

113 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

113-4-03-5

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

1. 電機絕緣材料的耐溫等級

等級	可容許最高溫度
Y	90°C 以下
A	105°C 以下
E	120°C 以下
B	130°C 以下
F	155°C 以下
H	180°C 以下
C	180°C 以上

2. 根據圖中磁鐵移動方向，依楞次定理可知線圈產生磁通方向為向右，產生之電流方向由 b 端流出，故 $e_{ab} < 0$ ，再依法拉第定理求出感應電勢大小為

$$1000 \times \frac{2 \times 10^{-3}}{1} = 2 \text{ V}，\text{綜上所述 } e_{ab} = -2 \text{ V}$$

3. A 台發電機：

$$\textcircled{1} \text{ 負載電流 } I_L = \frac{P_o}{V_L} = \frac{20000}{200} = 100 \text{ A}$$

$$\textcircled{2} \text{ 分激磁場電流 } I_f = \frac{V_L}{R_f} = \frac{200}{100} = 2 \text{ A}$$

$$\textcircled{3} \text{ 電樞電流 } I_a = I_L + I_f = 100 + 2 = 102 \text{ A}$$

$$\textcircled{4} \text{ 感應電勢 } E = V_L + I_a(R_a + R_s) = 200 + 102(0.1 + 0.2) = 230.6 \text{ V}$$

B 台發電機：

$$\textcircled{1} \text{ 負載電流 } I_L = \frac{P_o}{V_L} = \frac{20000}{200} = 100 \text{ A}$$

$$\textcircled{2} \text{ 分激磁場電流 } I_f = \frac{V_L + I_s R_s}{R_f} = \frac{200 + (100 \times 0.1)}{100} = 2.1 \text{ A}$$

$$\textcircled{3} \text{ 電樞電流 } I_a = I_L + I_f = 100 + 2.1 = 102.1 \text{ A}$$

$$\textcircled{4} \text{ 感應電勢 } E = V_L + I_s R_s + I_a R_a = 200 + (100 \times 0.1) + (102.1 \times 0.2) = 230.42 \text{ V}$$

故 A 台發電機之感應電勢大於 B 台發電機

4. (C) 為昇壓特性區域(上升段)電壓調整率小於 0
 5. (B) 電動機應逆著轉向移動
 (C) 應造成轉速增加，轉矩下降
 (D) 補償繞組裝設在主磁極的極面上
 6. 端電壓 $V_L = 220 \text{ V}$

$$\text{A 機激磁電流 } I_{fA} = \frac{220}{110} = 2 \text{ A}$$

$$\text{A 機電樞電流 } I_{aA} = \frac{235.5 - 220}{0.1} = 155 \text{ A}$$

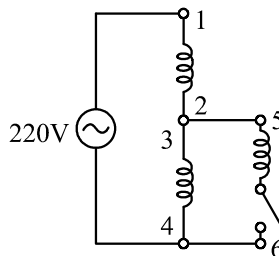
$$\text{B 機激磁電流 } I_{fB} = \frac{220}{220} = 1 \text{ A}$$

$$\text{B 機電樞電流 } I_{aB} = \frac{227.4 - 220}{0.05} = 148 \text{ A}$$

$$\text{負載電流爲 } I_L = (I_{aA} - I_{fA}) + (I_{aB} - I_{fB}) = 300 \text{ A}$$

$$\text{負載功率爲 } P_L = 220 \text{ V} \times 300 \text{ A} = 66 \text{ kW}$$

7. 內鐵式：銅機械(用銅量較多)採同心配置、散熱及絕緣佳、適用高壓小電流、抑制機械應力差
 外鐵式：鐵機械(用銅量較少)採交互配置、散熱及絕緣差、適用低壓大電流、抑制機械應力佳
 8. (C) 自耦變壓器漏磁電抗、激磁電流及電壓調整率皆較單相雙繞組變壓器小
 9. 標么值和容量(S)成正比，與電壓平方(V^2)成反比，故本題電抗標么值變為 $3\% \times \frac{200}{100} \times (\frac{11.4}{22.8})^2 = 1.5\%$
 10. 裝有中間極之直流電機，因換向良好，電刷不必移位
 11. 變壓器鐵損由激磁電導(G_o)產生
 12. 在 3150 V 位置下，可知此時二次側電壓為 100 V 故若二次側電壓要為 105 V 時 $\Rightarrow 3150 \times 100 = N_1 \times 105$
 $N_1 = 3000$ (分接頭應置於 3000 V)
 13. 三相系統量測交流電流時，夾式電流錶任夾一線，則量測該條線路電流大小；任夾兩線，則量測值為未被量測之線路電流大小；夾三線，則量測三條線路之向量和
 14. 單相感應機於 220 V 接線



$$15. 120 \text{ kVA} - 86.6 \text{ kVA} = 33.4 \text{ kVA}$$

$$16. \text{ 同步轉速 } n_s = \frac{120 \times 60}{4} = 1800 \text{ rpm}$$

$$\text{半載轉差率 } S = \frac{1800 - 1728}{1800} = 0.04$$

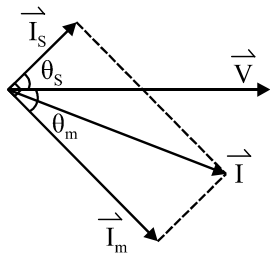
$$\text{半載 } P_m = 5 \times 746 \times \frac{1}{2} + 135 = 2000 \text{ W}$$

$$\text{故半載氣隙功率} = \frac{2000}{1-0.04} = 2083 \text{ W}$$

17. 當轉子電阻增加為原來的一倍時：

$$\frac{R_2}{S} = \frac{R_2'}{S'} \Rightarrow \frac{R_2}{0.2} = \frac{2R_2}{S'} \Rightarrow S' = 0.4$$

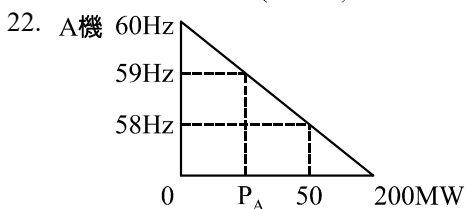
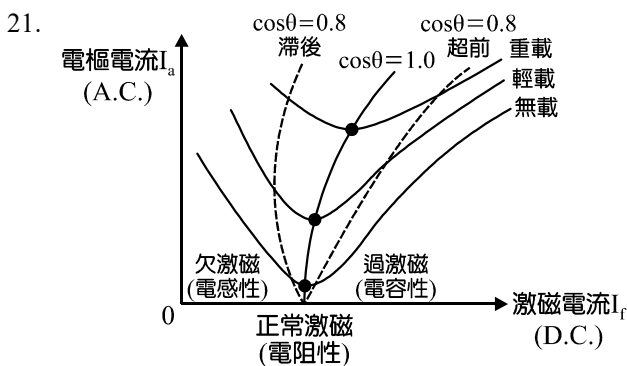
18. 運轉繞組電流為 $\bar{I}_m$ ，啟動繞組電流為 $\bar{I}_s$ ，電壓電源為 V_s



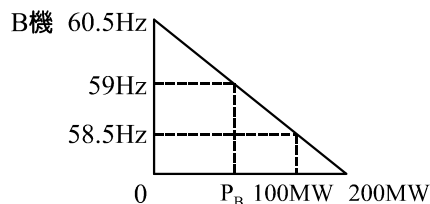
19. 輸入功率 $= \sqrt{3} V_L I_L \cos \theta = \sqrt{3} \times 220 \times 25 \times 0.8 = 7621 \text{ W}$
轉子輸入功率 $(P_g) = 7621 - 300 - 600 = 6721 \text{ W}$
故輸出功率 $= 6721 - 0.25 \text{ k} - 0.05 \text{ k} = 6421 \text{ W}$

20. 同步阻抗基準值 $= \frac{\text{額定電壓}}{\text{額定電流}} = \frac{20000 \text{ V}}{3000 \text{ A}} = 6.67$

$$\text{短路比} = \frac{\text{開路時產生額定電壓所需之場電流}}{\text{短路時產生額定電流所需之場電流}} = \frac{700 \text{ A}}{1000 \text{ A}} = 0.7$$



$$\frac{60-59}{P_A-0} = \frac{60-58}{50-0}, P_A = 25 \text{ MW}$$



$$\frac{60.5-59}{P_B-0} = \frac{60.5-58.5}{100-0}, P_B = 75 \text{ MW}$$

故 59 Hz 負載容量 $= 25 \text{ MW} + 75 \text{ MW} = 100 \text{ MW}$

23. 電感性負載，負載增加時須適當增加直流激磁場電

流，來保持穩定端電壓

24. τ (時間常數) $= \frac{L}{R}$ 應為要降低 τ 的時間，故串接電阻

25. 步進角 $\theta = \frac{360^\circ}{6 \times 30} = 2^\circ$

26. (C) 1-Phase Induction Motor 為單相感應電動機

27. (B) 0.69 代表效率

(C) AMP 代表滿載電流

(D) 滿載轉速為 1720 rpm

28. 變壓器正面 6.9-50 數字，6.9 表示一次側電壓(單位 kV)，50 表示額定容量(單位 kVA)

29. 直流機電樞繞組內部為交流電；波型繞組中之虛設線圈為虛設，故沒有電流流過

30. 將外激式電動機外加電源電壓極性反接，電樞電流反向，電動機反轉

31. 轉一圈電機角為 $360^\circ \times \frac{6}{2} = 1080^\circ$

$$\text{每槽角度為} \frac{1080^\circ}{72} = 15^\circ$$

$$\text{三相各差 } 120^\circ \rightarrow \text{需 } \frac{120^\circ}{15^\circ} = 8 \text{ 槽}$$

故 B 相始端為 $1+8=9$ 號槽

33. 高壓側 $Z_{eq} = \frac{60}{20} = 3 \Omega$ ，匝數比 $= \frac{1000}{100} = 10$

$$\text{故低壓側 } Z_{eq} = \frac{3}{10^2} = 0.03 \Omega$$

34. 低壓側額定電壓 $= 200 \text{ V}$

$$\text{高壓側額定電流} = 5 \text{ A} \Rightarrow \text{故電壓為} \frac{10 \text{ k}}{5} = 2000 \text{ V}$$

$$\text{匝數比可能為} \frac{2000}{200} = 10$$

35. 已知鐵損 $= 0.9 \text{ kW}$ ，滿載銅損 $= 1.6 \text{ kW}$

$$\text{半載效率} = \frac{\frac{1}{2} \times 10 \text{ k} \times 0.8}{\frac{1}{2} \times 10 \text{ k} \times 0.8 + 0.9 \text{ k} + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times 1.6 \text{ k}} = 75.5\%$$

36. (1) 直流發電機實習時，須將電力制動控制器切至定轉速模式

(2) 若將原動機轉速調整到剛好 1200 rpm 再加上負載，原動機轉速可能無法維持 1200 rpm

37. 由接線圖可知電樞繞組先與串激場繞組串聯，再與分激場繞組並聯，此為長並聯。再判斷兩場繞組磁場方向，方向相反為差複激式電動機

38. $S = 20 \text{ k} \times \left(\frac{220}{55} + 1\right) = 100 \text{ kVA}$

39. 鐵心選用矽鋼薄片可減少變壓器鐵損中的渦流損失

40. $n = \frac{E}{k\phi} \Rightarrow$ 轉速 n 和場磁通 ϕ 成反比

41. 分激電動機起動時， R_A 應調最大， R_f 調最小

42. 因有磁滯現象，故選 53.2 V 較為適合(高於 48.6 V)

43. 負載特性為負載電流(6 號錶)和端電壓(5 號錶)之關係

44. 三相感應電動機在直流電源接上 A 繞組時產生電流，繞組 B、C 會產生反方向之電流，故電錶指針逆偏時，代表繞組極性與電錶探棒一致

45. 依照此圖接線，當兩部同步發電機 G_1 、 G_2 的整步情形，相序、頻率、電壓、時相差均相同時， L_A 熄、其餘兩燈亮
46. 三相同步電動機的激磁特性曲線，橫座標激磁電流 I_f 、縱座標電樞電流 I_A
47. 三相同步電動機啓動時，轉子激磁繞組須先短路放電，不可接上直流電源，待電機接上交流電源並轉速接近同步轉速 N_s 約 95%時，方可加入
48. 無鐵芯式線性馬達：具無磨耗零背隙且無頓力與低速度鏈波特性，加上動定子間無吸引力。可應用於安裝平臺不變形、輕負載且需求連續運動曲線。例如：高速輕負載自動化設備、工具機線切割設備與凸輪車床設備
49. INT.應為內部訊號，EXT.才是使用外部脈波
50. 當切至 CW(順時針)時激磁順序為 A、B、A、B，則切至 CCW(逆時針)時，相序應會相反(A、B、A、B)