

101 學年四技二專第五次聯合模擬考試

電機電子群電機類 專業科目 (二) 詳解

101-5-03-5

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

第一部份：電工機械

1. $F = B\ell I \sin \theta$ ，因四個線圈邊之導體電流與磁場夾角均為 90° ，故受力情形相同

2. (A) 電樞旋轉 $\frac{1}{2}$ 轉，其感應電勢變化一個正弦波

(B) 電機旋轉一圈 $0.01 \times 4 = 0.04$ 秒

每秒鐘轉速為 $\frac{100}{4} = 25$ rps

每分鐘轉速為 $25 \times 60 = 1500$ rpm

(C) $\therefore \theta_e = \frac{p}{2} \theta_m = \frac{4}{2} \theta_m = 2\theta_m$

\therefore 該機之機械角等於 $\frac{1}{2}$ 倍電機角

3. $a = 2 \text{ m} = 2 \times 2 = 4$ ， $I_a = a I_c = 4 \times 10 = 40 \text{ A}$

$$T = \frac{PZ\phi I_a}{2\pi a} = \frac{2 \times 1200 \times 1 \times 10^{-2} \times 4 \times 10}{2\pi \times 4} = \frac{120}{\pi} \text{ N-m}$$

$$= 38.16 \text{ N-m} = 3.89 \text{ kg-m}$$

5. 以發電機而言， $P_2 > P_3 > P_4 > P_1$

P_2 - 無載旋轉損 = P_3

以電動機而言， $P_4 > P_3 > P_2 > P_1$

P_3 - 無載旋轉損 = P_2

7. 額定電流 $I_n = \frac{20 \text{ k}}{2000} = 10 \text{ A}$

$$\text{滿載銅損} = 432 \times \left(\frac{10}{12}\right)^2 = 300 \text{ W}$$

$$\text{最大效率發生於銅損} = 300 \times \left(\frac{80}{100}\right)^2 = 192 = \text{鐵損時}$$

\therefore 總損失為 $192 \times 2 = 384 \text{ W}$

9. $\frac{V_{L1}}{V_{L2}} = \sqrt{3} a V_{L1} = 2000\sqrt{3}$ ， $S_{3\phi} = \sqrt{3} V_{L1} I_{L1}$

$$150 \text{ K} = \sqrt{3} \times 2000\sqrt{3} \times I_{L1}，I_{L1} = 25 \text{ A}$$

$$\frac{I_{L1}}{I_{L2}} = \frac{1}{\sqrt{3} a}，I_{L2} = 250\sqrt{3} \text{ A}$$

10. (A) $P_{i2} = 4400 - 290 - 250 = 3860 \text{ W}$

(B) $P_m = P_{i2} - P_{C2} = 3860 - 90 = 3770 \text{ W}$

(C) $P_o = 3770 - 70 = 3700 \text{ W}$

(D) 轉子效率 = $\frac{P_m}{P_{i2}} = \frac{3770}{3860} = 97.6\%$

$$14. N_s = \frac{120 \times 60}{12} = 600 \text{ rpm}$$

$$\omega_m = 2\pi S = 2\pi \times \frac{N_s}{60} = 20\pi = 62.8 \text{ rad/sec}$$

第二部份：電子學實習

18. $V_o = \frac{R}{R+R} \times V_i = \frac{1}{2} V_i$ ，所以 $V_{o(p)} = 3 \text{ V}$ ，無法讓稽納二極體逆向崩潰達到穩壓功能，故輸出電壓範圍 V_o 為 $-3 \text{ V} \sim 3 \text{ V}$

$$19. I_E = \frac{V_B}{R_E} = \frac{22 \times \frac{9}{9+90} - 0.7}{1.3 \text{ k}} = 1 \text{ mA}$$

$$r_e = \frac{V_T}{I_E} = \frac{25}{1} = 25 \Omega，Z_o = 9 \text{ k}\Omega$$

$$Z_b = (r_e + R_E) \times (1 + \beta) = 25 \times 100 = 2.5 \text{ k}\Omega$$

$$A_v = -\frac{R_C}{r_e} = -\frac{9 \text{ k}}{25} = -360$$

20. $g_m = 2 \text{ K}(V_{GS} - V_i) \Rightarrow 4 = 2 \times 0.5 \times (V_{GS} - 4)$

$$\Rightarrow V_{GS} = 6 \text{ V} = V_{DS}$$

$$I_D = \frac{V_{DD} - V_{DS}}{R_D + R_S} = \frac{10 - 6}{1 + 1} = 2 \text{ mA}$$

21. 由表得知，第 3 腳為 B 極；又 B 極接紅棒，故此 BJT 為 pnp 類型

22. 由於虛接地的觀念得知， $I = \frac{V_i}{R_1} = \frac{4V_i}{R_2}$

$$V_o = I \times (R_2 + R_1 + R_2) = I \times \frac{9}{4} R_2，將 I 代入 V_o 式子$$

故 $V_o = 9 V_i$

23. 由於 R_L 兩端電壓 $12 \times \frac{200}{200+100} = 8 \text{ V} > 6 \text{ V}$

所以稽納二極體逆向崩潰

所以 R_L 兩端電壓等於 $V_z = 6 \text{ V}$

24. 一般二極體外觀，有記號或標註的那端為陰極 K
25. 此為箝位電路，輸出波形峰對峰與輸入波形峰對峰一樣，此電路將整個輸入波形往上拉至 0 V 以上

26. 由輸入迴路得知： $I_B = \frac{20 - 0.7}{672 + 1 \times (1 + 99)} = 0.025 \text{ mA}$

$$\text{則 } I_E = (1 + \beta) I_B = 100 \times 0.025 = 2.5 \text{ mA}$$

27. 由電路得知：

$$I_E = \frac{20.7 - 0.7}{20 \text{ k}} = 1 \text{ mA} \quad , \quad r_e = \frac{V_T}{I_E} = \frac{25 \text{ m}}{1 \text{ m}} = 25 \Omega$$

此電路為共基極放大，故 $A_V = \frac{R_C}{r_e} = \frac{10 \text{ k}}{25} = 400$

28. (1) 此電晶體 Q_1 所組成的放大組態為 CB 放大
 (2) 此電晶體 Q_2 所組成的放大組態為 CE 放大
 (3) 此疊接電路為直接耦合
29. 此電路的 $V_{GS} = V_{DS} = V_{DD} - I_D R_D = 16 - 2 \times 6 = 4 \text{ V}$

$$\text{代入 } I_D = K(V_{GS} - V_T)^2 \Rightarrow 2 = K(4 - 2)^2$$

$$\Rightarrow K = 0.5 \text{ mA/V}^2$$

$$g_m = 2K(V_{GS} - V_T) = 2 \times 0.5 \times (4 - 2) = 2 \text{ mA/V}$$

$$\text{所以 } A_V = -g_m R_D = -2 \times 6 = -12$$

30. 此電路為共汲極放大電路

$$A_V = \frac{g_m (R_S // R_L)}{1 + g_m (R_S // R_L)} = \frac{2(6//3)}{1 + 2(6//3)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

31. (1) 週期 $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 10 \text{ ms}$
 (2) $V_- = 10 \times \frac{4}{6+4} = 4 \text{ V}$
 (3) 當 $V_+ > V_-$ 時， $V_o = +V_{CC}$ ，此時 LED₁ 亮、LED₂ 熄
 (4) LED₁ 之 D% = $\frac{(10-4) + (10-4)}{10+10+10+10} = \frac{12}{40}$

故 LED₁ 亮的時間為 $\frac{12}{40} \times 10 = 3 \text{ ms}$

LED₂ 亮的時間為 $10 - 3 = 7 \text{ ms}$

32. (A) 此運算放大器 $\mu A741$ 的第 6 支腳為輸出腳
 (B) 上臨界電壓為 $10 \times \frac{20}{40} = 5 \text{ V}$ 。當輸入電壓 $V_i = 6 \text{ V} > 5 \text{ V}$ ，則輸出電壓為 $+V_{CC} = 10 \text{ V}$
 (C) 此電路為施密特觸發電路，所以沒有虛接地特性
 (D) 此電路的磁滯電壓為 $2 \times 10 \times \frac{20}{40} = 10 \text{ V}$

33. (A) 此電路的 R_1 、 R_2 、 C_1 、 C_2 為正回授元件， R_3 、 R_4 為負回授元件
 (B) 此電路為韋恩電橋振盪電路
 (C) 此電路產生振盪時，振盪角速度

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$$

- (D) 此輸出波形為正弦波

第三部份：基本電學實習

35. $P = (5+5)^V \times 2^A = 20 \text{ W}$
 36. 流通相同的電流，能使安培表指針偏轉角度越大者的靈敏度越高
 37. 串聯電路中，電阻的順序並不會影響總電阻值
 38. \therefore 電橋平衡時， $R_A \times R_y = R_B \times R_x$
 $40 \text{ k}\Omega \times R_y = 30 \text{ k}\Omega \times 80 \text{ k}\Omega$ ， $\therefore R_y = 60 \text{ k}\Omega = 2R_B$

39. $15 + 0.02 \text{ mm} \times 10 = 15.2 \text{ mm}$

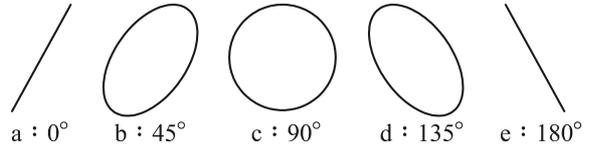
40. $P = \frac{N \times 1000 \times 3600}{Kf} = \frac{20 \times 1000 \times 3600}{1200 \times 60} = 1000 \text{ W}$

41. 請參閱室內配線丙級材料表

42. 陶瓷電容器電容值為：

$$10 \times 10^4 \text{ pF} \pm 20\% = 0.1 \mu\text{F} \pm 20\%$$

43. 相同頻率但相位不同之正弦波信號，加於垂直及水平偏向板之李沙育圖形



44. 此正弦波週期 $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = 20 \text{ ms}$

\therefore 以 5 ms/DIV 刻度呈現一週佔 4 DIV，且為 360°

$$\therefore 1 \text{ DIV} = \frac{360^\circ}{4} = 90^\circ$$

45. (A) 將開關 S 撥至位置 2 的瞬間，電容器兩端的電壓 $V_C = 10 \text{ V}$
 (B) 放電期間電容器的端電壓 V_C 逐漸減小，則電路電流 I 逐漸減小
 (C) 放電至穩態時，電容器的端電壓 $V_C = 0 \text{ V}$

46. (A) 指示值為 $20 - 16 = 4 \text{ A}$

47. $v(t) = 110 \sin(377t + 60^\circ + 90^\circ) \text{ V}$

$$= v(t) = 110 \sin(377t + 150^\circ) \text{ V}$$

$$i(t) = -20 \sin(377t) \text{ A} = 20 \sin(377t + 180^\circ) \text{ A}$$

$$\theta = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ, \therefore \cos \theta = \cos 30^\circ = 0.866$$

50. 手動正逆轉電路， $\frac{MC_1}{\circ}$ 作用為 MC_1 自保持