

108 學年度四技二專第三次聯合模擬考試 電機與電子群電機類 專業科目(二) 詳解

108-3-03-5

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
A	B	D	C	D	D	C	B	A	D	B	C	D	B	B	A	A	A	C	C	D	C	A	B	A
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
C	B	D	C	C	A	B	D	B	D	A	D	B	A	C	B	D	A	C	D	B	A	C	A	C

第一部分：電工機械

- (B) 軟磁材料磁滯迴線所形成之面積比硬磁材料磁滯迴線所形成之面積小
(C) 磁通密度變化較磁化力變化緩慢的現象稱為磁滯現象
(D) 線圈內之磁場發生變化時，其感應電勢會為反抗磁通量之變化，稱為楞次定律
- 甲、乙、丙 3 圖有效長度皆為 10 cm，故應電勢相同
- (D) 為使負載電流維持恆定，串激發電機常設計於高電樞反應以避免磁通飽和

$$4. I_{a甲} = 0.8I_L = 0.8 \times \frac{100 \text{ k}}{100} = 800 \text{ A}$$

$$I_{aZ} = 200 \text{ A}$$

$$\frac{R_{s甲}}{R_{sZ}} = \frac{I_{LZ}}{I_{L甲}} \rightarrow \frac{0.03}{0.02} = \frac{I_{LZ}}{1000 - I_{LZ}}$$

$$\rightarrow I_{LZ} = 600 \text{ A}, I_{L甲} = 400 \text{ A}$$

$$\text{均壓線電流 } I_{ab} = 800 - 400 = 400 \text{ A}$$

- (A) 位置 1 時電動機電刷逆轉向移位不足，為過速換向
(B) 位置 1 其電抗電壓小於換向電勢
(C) 位置 2 時電動機電刷逆轉向移位過度，為欠速換向
(D) 差複激電動機，負載增加轉速愈快
- (C) 電樞電壓控制法最適用在他激式電動機，自激式電動機外加電壓改變，磁通就會跟著改變，會造成轉速不穩定
- (B) 起動串激電動機時先將磁場分流器電阻調於電阻值最大處

$$9. \frac{V_{bc}}{V_{df}} = \frac{0.9N_1}{N_2} \rightarrow \frac{180}{V_{df}} = \frac{180}{100}$$

$$\therefore V_{df} = 100 \text{ V}$$

$$\frac{V_{ac}}{V_{ef}} = \frac{N_1}{0.9N_2} \rightarrow \frac{180}{V_{ef}} = \frac{200}{90}$$

$$\therefore V_{ef} = 81 \text{ V}$$

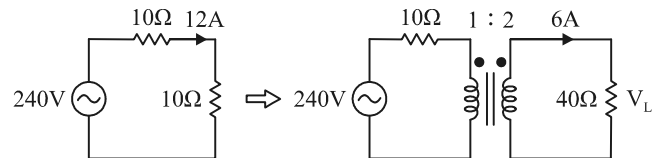
$$10. \frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1} = \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2}} = a$$

將二次側阻抗轉至一次側

$$Z_1 = a^2 Z_2 = \frac{1}{4} \times 40 = 10 \Omega, \text{ 得 } I_1 = 12 \text{ A}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{I_2}{12} \quad \therefore I_2 = 6 \text{ A}$$

$$\text{故 } V_L = 6 \times 40 = 240 \text{ V}$$



- (A) \because 鐵損 $\propto V^2$ ，此台變壓器額定電壓(100 V)時的鐵損應該為 80 W

$$(C) \text{ 高壓側等值電阻 } R_1 = \sqrt{\frac{50}{5^2}} = 2 \Omega, \text{ 換至低壓側等}$$

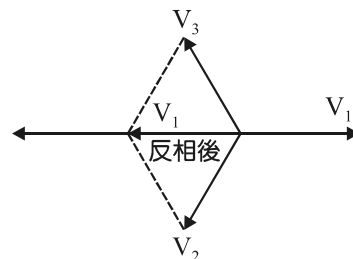
$$\text{值電阻為 } R_2 = \frac{2}{2^2} = 0.5 \Omega$$

- (D) 開路試驗量測端應在低壓側(電壓低)、短路試驗量測端應在高壓側(電流較小)比較安全

- (C) 共同繞組流過的電流為 40 A

- (D) 若 A 相二次側兩端反接時

$$V_1 = 63.5 \text{ V}、V_2 = 63.5 \text{ V}、V_3 = 63.5 \text{ V}、V_0 = 127 \text{ V}$$



- (B) 起動瞬間轉差率為 1

$$15. n_s = \frac{120f}{P} = \frac{120 \times 60}{6} = 1200 \text{ rpm}$$

$$S = \frac{n_s - n_r}{n_s} = \frac{1200 - 1152}{1200} = 0.04$$

$$\frac{P_{C2}}{9600} = \frac{P_{C2}}{P_{o2}} = \frac{S}{1-S} = \frac{0.04}{1-0.04} \quad \therefore P_{C2} = 400 \text{ W}$$

$$\text{轉子效率 } \eta_r = \frac{P_{o2}}{P_2} = \frac{1-S}{1} = 0.96$$

- (B) 採用 50%分接頭自耦變壓器降壓起動時，起動轉矩為 $45\sqrt{3}$ nt-m

- (C) 採用 Y- Δ 降壓起動時，電源側起動電流為 $40\sqrt{3}$ A、起動轉矩為 $60\sqrt{3}$ nt-m

- (D) 採線路串聯電抗器降壓 50%起動，其起動電流為 $60\sqrt{3}$ A、起動轉矩為 $45\sqrt{3}$ nt-m

- (B) 利用改變電源電壓控制轉速時，倘若負載所需轉矩不變，當電源電壓升高時，轉子轉速則會略為上升

(C) 利用轉子外加電壓控制轉速時，轉子轉速會隨轉子之外加電壓升高而成正比改變

(D) 利用轉子外加電阻控制轉速時，轉子外加電阻越大，轉差率越大，轉子轉速越低

18. (A) 起動 4 極單相感應電動機，其起動繞組與主繞組空間上相差 90 度電機角(45 度機械角)

19. 本圖為蔽極式馬達，轉向為未蔽極處往蔽極處，故為順時針運轉

$$20. X_c = X_s + \frac{R_s R_m}{X_m} = 6 + \frac{8 \times 6}{8} = 12 \Omega = \frac{1}{2\pi \times 60 \times C}$$

$$\rightarrow C \doteq 221 \mu\text{F}$$

第二部分：電子學實習

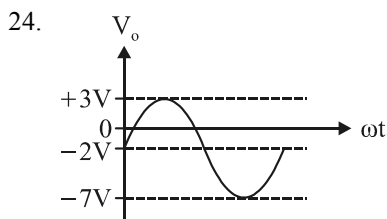
21. Automatic External Defibrillator，簡稱 AED

22. 二極體的額定應以最大值選用：

$$V_m = 100\sqrt{2} \text{ V} \Rightarrow \text{取 } 150 \text{ V}$$

$$I_m = \frac{100\sqrt{2}}{200} = 0.707 \text{ A} \Rightarrow \text{取 } 1 \text{ A}$$

23. 負載 R_L 斷路後， $V_o \equiv V_m$ ， $r = \frac{2.4}{R_L \cdot C} = \frac{2.4}{\infty \cdot C} = 0$



$$\therefore V_o = -2 + 5 \sin \omega t \text{ 伏}$$

25. 電晶體飽和， $I_{CS} = \frac{10-0.2}{1 \text{ k}} = 9.8 \text{ mA}$

$$26. I_B = \frac{12-0.7}{300 \text{ k} + 1 \text{ k} \times (1+100)} \doteq 28 \mu\text{A}$$

$$I_C = \beta I_B = 2.8 \text{ mA}$$

$$\therefore R_C = \frac{12-5-2.8 \text{ m} \times 1 \text{ k}}{2.8 \text{ m}} = 1.5 \text{ k}\Omega$$

27. $V_{BE} = 0.74 - 0.04 = 0.7 \text{ V}$ ，故 B、E 正常；但 $V_C = 12 \text{ V}$ 代表 $I_C = 0$ ，故為 C、B 斷路

28. (A) C_1 短路，輸出不會被截波

(B) C_3 開路， $A_v \downarrow$ ，輸出不會被截波

(C) R_2 開路， $I_B \uparrow$ ， $I_C \uparrow$ ， $V_{CEQ} \downarrow$ ，可輸出正半週

(D) R_1 開路，工作於截止點，只有負半週輸出

$$29. A_v \doteq -\frac{3 \text{ k}}{1 \text{ k}} = -3$$

$$V_{o(p-p)} = 0.6 \times |-3| \times 2 = 3.6 \text{ 伏}$$

$$\therefore \frac{3.6}{0.5} = 7.2 \text{ 格}$$

30. $A_{v1} : \text{dB} = 20 \log |(-100)| = 40 \text{ dB}$

$$A_{vT} = 40 + 25 + 35 = 100 \text{ dB} \Rightarrow 10^5 \text{ 倍}$$

$$\therefore V_o = 0.1 \text{ mV} \times 10^5 = 10 \text{ V}$$

$$31. (1) S \text{ 打開時，} I_D = \frac{0.5 \text{ V}}{0.5 \text{ k}\Omega} = 1 \text{ mA}$$

$$(2) S \text{ 閉合時，} I_{DSS} = \frac{2 \text{ V}}{0.5 \text{ k}\Omega} = 4 \text{ mA}$$

$$\text{代入公式 } I_D = I_{DSS} \times \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_p}\right)^2$$

$$\text{即 } 1 \text{ mA} = 4 \text{ mA} \times \left(1 - \frac{-0.5}{V_p}\right)^2, \text{ 得 } V_p = -1 \text{ 伏}$$

$$32. (1) Z_i = R_G = 1 \text{ M}\Omega$$

$$(2) Z_o = R_S // \frac{1}{g_m} = 200 \Omega$$

$$(3) \frac{Z_i}{Z_o} = \frac{1 \text{ M}}{200} = 5000$$

$$33. g_m = 2 \cdot \sqrt{K \cdot I_D} = 4 \text{ mS}$$

$$A_v = -g_m R_D = -4 \text{ m} \times 1 \text{ k} = -4$$

$$34. V_o = -(3 \text{ V} \times \frac{4 \text{ k}}{2 \text{ k}}) = -6 \text{ V}$$

$$35. V_o = \left(1 + \frac{4 \text{ k}}{8 \text{ k}}\right)V_i - \left(-\frac{9 \text{ k}}{6 \text{ k}}\right)V_i = 3V_i$$

$$\therefore A_v = \frac{V_o}{V_i} = 3$$

第三部分：基本電學實習

37. (A) 先銲接較低元件

(B) 錫絲內的助銲劑會失去功效

(C) 易燒燬元件

38. $R_1 : R_3 = 7.5 : 4.5 = 15 : 9$

設 $R_1 = 15 \Omega$ ， $R_3 = 9 \Omega$

$$R_1 // R_2 = 9, 15 // R_2 = 9 \quad \therefore R_2 = 22.5 \Omega$$

$$\text{即 } R_1 : R_2 : R_3 = 15 : 22.5 : 9 = 10 : 15 : 6$$

$$39. E_{th} = 20 \times \frac{6}{6+6} = 10 \text{ V}, P_{ab(\text{max})} = \frac{E_{th}^2}{4R_{th}}, 5 = \frac{10^2}{4R_{th}}$$

$$\text{得 } R_{th} = 5 \Omega = R + (6 // 6) \quad \therefore R = 2 \Omega$$

40. 新電壓表測量電壓加倍，其內阻也須加倍，故靈敏度

$$\text{不變，即 } \frac{600 \text{ k}\Omega}{150 \text{ V}} = \frac{1200 \text{ k}\Omega}{300 \text{ V}} = 4 \text{ k}\Omega/\text{V}$$

41. (B) 花線不得相互連接

42. (A) 架空線用鋼心鉛線

(B)(C) 宜用電纜線

43. (A) 曲率半徑不得小於管內徑的 6 倍

44. (C) 金屬導線管每支長 12 呎(約 3.6 米)

46. 將電容移除， $R_{th} = 8 \text{ k} + (30 \text{ k} // 20 \text{ k}) = 20 \text{ k}\Omega$

$$\text{電路達到穩態時間} = 5R_{th}C = 5 \times 20 \text{ k} \times 10 \mu = 1 \text{ 秒}$$

$$48. \text{加直流為純電阻，} R = \frac{12}{2} = 6 \Omega$$

$$\text{加交流為阻抗，} Z = \frac{30}{3} = 10 \Omega$$

$$X_L = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8 \Omega \quad \therefore \bar{Z} = 6 + j8$$

$$49. f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{4 \times 16 \times 10^{-6}}} = \frac{10^3}{2\pi \times 8} \text{ Hz}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f_r C} = 500 \Omega \quad \therefore I_C = \frac{100 \text{ V}}{500 \Omega} = 0.2 \text{ A}$$

50. 單相瓦特表是交、直流兩用，依接線端其倍率 K

$$K = \frac{120 \times 10}{120} = 10 \text{ 倍} \quad \therefore \text{指示刻度} = \frac{1000}{K} = 100$$