

## 108 學年度四技二專第五次聯合模擬考試 電機與電子群電機類 專業科目(二) 詳解

108-5-03-5

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

### 第一部分：電工機械

1. (1) 法拉第：

$$E = 300 \times \frac{(60 \times 10^6 - 50 \times 10^6) \times 10^{-8}}{0.5} = 60 \text{ V}$$

(2) 楞次：線圈 A 向左磁通量減少，線圈 B 端感應電勢來反抗磁場的變化產生向左磁通，電流由檢流計正端流入指針先向正 (+) 方向偏轉、磁場停止變化後檢流計回歸至 0

2. 並聯路徑數  $a = 2m = 2 \times 2 = 4$

$$E_a = \frac{PZ\phi_m n}{60a} = \frac{8 \times 320}{60 \times 4} \times 300 \times 0.05 = 160 \text{ V}$$

$$I_a = \frac{P_a}{E_a} = \frac{40 \times 10^3}{160} = 250 \text{ A}$$

$$\therefore \text{流經每一導體電流 } I_c = \frac{I_a}{a} = \frac{250}{4} = 62.5 \text{ A}$$

3. (A)  $I_a = I_r + I_L = \frac{V_L}{R_f} + \frac{P_o}{V_L} = \frac{230}{115} + \frac{23 \text{ k}}{230} = 102 \text{ A}$

$$E_a = V_L + I_a R_a = 230 + 102 \times 0.5 = 281 \text{ V}$$

$$P_m = E_a \times I_a = 281 \times 102 = 28.66 \text{ kW}$$

(B)  $P_{R_f} = \frac{V_L^2}{R_f} = \frac{230^2}{115} = 460 \text{ W}$

定值損 =  $460 + 1500 = 1960 \text{ W}$

(C)  $P_{R_a} = I_a^2 R_a = 102^2 \times 0.5 = 5202 \text{ W}$

(D) 半載效率  $\eta_{\frac{1}{2}}$

$$= \frac{P_o}{P_o + P_{Loss}} = \frac{23000}{23000 + 1960 + 5202} = 76\%$$

4.  $T = k\phi_f I_a = k\phi_f \times 100 = 150 \text{ N-m} \dots\dots ①$

$$T = k(\phi_f + \phi_s) I_a = k(\phi_f + \phi_s) \times 100 = 180 \text{ N-m} \dots\dots ②$$

由 ①② 式得  $\frac{\phi_f + \phi_s}{\phi_f} = \frac{180}{150} = 1.2$ ，故串激場繞組使磁通

增加 20%

5. 電動機起動時電流很大，為避免電動機反轉，必須先將串激場繞組短路，完成起動後再將短路線取下，回復其連接

6. (1) 由於自激式電動機，外加電壓改變時磁通也會跟著改變，故不適合採電壓控速法

(2) 電樞電阻控速法，缺點為電樞電路功率損失大、效率低，但簡單方便、價格低廉

(3) 磁場控速法速率調整範圍只限於額定轉速之上

7. (1)  $a = \frac{V_1}{V_2}$ ，故  $a > 1$  時代表  $V_1 > V_2$

(2) 理想變壓器之輸入電能  $S_1 =$  輸出電能  $S_2$

8. 由  $P_i = K \frac{V^2}{f}$  可知，鐵損與電壓平方成正比

9. 高壓側額定電流  $I_H = \frac{S_n}{V_H} = \frac{10 \times 10^3}{200} = 50 \text{ A}$

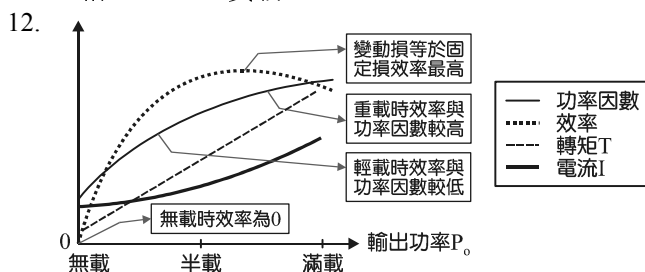
$$\text{滿載銅損 } P_{cn} = I_H^2 R_{cH} = 50^2 \times 0.08 = 200 \text{ W}$$

$$\text{發生最大效率時的負載率 } \frac{1}{m} = \sqrt{\frac{P_i}{P_{cn}}} = \sqrt{\frac{50}{200}} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \text{負載容量 } S_L = \frac{1}{m} \times S_n = \frac{1}{2} \times 10 \text{ k} = 5 \text{ k (VA)}$$

10.  $(A_1) = (A_2) = (A_3) = \sqrt{3} \times \frac{50}{5} = 5\sqrt{3} \text{ A}$

11. 輸出容量  $S_{V-V} = \sqrt{3} S_{1\phi} = 10\sqrt{3} = 17.32 \text{ kVA}$ ，足以負擔三相 16 kVA 之負載



13. (1)  $S = \frac{P_{c2}}{P_{i2}} = \frac{P_{c2}}{P_o + P_s + P_{c2}} = \frac{200}{6 \times 746 + 324 + 200} = 4\%$

$$S_{\frac{1}{2}} = 4\% \times \frac{1}{2} = 2\%$$

(2)  $n_r' = \frac{120f}{P} (1 - S') = \frac{120 \times 60}{6} \times (1 - 2\%) = 1176 \text{ rpm}$

(3)  $P_c' = (\frac{1}{2})^2 \times 200 = 50 \text{ W}$

(4) 機械損失包含軸承摩擦損失以及風阻損失等，無論是否接上負載，只要電機轉動即存在，屬於固定損失，故半載時之機械損仍為 324 W

14. 由比例推移  $S \propto R_2$ ，故  $S' = 0.06$

$$n_r \downarrow = \frac{120f}{P} (1 - S' \uparrow)$$

15. (1)  $s = \frac{N_s - N_r}{N_s} = \frac{1200 - 1152}{1200} = 0.04$   
 (2)  $s' = 2 - s = 2 - 0.04 = 1.96$   
 (3)  $T = 9.55 \times \frac{P_o}{N_r} = 9.55 \times \frac{2 \times 746}{1152} = 12.3 \text{ nt-m}$   
 (4)  $I_n = \frac{P_o}{\eta \times V_i \cos \theta} = \frac{2 \times 746}{0.9 \times 110 \times 0.8} = 18.84 \text{ A}$

16. (1) 全節距時  $E = 2 \times 3 = 6 \text{ V}$   
 (2) 短節距時  $E' = 2E \sin\left(\frac{\beta \times \pi}{2}\right) = 2 \times 3 \times \sin\frac{3}{2}\pi = 3\sqrt{3} \text{ V}$

17. (A) 額定電流  $I_n = \frac{38000}{\sqrt{3} \times 220} = 100 \text{ A}$   
 $Z_{s(\text{pu})} = \frac{\text{短路時產生額定電樞電流之場電流}}{\text{開路時產生額定電壓之場電流}}$   
 $= \frac{2}{2.5} = 0.8$

(B) 進行該實驗需使用直流安培計測量場電流、交流伏特表測量線電壓及交流安培表測量電樞電流

(C) 短路比  $= \frac{1}{0.8} = 1.25$

(D)  $Z_s = \frac{200}{\sqrt{3}} \cong 1 \Omega$

18. (1) B 機提供的實功率減少、虛功率增加  
 造成  $\cos \theta = \frac{P_B \downarrow}{\sqrt{P_B^2 + Q_B^2 \uparrow}}$ ，造成功因愈加落後

(2) A 機提供的實功率增加、虛功率減少  
 造成  $\cos \theta = \frac{P_B \uparrow}{\sqrt{P_B^2 + Q_B^2 \downarrow}}$ ，造成功因愈加超前

19. 場電流增大，相位愈超前，為電容性負載，可當作同步調相機來改善功率因數

20. 直流電動機的電刷與換向器間接觸時，易產生火花

### 第二部分：電子學實習

21. 電路中的電容器 C、二極體  $D_1$  與  $-1 \text{ V}$  使輸出波形範圍移到  $-1 \text{ V} \sim 15 \text{ V}$ ，電阻 R、二極體  $D_2$  與  $+5 \text{ V}$  再將波形  $+5 \text{ V}$  上截掉，故輸出電壓的範圍為  $-1 \text{ V} \sim 5 \text{ V}$

22. 分壓偏壓電路直流偏壓電路工作點不會受  $\beta$  值影響

23. 共基極(CB)放大電路輸入阻抗  $R_i$  最小，輸出阻抗  $R_o$  最大，電流增益最小( $\alpha$  小於 1)，電壓增益最大

24.  $I_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B} = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C} \times \frac{1}{\beta}$   
 $\therefore \frac{12 - 0.6}{R_B} = \frac{12 - 6}{2 \text{ k}\Omega} \times \frac{1}{50}$   
 $R_B = \frac{11.4}{0.06 \text{ mA}} = 190 \text{ k}\Omega$

25.  $V_B = V_{CC} \times \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 15 \times \frac{2}{13 + 2} = 2 \text{ V}$   
 $V_E = V_B - V_{BE} = 2 - 0.7 = 1.3 \text{ V}$

$I_E = \frac{V_E}{R_E} = \frac{1.3}{1 \text{ k}\Omega} = 1.3 \text{ mA}$

$r_e = \frac{V_T}{I_E} = \frac{26 \text{ mV}}{1.3 \text{ mA}} = 20 \Omega$

$\therefore A_v = \frac{-R_C}{r_e + R_E} = \frac{-3 \text{ k}\Omega}{20 \Omega + 1 \text{ k}\Omega} \cong -3$

26. 直接耦合串級放大器的偏壓元件數值必須精確，前後級之間不易獲得阻抗匹配，電路的直流工作點穩定性最差

27. 三用電表黑棒接 COM 端，電表內部為電池正極，紅棒接 + 端，電表內部為電池負極，接 JFET 的 A、B 接腳沒有反應，表示 A、B 接腳分別為源極(S)與汲極(D)，而當黑棒碰觸 C 接腳，紅棒碰觸 A 接腳時產生低電阻反應，表示 C 接腳為閘極(G)且為 P 型，所以此 JFET 為 N 通道

28.  $A_v = \frac{-g_m R_D}{1 + g_m R_S} = -\frac{R_D}{\frac{1}{g_m} + R_S} = -\frac{10 \text{ k}\Omega}{\frac{1}{4 \text{ m}} + 3.75 \text{ k}\Omega} = -2.5$

$A_i = A_v \times \frac{R_i}{R_o} = -2.5 \times \frac{5 \text{ M}\Omega}{10 \text{ k}\Omega} = -1250$

29. 雙穩態振盪器有兩個穩定狀態，不會自動回復

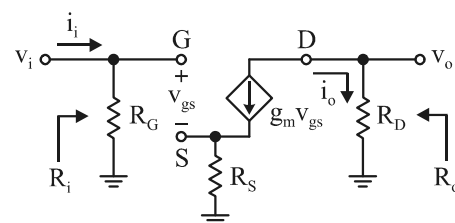
30.  $A_v = \frac{V_o}{V_i} = 1 + \frac{R_2}{R_1} = 1 + \frac{4 \text{ k}\Omega}{2 \text{ k}\Omega} = 3$

$V_i = \frac{V_o}{A_v} = \frac{\pm 15}{3} = \pm 5 \text{ V}$

$\therefore -5 \text{ V} \leq V_i \leq 5 \text{ V}$

31. 交流小信號等效電路如下圖所示：

$R_i = R_G = 2 \text{ M}\Omega$



32. 單穩態  $T_H = 1.1RC = 1.1 \times 100 \text{ k} \times 30 \mu = 3.3 \text{ 秒}$

33. OPA( $\mu\text{A}741$ )第 8 支接腳為空腳(No Connection)

34.  $V_o = V_C = V_m = 12\sqrt{2} \text{ V} \cong 17 \text{ V}$

### 第三部分：基本電學實習

37.  $\textcircled{A} = \frac{30 \text{ V}}{12 \Omega + 3 \Omega} + \frac{30 \text{ V}}{8 \Omega + 2 \Omega} = 2 + 3 = 5 \text{ A}$

38.  $\bar{Z} = R + jX_L - jX_C = 6 + j8 - j16 = 6 - j8 = 10 \angle -53^\circ$

$\bar{I} = \frac{\bar{V}}{\bar{Z}} = \frac{100 \angle 0^\circ}{10 \angle -53^\circ} = 10 \angle 53^\circ \text{ A}$

40.  $1 \text{ V/DIV} \times 4 \text{ DIV} = 4V_{p-p}$ ， $V_m = \frac{V_{p-p}}{2} = 2 \text{ V}$

41.  $P_T = (W_1 + W_2) = 200 + 100 = 300 \text{ W}$

$Q_T = \sqrt{3}(W_1 - W_2) = \sqrt{3}(200 - 100) = 100\sqrt{3}$

$$PF = \cos\theta = \frac{W_1 + W_2}{2\sqrt{W_1^2 + W_2^2 - W_1W_2}} = \frac{P_T}{\sqrt{P_T^2 + Q_T^2}}$$

$$\therefore \cos\theta = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0.866$$

$$42. \overline{X_C} = -j\frac{1}{\omega c} = -j\frac{1}{50 \times 2000 \mu} = -j10 \Omega$$

$$\overline{X_L} = j\omega L = j50 \times 0.4 = j20 \Omega$$

$$\therefore \textcircled{A} = \frac{\overline{V_s}}{X_C} + \frac{\overline{V_s}}{X_L} + \frac{\overline{V_s}}{R} = j\frac{100\sqrt{2}}{10} - j\frac{100\sqrt{2}}{20} + \frac{100\sqrt{2}}{20}$$

$$= j10\sqrt{2} - j5\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 5\sqrt{2} + j5\sqrt{2} = 10\angle 45^\circ \text{ A}$$

$$43. \tau = \frac{L}{R} = \frac{30 \text{ mH}}{6 \text{ k}\Omega} = 5 \mu\text{s}$$

$5\tau < 1$  秒  $\therefore$  達穩態，L 短路

$$I = \frac{V_{in}}{R} = \frac{12 \text{ V}}{6 \text{ k}\Omega} = 2 \text{ mA}$$

$$44. 6.5 \text{ mm} + 26 \times 0.01 \text{ mm} = 6.76 \text{ mm}$$

45. 1 P 的啓動器使用於 40 W 的日光燈上，會造成無法點亮日光燈，日光燈的兩端會亮，而中間不亮，呈白霧狀的狀態

46. 吹風機內的溫度開關在過熱時會跳掉，待溫度回降自動復歸後方能繼續使用

47. LED 的消耗功率無法靠單一電表測量得到

48. 甲圖電路是送電後不用按按鈕，電磁接觸器線圈就直接動作，乙圖電路是送電後不管怎麼按按鈕，電磁接觸器都不會動作

49. 電磁接觸器與積熱電驛組成電磁開關

$$50. 52 \times 10^3 \text{ pF} \pm 10\% = 0.052 \times 10^6 \times 10^{-12} \text{ F} \pm 10\% \\ = 0.052 \times 10^{-6} \text{ F} \pm 10\% = 0.052 \mu\text{F} \pm 10\%$$