114 學年度四技二專第二次聯合模擬考試
電機與電子群電機類　專業科目(二)　詳解

114-2-03-5

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

1. 高斯(Gauss)、特斯拉(Tesla)是磁通密度的單位，韋伯(Wb)、馬克斯威(Maxwell)或線是磁通量的單位
   磁場強度單位是 $\frac{AT}{m}$
2. 直流機的定子磁場採用直流電激磁或是永久磁鐵，屬於固定磁場
3. $F = BLI = 0.5 \times 0.5 \times \frac{20}{0.5} = 10\ N$，導體電流向下依據弗萊明左手定則可看出作用力向右
4. (B) 磁路歐姆定律爲磁動勢 = 磁阻 × 磁通量
5. $E = \frac{P \times Z \times \phi \times n}{60 \times a}$，當並聯路徑數 a 爲 2 時，感應電勢爲 120 V，電樞繞組選用單分波繞
6. 他激式發電機電樞電流與負載電流相同
   $I_a = \frac{1000}{125} = 8\ A$
   單分疊繞 $a = mp = 1 \times 8 = 8$，單一導體電流 $\frac{I_a}{a} = 1\ A$
   電樞電阻 $= \frac{\text{感應電勢} - \text{端電壓} - \text{電刷壓降}}{I_a}$
   $= \frac{(130 - 125 - 2)}{8} = 0.375\ \Omega$
7. 分激場電流 $\frac{250}{50} = 5\ A$
   電樞電流 $= \frac{(265 - 250)}{0.25} = 60\ A$
   串激場電流等於負載電流 $= 60 - 5 = 55\ A$
   端電壓 $= 250 - 55 \times 0.2 = 239\ V$
   負載消耗功率 $= 239 \times 55 = 13145\ W$
8. 感應電勢 $= \frac{6 \times 600 \times 0.022 \times 25 \times 60}{60 \times 6} = 330\ V$
   負載電流 $= \sqrt{\frac{6000}{15}} = 20\ A$
   端電壓 $= 20 \times 15 = 300$
   電壓調整率 $= \frac{(330 - 300)}{300} = 10\%$
9. 分激式發電機當負載短路時，分激磁場電流降爲 0，負載端電壓與負載電流會馬上降低，具備負載短路保護之功能
10. 兩機無載電壓爲 250 V，滿載電壓爲 200 V，當匯流排電壓爲 225 V 表示此時爲半載，G_1 所分擔電流爲額定電流的一半爲 $600 \times 0.5 = 300\ A$
11. 當轉速 400 rpm 時 $P_e + P_h = 100\ W$
    由於渦流損會與轉速成平方成正比
    磁滯損會與轉速成正比
    轉速變 1600 rpm 時爲 $16P_e + 4P_h = 640\ W$
    解聯立後可得 400 rpm 時之 $P_h = 80\ W$ 、 $P_e = 20\ W$
    若轉速爲 300 rpm 時， $P_h = 80 \times \frac{3}{4} = 60\ W$
12. (D) 直流分激式發電機自激建立電壓必備條件爲足夠的剩磁、轉速高於臨界轉速、場電阻低於臨界場電阻、所建立的磁場需要與剩磁同方向
13. 裝設補償繞組與電樞繞組串聯、中間極繞組上的電流爲直流電、交錯極尖方式疊製主磁極，目的爲增加磁尖磁阻
14. 換向片節距 $Y_c = \frac{(24 - 2)}{\frac{6}{2}} = 7$ 片餘 1
    後節距 $Y_b = \frac{24}{6} = 4$ 槽(全節距)
    前節距 $Y_f = Y_c - Y_f = 3$ 槽
    Y_c 有餘數需加虛設線圈
15. 電源電壓增加 10%後變成 220 V，負載電流減半成 5 A，反電勢 $= 220 - 5 \times (0.8 + 0.2) = 215\ V$
16. 分激場電流 $= \frac{209}{104.5} = 2\ A$
    電樞電流 $= 20 - 2 = 18\ A$
    使用場磁通控速法時電樞電流固定不變，反電勢與轉速成正比，原先 $E_C = 209 - 18 \times 0.5 = 200\ V$ ，後來轉速影響反電勢成爲 $E_C = 200 \times 0.75 = 150\ V$，所以串聯電阻 $= [\frac{(209 - 150)}{18}] - 0.5 = 2.78\ \Omega$
17. 轉速與反電勢成正比、與磁通大小(電流)成反比
    原 $E_C = 260 - 8 \times (0.5 + 0.5) = 252\ V$
    新 $E_C = 260 - 16 \times (0.5 + 0.5) = 244\ V$
    新轉速 $= 2520 \times \frac{244}{252} \times \frac{8}{16} = 1220\ rpm$
18. (D) 直流電動機採用場磁通控速法，當磁場 ϕ 降低時，轉速 $n = \frac{E}{K\phi}$ 上升，轉矩 $T = K\phi I_a$ 下降，此時輸出功率 $P_o = \frac{2\pi nT}{60}$ 大致維持不變，屬於定馬力控制模式
19. 甲曲線爲輕載高轉速、重載低轉速的串激式，丁曲線

爲差複激式電動機，轉速隨負載上升而加速

20. (D) 分激場銅損與端電壓大小有關與負載大小無關
21. 直流發電機電刷順轉向移位不足(負載增加)，屬於欠速換向(後刷邊有火花)，直流發電機電刷順轉向移位過度(負載減少)，屬於過速換向(前刷邊有火花)；直流電動機電刷逆轉向移位不足，屬於過速換向，直流電動機電刷逆轉向移位過度，屬於欠速換向
22. 磁化電流 $I_m=\sqrt{(I_0^2-I_e^2)}=\sqrt{(2^2-1^2)}=1.732\ \text{A}$
23. 二次側阻抗＝標么值×基準值

$=Z_{pu}\times\dfrac{V^2}{S}=0.4\times\dfrac{400^2}{100\,\text{k}}=0.64\ \Omega$

24. 二次側電流 $=\dfrac{S}{V}=\dfrac{10\,\text{k}}{200}=50\ \text{A}$

電壓調整率 $=p\times\cos\theta\pm q\times\sin\theta$

$=\dfrac{50\times0.16}{200}\times0.8-\dfrac{50\times0.12}{200}\times0.6$

$=1.4\%$ (功因超前取 $-$)

25. 圖(三)爲變壓器極性測試中的交流法
26. 自耦變壓器容量 $S_A=\dfrac{17.6\,\text{k}}{0.8}=22\ \text{kVA}$

非共同繞組電流 $=\dfrac{22\,\text{k}}{220}=100\ \text{A}$

原雙繞組變壓器感應容量 $S=V\times I=20\times100=2\ \text{kVA}$

直接傳導容量 $S_A-S=22\,\text{k}-2\,\text{k}=20\ \text{kVA}$

共同繞組電流 $=\dfrac{2\,\text{k}}{200}=10\ \text{A}$

27. 最大效率時銅損與鐵損相同

銅損＝鐵損 $P_i=1000\ \text{W}$

$\dfrac{96}{100}=\dfrac{48\,\text{k}}{48\,\text{k}+2P_i}$

28. 因二次側繞組當中有一相反接，所以 a 至 b 端點電壓相量和爲每相電壓的兩倍＝282.8 V
29. 原本變壓器正常爲 Y-Δ 接，一具故障後可以改爲 U-V 後，利用率爲 0.866

輸出容量 $=2\times10\,\text{k}\times0.866=17.32\ \text{kVA}$

30. 故障相的燈會由微亮變滅，正常相的燈會由微亮變全亮
31. 比流器電流錶更換步驟爲：先用銅導線將二次側短接後，再拔除燒毀之電流錶，接著裝置新的電流錶，最後移除銅導線
32. (D) 開路試驗求得爲無載功因、鐵損電流、磁化電流、激磁電導、激磁電納與鐵損大小，由於此時沒有外加負載，因此無法求得有載功因
33. 線電流 $=2.5\ \text{A}\times\dfrac{100}{5}=50\ \text{A}$
34. (D) D一使用 AED 時人員勿接觸病患
35. (A) 機器運轉中不得離開工作崗位
36. (C) 換向器爲直流電機的構造，三相感應電動機不需要使用
37. 省電且 12 段變速的電風扇屬於直流無刷電動機
38. 台電最高壓輸電系統爲 345 kV
39. 圖(六)中發電機的電樞繞組(A_1 - A_2)與串激場繞組(S_1 - S_3)以及負載電阻互相串聯，因此爲串激式發電機實驗，選 B 曲線
40. 應電勢 $E=180+1.8\times(10+4+1)+3=210\ \text{V}$
41. 此爲三相連接爲 Y-Δ 連接，可用於發電廠之降壓變壓器，電壓大小與電流大小皆相差 $5\sqrt{3}$ 倍
42. 二次側相電流 $=10\ \text{A}\times5=50\ \text{A}$

二次側爲 Δ 接，二次側線電流 $=50\sqrt{3}\ \text{A}$

負載總功率 $=\sqrt{3}\times V_2\times I_2\times\cos\theta$ (使用線電壓、線電流)

$15\ \text{k}=\sqrt{3}\times V_2\times50\sqrt{3}\times0.866$

二次側線電壓 $=\dfrac{200}{\sqrt{3}}\ \text{V}$ 與二次側相電壓相同

一次側相電壓 $=\dfrac{1000}{\sqrt{3}}\ \text{V}$

一次側爲 Y 接，一次側線電壓 $=1000\ \text{V}$

43. 輸入功率 $=200\times5=1000\ \text{W}$

輸出功率 $=T\times\dfrac{2\pi n}{60}=2\times\dfrac{2\pi\times2400}{60}=502.4\ \text{W}$

效率 $=\dfrac{502.4}{1000}\times100\%\fallingdotseq50\%$

每秒轉速 $=\dfrac{2400}{60}=40\ \text{rps}$

選擇小佑正確

44. 差複激式電動機一甲機
積複激式電動機一乙機
分激式電動機一丙機
果汁機爲串激式電動機一丁機
45. 先用極性試驗測出爲加極性，將 H_1 連接 X_1 ，此時 H_2 與 X_2 爲高壓側 330 V，可設計成 330/110 或是 330/220 的降壓自耦變壓器
46. 兩者自耦變壓器高壓側電壓與低壓側電壓均爲 1.5 倍，因此相差爲零，差別在於升壓與降壓用途
47. 無載功因 $=\dfrac{28.28}{100\times1.414}=0.2$

鐵損電流 $=1.414\times0.2=0.28\ \text{A}$

48. 高壓側電流 $=\dfrac{2.4\,\text{k}}{400}=6\ \text{A}$

短路功因 $=\dfrac{120}{33.33\times6}=0.6$

高壓側電阻 $=\dfrac{P}{I^2}=\dfrac{120}{6^2}=3.33\ \Omega$

低壓側電阻 $=\dfrac{3.33}{a^2}=\dfrac{3.33}{16}=0.2\ \Omega$

49. 每秒鐘轉速爲 $\dfrac{1800}{60}=30\ \text{rps}$

每圈時間爲 $\dfrac{1}{30}\ \text{s}$

每三圈時間爲 0.1 s

50. 此電機絕緣溫度 B 爲 130°C
另一台絕緣溫度等級 E 爲 120°C
所以兩者相差爲 10°C