

107 學年度四技二專第二次聯合模擬考試

電機與電子群電機類 專業科目(二) 詳解

107-2-03-5

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

第一部分：電工機械

2. 每個線圈邊所產生的電磁力為

$$F = ZBIL \sin \theta = 48 \times 400 \times 10^{-4} \times 20 \times 20 \times 10^{-2} \times \sin 90^\circ = 7.68 \text{ 牛頓}$$

兩線圈邊至旋轉中心的距離

$$r = \frac{20}{2} = 10 \text{ 公分} = 0.1 \text{ 公尺}$$

線圈在此水平位置時的轉矩為

$$T = 2F \times r = 2 \times 7.68 \times 0.1 = 1.536 \text{ 牛頓·公尺}$$

4. 每根導體感應出的電流相等，與繞製方法無關

5. $\because$ 渦流損 $P_e \propto n_r^2$ ，磁滯損 $P_h \propto n_r$

$$\therefore P_i = P_e + P_h = 150 \text{ W} (n_r = 500 \text{ rpm}) \dots\dots \textcircled{1}$$

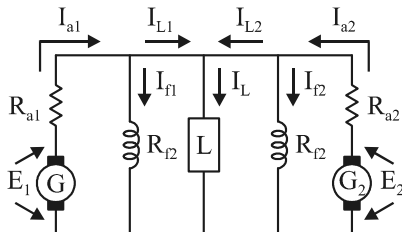
$$P_i' = P_e' + P_h' = 400 \text{ W} (n_r = 1000 \text{ rpm})$$

$$= P_e \times \left(\frac{1000}{500}\right)^2 + P_h \times \frac{1000}{500} = 4P_e + 2P_h \dots\dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{2} - \textcircled{1} \times 2, 2P_e = 100 \text{ W}, \therefore P_e = 50 \text{ W}$$

$$\text{又 } P_e + P_h = 150 \text{ W}, \therefore P_h = 100 \text{ W}$$

- 6.



$$I_{f1} = I_{f2} = \frac{200 \text{ V}}{50 \Omega} = 4 \text{ A}$$

$$I_{a1} = I_{a2} = \frac{220 - 200}{0.2} = 100 \text{ A}$$

$$I_{L1} = I_{L2} = I_a - I_f = 96 \text{ A}$$

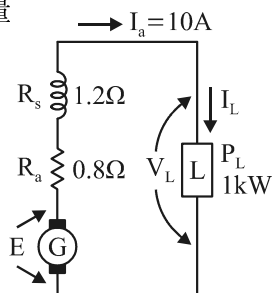
$$\therefore I_L = I_{L1} + I_{L2} = 96 \times 2 = 192 \text{ A}$$

7. (B) 在一定轉速下，場電阻必須小於其臨界場電阻

8. (B) 要減少電樞線圈的電感量

$$9. V_L = \frac{P_L}{I_L} = \frac{1 \text{ kW}}{10 \text{ A}} = 100 \text{ V}$$

$$E = V_L + I_a(R_s + R_a) = 100 + 10(1.2 + 0.8) = 120 \text{ V}$$



10. (A) 內部特性曲線為電樞電流與電樞感應電勢的關係
(B) 補償繞組與電樞繞組串聯
(C) 串激場繞組通常使用少匝較粗的導線

11. 電樞反應將造成電動機的前極尖磁通增多，後極尖磁通減少；發電機的前極尖磁通減少，後極尖磁通增加

12. (A)(C) 將串激式直流電動機串激場電路的並聯變阻器調大(調小)，可使轉速下降(上升)

- (D) 將分激式直流電動機分激場電路的串聯變阻器調大，可使轉速上升

13. (1) I_L 為 50 A 時

$$I_f = \frac{200 \text{ V}}{90 + 10 \Omega} = 2 \text{ A}, I_a = 50 - 2 = 48 \text{ A}$$

$$I_s = 48 \times \frac{0.8}{0.8 + 0.8} = 24 \text{ A}$$

$$E_m = 200 \text{ V} - 24 \text{ A} \times 0.8 \Omega - 48 \text{ A} \times 0.2 \Omega = 171.2 \text{ V}$$

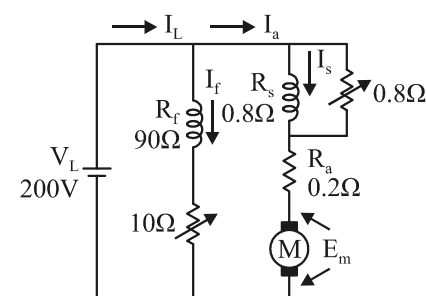
- (2) I_L 為 38 A 時

$$I_f \text{ 不變}, I_a' = 38 - 2 = 36 \text{ A}, I_s' = 36 \times \frac{0.4}{0.8 + 0.4} = 12 \text{ A}$$

$$E_m' = 200 \text{ V} - 12 \text{ A} \times 0.8 \Omega - 36 \text{ A} \times 0.2 \Omega = 183.2 \text{ V}$$

$$(3) \frac{E_m'}{E_m} = \frac{K \cdot n' \cdot \phi'}{K \cdot n \cdot \phi} = \frac{n'(\phi_f' + \phi_s')}{1000(\phi_f + \phi_s)} = \frac{n'(3\phi_s + \frac{12}{24}\phi_s)}{1000 \times 4\phi_s}$$

$$\therefore \frac{183.2}{171.2} = \frac{3.5n'}{4000}, \text{ 故 } n' \div 1223 \text{ rpm}$$



$$14. I_n = \frac{P_n}{V_n} = \frac{1.1 \text{ kW}}{110 \text{ V}} = 10 \text{ A} \text{ 欲起動電流為 } 2I_n$$

$$R_x + R_a = \frac{110 \text{ V}}{2I_n} = 5.5 \Omega, \text{ 故 } R_x = 5.5 - 0.5 = 5 \Omega$$

15. 發電機裝設中間極順轉向的極性安排為 $\overrightarrow{NsSn}$ ；電動機為 $NnSs$

17. (B) 一次側線電壓之相角落後二次側線電壓之相角 30°

$$18. Z_H = \frac{V_{sc}}{I_{sc}} = \frac{50 \text{ V}}{20 \text{ A}} = 2.5 \Omega, \text{ 又 } a = \frac{2 \text{ kV}}{200 \text{ V}} = 10$$

$$\therefore Z_L = \frac{Z_H}{a^2} = \frac{2.5}{10^2} = 0.025 \Omega$$

19. (C) 比流器之二次側未接電表時應短路不得開路

$$20. S_A = S(1 + \frac{\text{共用}}{\text{非共用}}) = 4^{\text{kVA}}(1 + \frac{120}{240}) = 6^{\text{kVA}}$$

$$\eta = \frac{S_A \cdot \cos \theta}{S_A \cdot \cos \theta + P_{\text{LOSS}}} \Rightarrow 0.98 = \frac{6^{\text{k}} \times 0.96}{6^{\text{k}} \times 0.96 + P_{\text{LOSS}}}$$

$$\text{得 } P_{\text{LOSS}} = 117.55 \text{ W}$$

第二部分：電子學實習

$$22. r\% = \frac{V_{r(\text{rms})}}{V_{dc}} \times 100\% = \frac{1}{20} \times 100\% = 5\%$$

$$23. V_{r(P-P)} \cong \frac{V_m}{R_L \times C \times f_i} = \frac{10}{10 \text{ k} \times 100 \mu \times 60} = 0.16 \text{ V}$$

$$\text{則 } V_{r(P)} = 0.08 \text{ V}$$

24. 當 $RC \geq 10(\frac{T}{2})$ ，可得正確的箝位波形

25. (1) 輸入 V_i 正半週時：

① $V_i < 5 \text{ V}$ 時，D ON，Z OFF，則 $V_o = 0$

② $V_i > 5 \text{ V}$ 時，D ON，Z ON，則 $V_o = V_i - 5$

(2) 輸入 V_i 負半週時：D OFF，Z ON，則 $V_o = 0$

26. 歐姆檔黑棒為正極，紅棒為負極，指針產生大偏轉為 PN 接面順向導通，故為 PNP

27. (D) 電晶體工作於飽和區時， $\beta I_B > I_{C(\text{sat})}$

$$28. \alpha = 0.98, \beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha} = \frac{0.98}{1 - 0.98} = 49$$

$$I_B = \frac{I_E}{1 + \beta} = \frac{2}{1 + 49} = 0.04 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{V_B}{R_2} = \frac{V_{BE} + V_E}{R_2} = \frac{0.6 + 2 \times 0.2}{20 \text{ k}} = 0.05 \text{ mA}$$

$$I = I_1 + I_C = I_2 + I_B + \beta I_B = I_2 + I_E = 0.05 + 2 = 2.05 \text{ mA}$$

$$V_C = V_{CC} - I \times R_C = 10 - 2.05 \times 2 = 5.9 \text{ V}$$

$$R_1 = \frac{V_{R1}}{I_1} = \frac{V_C - V_B}{I_2 + I_B} = \frac{5.9 - 1}{0.05 + 0.04} \cong 54.4 \text{ k}\Omega$$

$$29. I_{C(\text{sat})} = \frac{5 \text{ V}}{0.5 \text{ k}\Omega} = 10 \text{ mA}$$

$$I_B > \frac{I_{C(\text{sat})}}{\beta} = \frac{10 \text{ mA}}{100} = 0.1 \text{ mA}$$

$$30. A_v = \frac{1 \text{ k}}{r_e + 1 \text{ k}} = \frac{1 \text{ k}}{20 + 1 \text{ k}} \cong 0.98$$

$$32. R_o = \frac{r_\pi}{1 + \beta} // R_E = \frac{1.1 \text{ k}}{100} // 5 \text{ k} \cong 11 \Omega$$

$$33. A_{V2(\text{dB})} = 20 \log 10 = 20 \text{ dB}$$

$$A_{VT(\text{dB})} = 20 + 20 + 0 = 40 \text{ dB}$$

$$\text{得 } A_{VT} = 100, \text{ 則 } V_{o(\text{rms})} = 0.1 \times 100 \times 0.707 = 7.07 \text{ V}$$

$$34. I_{C1} = \beta_1 I_{B1} = 50 I_{B1}$$

$$I_{C2} = \beta_2 I_{B2} = \beta_2 I_{E1} = \beta_2 (1 + \beta_1) I_{B1}$$

$$= 50 \times 51 \times I_{B1} = 2550 I_{B1}$$

$$\text{則 } \frac{I_C}{I_B} = \frac{I_{C1} + I_{C2}}{I_{B1}} = \frac{50 I_{B1} + 2550 I_{B1}}{I_{B1}} = 2600$$

35. (B) FET 輸入阻抗比 BJT 輸入阻抗高

第三部分：基本電學實習

37. 一般電子電路銲接以使用 20~30 W 的電烙鐵為宜，若銲接的零件較大則採用更大的瓦特數

39. 測量高電阻為選項(A)，測量低電阻為選項(B)

$$40. R_T = R_A + R_S = \frac{V_T}{I_T} = \frac{20 \text{ V}}{0.1 \text{ mA}} = 200 \text{ k}\Omega$$

$$\text{所以 } R_S = R_T - R_A = 200 \text{ k} - 5 \text{ k} = 195 \text{ k}\Omega$$

41. (1) 考慮 6 A 電流源時，9 V 電壓源短路和 18 A 電流

$$\text{源開路：} I_1 = -6 \times \frac{3}{3 + (2 + 4)} = -2 \text{ A}$$

(2) 考慮 9 V 電壓源時，6 A 電流源開路和 18 A 電流

$$\text{源開路：} I_2 = \frac{-9}{3 + 2 + 4} = -1 \text{ A}$$

(3) 考慮 18 A 電流源時，9 V 電壓源短路和 6 A 電流

$$\text{源開路：} I_3 = 18 \times \frac{4}{4 + (2 + 3)} = 8 \text{ A}$$

$$(4) I = I_1 + I_2 + I_3 = (-2) + (-1) + 8 = 5 \text{ A}$$

42. 將 a、b 間之 R_L 移開，15 V 電壓源短路，求 R_{th} ，則

$$R_L = R_{ab} = R_{th} = [(6 // 6) + 2] // 5 = 2.5 \Omega$$

43. 三層單心線， $N = 3n(n+1) + 1 = 3 \times 3 \times (3+1) + 1 = 37$ 根

44. 丙：一般製作導線的材料為銅

45. 和 EMT 管相比，PVC 管散熱較差

46. (D) 跳脫容量應為 15 A

47. AC 模式：輸入信號串聯一電容器，隔絕輸入信號中的直流成分，只讓交流信號輸入示波器。DC 模式：將信號全部輸入示波器。GND 模式：輸入端被接地，信號無法輸入示波器

49. 達穩態後，電容器開路，電感器短路

$$\text{則 } V_C = 15 \times \frac{3}{2 + 3} = 9 \text{ V}, I_L = \frac{15}{2 + 3} = 3 \text{ A}$$

50. 示波器 CH1 及 CH2 之負極為共同接地，所以同時觀測兩波形時，負極需共點