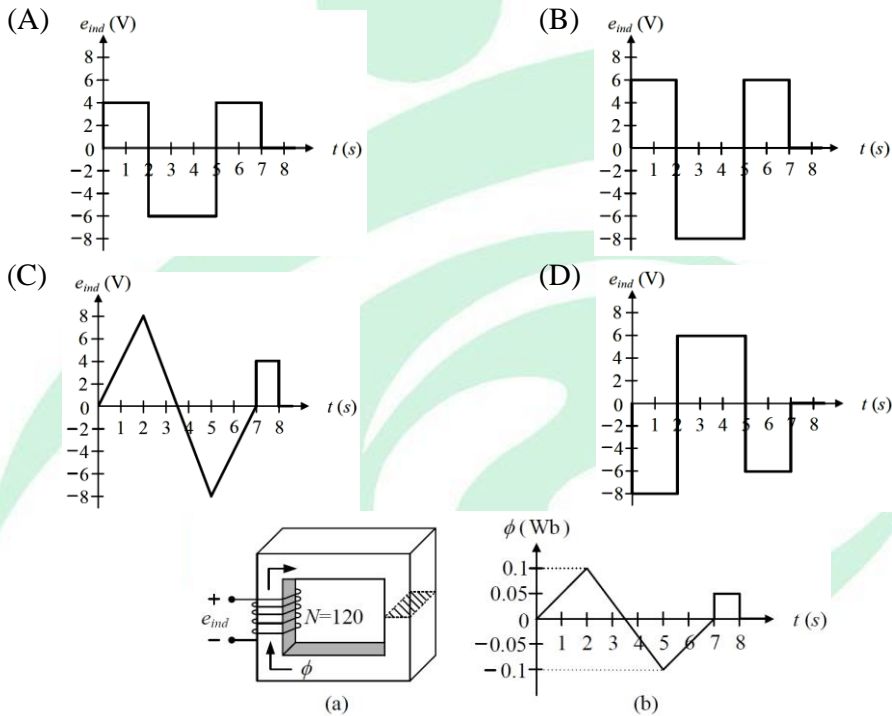


110 學年度四技二專統一入學測驗

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 20 題，每題 2 分，共 40 分)

1. 如圖(一)(a)所示之繞有 120 匝線圈之鐵心，鐵心內之磁通波形如圖(一)(b)所示，則線圈兩端的感應電勢(e_{ind})波形為何？

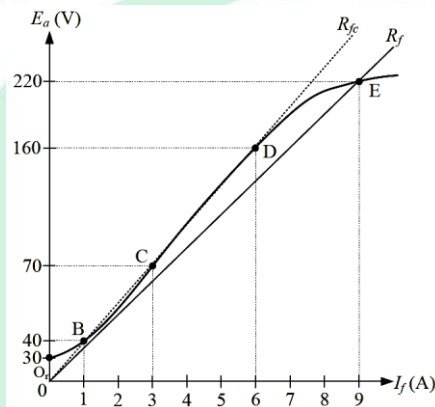


圖(一)

2. 一鐵心繞有 200 匝(T)的線圈，其平均磁路長度為 31.7 公分、有效截面積為 10 平方公分、相對導磁係數為 5000，鐵心的結構中有一長度為 3.14 公釐之氣隙，該氣隙有效截面積與鐵心相同，在無漏磁通且鐵心未飽和下，若要在氣隙中產生 0.2Wb/m^2 之磁通密度，則下列敘述何者正確？

- (A) 氣隙的磁阻為 $2.5 \times 10^4 \text{ AT/Wb}$ (B) 磁路的總磁阻為 $5.5 \times 10^6 \text{ AT/Wb}$
 (C) 所需的激磁源磁動勢為 400 AT (D) 氣隙的磁場強度為 $1.6 \times 10^5 \text{ AT/m}$ 。

3. 一部四極直流發電機，電樞總導體數為 400 根，每極磁通量為 0.06Wb，若發電機以轉速為 1500rpm 的原動機帶動，則下列敘述何者正確？
- (A)若電樞繞組採雙層雙分(duplex)波繞，則每根導體之感應電勢為 3V
 (B)若電樞繞組採雙層雙分疊繞，則電機產生的感應電勢為 200V
 (C)若電樞繞組採單層單分(simpdex)波繞，則電機產生的感應電勢為 1200V
 (D)若每根導體之額定電流為 5A，當電樞繞組採單層單分疊繞，則電機的額定功率為 10kW。
4. 一部電樞電阻為 0.5Ω 之分激式直流發電機，在固定轉速 1800rpm 的原動機帶動下，所測得的無載特性曲線如圖(二)所示，則下列敘述何者正確？
- (A)臨界場電阻值 R_{fc} 為 30Ω
 (B)調整場電阻值 $R_f < R_{fc}$ ，當 $I_f = 9A$ 時，所產生的感應電勢 E_a 為 250V
 (C) $I_f = 9A$ 時，實際場電阻值 R_f 約為 15Ω
 (D)當電機輸出端短路時，其穩態短路電流為 240A。

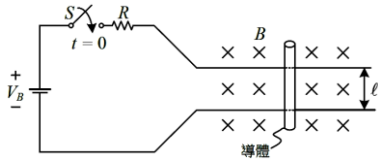


圖(二)

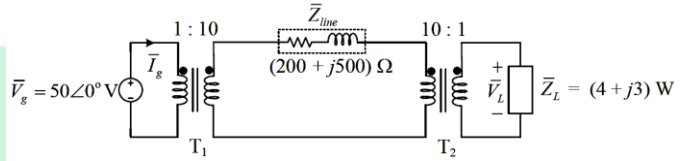
5. 一部八極 額定負載 2kW、端電壓 125V、電樞繞組有 64 個線圈採雙分疊繞之他(外)激式直流發電機，每個線圈有 25 匝，電刷總壓降為 2V，原動機以 2400rpm 轉速帶動此電機於額定負載下運轉，若磁通未飽和並忽略電樞反應，且電樞要產生 130V 的感應電勢，則下列敘述何者正確？
- (A)每極磁通量為 0.01Wb
 (B)線圈每匝電阻為 0.03Ω
 (C)每條並聯路徑之電流為 0.5A
 (D)額定負載下電機轉軸上所產生之感應反轉矩約為 5.52N-m。

6. 如圖(三)所示之線性電機，是由電壓為 V_B 之蓄電池與一有效長度為 ℓ 之導體，透過開關 S 連接置於一對平滑無摩擦的軌道上，沿著軌道佈有進入紙面的均勻磁場，若 $V_B = 100V$ 、迴路電阻 $R = 0.25\Omega$ 、磁通密度 $B = 0.5Wb/m^2$ 、 $\ell = 1m$ ，則在 S 閉合瞬間，導體所受的力之大小和方向為何？

(A)100N，向右 (B)150N，向左 (C)200N，向右 (D)250N，向左。



圖(三)



圖(四)

7. 一部電源電壓 $150V$ 之串激式直流電動機，電樞和串激場繞組之電阻分別為 0.2Ω 和 0.1Ω ，滿載電樞電流和轉速分別為 $50A$ 和 $1000rpm$ ，旋轉損和雜散負載損共 $200W$ ，在串激磁場未飽和情況下，若電源電壓及輸出轉矩不變，利用電樞電阻控制法將轉速控制為滿載轉速之 0.8 倍，則下列敘述何者正確？
- (A)於串激場繞組串聯一 0.25Ω 的電阻可滿足控速的要求
 (B)轉速改變前電動機之內生(電磁)功率為 $3750W$
 (C)轉速改變後電動機之內生(電磁)功率為 $4750W$
 (D)轉速改變前、後電動機之運轉效率相差 18% 。
8. 如圖(四)所示之變壓器電路，下列敘述何者正確？($\cos 53^\circ = 0.6$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$)
- (A) $\bar{V}_L = 25\angle -16^\circ V$ (B) $\bar{I}_g = 0.5\angle -53^\circ A$
 (C) \bar{Z}_{line} 消耗 $100W$ 功率 (D) \bar{V}_g 輸出 $200W$ 功率。
9. 一部額定容量 $10kVA$ 、 $400V/100V$ 、 $60Hz$ 之變壓器，負載功率因數為 0.8 落後，當輸出功率為 $6kW$ 時可得 96% 的最大操作效率，下列敘述何者正確？
- (A)變壓器的鐵損為 $250W$ (B)最大操作效率時之負載電流為 $100A$
 (C)一次側額定電流為 $50A$ (D)變壓器的銅損為 $222W$ 。
10. 一部單相雙繞組變壓器改接成一部 $2200V/2000V$ 自耦變壓器，供給 $2000V$ 、功率因數為 0.8 落後、 $352kW$ 之負載，則下列敘述何者正確？
- (A)固有容量為 $44kVA$ (B)直接傳導容量為 $340kVA$
 (C)容量為雙繞組變壓器的 5 倍 (D)共用繞組上之電流為 $20A$ 。

11. 一部 50hp、440V、16 極、60Hz 的三相感應電動機，在額定負載下轉速為 405rpm，下列敘述何者錯誤？
- (A) 同步轉速為 450rpm (B) 轉子頻率為 0.1Hz
(C) 滿載轉差率為 0.1 (D) 定子旋轉磁場轉速為 450rpm。
12. 一部 8 極、50hp、220V、60Hz 三相感應電動機在 Δ 接起動時線電流為 240A，起動轉矩為 120N-m，若改為使用 Y- Δ 起動，則當 Y 接起動時，下列敘述何者錯誤？
- (A) 相電壓為 $\frac{220}{\sqrt{3}}$ V (B) 起動轉矩為 $\frac{120}{\sqrt{3}}$ N-m
(C) 相電流為 80A (D) 同步轉速為 900rpm。
13. 一部三相 220V、4 極、50Hz 繞線式轉子感應電動機，其滿載轉速為 1350rpm，轉子電阻為 1.0 Ω ，在電壓與轉矩不變情形下，若串接 1.0 Ω 電阻於轉子繞組，則其轉速為何？
- (A) 1200rpm (B) 1350rpm (C) 1500rpm (D) 1800rpm。
14. 一部 12 極、400V、60Hz 的三相感應電動機，功率因數為 0.9 落後，線電流為 $\frac{60}{\sqrt{3}}$ A，轉差率為 0.025，效率為 80%，定子銅損與鐵損之和為 1600W，下列敘述何者錯誤？
- (A) 轉子轉速為 585rpm (B) 轉子銅損為 500W
(C) 同步轉速為 600rpm (D) 機械損失為 1000W。
15. 一部 1hp、110V、60Hz 永久電容式單相感應電動機，其主繞組阻抗 Z_m 為 $4 + j3\Omega$ ，輔助繞組阻抗 Z_s 為 $6 + j10\Omega$ ，若串接電容容抗為 18 Ω ，下列關於輔助繞組電流之敘述何者正確？
- (A) 領先主繞組電流 90 度 (B) 落後主繞組電流 90 度
(C) 領先主繞組電流 53 度 (D) 落後主繞組電流 53 度。
16. 一部三相同步發電機，採全節距集中繞組方式，每極最大磁通量為 0.1Wb，每相每極電樞繞組為 100 匝，轉速為 1200rpm，若電樞繞組每相感應電勢之平均值為 1600V，則下列何者正確？
- (A) 頻率為 50Hz (B) 極數為 4 極 (C) 頻率為 60Hz (D) 極數為 8 極。

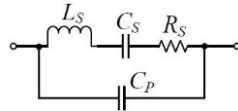
17. 一部三相 8 極、220V、60Hz 雙層短節距分佈繞組之同步發電機，其每相每極電樞繞組為 1 匝，槽距角度為 60° 電機角，節距因數為 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ，則下列何者錯誤？
- (A)總槽數為 24 (B)節距為 $\frac{2}{3}$
 (C)同步轉速為 900rpm (D)繞組因數為 0.95。
18. 一部三相 20kVA、200V、60Hz、Y 接同步發電機，在未發生磁飽和情形下，開路測試時線電壓為 200V，場激磁電流 I_{f1} 為 3.3A；短路測試時電樞電流為 $\frac{100}{\sqrt{3}}$ A，場激磁電流為 I_{f2} ，其短路比為 1.5，則下列何者正確？
- (A) $I_{f2} = 2.2A$ ，每相同步阻抗為 $\frac{4}{3} \Omega$ (B) $I_{f2} = 4.95A$ ，每相同步阻抗為 $\frac{4}{3} \Omega$
 (C) $I_{f2} = 2.2A$ ，每相同步阻抗為 $\frac{2}{3} \Omega$ (D) $I_{f2} = 4.95A$ ，每相同步阻抗為 $\frac{2}{3} \Omega$ 。
19. 一部三相 8 極、220V、60Hz、Y 接同步電動機，在外加電壓和負載不變條件下運轉，調節場激磁電流，功率因數為 1.0 時，場激磁電流為 15A，電樞電流為 40A，當場激磁電流增加為 20A 時，其功率因數為 $\frac{8}{9}$ ，則下列敘述何者正確？
- (A)電樞電流為 35.5A 且超前相電壓 (B)電樞電流為 35.5A 且落後相電壓
 (C)電樞電流為 45A 且超前相電壓 (D)電樞電流為 45A 且落後相電壓。
20. 一部四相可變磁阻型步進電動機採用一相激磁，每相每秒加 300 個脈波，若轉子運轉在 300rpm，則齒數為何？
- (A)30 (B)40 (C)60 (D)80。

第二部份：電子學實習(第 21 至 35 題，每題 2 分，共 30 分)

21. 一 RC 耦合串級放大器操作於正常放大區，第一級放大器之電壓增益為 38dB，第二級放大器之電壓增益為 22dB。忽略級間負載效應，於此放大器輸入振幅為 500 μ V 之弦波信號，則輸出電壓振幅為何？
- (A)30mV (B)300mV (C)0.5V (D)5V。
22. 如圖(五)所示之 N 通道 MOSFET 放大電路， $V_{DD} = 12V$ ， $R_D = 3k\Omega$ ， $R_{G1} = 600k\Omega$ ，MOSFET 之參數 $K = 2mA/V^2$ ，臨界電壓(threshold voltage) $V_T = 3.2V$ ，若設定工作點之 $V_{DS} = 0.5V_{DD}$ ，則 R_{G2} 應為何？
- (A)120k Ω (B)189k Ω (C)256k Ω (D)323k Ω 。

26. 如圖(九)所示之石英晶體等效電路，其中 $L_S = 0.1\text{H}$ ， $C_S = 2.501\text{pF}$ ， $R_S = 150\Omega$ ， $C_P = 0.42\text{nF}$ ，以此晶體配合 BJT 電晶體放大電路製作成振盪器，則振盪器之振盪頻率約為何？($\sqrt{0.2486} \approx 0.5$)

- (A)319kHz (B)159kHz (C)48.8kHz (D)7.77kHz。

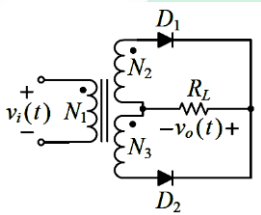


圖(九)

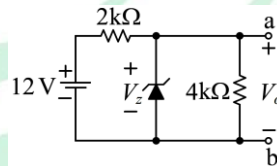
27. 以 $\mu\text{A}741$ 運算放大器(OPA)製作反相施密特(Schmitt)觸發器，下列敘述何者正確？
- (A)OPA 之輸出腳 6 會經電阻回授至負輸入腳 2
- (B)OPA 之輸出腳 6 會經電阻回授至正輸入腳 3
- (C)OPA 之輸出腳 6 不須回授至正、負輸入腳
- (D)輸入信號必須由正輸入腳 3 接入。

28. 如圖(十)所示電路， $v_i(t) = 110\sqrt{2} \sin(377t)\text{V}$ 、 $R_L = 1\text{k}\Omega$ ，變壓器的匝數比為 $N_1 : N_2 : N_3 = 10 : 1 : 1$ ，假設電路元件皆為理想，若 D_1 在實驗中被燒毀成斷路，則 $v_o(t)$ 之平均值約為何？

- (A)11V (B)9.9V (C)4.95V (D)0V。



圖(十)

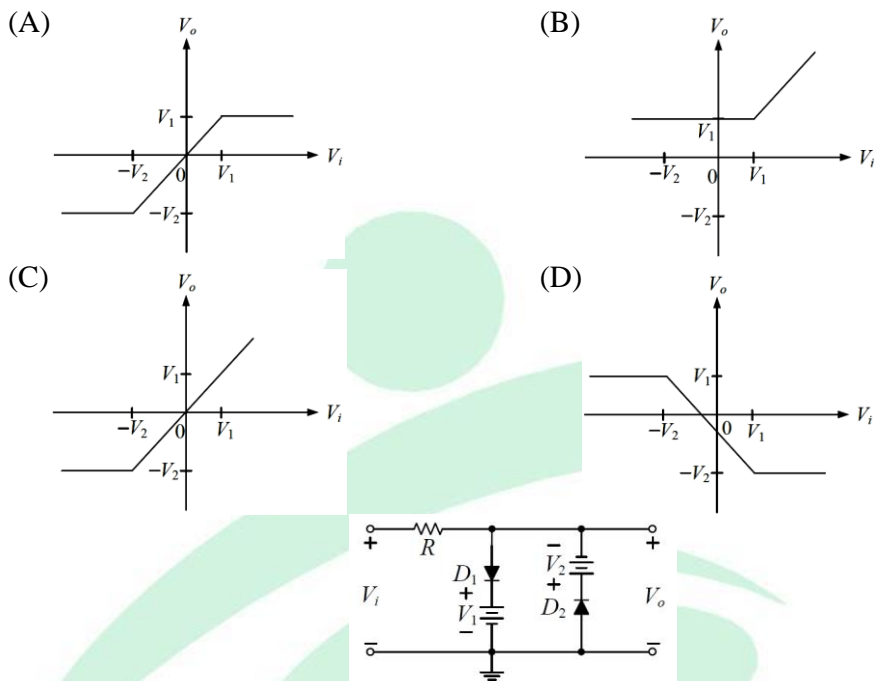


圖(十一)

29. 如圖(十一)所示電路，崩潰電壓 $V_z = 6\text{V}$ ，若使用三用電表 DCV 檔，測得輸出電壓 V_o 之值為 8V ，則電路故障情形為何？

- (A)稽納二極體斷路 (B)2kΩ 電阻斷路 (C)4kΩ 電阻斷路 (D)稽納二極體短路。

30. 如圖(十二)所示電路，假設電路元件皆為理想，其輸入電壓 V_i 與輸出電壓 V_o 之轉換曲線，下列何者正確？



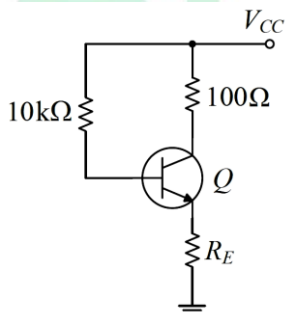
圖(十二)

31. 指針型三用電表撥至 $R \times 1k\Omega$ 檔，並完成歸零調整後，測量 BJT 電晶體 B-E 接腳或 B-C 接腳，接順向偏壓時，指針皆偏轉(導通)；接逆向偏壓時，指針皆不偏轉(不通)；C-E 接腳，不管如何接，指針皆不偏轉(不通)，下列敘述何者正確？

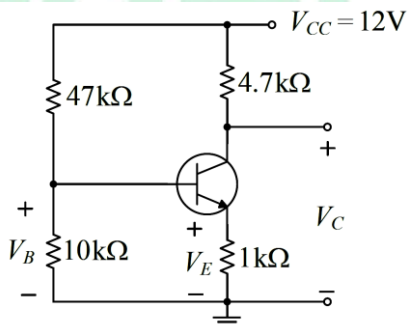
- (A) 電晶體良好
- (B) 電晶體損壞
- (C) 電晶體時好時壞
- (D) 視電晶體編號而定。

32. 如圖(十三)所示電路，示波器設定在 $2V/DIV$ ，量測 $10k\Omega$ 兩端電壓大小為 $5DIV$ 、量測 100Ω 兩端電壓大小為 $4DIV$ ，則電晶體 β 值為何？

- (A) 16
- (B) 80
- (C) 100
- (D) 200。

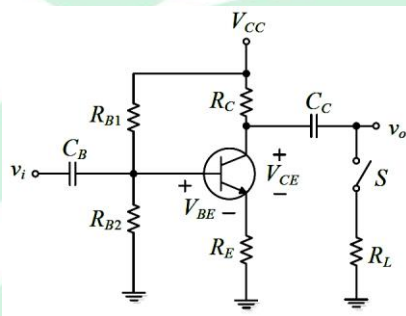


圖(十三)



圖(十四)

33. 如圖(十四)所示電路，若 $V_B = 0V$ ， $V_C = 12V$ ， $V_E = 0V$ ，則可能故障原因為何？
- (A) $47k\Omega$ 電阻開路 (B) $10k\Omega$ 電阻開路
(C) $4.7k\Omega$ 電阻開路 (D) $1k\Omega$ 電阻開路。
34. 如圖(十五)所示電路， R_L 為負載，BJT 操作於主動區且電壓增益 $A_v = v_o/v_i$ ，下列敘述何者正確？
- (A) S 閉合或斷開時，電壓增益絕對值相同
(B) S 閉合時，電壓增益絕對值較小
(C) S 斷開時，電壓增益絕對值較小
(D) S 斷開時，由集極端看出去的交流負載電阻為 $R_C + R_E$ 。



圖(十五)

35. 觀察電晶體在主動區工作的共集極放大電路實驗結果，下列敘述何者正確？
- (A) 輸出電壓信號與輸入電壓信號反相、電壓增益 $A_v \leq 1$
(B) 輸出電壓信號與輸入電壓信號反相、電壓增益 $A_v \gg 1$
(C) 輸出電壓信號與輸入電壓信號同相、電壓增益 $A_v \leq 1$
(D) 輸出電壓信號與輸入電壓信號同相、電壓增益 $A_v \gg 1$ 。

ALeader

第三部份：基本電學實習(第 36 至 50 題，每題 2 分，共 30 分)

36. 一般電源供應器之使用，下列敘述何者正確？

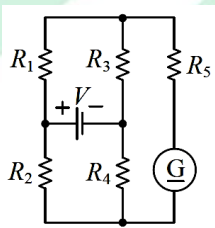
- (A)輸出電壓設定為 5V，接上負載後電壓下降為 3V，此現象有可能是輸出電流設定值不足
- (B)CV 是固定電流模式
- (C)CC 是固定電壓模式
- (D)TRACKING 功能係指兩組輸出電壓可以各別設定輸出值。

37. 有色碼為棕黑紅金電阻 6 個，將其中 3 個並聯成電阻 A，其中 2 個並聯成電阻 B，剩下 1 個為電阻 C，則電阻 A、B、C 串聯之電阻值約為多少？

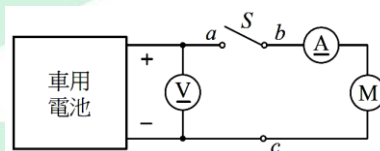
- (A)143Ω (B)183Ω (C)1430Ω (D)1830Ω。

38. 如圖(十六)電路，Ⓔ為檢流計， $V = 12V$ 、 $R_1 = 100\Omega$ 、 $R_2 = 200\Omega$ ，當 R_3 、 R_4 、 R_5 各為多少時Ⓔ之讀值為零？

- (A) $R_3 = 100\Omega$ 、 $R_4 = 200\Omega$ 、 $R_5 = 1k\Omega$ (B) $R_3 = 200\Omega$ 、 $R_4 = 100\Omega$ 、 $R_5 = 1k\Omega$
- (C) $R_3 = 300\Omega$ 、 $R_4 = 400\Omega$ 、 $R_5 = 0\Omega$ (D) $R_3 = 400\Omega$ 、 $R_4 = 300\Omega$ 、 $R_5 = 0\Omega$ 。



圖(十六)



圖(十七)

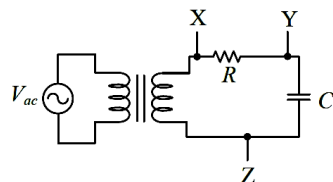
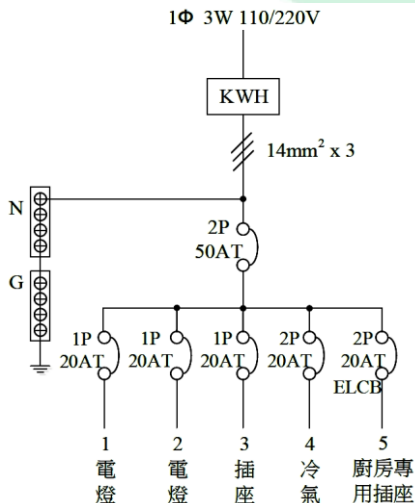
39. 如圖(十七)引擎起動電路，Ⓜ為引擎起動馬達，當開關 S 閉合起動引擎時電流表Ⓐ讀值為 100A、電壓表Ⓨ讀值為 10.9V，當開關 S 斷開時電壓表讀值為 12.9V，則車用電池之戴維寧等效電壓與電阻分別為何？

- (A)12.9V，0.02Ω (B)10.9V，0.02Ω (C)12.9V，0.2Ω (D)10.9V，0.2Ω。

40. 導線的安全電流較不受下列哪一因素影響？

- (A)導線之散熱條件 (B)導線周遭環境溫度
- (C)導線絕緣材料之最高工作溫度 (D)導線長度。

41. 有一配線工程須完成(1)三處控制 A 燈、(2)二處控制 B 燈及(3)一處控制 C 燈，則所需之開關種類及數量為何？
- (A)一路開關 1 只、三路開關 3 只、四路開關 2 只
 (B)一路開關 2 只、三路開關 4 只、四路開關 0 只
 (C)一路開關 2 只、三路開關 3 只、四路開關 1 只
 (D)一路開關 1 只、三路開關 4 只、四路開關 1 只。
42. 一般示波器使用具有 $\times 10$ 與 $\times 1$ 檔位之被動探棒，下列敘述何者正確？
- (A)探棒置於 $\times 10$ 檔位時，輸入示波器之信號被放大 10 倍
 (B)各通道探棒之黑色鱷魚夾的連接線於示波器內部相連
 (C)調整探棒上之微調電容器無法改變 $\times 10$ 檔位之頻率響應
 (D)示波器之探棒校正(CAL)端子輸出 1kHz 之弦波信號。
43. 使用浮球開關與抽水馬達控制水塔之水位時，下列敘述何者正確？
- (A)上浮球懸空時之高度應高於高水位之上限
 (B)上浮球懸空而下浮球浮在水面時，開關狀態不變
 (C)上下兩個浮球都懸空時，抽水馬達停止抽水
 (D)下浮球懸空時之高度應低於低水位之下限。
44. 如圖(十八)為家用配電系統單線圖，下列敘述何者錯誤？
- (A)中性線連接 N 端子，不受總開關控制
 (B)冷氣分路 4 之開關為漏電斷路器，供電電壓為 220V
 (C)電燈分路 1、2 跳脫電流均為 20 安培，供電電壓為 110V
 (D)從瓦時計引接至總開關為 14 平方公釐電線。



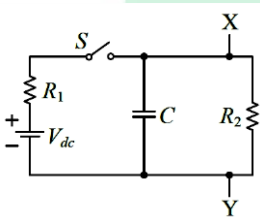
圖(十八)

圖(十九)

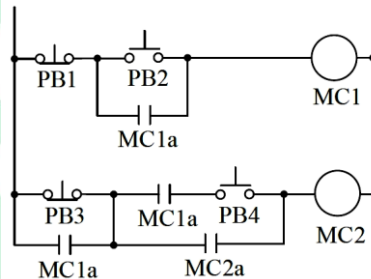
45. 如圖(十九)所示，使用示波器與被動探棒觀察電容器電壓與電流相位差之接線，下列敘述何者正確？
- (A) CH1 接 X 點，CH1 黑色鱷魚夾接 Y 點；CH2 接 Y 點，CH2 黑色鱷魚夾接 Z 點，CH2 波形反相
 - (B) CH1 接 X 點，CH1 黑色鱷魚夾接 Y 點；CH2 接 Z 點，CH2 黑色鱷魚夾接 Y 點，CH2 波形反相
 - (C) CH1 接 Y 點，CH1 黑色鱷魚夾接 X 點；CH2 接 Z 點，CH2 黑色鱷魚夾接 X 點，CH1 波形反相
 - (D) CH1 接 X 點，CH1 黑色鱷魚夾接 Z 點；CH2 接 Y 點，CH2 黑色鱷魚夾接 Z 點，CH2 波形反相。

46. 如圖(二十)所示電路， $R_1 = 50\Omega$ 、 $R_2 = 10k\Omega$ 、 $C = 10\mu F$ ，開關 S 作週期性切換動作，每閉合 0.5 秒後打開 0.5 秒，若示波器之探棒接 X 點，黑色鱷魚夾接 Y 點，下列敘述何者正確？

- (A) 電阻器 R_2 之電流波形為三角波
- (B) 充電時間常數約為 0.5 毫秒
- (C) 電容器之電壓波形為三角波
- (D) 放電時間常數為 0.5 秒。



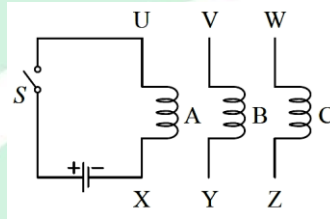
圖(二十)



圖(二十一)

47. 關於單相交流負載之電功率測量，下列敘述何者正確？
- (A) 三安培表法需使用一遠大於負載阻抗之電阻器
 - (B) 三伏特表法需使用一遠大於負載阻抗之電阻器
 - (C) 以單相瓦特表測量小功率負載時，負載先並聯電壓線圈再串聯電流線圈
 - (D) 以單相瓦特表測量大功率負載時，負載先串聯電流線圈再並聯電壓線圈。

48. 如圖(二十一)所示之低壓工業配線,使用四個按鈕開關及兩個電磁接觸器作順序控制,下列動作順序何者正確?
 (A)MC1 與 MC2 同時動作;MC1 停止後,MC2 才能停止
 (B)MC1 動作後,MC2 才能動作;MC1 與 MC2 同時停止
 (C)MC1 動作後,MC2 才能動作;MC1 停止後,MC2 才能停止
 (D)MC1 動作後,MC2 才能動作;MC2 停止後,MC1 才能停止。
49. 如圖(二十二)所示,A、B及C為三相感應電動機繞組,M1、M2及M3為指針式直流電壓表,U、X端分別接M1之正、負端,V、Y端分別接M2之正、負端,W、Z端分別接M3之正、負端,於開關S閉合瞬間,下列敘述何者正確?
 (A)M1 正轉, M2 反轉, M3 反轉 (B)M1 正轉, M2 正轉, M3 正轉
 (C)M1 反轉, M2 反轉, M3 反轉 (D)M1 反轉, M2 正轉, M3 正轉。



圖(二十二)

50. 一部 110V/220V 單相感應電動機具有兩組運轉繞組、一組起動繞組、一個電容器及一個離心開關,下列敘述何者正確?
 (A)運轉繞組之電阻值比起動繞組之電阻值大
 (B)兩組運轉繞組不須作極性測試
 (C)做 220V 接線時,兩組運轉繞組並聯
 (D)做 110V 接線時,離心開關、電容器與起動繞組三者串聯後與兩組運轉繞組並聯。

電機與電子群電機類專業(二) - 【解答】

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

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

1. $E = N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = 120 \frac{0.1-0}{2-0} = 6V$; $E = N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = 120 \frac{-(0.1+0.1)}{5-2} = -8V$
2. $\psi = BA = 0.2 \times 10 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-4}$
氣隙磁阻 = 2.5×10^6 ; 鐵心磁阻 = 0.5×10^5 ; 總磁阻 = $25.5 \times 10^5 \text{ AT/Wb}$;
安匝 = $\psi \times \text{總磁阻} = 2.5 \times 10^6 \times (3.14 \times 10^{-3}) = 510$;
 $510 = H_g \times \text{氣隙磁阻} = H_g \times 3.14 \times 10^{-3}$
氣隙磁場強度 : $H_g = 1.6 \times 10^5 \text{ AT/m}$
3. $E = \frac{4}{60 \times 2} \times 400 \times 0.06 \times 1500 = 1200 \text{ 伏}$
4. $R_{fc} = \frac{160-70}{6-3} = 30\Omega$ 或 $\frac{70-40}{3-1} = 15\Omega = R_{fc}$
5. $125V = 130 - 2 - 16 \times R_a$, $R_a = 0.1875\Omega$, 每一路徑電阻 = $0.1875\Omega \times 16 = 3\Omega$,
每匝電阻為 $3\Omega \div 100 \text{ 匝} = 0.03\Omega$
6. $I = \frac{100}{0.25\Omega} = 400A$, $F = BLI = 0.5 \times 1 \times 400 = 200Nt$ 向右。
7. $E_b = 150 - 50 \times (0.1 + 0.2) = 135V$, 新 $E_b = 135 \times \frac{800}{1000} = 108V$,
 $\eta = \frac{50A \times 108}{50A \times 135} = 0.8$, 約少 20%
8. $I = \frac{500}{(200 + j500) + (400 + j300)} = 0.5 \angle -53.1^\circ$
 $V_L = 0.5 \angle -53.1^\circ \times 500 \angle 36.8^\circ = 250 \angle -16.3^\circ$
 $V_L = 250 \angle -16.3^\circ / 10 = 25 \angle -16.3^\circ$

9. $\eta_{\max} = \frac{6\text{KW}}{6\text{KW} + 2\left(\frac{3}{4}\right)^2 P_C} = 0.96$, $P_C = 222\text{W}$
10. $S_A = 352\text{KW}/0.8 = 440\text{KVA} = S\left(\frac{2000}{200} + 1\right)$, $S = 40\text{KVA}$,
 $I = I_L - I_H = 220 - 200 = 20\text{A}$
11. $S = \frac{450-405}{450} = 0.1$, $f_2 = 0.1 \times 60\text{Hz} = 6\text{Hz}$
12. 起動轉矩 = $\frac{1}{3} \times 120\text{N} \cdot \text{m}$
13. $\frac{1.0}{\frac{1500-1350}{1500}} = \frac{1.0+1.0}{S_2}$, $S_2 = 0.2$, $N_r = (1 - 0.2) \times 1500 = 1200\text{rpm}$
14. $P = \sqrt{3} \times 400 \times \frac{60}{\sqrt{3}} \times 0.9 \times 0.8 = 17280\text{W}$, $P_{C2} = 0.025 \times (17280 + P_{\text{loss}}) = 500\text{W}$, $P_{\text{loss}} = 2720\text{W}$
15. $\frac{4}{3} = \frac{18-10}{6} = \frac{4}{3}$, 因此輔助繞組電流領先主繞組電流 90 度。
16. $N_s = \frac{120f}{P} = 1200\text{rpm}$, $f = 10\text{p}$, $1600 \times 1.11 = 4.44 \times 10\text{P} \times 100\text{P} \times 0.1$,
 $P^2 = 4$, $P = 2$ 極。
17. $\alpha = 60$, $q = \frac{24}{3 \times 8} = 1$, $K_d = \frac{\sin \frac{1 \times 60}{2}}{1 \times \sin \frac{60}{2}} = 1$
18. $I_{f2} = \text{齒} = 2.2$, 短路電樞電流為 $\frac{100}{\sqrt{3}} \times 1.5 = \frac{150}{\sqrt{3}}$, $Z_s = \frac{200/\sqrt{3}}{\frac{150}{\sqrt{3}}} = \frac{4}{3} \Omega$
19. $\frac{20}{15} = \frac{I_{as}}{40}$, $I_{as} = 53.3\text{A}$, $53.3\text{A} \times \frac{8}{9} = 45\text{A}$
20. $300 = \frac{60 \times 300}{N}$, $N = 60$ 齒
21. $N_{dB_T} = 38\text{dB} + 22\text{dB} = 60\text{dB}$
 $\therefore A_{VT} = 10^3$
 $\therefore V_o = A_{VT} \times V_i = 10^3 \times 500\mu \text{V} = 500\text{mV} = 0.5\text{V}$

22. $V_{DS} = 0.5V_{DD} = 12V = 6V$

$$I_D = \frac{V_{DD} - V_{DS}}{R_D} = \frac{12 - 6}{3K} = 2mA$$

$$V_{GS} = V_T + \sqrt{\frac{I_D}{K}} = 3.2 + \sqrt{\frac{2m}{2m}} = 4.2V$$

$$\frac{4.2}{12} = \frac{R_{G2}}{600K + R_{G2}} \quad \therefore R_{G2} = 323K\Omega$$

23. $V_{o1} = V_D \ominus V_m \sin(1000t)V$

反相放大

24. $V_o = V_i \times \frac{20K + 40K}{20K} = 3V_i = 3 \sin \omega t \cdot V$

↑ 峰值

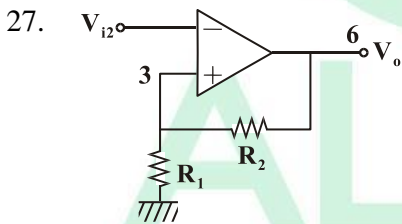
$$\therefore \frac{3}{2} = 1.5 \text{ 格(峰值)}$$

25. $V_o = \frac{V_m}{R_i C_f W} \cos \omega t = \frac{5}{20K \times 0.1 \times 1000} \cos 1000t = 2.5 \cos 1000t V$

26. $f_s = \frac{1}{2\pi \sqrt{2C_S}} = \frac{0.159}{(0.1 \times 2.501 \times 10^{-12})^{\frac{1}{2}}} = 318kHz$

$$f_p = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \frac{C_S \times C_P}{C_S + C_P}}} = \frac{0.159}{(0.1 \times \frac{2.501 \times 10^{-12} \times 0.42 \times 10^{-9}}{2.501 \times 10^{-12} + 0.42 \times 10^{-9}})^{\frac{1}{2}}}$$

$$\approx \frac{0.159}{(0.1 \times 2.501 \times 10^{-12})^{\frac{1}{2}}} \approx 318kHz$$



28. $V_{o(av)} = 0.318V_{2m} = 0.318 \times (110\sqrt{2} \times \frac{1}{10}) \approx 4.95V$

29. $D_Z \text{ 斷路} : V_o = 12 \times \frac{4K}{2K + 4K} = 8V$

30. (1) $V_i > V_1$, $D_1\text{ON}$, $D_2\text{OFF}$ $V_o = V_i$
 (2) $-V_2 < V_i < V_1$, $D_1\text{OFF}$, $D_2\text{OFF}$ $\therefore V_o = V_i$
 (3) $V_i < -V_2$, $D_1\text{OFF}$, $D_2\text{ON}$ $V_o = -V_2$

31. 忽略漏電流。

32. $V_{RB} = 2\text{V/DIV} \times 5\text{DIV} = 10\text{V} \Rightarrow I_B = \frac{V_{RB}}{R_B} = \frac{10\text{V}}{10\text{K}} = 1\text{mA}$

$V_{RC} = 2\text{V/DIV} \times 4\text{DIV} = 8\text{V} \Rightarrow I_C = \frac{V_{RC}}{0.1\text{K}} = \frac{8}{0.1\text{K}} = 80\text{mA}$

$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{80\text{mA}}{1\text{mA}} = 80$

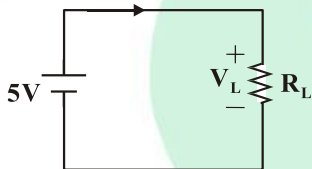
33. BJT 截止：47K 開路

34. SW OFF : $|A_V| = \frac{R_C}{R_E}$, $r_L = R_C$

SW ON : $|A_V| = \frac{R_C // R_L}{R_E}$

35. CC $\left\{ \begin{array}{l} V_o \text{ 與 } V_i \text{ 同相} \\ A_V \leq 1 \end{array} \right.$

36. (A) $\downarrow V_L = \downarrow I R_L$



(B) CV 是固定電壓模式

(C) CC 是固定電流模式

(D) TRACKING \Rightarrow 做同步調整

INDEPENDENT \Rightarrow 各自獨立調整

37. $R = 10 \times 10^2 \Omega \pm 5\% = 1000 \Omega \pm 50 \Omega$

$R_T = \frac{1000}{3} + \frac{1000}{2} + 1000 = 1833 \Omega$

38. 電橋平衡 $\odot = 0$

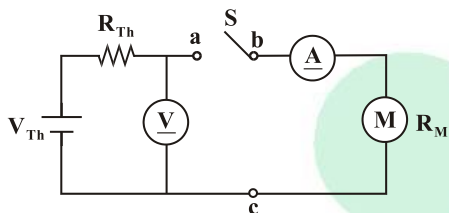
$$R_1 R_4 = R_3 R_2$$

$$100 \times R_4 = R_3 \times 200$$

$$R_4 = 2R_3 \quad R_5 \text{ 任何值均可}$$

答案選(A)。

39.



S 閉合 $10.9 = 100R_M$

$$R_M = 0.109\Omega$$

S 打開 $V_{Th} = 12.9V$

$$R_{Th} = \frac{12.9 - 10.9}{100} = 0.02\Omega$$

40. 不受長度影響。

41. 3 處控制 \Rightarrow 2 個 3 路開關及 1 個 4 路開關

2 處控制 \Rightarrow 2 個 3 路開關

1 處控制 \Rightarrow 1 個 1 路開關

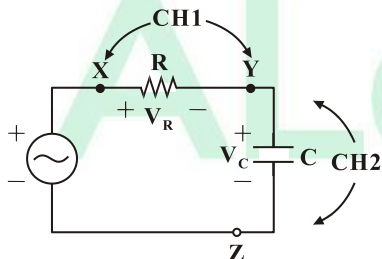
42. 探棒 $\times 10 \Rightarrow$ 輸入示波器信號縮小為 $\frac{1}{10}$

示波器校正 \Rightarrow 1kHz 方波信號

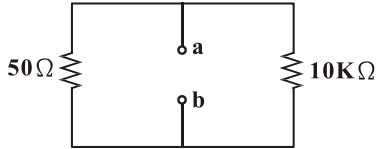
43. 水位控制在 2 浮球下緣

44. 冷氣分路 4 之開關為冷氣，220V。

45.



46. S 閉合 C 充電 $\tau = (50//10K) \times 10\mu = 50 \times 10\mu = 0.5\text{ms}$

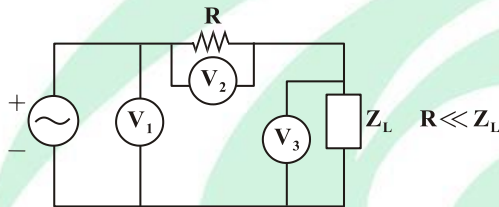
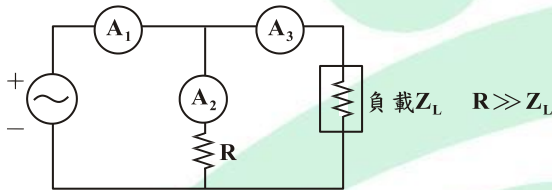


S 打開, C 放電 $\tau = 10K \times 10\mu = 0.1$ 秒

47. $R = \frac{V^2}{P}$

P 小 R 大 \Rightarrow 先串聯電流線圈後並電壓線圈

P 大 R 小 \Rightarrow 先並聯電壓線圈後串電流線圈



48. 按 PB2 : (MC₁) 激磁 MC_{1a} 閉合, (MC₂) 隨之激磁
 按 PB1 : (MC₁) 停止, (MC₂) 須按 PB3 即停止
 按 PB4 : 須 (MC₁) 動作後, (MC₂) 才能動作
 按 PB3 : 須 (MC₁) 停止後, (MC₂) 才能停止
49. 開關 S 閉合瞬間: M1 正轉, M2 反轉, M3 反轉。
50. 110V 接線時, 離心開關、電容器與起動繞組三者串聯後與兩組運轉繞組並聯。