

# 102 學年四技二專第二次聯合模擬考試

## 電機電子群電機類 專業科目 (二) 詳解

102-2-03-5

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

**第一部份：電工機械**

- 無載時僅由原動機切割剩磁，產生極小的剩磁電壓
- $N_s \times i_s = N_f \times \Delta I_f = 500 \times 0.4 = 200$  安匝  
 $i_s = \frac{200}{4} = 50 \text{ A}$ ， $50 \times 0.05 = R_d \times 30$ ； $R_d = \frac{1}{12} \Omega$
- $E = \frac{PZ}{60a} \phi n = \frac{4 \times 4 \times 100}{60 \times 4} \times 0.01 \times 60 \times 60 = 240 \text{ V}$
- $125 : 500 = \frac{PZ}{60 \times 4} \times \phi \times 750 : \frac{P \times Z}{60 \times a} \times \phi \times 1500$   
 $a = 2$  (為單分波繞)
- 當線路電流為 85 A 時，電動機之反電勢：  
 $E_a = 250 - 85 \times (0.1 + 0.05) - 1.5 \times 2 = 234.5 \text{ V}$   
 當線路電流為 100 A 時，電動機之反電勢：  
 $E_a = 250 - 100 \times (0.1 + 0.05) - 1.5 \times 2 = 232.0 \text{ V}$   
 此時轉速  $n = \frac{232}{234.5} \times \frac{85}{100} \times 600 \cong 505 \text{ rpm}$
- 甲為差複激式、乙為串激式、丙為積複激式、丁為分激式(積複激式下降比率大於分激式)
- $\frac{600}{R + 0.25 + 0.15} = 141.4 \times \sqrt{2}$ ； $R = 2.6 \Omega$
- 起動時先投入場繞組電壓  $V_f$ ，先建立場磁通，再投入電樞端電壓  $V_a$  建立反電勢，以限制啓動電流；而停止時先切離  $V_a$ ，若先切離  $V_f$  會產生高轉速
- 外鐵式變壓器的外側為低壓繞組；內鐵式變壓器外側為高壓繞組
- 比流器二次側應先短路，避免引生高壓，再更換電流表，最後移除導線
- $\frac{86.6 \text{ KW}}{0.866 \times 0.8} = 2 \times S \times \frac{\sqrt{3}}{2}$ ， $S = \frac{125}{\sqrt{3}}$   
 $S \times \cos(\theta + 30^\circ) = \frac{125}{\sqrt{3}} \times \cos(30^\circ + 30^\circ) = \frac{62.5}{\sqrt{3}} \text{ KW}$   
 $S \times \cos(\theta - 30^\circ) = \frac{125}{\sqrt{3}} \times \cos(30^\circ - 30^\circ) = \frac{125}{\sqrt{3}} \text{ KW}$
- $(S + 0.866S) \times 0.928 = 25 \text{ KVA}$   
 $S_{\text{主}} = 14.4 \text{ KVA}$ ， $S_{\text{支}} = 12.5 \text{ KVA}$
- 鐵損校正實際值： $432 \times (\frac{250}{150})^2 = 1200 \text{ W}$   
 滿載銅損校正實際值： $600 \times (\frac{20}{10})^2 = 2400 \text{ W}$

$$\sqrt{\frac{\text{鐵損}}{\text{滿載銅損}}} = \sqrt{\frac{1200}{2400}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0.707$$

$$0.707 \times 50 \text{ KVA} = 35.35 \text{ KVA}$$

- $V_1 = V_2 = 40 \text{ V}$ ，所以  $V_1 + V_2 = 80 \text{ V}$
- $\text{VR}\% = p \cos \theta \pm q \sin \theta = p\%$ ， $\therefore \cos \theta = 1$   
 $P_{\text{銅損}} = P \times S = 10\text{K} \times 2\% = 200 \text{ W}$   
 且  $\frac{10\text{K} \times 1}{10\text{K} \times 1 + 200 + P_{\text{鐵損}}} \times 100\% = 95\%$ ， $P_{\text{鐵損}} = 326 \text{ W}$
- 自耦變壓器的感應功率等於原雙繞組之固有容量
- $\frac{160}{4} + \frac{160}{5} + \frac{160}{12} = 85.33 \text{ KVA}$

**第二部份：電子學實習**

- 應立即切斷電源
- 檔位越大，三用電表輸出電流越小
- 電源峰值電壓  $V_m = 3 \times 1 \times 2 \times 2 \times 10 = 120 \text{ V}$   
 漣波頻率為  $f = \frac{1}{(4 \times 1 \text{ ms})} = 250 \text{ Hz}$ ，漣波頻率為電源  
 頻率之兩倍，因此電源頻率為 125 Hz，輸入電壓方程式可能為  $120 \sin(250\pi t) \text{ V}$
- 二極體截止時間：甲大於乙
- 稽納二極體未崩潰視為開路，因此  $I_L = \frac{12}{12\text{K}} = 1 \text{ mA}$
- 當  $D_1$  ON， $D_2$  OFF 時： $V_i < -10 \text{ V}$ ， $V_o = -2 \text{ V}$   
 當  $D_1$  OFF， $D_2$  ON 時： $V_i > 2 \text{ V}$ ， $V_o = 2 \text{ V}$   
 當  $D_1$  ON， $D_2$  ON 時： $V_o = \frac{1}{3} V_i + \frac{4}{3}$   
 $-10 \text{ V} < V_i < 2 \text{ V}$ ， $V_o$  隨  $V_i$  線性增加  
 $V_i = 0 \text{ V}$ ， $V_o = \frac{4}{3} \text{ V}$
- 此電路第一節為箝位器，第二節為並聯截波器  
 $V_{\text{dc}} = \frac{6-2}{2} = 2 \text{ V}$
- C9014 為 NPN 電晶體；C9015 為 PNP 電晶體
- $I_C = \beta I_B + I_{\text{CEO}} = 100 \times \frac{2.7-0.7}{500\text{K}} + 10 \mu\text{A} = 410 \mu\text{A}$
- $V_B = 20 \times \frac{10\text{K}}{10\text{K} + 90\text{K}} = 2 \text{ V}$   
 $I_E = \frac{2-0.7}{1.3\text{K}} = 1 \text{ mA} \cong I_C$

$$V_c = 20 - 1\text{mA} \times 5.7\text{K} = 14.3\text{V}$$

$$V_{CB} = 14.3\text{V} - 2\text{V} = 12.3\text{V}$$

29.  $I_c \cong \frac{1.3}{1.3\text{k}} = 1\text{mA}$

$$V_c = 20 - 1\text{mA} \times 4.7\text{k} = 15.3\text{V}$$

$$A_v = -100 \times \frac{4.7\text{k}}{2.35\text{k}} = -200$$

∵ 輸入有隔離電容，所以不考慮輸入之直流成分

$$V_o = 15.3 - 200 \times 0.01\sin 377\text{tV} = 15.3 - 2\sin 377\text{tV}$$

因此輸出電壓範圍介於 13.3 V~17.3 V

30. 原電晶體  $I_B = \frac{5\text{mA}}{100} = 0.05\text{mA}$  (輸入電流固定)

$$\text{新電晶體 } \beta = \frac{3\text{mA}}{0.05\text{mA}} = 60$$

31. 電路組態為 CE 串級 CE， $A_v \cong -\frac{5\text{K}}{3\text{K}} \times -\frac{3\text{K}}{2\text{K}} = 2.5$

32.  $9\text{mA} = K(4 - V_T)^2$  和  $4\text{mA} = K(3 - V_T)^2$  解聯立  
可得  $K = 1\text{mA}/\text{V}^2$ ， $V_T = 1\text{V}$

33.  $I_D = \frac{1}{4}K_2(V_{GS1} - 2)^2 = K_2(V_{GS2} - 2)^2$

$$\frac{1}{2}(V_{GS1} - 2) = (V_{GS2} - 2), V_{GS2} = \frac{1}{2}V_{GS1} + 1$$

代入  $V_{GS1} + V_{GS2} = 10$ ，可得  $V_{GS1} = 6\text{V} = V_o$

### 第三部份：基本電學實習

34. 電器類引起之火災為丙類(C類)火災

35. 測量分貝(dB 值)需選用三用電表之 ACV 檔

36. 電流誤差值為  $\frac{\pm 0.06}{2} = \pm 3\%$

阻抗誤差值為  $\frac{\pm 0.2}{40} = \pm 0.5\%$

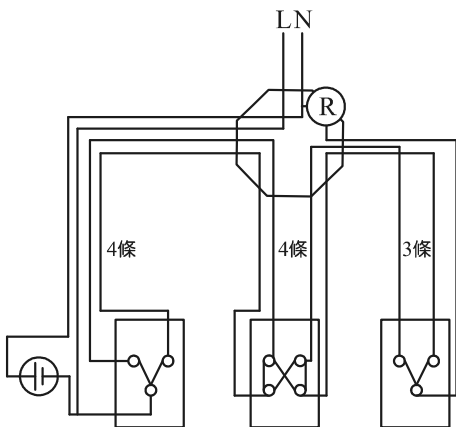
$$P = I^2R = (2 \pm 3\%)^2 \times (40 \pm 0.5\%) = (160 \pm 6.5\%)\text{W}$$

37. 應置於 DC 耦合模式，顯示交直流成分

40. 絞線標示「19/2.0」表示由 19 股單心線，線徑為 2.0 mm 的導線所組成

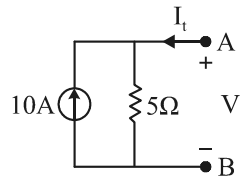
43. 採用漏電斷路器，簡稱 ELCB

44.



45. 應將支路開路，電流由紅棒流入

46.  $V_t$  和  $I_t$  根據表格其直線方程式為： $I_t = \frac{V_t}{5} - 10$



由上圖示可知，當 AB 兩點接上 20 Ω，該電阻通過 -2 A

48. DUAL 可同時顯示 CH1 及 CH2 的波形於示波器上，由於 CH1 及 CH2 負端(黑棒)內部短接，因此黑棒與黑棒需相接

49. a、b 兩點間的戴維寧等效電壓為 45 V，等效電阻為 30 Ω，因此短路電流為  $\frac{45}{30} = 1.5\text{A}$

50. 先假設 AB 兩點之電流為 I(向右)，其他迴路電流依序可以標示出來

列迴路方程式：

$$80 = (I + 4) \times 2 + 40 + (I + 4) \times 1 + 4, I = 8\text{A}$$

可得  $\frac{V_1 - 60}{4} = 5, V_1 = 80\text{V}$

