

## 九十八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

98-5-03-5

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

### 第一部份：電工機械

2.  $e = B \times \ell \times V \times \sin \theta$  ,  $1 = 0.1 \times 0.2 \times V \times 0.5$  ,  $V = 100$
3.  $a = mp = 4$  ,  $F_{A/P} = \frac{150}{4} \times \frac{640}{2} \times \frac{1}{4} = 3000$  安匝  
 $F_{C/P} = 3000 \times \frac{90 - 2 \times 15}{90} = 2000$  安匝
5.  $E_b = 220 - 40(0.1 + 0.3 + 0.1) = 200$   
 $N = K' \frac{E_b}{\phi}$  ,  $\frac{800}{640} = \frac{200}{E_b'}$  ,  $E_b' = 160$  V  
 要保持轉矩不變, 因此  $I_a$  不變  
 $160 = 220 - 40(0.1 + 0.1 + R_S')$  ,  $R_S' = 1.3$
6.  $P_e + P_h = 120$  ,  $P_e$  與  $n^2$  成正比,  $P_h$  與  $n$  成正比  
 $P_e \left(\frac{600}{400}\right)^2 + P_h \left(\frac{600}{400}\right) = 240$  ,  $P_e = 80$  ,  $P_h = 40$
7.  $P_c = \left(\frac{1}{m}\right)^2 P_{cf}$  ,  $P_c = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times 400$  ,  $P_c = 100$
8.  $10 \times 0.866 \times 2 = 17.32$  kVA ,  $23 - 17.32 = 5.68$  kVA
9.  $P_A + P_B = 18$  kVA ,  $\frac{P_A}{P_B} = \frac{S_A}{S_B} \times \frac{\%Z_B}{\%Z_A}$  ,  $\frac{P_A}{P_B} = \frac{10}{20} \times \frac{2\%}{5\%}$   
 $5P_A = P_B$  ,  $P_A + 5P_A = 18$  kVA  
 $P_A = 3$  kVA ,  $P_B = 15$  kVA
10. 1.2 : 1 之自耦變壓器, 原變壓器之  $a = 0.2 : 1 = \frac{1}{5}$   
 降壓自耦變壓器  $S_A = S(1 + \frac{1}{a})$  ,  $18 = S(1 + 5)$   
 $S = 3$  kVA , 直接傳導容量 =  $18 - 3 = 15$  kVA
11.  $N_S = \frac{120 \cdot 60}{6} = 1200$  rpm  
 $S = \frac{1200 - 1170}{1200} \times 100\% = 2.5\%$   
 $S' = \frac{1200 - 1140}{1200} \times 100\% = 5\%$  ,  $\frac{R_2}{S} = \frac{R_2 + R_x}{S'}$   
 $\frac{R_2}{2.5\%} = \frac{R_2 + 3}{5\%}$  ,  $R_2 = 3$
12.  $T_S' = \left(\frac{1}{n}\right)^2 \cdot T_S = (0.9)^2 T_S = 0.81 T_S$   
 $1 - 0.81 = 0.19$  ,  $\therefore$  約下降 20%
13. 行駛線圈斷線後, 以外力轉動轉軸也不能正常運轉
14.  $\theta = \frac{360}{m \cdot N} = \frac{360}{6 \cdot 20} = 3$

16.  $S = \sqrt{3} \cdot V_n \cdot I_n$  ,  $I_n = \frac{2000 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 3.3 \text{ k}} = 350$   
 $\%Z_S = \frac{1}{K_S} = \frac{I_n}{I_S} = \frac{350}{420} = 0.83$
17.  $P_c = \left(\frac{1}{m}\right)^2 \cdot P_{cf}$  ,  $\therefore P_{cf} = 160$  ,  $P_o = 5 \times 746 = 3730$   
 $P_m = 3730 + 110 = 3840$  ,  $P_2 = 3840 + 160 = 4000$   
 $\frac{P_2}{1} = \frac{P_{c2}}{S} = \frac{P_m}{1-S}$  , 取前兩項,  $\therefore \frac{4000}{1} = \frac{160}{S}$  ,  $S = 4\%$   
 $\therefore$  負載與轉差率成正比,  $\therefore S_1 = 4\% \times \frac{1}{2} = 2\%$   
 $N_S = \frac{120 \cdot 60}{4} = 1800$  ,  $N_r = 1800 \times (1 - 2\%) = 1764$

### 第二部份：電子學實習

19. 一般的二極體有記號或標註的那一端, 通常為陰極 K
20. 電路可分二個部分解析  
 (1) 截波電路, 二極體向左, 保留 0 V 以下波形,  $-12 \sim 0$   
 (2) 截波電路, 二極體向上, 保留  $-5$  V 以上波形, 即波形範圍為  $-5$  V  $\sim$  0 V
21. 此電路為箝位電路, 二極體箭頭向下, 輸出波形往下移, 中心準位電壓為  $-5$  V , 則輸出穩態電壓為  $-5 + 5 \sin(377t)$  V
22. (A) 使用指針式三用電表, 轉至低  $\Omega$  檔, 將紅色棒接觸電晶體的某一腳, 再以黑色棒接觸其它兩腳, 此時電表的指針都會產生很大的偏移, 而其他兩腳之間, 皆不偏轉, 則此腳應為基極 B 端  
 (B) 電解電容器有極性, 其長腳要接正極、短腳要接負極  
 (C) 一般的發光二極體 LED 有極性, 其長腳要接正極、短腳要接負極
23.  $I_B = \frac{20 - 0.7}{380 \text{ k} + (1 + 100) \times 1 \text{ k}} \doteq 40 \mu\text{A}$
24. 在輸出迴路中:  $10 = (I_B + 100I_B) \times 1 \text{ k}\Omega + 5 \text{ V}$   
 $I_B \doteq 50 \mu\text{A}$  , 而  $V_{CE} = I_B R_B + V_{BE}$   
 $\therefore R_B = \frac{V_{CE} - V_{BE}}{I_B} = \frac{5 \text{ V} - 0.5 \text{ V}}{50 \times 10^{-6}} = 90 \text{ k}\Omega$
25.  $V_{BB} = 15 \cdot \frac{10 \text{ k}}{40 \text{ k} + 10 \text{ k}} = 3 \text{ V}$

$$R_{BB} = 40 \text{ k} // 10 \text{ k} = 8 \text{ k}\Omega$$

$$I_B \doteq \frac{3 - 0.6}{8 \text{ k} + (100 \times 1 \text{ k})} = 22.2 \mu\text{A}$$

$$I_E \doteq I_C = 22.2 \mu\text{A} \times 100 = 2.22 \text{ mA}$$

$$V_C \doteq 15 - 2.22 \times 2 \text{ k} = 10.56 \text{ V}$$

$$V_B \doteq 2.22 \times 1 \text{ k} + 0.6 = 2.82 \text{ V}$$

$$V_{CB} \doteq 10.56 - 2.82 = 7.74 \text{ V}, r_e \doteq \frac{26 \text{ m}}{2.22 \text{ m}} = 11.7 \Omega$$

$$A_V \doteq \left| \frac{-2 \text{ k} // 1 \text{ k}}{11.7} \times \frac{40 \text{ k} // 10 \text{ k} // (11.7 \times 100)}{1 \text{ k} + 40 \text{ k} // 10 \text{ k} // (11.7 \times 100)} \right| = 30$$

26. 輸入迴路：25.7 = 0.7 + I<sub>E</sub>(20 k) ⇒ I<sub>E</sub> = 1.25 mA

$$h_{ib} = r_e = \frac{25 \text{ mV}}{I_E} = \frac{25 \text{ mV}}{1.25 \text{ m}} = 20 \Omega, \alpha = \frac{99}{1 + 99} = 0.99$$

$$A_V = \frac{i_c \times 10 \text{ k}}{i_e \times 20} = \frac{0.99 \times 10 \text{ k}}{20} = 495$$

27. 電晶體 Q<sub>2</sub> 所構成之放大器組態是共基極

28. FET 在飽和區，電流 I<sub>D</sub> = I<sub>DSS</sub> × (1 -  $\frac{V_{GS}}{V_P}$ )<sup>2</sup>

$$\text{或 } I_D = K \times (V_{GS} - V_{th})^2$$

29. 10 = I<sub>D</sub>R<sub>D</sub> + I<sub>G</sub>R<sub>G</sub> + V<sub>GS</sub> = (2 m)(3 k) + 0 + V<sub>GS</sub>

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

$$\Rightarrow 2 \text{ m} = K(4 - 1)^2 \Rightarrow K = \frac{2}{9} \text{ mA/V}^2$$

$$g_m = 2 \times (\frac{2}{9} \text{ m}) \times (4 - 1) = \frac{4}{3} \text{ m}\Omega$$

$$A_V = -g_m(R_D // r_d) = -\frac{4}{3} \text{ m}(3 \text{ k} // \infty) = -4$$

30.  $\frac{V_o}{30 \text{ m}} = \frac{1 \text{ m} \times (2 \text{ k} // 2 \text{ k})}{1 + 1 \text{ m} \times (2 \text{ k} // 2 \text{ k})} = \frac{1}{2}, \therefore V_o = 15 \text{ mV}$

31. (1)  $V_- = 15 \times \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 15 \times \frac{6 \text{ k}}{4 \text{ k} + 6 \text{ k}} = 9 \text{ V}$

(2) 當 V<sub>+</sub> > V<sub>-</sub> 時 V<sub>o</sub> = +V<sub>CC</sub> 則 LED1 燈亮，LED2 燈不亮，可算出 LED1 之工作週期

$$\text{LED1 之 } D\% = \frac{t_{on}}{T} = \frac{(15 - 9) + (15 - 9)}{15 + 15 + 15 + 15}$$

$$= \frac{12}{60} = \frac{1}{5} = \frac{20}{100}$$

$$T = \frac{1}{100} = 10 \text{ 毫秒}$$

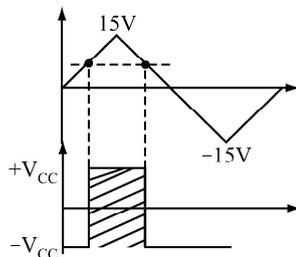
故在 10 毫秒內 LED1 燈亮

$$10 \times \frac{20}{100} = 2 \text{ 毫秒}$$

同理 LED2 燈則亮 8 毫秒

32. 由於 V<sub>i</sub> = 3 V，經反相放大  $-\frac{40 \text{ k}}{10 \text{ k}} = -4$  倍後

V<sub>o</sub> = -12 V 超過負飽和  
因此 V<sub>o</sub> 輸出負飽和 -10 V



$$\text{即 } V_n = \frac{\frac{3}{10 \text{ k}} + \frac{-10}{40 \text{ k}}}{\frac{1}{10 \text{ k}} + \frac{1}{40 \text{ k}}} = 0.4 \text{ V}$$

故 OPA 此時無虛接地特性存在

IC 編號 LM741 的第 3 支接腳是非反相輸入端

33. 電路產生振盪時，V<sub>o</sub> 輸出波形為正弦波

34. 電路為無穩態振盪電路，輸出為方波

### 第三部份：基本電學實習

35. 無熔絲開關防止短路、積熱電釋防止過載、漏電斷路器防止感電、電氣接點互鎖防止機件同時動作

36. 水：A 類

泡沫滅火器：A、B 類

二氧化碳滅火器：B、C 類

乾粉滅火器：A、B、C 類

鹵化烷(海龍)滅火器：A、B、C、D 類

37. 在滿刻度的情形下，電流愈低者，靈敏度愈高

38. 分別計算各別滿載電流：

4 Ω/1 W 額定電流為 0.5 A

2 Ω/4 W 額定電流為 1.414 A

因串聯電流相同，故選擇電流較小者為最大工作電流  
因此，可外加最大電壓為 0.5 × 6 = 3 V

等效電阻為 0.5<sup>2</sup> × 6 Ω = 1.5 W

39. 利用歐姆定律可知  $R = \frac{10}{2} = 5 \Omega$

5 Ω = 3 Ω + 內阻，故內阻為 2 Ω

S 打開時，電壓為 10 V

故戴維寧等效電壓為 10 V，在輸出想獲得  
最大功率，則必須將 3 Ω 更換成 2 Ω

$$\text{輸出的功率為 } \frac{5^2}{2 \Omega} = 12.5 \text{ W}$$

40. 1 × 7543 = R × 100 ⇒ R = 75.43 Ω

42. 花線使用不可連接

43. Y = 開口型，O = 閉口型

8-6 的 8 指的是端子導線連接處大小

6 指的是端子螺絲孔直徑

44. 在無熔絲開關的規格中，AF 必須大於 AT

46. 由於示波器中 CH1，CH2 具有共同接地特性，所以在  
同時量測兩個波形時，CH1、CH2 負極必須同一點

47.  $X_L = 2 \pi fL = 6.28 \Omega, X_C = \frac{1}{2 \pi fC} = 160 \Omega$

∵ X<sub>C</sub> > X<sub>L</sub>，∴ I<sub>C</sub> < I<sub>L</sub>，∴ 電路呈現電感性

48. 半功率點電流為  $\frac{\text{諧振電流}}{\sqrt{2}} = 7.07 \text{ A}$

49.  $Q = P(\tan \theta_1 - \tan \theta_2) = 24 \left( \frac{0.8}{0.6} - \frac{0.6}{0.8} \right) = 14 \text{ kVAR}$