)  $14\Omega$ 。

40. 如圖(十一)所示之 RLC 串聯電路，下列敘述何者錯誤？  
 (A) 電路總阻抗  $Z=5\Omega$  (B) 電流  $I=20A$   
 (C) 電壓落後電流  $53.1^\circ$  (D) 電阻之壓降為  $60V$ 。

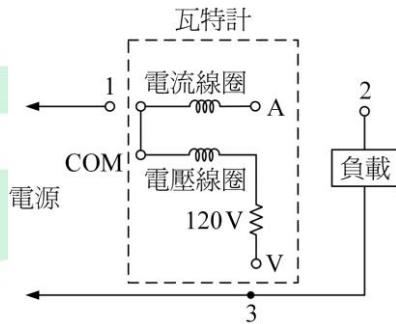


圖(十一)

41. 某負載電壓為  $v(t)=110\sqrt{2}\sin(377t+30^\circ)V$  與電流  $i(t)=10\sqrt{2}\sin(377t-30^\circ)A$ ，則下列敘述何者正確？  
 (A) 有效功率為  $550W$  (B) 電壓有效值為  $110\sqrt{2}V$   
 (C) 電壓、電流頻率為  $377Hz$  (D) 負載阻抗為電容性。
42. 下列何種開關，能不接觸物體即可檢測出其位置？  
 (A) 微動開關 (B) 極限開關 (C) 浮球開關 (D) 光電開關。
43. 示波器上的 CAL 校正端子，其輸出波形為：  
 (A) 正弦波 (B) 方波 (C) 三角波 (D) 鋸齒波。
44. 圖(十二)電路中，分別求出電流  $I$  與  $I_1$  之值？  
 (A)  $I=3A, I_1=2A$  (B)  $I=1.5A, I_1=2A$   
 (C)  $I=1.5A, I_1=0A$  (D)  $I=3A, I_1=0A$ 。



圖(十二)



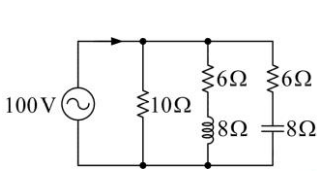
圖(十三)

45. 如圖(十三)所示之電路，應用瓦特計量測負載功率，當負載為大負載時(即負載電阻小)，電源、瓦特計、負載正確接法為何？  
 (A) 1 接 COM、2 接 A、3 接 V (B) 2 接 COM、1 接 A、3 接 V  
 (C) 1 接 COM、3 接 A、2 接 V (D) 2 接 COM、3 接 A、1 接 V。
46. 一般住宅用戶計算電費的電表是：  
 (A) 瓦時表 (B) 交流電壓表 (C) 交流電流表 (D) 鉤式電流表。

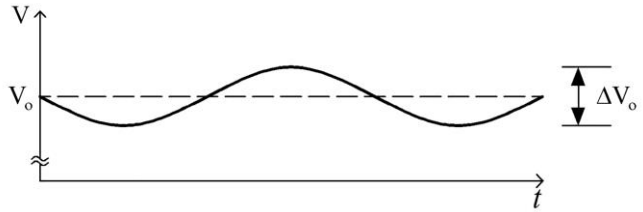


47. 如圖(十四)所示之電路，下列敘述何者錯誤？

- (A) 電路消耗功率為 2200W                      (B) 電路消耗虛功率為 1600VAR  
 (C) 電路消耗視在功率為 2200VA              (D) 電路功率因數為 1。



圖(十四)



圖(十五)

48. 圖(十五)所示為一直流漣波電壓波形，其直流平均值為  $V_0$ ，電壓漣波為  $\Delta V_0$ ，欲使用示波器量測電壓漣波  $\Delta V_0$  時，選擇開關應置於哪位置？  
 (A) AC                      (B) DC                      (C) GND                      (D) ATT。
49. 下列何者是單相二線式電表 1S、2S 正確之接法？  
 (A) 電源之火線、地線                      (B) 電源之地線、火線  
 (C) 負載之火線、地線                      (D) 負載之地線、火線。
50. 假設台電一度電收費 5 元，學校甲教室內有 100W 電燈 12 顆，500W 電風扇 6 台，3kW 空調機 1 台。每天電燈及風扇使用 8 小時，空調機每天使用 4 小時。請問一個月(30 天)的電費為何？  
 (A) 1368 元                      (B) 2450 元                      (C) 5880 元                      (D) 6840 元。

【解答】

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

# 100 學年度四技二專統一入學測驗

## 電機與電子群 電機類專業 (二) 試題詳解

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

- 輸出功率與  $\sin \delta$  成正比。
- 電動機能將電能轉換為機械能。
- 電位計特性為位移轉換電阻變化，不能直接量轉速。
- 改變輸入脈波頻率，可控制線性脈波電動機轉速。
- $\eta = \frac{3000}{3000+1000} \times 100\% = 75\%$
- $E_b = 220V + 10A(0.5\Omega + 0.3\Omega) = 228$  伏。
- 步進電動機並不需要碳刷。
- 電樞反應會使總磁通量減小。
- 碳質電刷適用於：小容量，低轉速的直流電機。
- 減極性變壓器接成  $\Delta - Y$ ：一次線電壓落後二次線電壓  $30^\circ$ 。
- 同步發電機之  $\varepsilon \% < 0$ ，係超前性的電容性負載。
- 內鐵式適用於：高電壓、小電流的變壓器。
- 起動電容( $C_s$ )為高容量之高解質電容器。
- 感應電動機轉速越高，轉差率愈小， $SE_2$  感應電勢愈小。
- 激磁電流由小變大時，功率因數將先增大後減小。
- B 機電樞電流： $200V = 220V - I_B \cdot 0.2\Omega \quad \therefore I_B = 100A$ 。
- $S_A = 25KVA \left( \frac{220}{2200} + 1 \right) = 27.5KVA$ ，損失  $= 27500 \times 0.95 \times (1 - 0.98) = 523W$ 。
- $5 \times 746W \div 0.8 \times 0.6 = 2797.5VAR$   
而  $Q_C = 2\pi f_c V^2 = 2 \times 3.14 \times 60Hz \times (153.4 \times 10^{-6}) \times 220^2 = 2797.5VAR$   
全部抵消，故  $\cos \theta = 1$ 。
- 箝位電路。
- (1)A 端 OPEN，達靈頓電路截止  $\therefore$  LED 不亮  
(2)手碰觸 A 點，使達靈頓電路與 LED ON，LED 亮
- CS 放大器：G 端輸入，D 端輸出。

22. CE 放大器， $V_o$  與  $V_i$  反相；若  $C_E$  OPEN，由  $R_E$  形成之交流負回授，電壓增益會變小。

23. 若  $\beta R_E \gg R_{B2}$ ，則可令  $I_B = 0$ ， $V_B = V_{CC} \times \frac{R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}}$ ， $I_C = I_E = \frac{V_B - V_{BE}}{R_E}$ ，

$V_{CE} \doteq V_{CC} - I_C(R_C + R_E)$   $\therefore$  Q 點與  $\beta$  無關

24. 逆向偏壓  $|V_R| \geq |V_{ZK}|$  時， $D_Z$  逆向崩潰，只要  $|I_{ZK}| \leq |I_Z| \leq |I_{ZM}|$ ， $D_Z$  皆正常工作，有穩壓功能。

25. CC 放大器。

26. XTAL 工作於電感性區域，適用於高頻正弦波範圍。

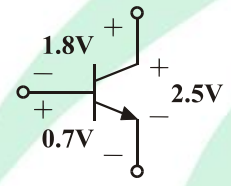
27.  $V_o = -5 \times \frac{15K}{10K + 15K} \times \frac{10K + 50K}{10K} = -18V < -13.5V$

$\therefore V_o = -V_{sat} = -13.5V$

28. DC 位置採直接交連，DC 準位與截波後的訊號皆可加入示波器，並予以顯示。

29. C 值愈小，濾波效果愈差， $V_{r(p-p)}$  愈大，而輸出直流電壓愈小。

30.  $NdB_T = 0 + 20 + 20 = 40dB$ ，而  $40dB = 20 \log A_{VT}$   $\therefore A_{VT} = 100$

31.   $\therefore E-B$  接面為順向， $C-B$  接面為逆向，電晶體工作在工作 (active) 區。

32. 一階主動低通濾波器， $\therefore RC = 10K\Omega \times 0.1 \mu F = 1ms = \frac{T_i}{2}$   $\therefore$  形成積分波形


33. DPMOSFET [ 此題(1) $V_{DD}$  應為負值；(2) $I_D$  流出 FET，應取負值。 ]

34.  $\therefore$  CE 放大之  $V_o$  與  $V_i$  相位相反，若 Q 點靠近飽和區，則  $V_i$  之正峰值即  $V_o$  之負峰值易產生飽和之非線性失真。

35. 電氣火災用乾粉滅火。

36. 高壓輸電用鋼心鋁導線。

37. A 為起動器，B 為安定器

38. OFF TR 

39. 戴  $R_L = 2 + 2 + 15 // (4 + 6) = 10\Omega$

40. RLC 串  $Z = 3 + j8 - j4 = 3 + j4 = 5 \angle 53.1^\circ$ ， $I = \frac{100}{5} = 20A$ ，L 性 V 領先 I  $53.1^\circ$

41.  $P = 110 \times 10 \cos 60^\circ = 550W$

42. 能不接觸物體可檢出其位置  $\Rightarrow$  光電開關

43. 示波器 CAL 校正端子其輸出方波。

44. 電橋平衡  $4 \times 12 = 6 \times 8$ ,  $I_1 = 0A$ ,  $I = \frac{10}{4+6} + \frac{10}{8+12} = 1.5A$

45. 大負載(R 小)

46. 計算電費  $\Rightarrow$  瓦時表

47.  $P = \frac{100^2}{10} + \left(\frac{100}{6+j8}\right)^2 \times 6 + \left(\frac{100}{6-j8}\right)^2 \times 6 = 2200W$

$$Q = \left(\frac{100}{6+j8}\right)^2 \times 8 - \left(\frac{100}{6-j8}\right)^2 \times 8 = 0VAR$$

$$S = \sqrt{2200^2 + 0^2} = 2200VA$$

$$P.F = 1$$

48. 量 AC 部份，故選 AC

49. 電源端火線，地線。

50.  $W = (0.1 \times 12 \times 8 + 0.5 \times 6 \times 8 + 3 \times 4) \times 30 \times 5 = 6840$  元



# ALeader