

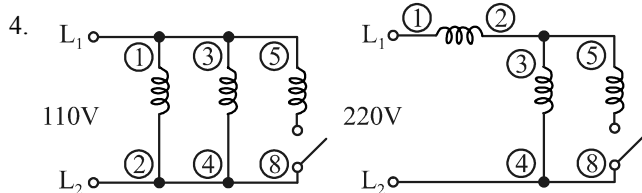
104 學年度四技二專第五次聯合模擬考試 電機與電子群電機類 專業科目(二) 詳解

104-5-03-5

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

第一部分：電工機械

- (D) 差複激式電動機啓動時，爲避免飛脫，須將串激場繞組短路
- $S_{\Delta-\Delta} - S_{V-V} = 90 - 30\sqrt{3} = 38.04 \text{ kVA}$
- (A) 當定子的三相繞組接上三相平衡電源時，設每相繞組於氣隙中所建立之磁動勢最大値爲 f_m ，而三相繞組所建立之合成磁動勢爲 $\frac{3}{2}f_m$
(B) 當轉差率 $s > 1$ 時，電動機具逆轉制動作用
(D) 轉子外加電阻控速法僅適用於繞線式感應機；變極控速法僅適用於鼠籠式感應機



- 旋轉磁場式，磁場繞組裝置於轉子，電樞繞組裝置於定子，因定子有寬裕空間能容納電樞繞組，故能感應較高之電勢，且該電勢可直接輸出至負載，無電弧及絕緣處理問題，適用於大容量高電壓之交流發電機
- 短路比小、百分比同步阻抗大、同步阻抗大、電樞反應大、電壓調整率大
- (D) 同步速率 $V_s = 2Y_p f$ ，故速率與極距成正比
- (A) 兩極電機，採單分前進式疊繞時毋須裝設均壓線
(B) 採單分後退式波繞時 $Y_c = \frac{C+m}{\frac{P}{2}} = \frac{33-1}{1} = 32$ 已整

除，故亦毋須裝設虛設線圈

(C) 均壓線上電流性質爲交流電，虛設線圈上則無電流通過

(D) 均壓線設置目的爲改善換向；虛設線圈設置的目的爲維持機械運轉平衡

- 圖(三)之裝置爲零相比流器，用以檢測漏電(故障)電流，可於系統故障時，將設備與系統切離，保護人體及設備的安全，該交流安培計的讀值

$$= \dot{i}_a + \dot{i}_b + \dot{i}_c = 30\angle 0^\circ + 50\angle 120^\circ + 50\angle -120^\circ = 20\angle 180^\circ \text{ A}$$

- (A) Y- Δ 降壓啓動法：

$$I_s = \frac{1}{3} \times 120 = 40 \text{ A}, T_s = \frac{1}{3} \times 180 = 60 \text{ N-m}$$

- (B) 自耦變壓器降壓啓動法：

$$m = \frac{1}{2}, I_{s1} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times 120 = 30 \text{ A}, I_{s2} = \frac{1}{2} \times 120 = 60 \text{ A}$$

- (C) 補償器降壓啓動法：

$$m = \frac{3}{4}, T_s = \left(\frac{3}{4}\right)^2 \times 180 = 101.25 \text{ N-m}$$

- (D) 電抗器降壓啓動法：

$$m = \frac{1}{2}, I_s = \frac{1}{2} \times 120 = 60 \text{ A}, T_s = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times 180 = 45 \text{ N-m}$$

- $E_1 = E_4 = 4 \times 1 \times 5 = 20 \text{ V}$

$$E_2 = E_5 = 4 \times 1 \times \cos 30^\circ \times 5 = 10\sqrt{3} \text{ V}$$

$$E_3 = E_6 = 4 \times 1 \times \sin 30^\circ \times 5 = 10 \text{ V}$$

- (A) 由 $\frac{\Delta}{Y} = \frac{V_{L1}}{V_{L2}} = \frac{a}{\sqrt{3}}$ ，得 $\frac{3000}{V_{L2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{3300}{220}$

$$V_{L2} = 200\sqrt{3} \text{ V}$$

- (B) 又 $V_{L2} = \sqrt{3}V_{p2}$ ，故 $V_{p2} = 200 \text{ V}$

$$I_{p2} = \frac{V_{p2}}{Z_{p2}} = \frac{200}{10} = 20 \text{ A}$$

$$\text{由 } \frac{\Delta}{Y} = \frac{I_{L1}}{I_{L2}} = \frac{\sqrt{3}I_{p1}}{I_{p2}} = \frac{\sqrt{3}}{a}, \text{ 得 } \frac{\sqrt{3}I_{p1}}{20} = \frac{\sqrt{3}}{15}, I_{p1} = \frac{4}{3} \text{ A}$$

- (C) 每相消耗功率

$$P_{\phi} = V_{p2} \times I_{p2} \times \cos \theta = 200 \times 20 \times 0.6 = 2400 \text{ W}$$

- (D) 三相容量 $S_{3\phi} = 3 \times V_{p2} \times I_{p2} = 3 \times 200 \times 20 = 12 \text{ kVA}$

- $N_s = \frac{120 \times 60}{6} = 1200 \text{ rpm}, S_{0.2} = \frac{1200 - 1000}{1200} = \frac{200}{1200}$

$$S_{0.5} = \frac{1200 - 800}{1200} = \frac{400}{1200}, S_x = \frac{1200 - 600}{1200} = \frac{600}{1200}$$

$$\text{由 } \frac{\frac{400}{1200}}{\frac{600}{1200}} = 2 = \frac{R_2 + 0.5}{R_2 + 0.2}, \text{ 得 } R_2 = 0.1 \Omega$$

$$\text{又 } \frac{\frac{600}{1200}}{\frac{400}{1200}} = \frac{6}{4} = \frac{0.1 + R_x}{0.1 + 0.5}, \text{ 得 } R_x = 0.8 \Omega$$

- 採 1 相激磁或 2 相激磁

$$\text{步進角皆爲 } \theta = \frac{360}{m \times N} = \frac{360}{4 \times 18} = 5^\circ$$

$$\text{轉速均爲 } n = 60 \times \frac{f\theta}{360^\circ} = 60 \times \frac{120 \times 5}{360} = 100 \text{ rpm}$$

採 1-2 相(半步)激磁，步進角為 $\theta = 2.5^\circ$

$$\text{轉速為 } n = 60 \times \frac{120 \times 2.5}{360} = 50 \text{ rpm}$$

$$18. I_L = \frac{200 \text{ k}}{200} = 1000 \text{ A} = I_{SA} + I_{SB}$$

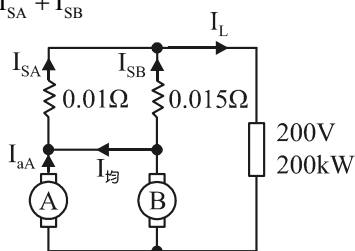
$$\text{又 } \frac{I_{SB}}{I_{SA}} = \frac{R_{SA}}{R_{SB}} = \frac{0.01}{0.015} = \frac{2}{3}$$

故 $I_{SA} = 600 \text{ A}$

$$I_{SB} = 400 \text{ A}$$

$$\text{且 } I_{aA} = I_L \times 25\% = 1000 \times 25\% = 250 \text{ A}$$

$$\text{均壓線電流為直流 } I_{均} = 600 - 250 = 350 \text{ A}$$



$$19. \text{由 } T = k\phi I_a, \text{ 得 } I_a' = 120 \times \frac{4}{3} = 160 \text{ A}$$

$$\text{又 } E \propto \phi n, \frac{E'}{E} = \frac{(\phi n)'}{\phi n}, \text{ 得 } \frac{200 - 160 \times 0.1 - 2}{200 - 120 \times 0.1 - 2} = \frac{0.75n'}{750}$$

$$n' = 978.5 \text{ rpm}$$

$$20. (A) \text{ 短路試驗之額定電流為 } \frac{2000}{1000} = 2 \text{ A}$$

$$Z_{e1} = \frac{120}{2} = 60 \Omega, R_{e1} = \frac{192}{2^2} = 48 \Omega$$

$$X_{e1} = \sqrt{60^2 - 48^2} = 36 \Omega$$

$$\text{折至低壓側 } X_{e1} = \frac{X_{e1}}{a^2} = \frac{36}{10^2} = 0.36 \Omega$$

(B) 開路試驗之額定電壓為 100 V，故 50 V 之瓦特表讀值為 $120 \times (\frac{1}{2})^2 = 30 \text{ W}$

$$(C) \text{ V.R}\% = \frac{2 \times 48}{1000} \times 0.8 \times 100\% + \frac{2 \times 36}{1000} \times 0.6 \times 100\% = 12\%$$

$$(D) \frac{1}{m} = \sqrt{\frac{120}{192}} = \sqrt{0.625} \approx 0.8$$

第二部分：電子學實習

25. 因二極體無法導通，故電容無法充電，所以直流準位為 0 V

27. 電容充電會充到最大值(10 V)，因 V_o 標示的極性與充電方向相反，故 $V_o = -10 \text{ V}$

30. (B) 增強型 MOSFET 因為沒有預製通道，所以用歐姆檔量測時，電阻 $\approx \infty \Omega$ ，故無法判斷接腳

$$31. V_o = 1 \text{ V} \times \frac{20 \text{ k}\Omega}{1 \text{ k}\Omega} = -20 \text{ V}$$

因為低於 $-V_{CC}$ ，故修正 $V_o = -15 \text{ V}$

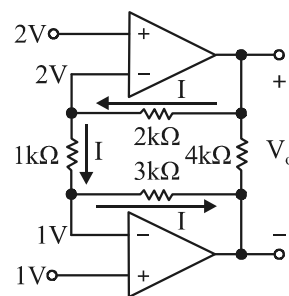
32. 每一節 RC 只能產生小於 90° 的相位移，要產生 180° 相位移，至少需要 3 節

33. 電晶體操作在主動區時 $I_C = \beta I_B$ ，但進入飽和區之後 I_C 便不會隨 I_B 變大而變大

$$34. A_v = g_m \times R_D = 2 \text{ ms} \times 2 \text{ k} = 4$$

$$35. V_o = I \times (2 \text{ k}\Omega + 1 \text{ k}\Omega + 3 \text{ k}\Omega)$$

$$V_o = \frac{2 \text{ V} - 1 \text{ V}}{1 \text{ k}\Omega} \times (2 \text{ k}\Omega + 1 \text{ k}\Omega + 3 \text{ k}\Omega) = 6 \text{ V}$$



第三部分：基本電學實習

40. (A) 啓動器的功能為啓動時瞬間短路，啓動完成之後無功能，故拿掉亦不影響功能

41. (A) 微波爐不能使用金屬鍋具

42. (A) 吸錫器無加熱功能

(C) 助錫劑不宜吸入人體，銲接時最好在開放空間進行

(D) 電烙鐵應放置在烙鐵架上

43. (A) 花線應使用在 300 V 以下

(B) 花線截面積不得低於 0.75 mm^2

(C) 花線使用長度不得超過 3 公尺

44. (B) 漏電斷路器動作是因為火線與地線電流不相等所致，可利用克希荷夫電流定律作判斷

45. 1200 Rev/kWh 代表轉 1200 圈消耗一度電，每分鐘轉

$$25 \text{ 圈等於每小時轉 } 1500 \text{ 圈}, \frac{1500}{1200} = 1.25 \text{ kW}$$

46. (C) 保持電驛有動作線圈及復歸線圈

47. 利用戴維寧定理得知電容達到穩態後，端電壓為 20 V 達到穩態所需時間為 5τ

$$\tau = [2 \Omega + (6 \Omega // 3 \Omega)] \times 2F = 8 \text{ 秒}, 5\tau = 5 \times 8 \text{ 秒} = 40 \text{ 秒}$$

$$48. A_1 = 0 \text{ A}, A_2 = \frac{25\sqrt{2} \text{ V}}{-j1 \Omega} = 25\sqrt{2} \angle 90^\circ \text{ A}$$

因電流表無法顯示相位，故 $A_2 = 25\sqrt{2} \text{ A}$

49. 精密等級 2.0 級，其實際誤差為滿刻度的 2%，故 $100 \text{ V} \times 2\% = 2 \text{ V}$ ，又量測到的 20 V 若為考慮誤差的最小值，則可能的實際最大電壓為 22 V。同理，若量測到的 20 V 電壓為考慮誤差的最大值，則可能的實際電壓最小為 18 V，所以實際電壓範圍為 18 V~22 V。亦可表示為 $20 \text{ V} \pm 10\%$

$$50. \text{ A 表內阻為 } 200 \text{ V} \times \frac{20 \text{ k}\Omega}{\text{V}} = 4 \text{ M}\Omega$$

$$\text{能流過的最大電流為 } \frac{200 \text{ V}}{4 \text{ M}\Omega} = 50 \mu\text{A}$$

$$\text{B 表內阻為 } 100 \text{ V} \times \frac{50 \text{ k}\Omega}{\text{V}} = 5 \text{ M}\Omega$$

$$\text{能流過的最大電流為 } \frac{100 \text{ V}}{5 \text{ M}\Omega} = 20 \mu\text{A}$$

串聯電流相等，故取最小電流 $20 \mu\text{A}$

$$20 \mu\text{A} \times (4 \text{ M}\Omega + 5 \text{ M}\Omega) = 180 \text{ V}$$

結論：A 表單獨使用可量測範圍為 200 V，A、B 串聯運用量測範圍只有 180 V，故 A 表單獨使用範圍最大