

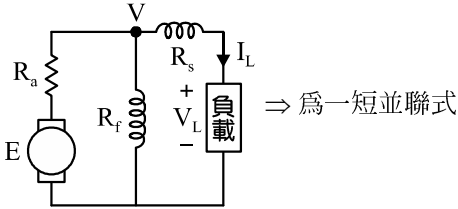
## 109 學年度四技二專第四次聯合模擬考試 電機與電子群電機類 專業科目(二) 詳解

109-4-03-5

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

### 第一部分：電工機械

- (1) 因磁通密度、導體及運動方向皆呈  $90^\circ$   
故  $e = B\ell v \sin\theta = 0.5 \times 4 \times 1 \sin 90^\circ = 2 \text{ V}$   
(2) 根據弗萊銘左手定則比出電流由 a 流向 b，故 b 點電位較高， $e_{ab} = -2 \text{ V}$
- 甲、乙、戊為交流電
- (A) 產生之電源型態為交流電  
(C) 目的在於將交流電轉為直流電輸出  
(D) 丙構造為換向片
- 臨界場電阻  $R_c = \frac{77 \text{ V}}{1.4} = 55 \Omega$   
短路電流  $I_s = \frac{E_r(\text{剩磁電壓})}{R_a} = \frac{2}{0.1} = 20 \text{ A}$
- 根據安培右手定則，兩繞組磁場方向相同故為積複激式發電機，其轉換成等效電路圖如下



$$V = V_L + I_L \times R_s = 200 + \frac{20 \text{ k}}{200} \times 0.1 = 210 \text{ V}$$

$$I_f = \frac{210}{105} = 2 \text{ A}$$

$$I_a = I_f + I_L = 102 \text{ A}$$

$$E = V + I_a R_a = 210 + 102 \times 0.2 = 230.4 \text{ V}$$

- $T = k\phi I_a$   
未飽和  $\Rightarrow T \propto I_a^2$   
 $\therefore T' = \left(\frac{60}{40}\right)^2 \times 40 = 90 \text{ N}\cdot\text{m}$
- 乙：直流發電機之「外部特性曲線」為負載端電壓 ( $V_L$ ) 與負載電流 ( $I_L$ ) 之關係  
戊：同步發電機之「短路特性曲線」為短路電流 ( $I_s$ ) 與激磁電流 ( $I_f$ ) 之關係
- (B) 電刷須「順」著轉向移動  
(C) 欠激時，電樞反應包含交磁及「加磁」  
(D) 負載為電感性，電樞反應包含交磁及「去磁」
- 最大效率  $\eta_{\max}$  之負載量  $\frac{1}{m} = \sqrt{\frac{P_i}{P_{cf}}} = \sqrt{\frac{192}{300}} = \frac{4}{5} = 80\%$

$$\eta_{\text{半載}} = \frac{\frac{1}{2} \times 5000 \times 0.8}{\frac{1}{2} \times 5000 \times 0.8 + 192 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times 300} = 0.88 \div 88\%$$

$$10. I_1 = \frac{S}{V_1} = \frac{20 \text{ k}}{2000} = 10 \text{ A}$$

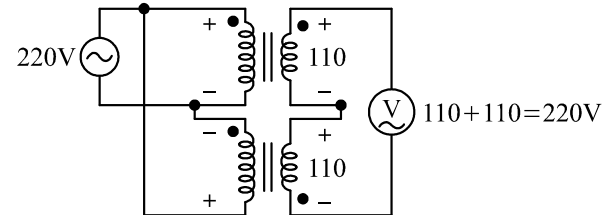
$$p = \frac{I_1 \times R_{o1}}{V_1} = \frac{10 \times 3}{2000} = 1.5\%$$

$$X_{o1} = \sqrt{Z_{o1}^2 - R_{o1}^2} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4 \Omega$$

$$q = \frac{I_1 \times X_{o1}}{V_1} = \frac{10 \times 4}{2000} = 2\%$$

$$\varepsilon\% = p \cos\theta + q \sin\theta = 1.5\% \times 0.8 + 2\% \times 0.6 = 2.4\%$$

- A 部變壓器為減極性；B 部變壓器為加極性



$$12. S_A = \left(1 + \frac{V_{\text{共用}}}{V_{\text{非共用}}}\right) \times S_{TR}, \quad 30 \text{ kVA} = \left(1 + \frac{V_{\text{共用}}}{V_{\text{非共用}}}\right) \times 10 \text{ kVA}$$

$$\Rightarrow \frac{V_{\text{共用}}}{V_{\text{非共用}}} = 2 \Rightarrow \text{(D) 選項符合}$$

$$13. f_2 = S f_1 \Rightarrow S = \frac{f_2}{f_1} = \frac{3}{60}$$

$$N_r = \frac{120f}{p} (1-S) = \frac{120 \times 6}{4} \times \left(1 - \frac{3}{60}\right) = 1710 \text{ rpm}$$

$$14. \text{轉子電阻 } \frac{R_2}{S} \text{ 可分解成 } R_2 \text{ 及 } \left(\frac{1-S}{S}\right)R_2$$

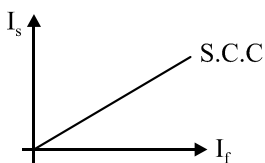
$\left(\frac{1-S}{S}\right)R_2$  表示為等效機械負載

$$15. S_1 = \frac{1800 - 1760}{1800}, \quad S_2 = \frac{1800 - 1750}{1800}$$

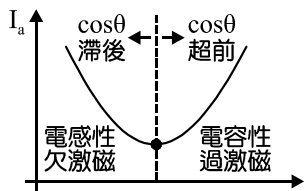
$$\text{比例推移} \Rightarrow \frac{r_2}{S_1} = \frac{r_2 + R_s}{S_2} = \frac{r_2}{40} = \frac{2.5}{50}$$

$$\Rightarrow r_2 = 2 \Omega, \quad R_s = 0.5 \Omega$$

- (C) 永久電容式無離心開關
- 同步發電機之短路特性曲線 S.C.C



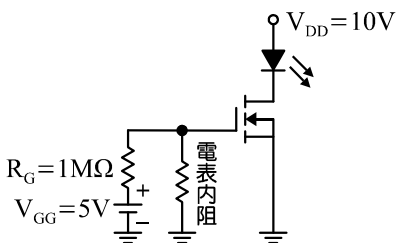
- 18. (D) 同步電動機起動時，須將激磁繞組先行短路，待轉速達 95%  $N_s$  時加入，以達到同步轉速
- 19. 同步電動機之 V 型特性曲線如下



- 20. (A) 激磁方式採 1-2 相激磁，步進角度才為半步進角
- (C) 整流機構為「霍爾效應」感測器
- (D) 線性電動機非為旋轉電機

**第二部分：電子學實習**

- 22. 能調出各種顏色的 LED，最常見的就是 RGB 三原色的 LED
- 24. 紅棒固定在 X 腳，黑棒碰 Y 跟 Z 都會偏轉，代表 X 為基極，且偏轉時紅棒碰的是 N 型，故電晶體為 PNP
- 25. 增強型場效應電晶體沒有預置通道，故 S 跟 D 之間阻抗很大，使用  $R \times 10$  檔位量測，應不至於造成指針偏轉
- 26. 當 OPA 飽和時，虛短路不成立
- 28. (A) 繼電器為低速切換之裝置，安裝加速電容無大幅提升速度的效果
- (C) 當  $V_i$  為 0 V 時，燈泡亮
- (D) 當繼電器動作時，電晶體操作在飽和區
- 31. 通道長度調變效應造成， $V_{DD}$  上升， $V_{DS}$  也會跟著上升， $I_D = k(V_{GS} - V_t)^2 \times (1 + \frac{V_{DS}}{V_A})$
- 32. 半波整流未濾波，漣波率為 121%，全波整流未濾波，漣波率為 48%，故 70%漣波率應是使用半波整流造成
- 33. 因為電表量測時，會造成  $V_{GS}$  改變，進而造成電流改變



$$V_{GS} = V_{GG} \times \frac{\text{電表內阻}}{R_G + \text{電表內阻}}$$

$$V_{GS} = 5 \text{ V} \times \frac{1.5 \text{ M}}{1 \text{ M} + 1.5 \text{ M}} = 3 \text{ V}$$

$$I_D = k(V_{GS} - V_t)^2, I_D = 3 \text{ mA/V}^2 \times (3 \text{ V} - 2 \text{ V})^2$$

$$I_D = 3 \text{ mA}$$

35.  $\Delta V = |V_{UT} - V_{LT}|$

$$t_{up} = \frac{C \times \Delta V}{I} = \frac{1 \mu \times 10 \text{ V}}{1 \text{ mA}} = 10 \text{ ms}$$

$$t_{down} = \frac{C \times \Delta V}{I} = \frac{1 \mu \times 10 \text{ V}}{3 \text{ mA}} = \frac{10}{3} \text{ ms}$$

$$T = t_{up} + t_{down} = 10 \text{ ms} + \frac{10}{3} \text{ ms} = \frac{40}{3} \text{ ms}$$

$$f = \frac{1}{T} \rightarrow f = \frac{3 \text{ k}}{40} \text{ Hz} \rightarrow f = 75 \text{ Hz}$$

**第三部分：基本電學實習**

- 36. 止血帶每隔一段時間就必須鬆開，否則可能會血液循環不良，造成必須截肢的下場
- 37. 兩電壓錶串聯量測範圍為  $\frac{100 \text{ V} \times \frac{9 \text{ k}}{v} + 50 \text{ V} \times \frac{12 \text{ k}}{v}}{12 \text{ k/v}} = 125 \text{ V}$
- 38. 日常生活中，絕大多數的應用，都是電源內阻遠小於負載電阻，實際的電源內阻不會是 0 歐姆
- 39.  $\frac{2.8 \text{ mm}^2}{7} = 0.4 \text{ mm}^2$  (每股截面積)
$$D = \sqrt{\frac{4}{\pi} \times A} = \sqrt{\frac{4}{\pi} \times 0.4 \text{ mm}^2} = 0.714 \text{ mm}$$
 (每股直徑)  
 絞線直徑 = 3D = 2.141 mm
- 40. 兩處控制一燈要用兩個三路開關最適合
- 41. VERTICAL MODE 四種模式分別為 CH1、CH2、DUAL、ADD
- 42. 2 kW 的電熱器使用 15 分鐘是消耗 0.5 kWh
- 43. 吹風機溫度開關跳脫，就會切斷電源，等到溫度開關冷卻後會自動復歸
- 44. (B) 切換開關不會自動復歸
- 45. 家用 AC 220 V 為兩條火線(A 相與 B 相)的電位差，為了怕漏電，會再增加一條接地線
- 47. (D) 三相三線式應該要使用二素子即可
- 48.  $4(R_1 + R_2 + R_3) = 1$   
 $R_2 + R_3 = 0.24$   
 (最大檔位 - 1)  $\times R_1 = (R_2 + R_3 + 1) \times 1$   
 (最大檔位 - 1)  $\times 0.01 = 1.24$   
 (最大檔位 - 1) = 124, 最大檔位 = 125 A
- 49. 開關切到 2 位置，時間常數  $\tau = 10 \mu\text{F} \times 10 \text{ k} = 0.1$  秒。經過 0.3 秒後，電容電壓  $V_c = 50 \text{ V}$ ，代表開關切到 2 位置瞬間，電容放電初始電壓為 1000 V  
 開關切到 1 位置，為定電流充電  $Q = C \times \Delta V = I \times \Delta t$   
 $\Delta t = \frac{C \times \Delta V}{I} = \frac{10 \mu\text{F} \times 1000 \text{ V}}{10 \text{ mA}} = 1$  秒
- 50. 用三用電表量測到的  $50\sqrt{2} \text{ V}$  為有效值，最大值為 100 V， $X_{Lo} = X_{Co} = Q \times R = \frac{100 \text{ V}}{10 \text{ V}} \times 10 \Omega = 100 \Omega$   
 $\frac{1}{\omega_o C} = 100 \Omega, \frac{1}{\omega_o \times 10 \mu\text{F}} = 100 \Omega, \omega_o = 1000$   
 $X_{Lo} = \omega_o L, 100 \Omega = 1000 \times L, L = 100 \text{ mH}$