

100 學年四技二專第三次聯合模擬考試 電機電子群電機類 專業科目 (二) 詳解

100-3-03-5

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

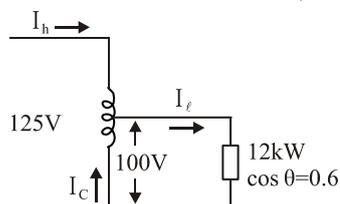
第一部份：電工機械

- (A)、(B) 可變電阻由 A 移到 B，電阻由小變大，電流由大變小，故向左之磁通變小，右側的螺旋管反抗左側螺旋管之磁通變化，產生相同方向的磁通，則 R 上的電流由 b 流向 a，b 點電位高於 a 點
(C)、(D) 可變電阻由 B 移到 A，電阻由大變小，電流由小變大，故向左之磁通變大，右側的螺旋管反抗左側螺旋管之磁通變化，產生相反方向的磁通，則 R 上的電流由 a 流向 b，a 點電位高於 b 點
- (B) 平複激式發電機之電壓調整率為零最好
(C) 他激式發電機將電樞反轉，則此發電機可以建立極性相反之電壓
(D) 串激式發電機無載時，電壓無法建立
- ① 分相式電動機運轉中，啟動繞組已切離電路
④ 運轉中的分激電動機，若改變外加電源極性，因電樞電流及激磁電流方向同時改變，故轉向不變
- 發電機及電動機電樞反應皆致使總磁通下降
- $P_C = I^2(R_a + R_s)$ ， $250 = I^2(0.3 + 0.1)$ ， $I = 25 \text{ A}$
輸入功率 $P_i = 250 \times 25 = 6250 \text{ W}$
輸出功率 $P_o = 6250 - 250 - 350 = 5650 \text{ W}$
 $\eta = \frac{P_o}{P_i} = \frac{5650}{6250} \times 100\% = 90.4\%$
- $I_{SC} = \frac{20 \text{ k}}{2000} = 10 \text{ A}$ ， $R_{e1} = \frac{600}{100} = 6 \Omega$
 $Z_{e1} = \frac{100}{10} = 10 \Omega$ ， $X_{e1} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8 \Omega$
折算至低壓側 (a = 10)
 $R_{e2} = \frac{6}{10^2} = 0.06$ ， $Z_{e2} = \frac{10}{10^2} = 0.1$ ， $X_{e2} = \frac{8}{10^2} = 0.08$
- (A) $Z_p = 6 + j8$ ， $\cos \theta = 0.6$
(B) $I_p = \frac{V_p}{Z_p} = \frac{220}{10} = 22 \text{ A}$ ， $I_\ell = \sqrt{3}I_p = 22\sqrt{3} \text{ A}$
(C) $V_\ell = V_p = 220 \text{ V}$
(D) $P_{3\phi} = 3 V_p I_p \cos \theta = 3 \times 220 \times 22 \times 0.6 = 8712 \text{ W}$
- (A) $S_A = \frac{P}{\cos \theta} = \frac{12 \text{ k}}{0.6} = 20 \text{ kVA}$
(B) $20 \text{ k} = S_{1\phi} (1 + \frac{100}{25}) S_{1\phi} = 4 \text{ kVA}$

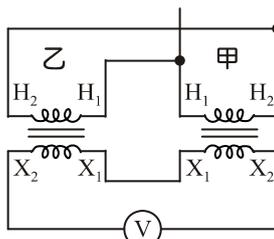
$$(C) I_h = \frac{20000}{125} = 160 \text{ A}$$

$$(D) I_\ell = \frac{20000}{100} = 200 \text{ A} \quad I_C = I_\ell - I_h = 200 - 160 = 40 \text{ A}$$

(方向向上)



10. 乙變壓器為減極性



$$12. \Delta S = 15 - 5\sqrt{3} = 6.34 \text{ kVA}$$

13. (D) 若吊扇串聯之抗流線圈匝數越多，轉速越慢

$$14. N_s = \frac{120 \times 60}{4} = 1800 \text{ rpm} \quad S = \frac{1800 - 1440}{1800} = 0.2$$

$$\frac{P_{i2}}{1} = \frac{P_o}{1-S} = \frac{30 \text{ k}}{1-0.2} = 37.5 \text{ kW}$$

$$15. I_{全壓} = \frac{5}{0.3^2} = 55.5 \text{ 安培}$$

16. 最大轉矩與電源電壓平方成正比，與外加轉子電阻無關

18. (A) 單相感應電動機之體積較大且成本較高

(C) 單相感應電動機起動轉矩為零，無法自行起動；三相感應電動機則可自行起動

(D) 單相感應電動機，繞組能產生位置不變、大小隨時間改變的脈動(交變)磁場；三相感應電動機，繞組能產生大小不變、位置隨時間改變的旋轉磁場

第二部份：電子學實習

19. (1) 輸入信號 $V_i = 3 \sin(100\pi t) \text{ V}$ ，因示波器使用

$$10:1 \text{ 探棒，輸出衰減 } 10 \text{ 倍，因此 } V_{p-p} = \frac{12}{10} = 1.2 \text{ V}$$

$$\text{又 } \frac{\text{VOLTS}}{\text{DIV}} = 0.2 \text{ V, 所以螢幕顯示 } V_{p-p} = \frac{1.2 \text{ V}}{0.2 \text{ V}} = 6 \text{ 格}$$

20. 一般的二極體有記號或標註的那一端，通常為 N 極

21. 由於稽納二極體之順向偏壓 $V_d = 0.6 \text{ V}$ ，所以

(1) 當 V_i 為正半週時

$$\text{且 } V_i \geq V_{Z2} + V_d = 6 + 0.6 = 6.6 \text{ (V) 時, } V_o = 6.6 \text{ (V)}$$

(2) 當 V_i 為負半週時

$$\text{且 } V_i \leq V_{Z1} - V_d = -4 - 0.6 = -4.6 \text{ (V) 時}$$

$$V_o = -4.6 \text{ (V)}$$

(3) 當 $+6.6 \geq V_i \geq -4.6$ 時， ZD_1 與 ZD_2 皆不導通

$$\text{所以 } V_o = V_i$$

22. 由於圖(五 b)顯示為 BJT 電晶體共射極(CE)組態的輸出特性曲線(水平軸為 V_{CE} ，垂直軸為 I_C)，所以， V_{CE} 應接示波器的 H(水平)端；而 V_{RC} (I_C 在 R_C 上的電壓降)則接示波器的 V(垂直)端

23. 減少 R_C ， $I_{C(sat)} \uparrow$ ，所以工作點 Q 會往 A 點移動

$$24. (1) I_{C(sat)} = I_f = 10 \text{ mA} = \frac{V_{CC} - V_f - V_{CE(sat)}}{R_C}$$

$$\cong \frac{V_{CC} - V_f}{R_C} = \frac{7-2}{R_C}, \therefore R_C = \frac{5}{10 \text{ m}} = 500 \Omega$$

(2) 電晶體飽和的條件為 $\beta I_B \geq I_{C(sat)}$

$$100 \times \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B} \geq 10 \text{ mA}$$

$$\therefore R_B \leq \frac{100 \times (5 - 0.7)}{10 \times 10^{-3}} = 43 \text{ k}\Omega$$

25. (1) 由於 R_E 高達 $100 \text{ k}\Omega$ ，所以 $V_B \cong 0 \text{ V}$

$$I_E \cong \frac{V_{EE}}{R_E} = \frac{20}{100 \text{ k}} = 0.2 \text{ (mA)}$$

$$(2) r_e = \frac{V_T}{I_E} = \frac{25 \text{ mV}}{0.2 \text{ mA}} = 125 \Omega$$

$$(3) Z_{in} = R_{BB} // [(\beta + 1)(r_e + R_E // R_L)]$$

$$= 50 \text{ k} // [(100 + 1)(125 + 100 \text{ k} // 100)]$$

$$\cong 50 \text{ k} // 22.5 \text{ k} \cong 15 \text{ k}\Omega$$

26. 判斷電流方向，因此 a 組為 NPN 連接，b 組為 PNP 連接，c 組不是達靈頓，電流方向相反，d 組為 PNP 連接

27. 直接耦合放大器的低頻響應無衰減

28. (1) 甲區與丙區可連成通道，乙區為基體(substrate)，兩者需為不同型式的半導體，所以甲區為高摻雜的 P 型半導體(P^+ 型)，如此才能形成 P 通道，而乙區則為 N 型半導體

(2) 欲使增強型 P 通道 MOSFET 導通(形成有效通道)，必須為 $V_{GS} < V_T < 0$

$$29. (1) g_m = \frac{-2I_{DSS}}{V_p} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_p}\right) = \frac{-2 \times 12}{-6} \left(1 - \frac{-3}{-6}\right) = 2 \left(\frac{\text{mA}}{\text{V}}\right)$$

$$(2) A_v \cong -g_m R_D = -2 \times 3 = -6 \text{ (負號表示反相)}$$

30. 隨耦器的主要作用即作阻抗匹配，輸入阻抗很高，輸出阻抗很低，在 FET 電路中，最常被用為隨耦器

的是共汲極(CD)組態；在 BJT 中則為共集極(CC)組態

31. 差動放大器的共模拒斥比 $CMRR \cong \frac{A_d}{A_c}$ ，愈大則愈能

排斥共同的訊號，即愈能抑止雜訊；所以共模增益 A_c 愈小愈好，差模增益 A_d 愈大愈好

32. R 為消除輸入偏壓電流對輸出的影響，其值約為 $2 \text{ k} // 200 \text{ k} \cong 2 \text{ k}\Omega$

33. (1) 該電路為 OPA 非反相放大器

$$V_o = V_i \times A_v = V_i \times \left(1 + \frac{R_f}{R_1}\right) = 5 \times \left(1 + \frac{3}{1}\right) = 20 \text{ (V)}$$

(2) 由於 $|V_o| \geq |\pm V_{CC}|$

故 OPA 飽和， $V_o + V_{CC} = +15 \text{ (V)}$

34. 由於 $V_- = V_R = V_{CC} \times \frac{1 \text{ k}}{1 \text{ k} + 4 \text{ k}} = 15 \times \frac{1}{5} = 3 \text{ (V)}$

所以當 $V_{in} = V_+$ 大於 3 V 時，OPA 的輸出為正飽和 ($V_{o(sat)}^+ = +5 \text{ V}$)，故綠燈亮，紅燈不亮；反之，當 V_{in}

小於 3 V 時，OPA 的輸出為負飽和 ($V_{o(sat)}^- = -5 \text{ V}$)，此時紅燈亮，綠燈不亮

第三部份：基本電學實習

35. 電氣設備接地的原因，主要為防止感電

36. $R \times 10 \text{ k}$ 檔，電源為 $3 \text{ V} + 9 \text{ V} = 12 \text{ V}$

所以當 9 V 電池沒電時， $R \times 10 \text{ k}$ 檔無法使用

37. $543 \text{ J} = 54 \times 10^3 \text{ pF} \pm 5\% = 54 \times 10^{-3} \mu\text{F} \pm 5\%$

38. 兩個電壓表串聯分壓，內阻較大的 A 電表自然可得較多的電壓

$$39. V_C(t) = (15 - 5) \times (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) + 5$$

$$V_C(1\tau) = 10 \times (1 - e^{-1}) + 5, V_C(1\tau) = 10 \times (1 - e^{-1}) + 5$$

$$V_C(1\tau) = 10 \times 0.632 + 5, V_C(1\tau) = 6.32 + 5$$

$$V_C(1\tau) = 11.32 \text{ V}$$

40. 惠斯頓電橋平衡， L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 上的電壓皆相等，故亮度相同， L_5 原本就不會亮，拿掉不影響其它 4 顆

41. 瓦時計旋轉的快慢是由消耗的有效功率決定，所以當負載不變的狀態下，改善功率因數對轉速毫無影響

42. 台灣電力公司對於單相三線制用戶，並無功率因數改善之獎勵措施，故對電費無影響

43. EMT 管不需施做喇叭口，而是使用管盒連接頭

44. 接地線需使用綠色線，且因怕其脫落而使用 O 型端子

45. TPDT：第一個 T 代表“三”，P 代表“極數”，D 代表“雙”，第二個 T 代表投入方式，所以 TPDT 為三極雙投閘刀開關

46. 示波器測試棒衰減 $\times 10$ 是將電壓衰減 10 倍後顯示於示波器，週期並不會衰減

$$\text{所以 } V_{i(p-p)} = 6 \times 5 \times 10 = 300 \text{ V}$$

$$T_i = 1 \text{ ms} \times 10 = 10 \text{ ms}$$

47. 電壓超前電流相位差 30 度為電感性負載
48. 四路開關其中一個接點不接，可當三路開關使用
49. 諧振頻率 f_0 ，功率因數為 1，截止頻率時，功率因數為 0.707，所以在頻寬範圍內，功率因數最低為 0.707
50. 導電性最佳的導體是銀