

110 學年度四技二專第三次聯合模擬考試 電機與電子群電機類 專業科目(二) 詳解

110-3-03-5

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

1. (C) \overline{oc} 線段為使剩磁降為 0 之磁化力，又稱矯頑磁化力
2. (B) 中間極與電樞繞組串聯
(C) 電刷為定子
(D) 鐵心利用疊製而成，其主要目的為降低渦流損
3. (A) 無載時，沒有電樞反應
(C) 直流電動機使電刷「逆轉向」移至新磁中性面
(D) 感應電勢會下降

4.

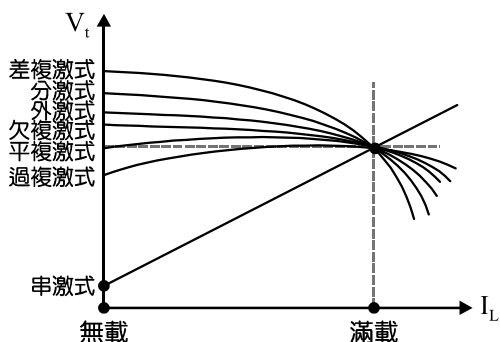
$$I_L = \frac{10 \text{ kW}}{100 \text{ V}} = 100 \text{ A}, \quad I_r = \frac{100 \text{ V}}{100 \Omega} = 1 \text{ A}$$

$$I_a = 100 + 1 = 101 \text{ A}$$

$$E = V_L + I_a(R_a + R_s) + V_b + E_{ARD}$$

$$= 100 + 101 \times (0.06 + 0.04) + 2 \times 2 + 1 = 115.1 \text{ V}$$

5. 差複激為最高，串激為最低



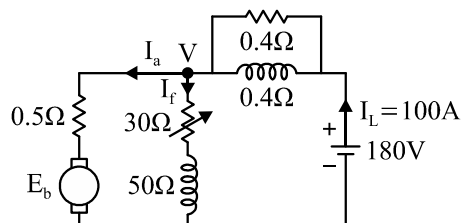
6. (C) 串激直流發電機改為電動機後轉向改變，因此，電刷已是逆轉向移位，故不必再移動

7.

$$\frac{n'}{1000} = \frac{V - I_a R_a}{K \phi} = \frac{200 - 28 \times 0.5}{\frac{K \times 2}{K \times 4}} \Rightarrow n' \cong 2000 \text{ rpm}$$

8. (b) 曲線為串激電動機之轉矩特性曲線
- (c) 曲線為分激電動機之轉矩特性曲線
- (d) 曲線為差複激之轉速特性曲線

9.



$$\eta = \frac{P_o}{P_{in}}, \quad P_{in} = 180 \times 100 = 18000 \text{ W}$$

$$V = 180 - 100 \times (0.4 // 0.4) = 160 \text{ V}$$

$$I_r = \frac{160}{50 + 30} = 2 \text{ A}$$

$$I_a = I_L - I_r = 100 - 2 = 98 \text{ A}$$

$$E_b = V - I_a R_a - V_b = 160 - 98 \times 0.5 - 1 = 110 \text{ V}$$

$$P_o = E_b I_a - \text{機械損及鐵損} = 110 \times 98 - 340 = 10440 \text{ W}$$

$$\therefore \eta = \frac{P_o}{P_{in}} = \frac{10440}{18000} \times 100\% = 58\%$$

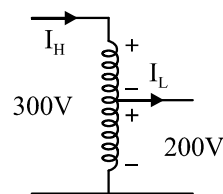
10. 理想時 V_1 會超前 $\phi 90^\circ$ ， ϕ 又超前 E_1 及 E_2 90°
故 $X \rightarrow E_1$ 及 E_2 ， $Y \rightarrow \phi$ ， $Z \rightarrow V_1$

11. 根據接線方式判斷為 Y- Δ 接

$$\frac{Y}{\Delta} = \frac{V_{t1}}{V_{t2}} = \frac{\sqrt{3} E_{P1}}{E_{P2}} = \sqrt{3} a \Rightarrow \frac{4400}{V_{t2}} = \sqrt{3} \times 20$$

$$\Rightarrow V_{t2} = 127 \text{ V}$$

12.



$$S_A = \left(1 + \frac{\text{共用}}{\text{非共用}}\right) \times S_{TR} = \left(1 + \frac{200}{100}\right) \times 10 \text{ kVA} = 30 \text{ kVA}$$

$$I_H = \frac{S_A}{V_H} = \frac{30 \text{ k}}{300} = 100 \text{ A}$$

$$I_L = \frac{S_A}{V_L} = \frac{30 \text{ k}}{200} = 150 \text{ A}$$

I_L 電流較大，故共用繞組電流方向向上

13. 渦流損 $P_e \propto V^2$ ，磁滯損 $P_h \propto \frac{V^2}{f}$

$$\text{額定 } P_c = \left(\frac{200}{100}\right)^2 \times 80 = 320 \text{ W}$$

$$\text{額定 } P_h = \frac{\left(\frac{200}{100}\right)^2}{\left(\frac{60}{30}\right)} \times 140 = 280 \text{ W}$$

$$\text{額定鐵損 } P_i = 320 + 280 = 600 \text{ W}$$

$$\text{最大效率之負載量 } \frac{1}{m} = \sqrt{\frac{P_i}{P_{cf}}} = \sqrt{\frac{600}{800}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

14. 負載分配與百分率阻抗 $Z\%$ 成反比，且與額定容量成正比

$$S_L = S_A + S_B \Rightarrow S_A = 60 \text{ kVA}, S_B = 90 \text{ kVA}$$

$$\frac{S_A}{S_B} = \frac{Z_B\%}{Z_A\%} \times \frac{S_{AR}}{S_{BR}} \Rightarrow \frac{60 \text{ k}}{90 \text{ k}} = \frac{Z_B\%}{Z_A\%} \times \frac{100 \text{ k}}{200 \text{ k}}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{Z_B\%}{Z_A\%} \Rightarrow Z_A\% : Z_B\% = 3 : 4$$

15. (A) $S < 0$ 時， $N_r > N_s$

$$16. S = \frac{1800 - 1755}{1800} = \frac{1}{40}$$

$$\text{負載} \propto S \Rightarrow \text{半載 } S = \frac{1}{40} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{80}$$

$$f_2 = S f_1 \Rightarrow f_{2(\frac{1}{2})} = \frac{1}{80} \times 60 = 0.75 \text{ Hz}$$

17. Y 接輸入電源轉換至定子繞組，相電壓會下降 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 倍，故輸入電壓 380 V 時，定子繞組才能有額定 220 V

18. (A) T_s 與外加電壓 V 成平方正比

- (B) T_{\max} 與 R_2 無關

- (C) $S_{T\max}$ 與 R_2 成正比

20. (A) Y- Δ 降壓，僅降低電壓 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 倍

$$22. \frac{P_2}{P_{C2}} = \frac{1}{S} \Rightarrow \frac{P_2}{300} = \frac{1}{0.04} \Rightarrow P_2 = 7500 \text{ W}$$

23. 定子繞組電阻為小電阻，量測小電阻以外接直流電源後，先串聯(A)後並聯(V)較為準確

24. 絕緣等級 B 的溫度為 130°C

25. (B) 三相感應電動機轉向錯誤，將任兩條電源線對調即可變換轉向

26. (A) 脈動磁場為大小改變，位置不變

- (C) ϕ_1 及 ϕ_2 分別為最大磁通量的 $\frac{1}{2}$ 倍

- (D) 起動時，正轉轉矩等於反轉轉矩，故無法自行起動

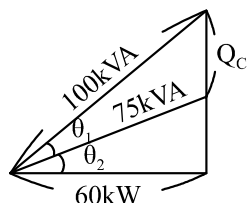
27. $S_{\text{正轉}} + S_{\text{反轉}} = 2$

$$S_{\text{正轉}} = \frac{1500 - 1350}{1500} = \frac{1}{10} = 0.1$$

$$S_{\text{反轉}} = 2 - 0.1 = 1.9$$

28. (C) 電容運轉式沒有離心開關

- 29.



$$\cos \theta_2 = \frac{60}{75} = \frac{4}{5}, \tan \theta_2 = \frac{3}{4}, \tan \theta_1 = \frac{8}{6}$$

$$Q_c = P(\tan \theta_1 - \tan \theta_2) = 60 \text{ k} \left(\frac{8}{6} - \frac{3}{4} \right) = 35 \text{ kVAR}$$

30. 單相感應機為交流電，故電源對調無任何作用

31. 電容起動式感應機，構造中有兩組不同之繞組，一顆起動電容及離心開關

33. 離心開關在 75% N_s 時動作

$$N_s = \frac{120 \times 60}{4} = 1800 \text{ rpm}, 1800 \times 75\% = 1350 \text{ rpm}$$

34. (A) 鑒於滿地都是玉米粉(可燃物)，著火者躺、滾都會捲上更多玉米粉，造成加劇火勢，所以在此情況，只能停，不能躺、滾。換句話說，應「摀住臉部，站在原地不要亂動」。摀臉，是為隔絕面部周圍空氣，避免顏面燒傷，減少呼吸道吸入性灼傷。站在原地不要亂動，是因為奔跑或者肢體揮舞，都會加速空氣流動並揚起粉塵，造成身上火勢擴大

- (B) 派對中發生之火災屬於 A 類火災

- (C) 玉米粉的粒子很小，雖然看起來燒得猛烈，這些粉塵瞬間就燃燒完畢，如果忍住這一秒不要動，接下來火勢就消失，人與衣服也不會起火，傷害也就到此為止。而派對中發生之火災屬於 A 類火災，應用水滅火

35. 風力發電屬於大型發電機之觀念，從文中即可判斷，由台電主辦之風力發電廠，並非小型民間發電機，故選擇同步發電機較為合適

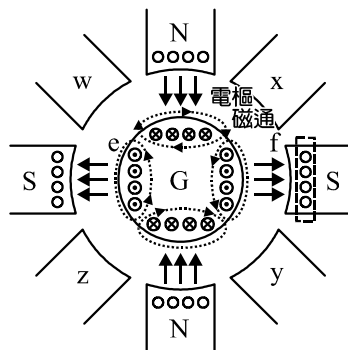
36. 電扇是生活中必備家電，市電 110 V，一般家電多屬於(B) 單相感應電動機

37. 如下圖所示：

步驟一：畫出主磁極之磁力線，根據佛萊明右手定則，比出電樞導體電流方向

步驟二：補償繞組之電流方向，與相對應之電樞電流方向相反

步驟三：畫出電樞磁場方向，w 至 z 處為中間極，其磁通方向與電樞磁場相反。以 x 處為例，x 處之電樞磁通為朝向電機 G，為了抵抗此電樞磁通，產生朝外之中間極磁通，因此 x 處為 s 極



- (A) 竺宸：繞組 e 之電流方向為流出紙面

- (C) 睿邑：繞組 f 為補償繞組，與電樞繞組串聯

- (D) 子翔：繞組 f 電流方向為流進紙面

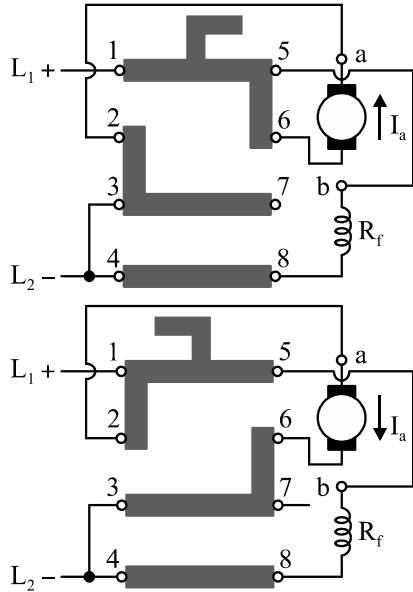
38. 甲機轉移至乙機，則應將甲機之感應電勢調低，乙機之感應電勢調高

將甲機之分激場電阻 \uparrow ，使分激場電流 \downarrow ，使 $\phi \downarrow$ ，並將分流器電阻調小，使得流過串激場的電流減少，

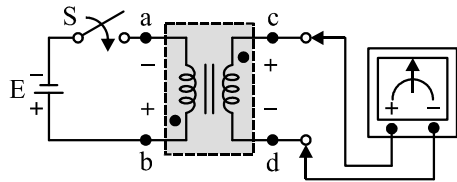
使甲機之感應電勢↓

將乙機之分激場電阻↓，使分激場電流↑，使φ↑，
並將分流器電阻調大，使得流過串激場的電流增大，
使乙機之感應電勢↑

39. 分激電動機要反轉：改變場電流方向，或改變電樞電流的方向



40. 圖中虛線部分三點式啓動器，吸鐵之 e 端應連結至 4 端，電樞 a 端應連結至 1 端，磁場 b 端應連結至 2 端
41. 先標示變壓器的極性，其中 b、c 爲正，將 b、c 標示爲打點端，此爲加極性變壓器



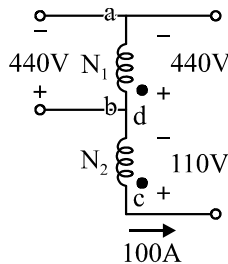
如右圖所示

將自耦變壓器重新繪圖

$$\text{非共用繞組電流} = \frac{11\text{k}}{110} = 100\text{ A}$$

$$\text{負載電壓} = 440 + 110 = 550\text{ V}$$

$$\text{負載容量} = 550 \times 100 = 55\text{ kVA}$$



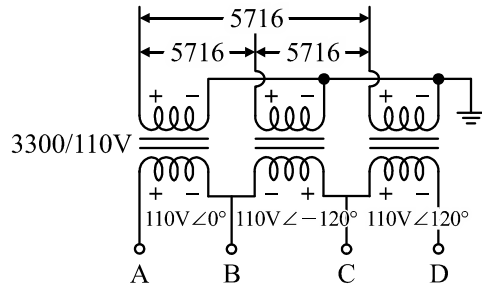
42. $V_{AB} = 110\angle 0^\circ$ ， $V_{BC} = 110\angle -120^\circ$ ， $V_{CD} = 110\angle 120^\circ$
如下圖，注意第二台變壓器之正負號，假設 C 端接地：
一次側 Y 接線電壓爲 5716 V，轉換至相電壓

$$V_{p1} = \frac{V_L}{\sqrt{3}} = \frac{5716}{\sqrt{3}} = 3300\text{ V}$$

$$\text{二次側相電壓 } V_{p2} = \frac{\text{一次側相電壓}}{\text{匝數比}} = \frac{3300}{30} = 110\text{ V}$$

$$V_{AC} = -V_{BC} + V_{AB} = -110\angle -120^\circ + 110\angle 0^\circ = 110\sqrt{3}\angle 30^\circ$$

$$V_{AD} = V_{CD} - V_{BC} + V_{AB} = 110\angle 120^\circ - 110\angle -120^\circ + 110\angle 0^\circ = 220\angle 60^\circ\text{ V}$$



43. 根據 $F = NI = HL$

$$B = H\mu$$
，得到 $F = NI = \frac{B}{\mu}L$

當外加電流相同、構造相同。若 B 要相同，則 N 與 μ 成反比

44. S_1 閉合、 S_2 打開，此時爲 Δ 接。 S_1 打開、 S_2 閉合，此時爲 Y 接

$$I_Y = \frac{1}{3}I_\Delta, \quad I_2 = \frac{1}{3}I_1$$

在 Y 接時，將電壓減半啓動，使得電流亦減半

$$I_2 = \frac{1}{3}I_1 \times \frac{1}{2}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = 6$$

45. 額定電壓下之鐵損 = $350 \times \left(\frac{220}{110}\right)^2 = 1400\text{ W}$

$$\text{額定電流下之銅損} = 200 \times (2)^2 = 800\text{ W}$$

$$\eta = \frac{\text{輸出功率}}{\text{輸入功率}} = \frac{\text{輸出功率}}{\text{輸出功率} + \text{損耗}} = \frac{10\text{ k} \times 0.8}{10\text{ k} \times 0.8 + 1400 + 800} = 78.43\%$$

46. 線圈極性判斷方式：與單相變壓器極性測驗相似，但因各相線圈相差 120 度電機角，所以標示位置與測量結果須相反

(1) c、d 連接至伏特計時，伏特計順偏，但因各相線圈相差 120 度電機角，所以標示位置與測量結果須相反。代表 c 端爲(-)，d 端爲(+)

(2) e、f 連接至伏特計時，伏特計逆偏，但因各相線圈相差 120 度電機角，所以標示位置與測量結果須相反。代表 e 端爲(+)，f 端爲(-)

根據以上，得知 a、d、e 同極性；b、c、f 爲同極性。Y 接連接方法：將打點標示端(同極性端)連結至三相電源，另外三點互相互結

47. 改善前，實功率 $P = 10 \times 746 = 7460\text{ W}$

$$\text{虛功率 } Q = \frac{7460}{0.6} \times 0.8 = 9946\text{ var}$$

$$\text{改善後，實功率 } P' = 10 \times 746 = 7460\text{ W}$$

$$\text{虛功率 } Q = \frac{7460}{0.8} \times 0.6 = 5595\text{ var}$$

$$\text{改善前後虛功率變化} = 9946 - 5595 = 4351\text{ var}$$

$$\text{根據 } Q = 3 \times \frac{V^2}{X_C} = 3 \times \frac{V^2}{\frac{1}{2\pi f C}}$$

$$4351 = 3 \times \frac{\left(\frac{346}{\sqrt{3}}\right)^2}{1} \cdot C = 96 \mu\text{F}$$
$$2\pi \times 60 \times C$$

48. (A) 三相鼠籠式感應電動機進行負載特性試驗，從無載到滿載，功率因數曲線隨負載增加而逐漸上升
(B) 欲檢查三相感應電動機定子繞組是否短路，可接上直流電源觀察，通常繞組被短路者，線路阻抗較小，因此電壓降較小
(C) 進行堵住試驗時，不可使用雙手，以免發生危險
50. 洗衣機馬達屬於永久電容式感應電動機，常用之電容器為油浸紙質式電容。一般洗衣機損毀，較可能原因為電容器發生故障