114 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

114-4-03-5

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

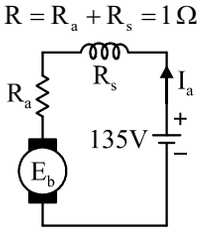
1. (C) 變壓器僅能做交流電之間的轉換
2. (D) 同步發電機的額定容量通常用 kVA 爲單位
3. $e = N\times\dfrac{\Delta\phi}{\Delta t}$ ， $n = 600\text{ rpm} \Rightarrow S = 60\text{ rps}$

   旋轉 1 圈 $=\dfrac{1}{10}$ S ，旋轉 $\dfrac{1}{4}$ 圈 $=\dfrac{1}{40}$ S

   $\Delta\phi = B\times A = 10\times 0.4\times 0.4 = 1.6\text{ wb}$

   $\therefore e = 1\times\dfrac{1.6}{\frac{1}{40}} = 64\text{ V}$
4. 每極去磁安匝 $F_{D/C} = \dfrac{2\times\alpha}{180}\times\dfrac{z}{2}\times\dfrac{I_a}{a}\times\dfrac{1}{p}$ ，$a = mp = 1\times 4$

   $\Rightarrow 250 = \dfrac{2\times\alpha}{180}\times\dfrac{600}{2}\times\dfrac{40}{4}\times\dfrac{1}{4}\Rightarrow\alpha = 30°$
6. 分激場繞組線細多匝、串激場繞組線粗少匝、電樞繞組線粗多匝，故僅有 $R_f > R_a > R_s$ 最有可能
7. 將 R_d 調低，串激場電流將下降，Φ_s 下降，故總磁通 $\Phi\downarrow = \Phi_f + \Phi_s\downarrow$ ，變成欠複激特性
8. $R = R_a + R_s = 1\,\Omega$

   $\dfrac{n'}{n} = \dfrac{\frac{V - I_a'\times R}{k\phi'}}{\frac{V - I_a\times R}{k\phi}}\Rightarrow\dfrac{n'}{1200} = \dfrac{\frac{135 - 27\times 1}{k\times 27}}{\frac{135 - 15\times 1}{k\times 15}}\Rightarrow n' = 600\text{ rpm}$
9. $I_{as} = \dfrac{V}{R_a} = \dfrac{120}{0.4} = 300\text{ A}$

   $T = k\phi I_a\Rightarrow T_s\propto I_a$

   $1.5\times 80 = \dfrac{120}{0.4 + R_x}\Rightarrow R_x = 0.6\,\Omega$
10. (C) ③使用斜型槽才能降低噪音及振動
11. $\cos\theta = 1$ ， $\varepsilon\% = p\cos\theta\pm q\sin\theta\Rightarrow\varepsilon\% = p = \dfrac{I_1\times R_{01}}{V_1}$

    $R_{01} = 1.5 + 5^2\times 0.1 = 4\,\Omega$

    $I_1 = \dfrac{S}{V_1} = \dfrac{10\text{ k}}{1000} = 10\text{ A}$

    $\varepsilon\% = \dfrac{10\times 4}{1000}\times 100\% = 4\%$
12. 阻抗壓降百分比 $z\% = \sqrt{p^2 + q^2}$

    $p\% = \dfrac{I_1\times R_{01}}{V_1}\times 100\% = \dfrac{10\times 4}{1000}\times 100\% = 4\%$

    $q\% = \dfrac{I_1\times X_{01}}{V_1}\times 100\% = \dfrac{10\times 3}{1000}\times 100\% = 3\%$

    $z\% = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5\%$

    短路電流 $I_s = \dfrac{I_1}{z\%} = \dfrac{10}{5\%} = 200\text{ A}$
13. T-T 連接不是三部變壓器壞一部改接而成，因此沒有負載率
14. S_A 爲自耦變壓器輸出容量

    S_{TR} 爲感應容量

    $S_A = (1 + \dfrac{\text{共用繞組匝數}}{\text{非共用繞組匝數}})\times S_{TR}$

    $I_H = \dfrac{S_A}{V_H}$ ，得 $V_H = 800\text{ V}$

    依常理而論，高壓側通入電壓可能高於 800 V。故(A)(B)(C)改接後的匝入比不可能，僅(D)正確
15. $P_e\propto V^2$ ， $P_h\propto\dfrac{V^2}{f}$

    $P_e' = 2^2\times 60 = 240\text{ W}$

    $P_h' = \dfrac{2^2}{3}\times 120 = 160\text{ W}$

    $P_e' + P_h' = 400\text{ W}$ ，總損失 $P_{loss} = 400 + 440 = 840\text{ W}$
16. $Z_b = \dfrac{Z}{Z_{pu}} = \dfrac{100}{1.25} = 80$ ， $Z_b = \dfrac{V_b^2}{S_b} = 80$

    $Z_b = \dfrac{(\text{相電壓})^2}{\text{每相之容量}} = \dfrac{V_P^2}{\frac{S_{tot}}{3}}$ ，此時將四個選項代入計算

    僅有(C)選項正確

    $Z_b = \dfrac{(\frac{2000}{\sqrt{3}})^2}{\frac{50\text{ k}}{3}} = 80$

    $I_1 = \dfrac{S}{\sqrt{3}V_1} = \dfrac{50\text{ k}}{2000\sqrt{3}}\fallingdotseq 14.4\text{ A}$

$I_2=\dfrac{S}{\sqrt{3}V_2}=\dfrac{50\,k}{200\sqrt{3}}\fallingdotseq 144\ A$

皆符合，故選(C)

17. (A) 定子每相感應電勢 $E_1=$ 起動時轉子每相電壓 E_2

(B) $E_{2r}=SE_2=0.03\times 100=3\ V$

(C) $f_2=Sf_1=0.03\times 60=1.8\ Hz$

(D) $S=\dfrac{N_s-N_r}{N_s}=\dfrac{1200-1164}{1200}=0.03$

18. (A) $P_g：P_o：P_{c2}=1：(1-S)：S$

(C) $P_g=P_o+P_{c2}$

(D) $P_{c2}=P_g-P_o$

19. (B) 最大轉矩與 R_2 無關

(C) 產生最大轉矩的轉差率 $S_{T\,max}$ 與轉子電阻 R_2 成正比

(D) 正常運轉時，運轉轉矩 T 與轉差率 S 成正比，與 R_2 成反比

20. 比例推移 $\dfrac{r_2}{S_1}=\dfrac{r_2+R_s}{S_2}$

$S_1=\dfrac{1800-1764}{1800}=0.02$

$\dfrac{1}{0.02}=\dfrac{1+1}{S_2}\Rightarrow S_2=0.04$

$N_r=N_s(1-S)=1800(1-0.04)=1728\ rpm$

21. 使用 Y-Δ 降壓起動法，線電流及起動轉矩皆下降 $\dfrac{1}{3}$

使用起動補償器，電源側線電流及起動轉矩皆下降 m^2 倍

使用串聯電抗器線電流下降 m 倍；起動轉矩皆下降 m^2 倍

(A)(B) 若使用 Y-Δ 降壓起動法，線電流可降為 60 A，起動轉矩降為 50 N-m

(D) 使用起動補償器，分接頭接於 50%位置，電源側線電流可降為 45 A，起動轉矩降為 37.5 N-m

22. $\dfrac{R_2}{S}-R_2=\dfrac{1-S}{S}R_2$

23. (B) 兩者總和為 2

24. $X_c=\dfrac{R_mR_s+X_mX_s}{X_m}\Rightarrow 60=5R_s+10X_s$

$\Rightarrow 12=R_s+2X_s$，代入答案，僅(A)符合

25. (B) 其起動繞組電流應超前運轉繞組電流

(C) 分相式沒有電容

(D) 其蔽極處的電流落後未蔽極處電流

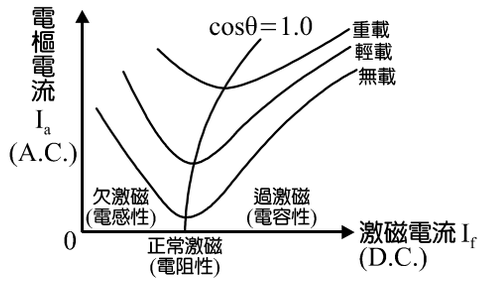
26. 臺灣離岸風力發電系統中，常使用的是永磁式同步發電機(PMSG)及雙饋式感應發電機組(DFIG)

27. 情況 2：相序不同，電壓相同，會三燈皆滅

情況 3：相序相同，頻率不同，會三燈輪流明暗

28. 電感性負載電樞反應會讓電壓下降，因此，為維持電壓穩定，激磁電流要上升；電容性負載電樞反應會讓電壓上升，因此，為維持電壓穩定，激磁電流要下降

29. 根據同步電動機 V 型曲線特性曲線，在欠激磁，逐漸增加激磁電流至過激磁狀態，電樞電流會先減少後增加



30. (D) 同步電動機轉速均為同步轉速，不受機械負載量影響

31. 激磁要加入直流電，且將激磁調整到過激磁，同步電動機變為電容性，可用來改善功率因數

32. (B) 兩相激磁，每當輸入一個脈波，轉動一個步進角

(C) 直流無刷電動機之整流機構係利用霍爾元件

(D) 線性電動機之定子磁極數不必為偶數

33. $V_s=2Y_pf=2\times 0.1\times 60=12\ m/s$

$S=\dfrac{12-4}{12}=\dfrac{2}{3}=0.67$

34. 因為有易燃金屬類，故用 D 類乾粉滅火器較合適

35. (B) 目前臺灣發電佔比最重的為火力發電

(C) 直流電動機構造較交流複雜，故不常運用於中小型工廠

(D) 長途輸電目前多用交流電

36. (C) 臺灣目前雖已無核能發電，但目前處於停機狀態，尚未完全除役且拆除所有核電設備

37. (D) 總電樞導體數為 $12\times 10\times 2=240$ 根

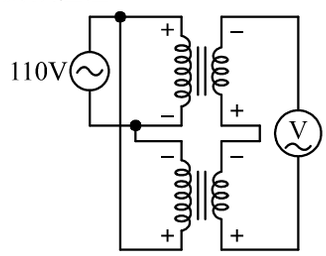
38. 並聯路徑數 $a=mp=1\times 4=4$，故每條路徑數為 60 根，每條路徑電阻 60 Ω，總電樞繞組為 $\dfrac{60}{4}=15\ \Omega$

39. $I_{as}=\dfrac{V}{R_a+R_s}=\dfrac{220}{10+20}=7.3\ A$

40. (A) 直流電動機負載實驗須轉至定轉矩模式

41. (C) 匝數比 0.5，故二次側應為 220 V

42. A 變壓器依實驗結果為加極性；B 變壓器依實驗結果為減極性



一次側電壓加入 110 V，二次側電壓感應出 220 V，其極性如上圖所示

故電壓錶測量值為 $220+220=440$ V

44. (A) 每槽槽距 $\alpha=\dfrac{P\times\pi}{S}=\dfrac{6\times 180°}{18}=60°$ 電機角

(C) 每相線圈數 $=\dfrac{18}{3}=6$ 個

(D) 每槽距 60°，三相互差 120°，故差 2 槽

45. (C) 電容運轉式又稱永久電容式，構造無離心開關，且兩線圈匝數及線徑一模一樣

46. 轉速為 0，且數據中有等值電阻及阻抗，為堵住試驗

之數值

47. $K_S = \dfrac{\text{產生額定電壓之激磁電流} I_{f2}}{\text{產生額定電流之激磁電流} I_{f1}}$

額定電流 $= \dfrac{S}{\sqrt{3} \times V_L} = \dfrac{1500\,k}{\sqrt{3} \times 2000\sqrt{3}} = 250\ A$

$K_S = \dfrac{100}{80} = 1.25$

48. (C) 待轉速上升至 95%同步轉速時，才放開起動按鈕 PB

49. (A) 使用電子換向取代機械換向器
(C) 轉子通常由永久磁鐵構成，定子則爲線圈
(D) 直流無刷電動機可應用於需要高扭矩的場合

50. 步進角 $\theta = \dfrac{360°}{\text{相數} \times \text{齒數}} = \dfrac{360°}{4 \times 10} = 9°$

採 1-2 相激磁，一次走半步 $= 4.5°$

10 rps→1 秒走 10 圈

走 1 圈需 $= \dfrac{360°}{4.5°} = 80$ 個脈波

∴1 秒要 800 個脈波