

九十九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

99-2-03-5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	B	A	D	A	C	D	C	C	D	A	B	D	A	B	C	A	C	D	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A	B	D	A	B	B	C	B	D	D	A	D	A	D	B	D	B	D	D	A

第一部份：電工機械

- 切割磁場有效長度為 2 公尺
 $e = Blv = 0.2 \times 2 \times 5 = 2 \text{ V}$
- 通過線圈導體有效磁通量為：
 磁通密度 \times 線圈面積 $= \frac{0.2}{0.08} \times 0.2^2 \pi = 0.1 \pi$
 $e = N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = 1 \times \frac{0.1 \pi}{\frac{1}{30} \times \frac{1}{4}} = 12 \pi$ 伏特
- A 導體流過電流與磁場垂直(a)、(b)均同
 $F = B \times l \times I$ ，受力相同
 A 導體於(a)、(b)兩圖中受力方向均向上(佛萊銘左手定則)，(a)圖無轉矩產生，(b)圖有轉矩產生
- $\frac{\theta_e}{P \times 180} = \frac{\theta_m}{360}$ ， $\frac{\theta_e}{12 \times 180} = \frac{5^\circ}{360}$ ， $\theta_e = 30^\circ$
- 為過換向
- 每秒有 $\frac{1200}{60} = 20$ 轉，每轉 $\frac{1}{20}$ 秒，50 組線圈 \rightarrow 50 片換向片， $\frac{1}{20} \times \frac{1}{50} = 0.001$ 秒
- 分流器與串激場並聯，分流器電阻調至最大時，串激場流過電流為最大，所提供的磁通為最大
- 直流機磁滯損指旋轉中的電樞鐵芯受主磁極感應，在電樞鐵芯產生 N-S 交互變換的磁通所造成的損失轉速 $\propto f$ ， $P_h = K_h f B^2$ ，W/kg
 n ：史坦麥茲常數，故 $\frac{1200}{1000} = \frac{P_h}{180}$ ， $P_h = 216 \text{ W}$
- 輸出與內阻(電樞電阻+串激場電阻)成反比，
 $\frac{0.1+0.05}{0.2+0.1} = \frac{B}{A}$ ， $\frac{1}{2} = \frac{B}{A}$ ， $A = 120 \text{ kW}$ 、 $B = 60 \text{ kW}$
 負載超過 180 kW 時，A 發電機會超過 120 kW
 $p = \frac{I_2 R_2}{V_2} \times 100\% = \frac{\frac{5000}{200} \times 0.14}{200} \times 100\% = 1.75\%$
 $q = \frac{I_2 X_2}{V_2} \times 100\% = \frac{\frac{5000}{200} \times 0.16}{200} \times 100\% = 2\%$
 $\varepsilon = p \cos \theta + q \sin \theta = 1.75\% \times 0.8 + 2\% \times 0.6 = 2.6\%$
- 增加同容量之變壓器一具，改為 Δ - Δ 接線時：
 $3 \times 50 \text{ kVA} - (50 + 50) \times \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ kVA} = 63.4 \text{ kVA}$

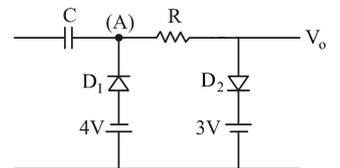
- (A) $\frac{1}{m} = \sqrt{\frac{P_{oc}}{P_{sc}}} = \sqrt{\frac{490}{1000}} = 0.7 = 70\%$
 (B) $1000 \times (\frac{1}{2})^2 = 250 \text{ W}$
 (C) 無載功率因數：
 $\cos \theta = \frac{P_{oc}}{V_{oc} \times I_{oc}} = \frac{490}{500 \times 10} = 0.098$
- 固有容量 $= (240 - 200) \times \frac{30 \text{ kVA}}{240} = 5 \text{ kVA}$
 直接傳導容量 $= 30 \text{ kVA} - 5 \text{ kVA} = 25 \text{ kVA}$
- 減極性 $V_3 = V_1 - V_2$ ，加極性 $V_3 = V_1 + V_2$

第二部份：電子學實習

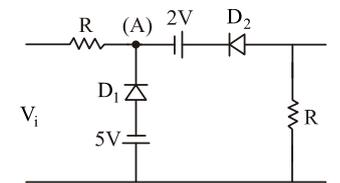
- $V_{dc} = 0.318 V_m$ ， $V_{rms} = 0.5 V_m$
 $\therefore \frac{V_{dc}}{V_{rms}} = \frac{0.318 V_m}{0.5 V_m} = 0.636$

- 溫度越高 $\rightarrow V_T$ 越小
 溫度越高 $\rightarrow I_O$ 越大

- (1) 箝位電路：
 V_A 電壓範圍 $-4 \text{ V} \sim 20 \text{ V}$
 (2) 並聯截波電路：
 3 V 以上截掉
 所以 V_O 之範圍 $-4 \text{ V} \sim 3 \text{ V}$



- (1) 並聯截波：
 -5 V 以下截去
 V_A 電壓範圍 $10 \text{ V} \sim -5 \text{ V}$
 (2) 串聯截波：
 波形變為 $12 \text{ V} \sim -3 \text{ V}$
 且 0 V 以上截去
 所以示波器波形為 $0 \sim -3 \text{ V}$ ，因此 $V_{p-p} = 3 \text{ V}$



- (1) I_B 和 V_{BE} 為共射極輸入特性曲線
 (2) V_{CE} 電壓增加使 I_B 減少
 所以 $V_{CE1} < V_{CE2} < V_{CE3}$
- $I_B = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B} = \frac{5 - 0.7}{50 \text{ k}} = 0.086 \text{ mA}$
 $I_C = \beta I_B = 100 \times 0.086 = 8.6 \text{ mA} > I_{C(sat)}$
 $I_{C(sat)} = \frac{V_{CC} - V_{CE(sat)}}{R_C} = \frac{10 - 0.2}{2 \text{ k}} = 4.9 \text{ mA}$

所以 $I_C = I_{CC(sat)} = 4.9 \text{ mA}$ (飽和狀態)

$$22. A_v = \frac{V_o}{V_i} = -h_{fe} \frac{R_C}{h_{ie}} = -100 \frac{2 \text{ k}}{2 \text{ k}} = -100$$

$$A_{vs} = \frac{V_o}{V_i} \cdot \frac{V_i}{V_s} = -100 \times \left(\frac{1.2}{2+1.2} \right) = -37.5$$

23. (1) 直流部份

$$I_B = \frac{E - V_{BE}}{R} = \frac{1.3 - 0.7}{6 \text{ k}} = 0.1 \text{ mA}$$

$$I_C = \beta I_B = 100 \times 0.1 \text{ mA} = 10 \text{ mA}$$

$$V_o = V_{CC} - I_C R_C = 8 - 10 \text{ mA} \times 0.2 = 6 \text{ V}$$

(2) 交流部份

$$A_v = -\beta \frac{R_C}{R + r_\pi} = -100 \times \frac{0.2}{6+1} = -\frac{20}{7} = \frac{V_o}{V_s}$$

$$\therefore V_o = V_s \times \left(-\frac{20}{7} \right) = 0.7 \times \frac{-20}{7} = -2 \text{ (負代表相位)}$$

因為沒電容隔離直流，且在[DC]模式下所測到是交直流波形， $\therefore V_o$ 之範圍為 $4 \text{ V} \sim 8 \text{ V}$

$$24. A_I = \frac{I_o}{I_i} = (1 + \beta_1)(1 + \beta_2) \frac{(R_{B_1} // R_{B_2})}{(R_{B_1} // R_{B_2}) + Z_i} \times (\text{電流分配})$$

$$= (1 + 99)(1 + 49) \frac{(12 \text{ M} // 6 \text{ M})}{(12 \text{ M} // 6 \text{ M}) + 12 \text{ M}} \times \frac{3 \text{ k}}{12 \text{ k} + 3 \text{ k}}$$

$$= 100 \times 50 \times \frac{4}{16} \times \frac{3}{15} = 250$$

25. (A) NPN 電晶體

(B) N 通道 JFET

(C) P 通道空乏型 MOSFET

(D) N 通道增強型 MOSFET

因為 2SK30A : N 通道 JFET，所以選(B)

26. (B) 輸出接腳接至 D 端後

$$A_v = \frac{-g_m R_D}{1 + g_m R_1} = \frac{-1.5 \times 5}{1 + 1.5 \times 1} = -\frac{7.5}{2.5} = -3$$

(負號表輸出入反相)

$$27. g_m = \frac{-2I_{DSS}}{V_p} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_p} \right) = \frac{-2 \times 8}{-4} \left(1 - \frac{-2}{-4} \right) = 2 \text{ mS}$$

$$A_v = \frac{V_o}{V_i} = -g_m (R_D // r_d) = -2(3 // \infty) = -6$$

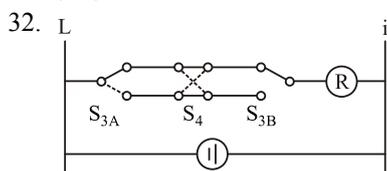
第三部份：基本電學實習

28. 量電流，三用電表須與電路串聯，故需將 I_2 迴路 C、D 兩端開路，C 點電位較高接紅棒，電表指針向右偏

$$29. 1 \text{ k} + 4.31 \text{ k} = 5.31 \text{ k} = 5.31 \times 10^3 = 53.1 \times 10^2 \Omega$$

30. 量電壓應為並聯，電壓為 $\frac{48}{7} \text{ V}$

31. 量 E_{TH} 時把 R_8 電阻移走、DCV 檔量 R_8 電阻遺留兩端電壓



35. $B > A > S$

37. 振幅 4 格 $\times 1 = 4 \text{ V}$ ，頻率 $4 \times 20 \mu\text{s} = \frac{1}{80 \mu\text{s}} = 12.5 \text{ k}$

39. $X_C = X_L$ 得串聯諧振，且 Z 最小，電流最大

40. $Z = R + j(X_L - X_C)$ ， $X_L \uparrow$ ， $j(X_L - X_C) \downarrow$ ， $Z \downarrow$ ， $I \uparrow$