

## 111 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

111-5-03-5

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

1. 根據法拉第電磁感應定律及楞次定律，當磁鐵通過線圈，線圈會產生感應電流，而此感應電流會反抗外磁交鏈變化。綜上所述，本題永久磁鐵等速插入及抽出線圈時，會產生不同方向的感應電流，因此，將感應電流記錄下的話，會產生交流電型態

2. (A) 直流發電機的電樞反應使磁中性面順著轉向偏轉一個角度

$$3. \eta_d = \frac{200 \text{ k} \times 10 + \frac{1}{2} \times 200 \text{ k} \times 6}{200 \text{ k} \times 10 + \frac{1}{2} \times 200 \text{ k} \times 6 + 5 \text{ k} \times 24 + 8 \text{ k} \times 10 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times 8 \text{ k} \times 6} \times 100\% = 92.46\%$$

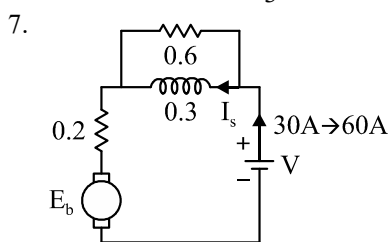
4. (A) 負載特性曲線，又稱外部特性曲線  
(B) 分激式發電機，若誤將負載短路時，電流及電壓會立即下降，具有短路保護作用  
(D) 感應電勢 E 恆大於負載端電壓

$$5. E = V_L + I_a R_a = \frac{PZ\phi n}{60a}$$

$$\Rightarrow 190 + 100 \times 0.1 = 200 = \frac{PZ\phi \times 1200}{60a} \Rightarrow \frac{PZ\phi}{a} = 10$$

$$T = \frac{PZ\phi I_a}{2\pi a} = \frac{10 \times 50}{2\pi} \left( \frac{PZ\phi}{a} \text{ 用 } 10 \text{ 帶入} \right) = \frac{250}{\pi} \text{ 牛頓-米}$$

6. (B) 三相感應電動機可利用 Y-Δ 降壓起動，使起動電流降低為全壓起動  $\frac{1}{3}$  倍



分流器裝上後

$$I_s = 60 \times \frac{0.6}{0.3 + 0.6} = 40 \text{ A}, \phi' = \frac{4}{3} \phi$$

$$\frac{n'}{n} = \frac{\frac{V - I_a'(R_a + R_s // R_x)}{k\phi'}}{V - I_a(R_a + R_s)}$$

$$\Rightarrow \frac{n'}{1850} = \frac{k \times \frac{4}{3} \phi}{200 - 30(0.2 + 0.3)} = \frac{176}{185} \times \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow n' = \frac{176}{185} \times \frac{3}{4} \times 1850 = 1320 \text{ rpm}$$

8. (A) 串激式電動機無載運轉時，轉速很大  
(B) 直流複激式電動機，根據負載特性可分類為積複激及差複激兩種  
(D) 分激式直流電動機，運轉中磁場斷線，若在輕載時，電動機會高速旋轉
9. 變壓器相量  $\bar{V}_1$  超前  $\bar{\phi}$  90 度， $\bar{\phi}$  又超前  $\bar{E}_1$  90 度且鐵損電流  $\bar{I}_c$  與  $\bar{V}_1$  同相，磁化電流  $\bar{I}_m$  與  $\bar{\phi}$  同相
10. (D) 變壓器之渦流損，與電壓平方成正比且與頻率無關
11.  $S_A = S_{TR} \times \left(1 + \frac{N_H}{N_L}\right) = 10 \text{ kVA} \times \left(1 + \frac{100}{200}\right) = 15 \text{ kVA}$ ，僅有(A)變壓器符合
12. (A) 變壓器不一定要同為加極性或減極性才能連接，只要確認變壓器的極性有正確連接即可

$$13. I_1 = \frac{S}{V_1} = \frac{2.5 \text{ k}}{500} = 5 \text{ A}$$

$$R_{01} = r_1 + a^2 r_2 = 1 + 5^2 \times 0.08 = 3 \Omega$$

$$X_{01} = X_1 + a^2 X_2 = 2 + 5^2 \times 0.08 = 4 \Omega$$

$$\text{電阻壓降百分比 } p\% = \frac{I_1 R_{01}}{V_1} = \frac{5 \times 3}{500} \times 100\% = 3\%$$

$$\text{電抗壓降百分比 } q\% = \frac{I_1 X_{01}}{V_1} = \frac{5 \times 4}{500} \times 100\% = 4\%$$

$$\text{電壓調整率 } \varepsilon\% = p \cos \theta + q \sin \theta = 3 \times 0.8 + 4 \times 0.6 = 4.8\%$$

$$14. I_1 = \frac{S}{V_1} = \frac{2.5 \text{ k}}{500} = 5 \text{ A}$$

$$R_{01} = r_1 + a^2 r_2 = 1 + 5^2 \times 0.08 = 3 \Omega$$

$$X_{01} = X_1 + a^2 X_2 = 2 + 5^2 \times 0.08 = 4 \Omega$$

$$\text{電阻壓降百分比 } p\% = \frac{I_1 R_{01}}{V_1} = \frac{5 \times 3}{500} \times 100\% = 3\%$$

$$\text{電抗壓降百分比 } q\% = \frac{I_1 X_{01}}{V_1} = \frac{5 \times 4}{500} \times 100\% = 4\%$$

$$\text{阻抗壓降百分比 } Z\% = \sqrt{p^2 + q^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5\%$$

$$\text{一次側短路電流 } I_{s1} = \frac{I_1}{Z\%} = \frac{5}{5\%} = 100 \text{ A}$$

15. 最大效率之負載量

$$\frac{1}{m} = \sqrt{\frac{\text{鐵損}}{\text{滿載銅損}}} = \sqrt{\frac{40}{80}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0.707$$

$$P_o = S \cos \theta = 2.5 \text{ kVA} \times 0.8 = 2000$$

$$\eta_{\max} \% = \frac{\frac{1}{m} \times P_o}{\frac{1}{m} \times P_o + 2P_i} = \frac{0.707 \times 2000}{0.707 \times 2000 + 2 \times 40} \times 100\%$$

$$= 94.6\%$$

16. (D) 無載激磁電流約為額定(滿載)電流的 25%~40%，因此不可省略

17. 構造①為轉軸

構造②為繞線式繞組

構造③為滑環

構造④為轉子鐵心

構造⑤為鼠籠式短路環

繞線式轉子為①+②+③+④

鼠籠式轉子為①+④+⑤

18. 繞線式轉子外加電阻不能調整負載大小

$$19. R_o = \frac{1-S}{S} \times R_2 \Rightarrow 95 = \frac{1-S}{S} \times 5 \Rightarrow S = 0.05$$

$$N_r = \frac{120f}{P} (1-S) = \frac{120 \times 60}{6} (1-0.05) = 1140 \text{ rpm}$$

20. 轉子輸入功率  $P_2$  : 轉子銅損  $P_{c2}$  : 轉子輸出功率  $P_m$   
 $= 1 : S : (1-S)$

$$\text{轉子銅損 } P_{c2} = 3I_2^2 \times R_2 = 3 \times 5^2 \times 5 = 375 \text{ W}$$

$$\text{轉子輸出功率 } P_m = 3I_2^2 \times R_o = 3 \times 5^2 \times 95 = 7125 \text{ W}$$

$$\frac{P_m}{P_{c2}} = \frac{375}{7125} = \frac{(1-S)}{S} \Rightarrow S = 0.05$$

$$\text{轉子效率 } \eta_2 = \frac{P_m}{P_2} = \frac{(1-S)}{1} = (1-S) = 0.95 = 95\%$$

[另解] 運用 19 題算出之  $S$ ，直接帶入轉子效率

$$\eta_2 = \frac{(1-S)}{1} = (1-S) \text{ 可快速算出 } \eta_2 = 95\%$$

21. (A) 定子繞組有行駛繞組及輔助(起動)繞組

22. 電容起動式之電容為間歇使用，故使用容量大、耐壓低之電解質電容；永久電容式之電容為長時間使用，故使用容量小、耐壓高之油浸式紙質電容

$$23. \text{每槽電機角} = \frac{P\pi}{S} = \frac{6 \times 180^\circ}{36} = 30^\circ$$

$$24. K_p = \sin\left(\frac{\beta\pi}{2}\right) = \sin\left(\frac{\frac{2}{3} \times 180^\circ}{2}\right) = \sin 60^\circ = 0.866$$

25. (A) 若相序不相等，會使兩發電機產生極大環流，導致發電機燒毀，因此，不能並聯

27. 未飽和之同步阻抗為同一個激磁電流下，將開路相電壓除以短路之相電流

$$Z_s = \frac{V_{op}}{I_{sp}} = \frac{b \text{ 點}}{d \text{ 點}} = \frac{1750\sqrt{3}}{250\sqrt{3}} = 7 \Omega$$

$$28. \text{額定電流} = \frac{S}{\sqrt{3}V_\ell} = \frac{6000 \text{ k}}{\sqrt{3} \times 4000\sqrt{3}} = 500 \text{ A (c 點)}$$

$$K_s = \frac{\text{產生額定電壓之激磁電流}}{\text{產生額定電流之激磁電流}} = \frac{g \text{ 點}}{f \text{ 點}} = \frac{200}{160} = 1.25$$

30. (C) 阻尼繞組為加裝於轉子上之短路銅環

31. 根據同步電動機 V 型特性曲線，當激磁電流固定時，負載上升，功率因數變為落後功因

$$33. \text{步進角 } \theta = \frac{360^\circ}{m \times N} = \frac{360^\circ}{4 \times 15} = 6^\circ$$

此步進馬達每次轉動  $3^\circ$ ，因此每次走半步，使用一、二相激磁，又稱半步激磁

34. (C) 「A」為暢通呼吸道，非為 AED 的使用

35. 磁浮高速列車運用之動力為線性馬達

$$36. \text{線圈節距 } Y_p = \frac{S}{P} = \frac{12}{2} = 6 \text{ 槽}$$

3 槽 + 6 槽 = 第 9 槽

37. 同一換向片上的兩線圈邊之槽距稱之為後節距

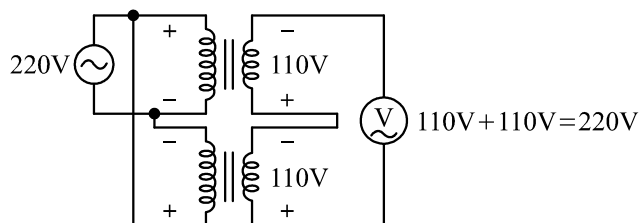
$$\text{線圈節距 } Y_p = \frac{S}{P} = \frac{12}{2} = 6 \text{ 槽}$$

$$\text{後節距 } Y_f = Y_p - Y_c = 6 - 1 = 5 \text{ 槽}$$

故答案為(C)

$$38. \text{短路電流 } I_s = \frac{E_r}{R_a} = \frac{4}{0.025} = 160 \text{ A}$$

39. A 部變壓器為加極性，B 部變壓器為減極性如下圖



40. 開路試驗可得電壓表為低壓側額定電壓  
 短路試驗可得電流表為高壓額定電流

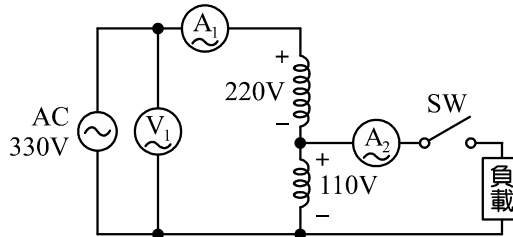
$$\rightarrow \text{高壓側額定電壓 } V_H = \frac{S}{I_H} = \frac{10 \text{ k}}{5} = 2000 \text{ V}$$

$$\text{故匝數比 } a = \frac{N_1}{N_2} = \frac{2000}{200} = 10$$

$$41. \text{最大效率之負載量 } \frac{1}{m} = \sqrt{\frac{\text{鐵損}}{\text{滿載銅損}}} = \sqrt{\frac{900}{1600}} = 0.75$$

$$\text{最大效率時之輸出容量為 } 10 \text{ k} \times 0.75 = 7.5 \text{ kVA}$$

42. 根據題幹電路圖可畫出等效電路



故為 330 V/110 V 降壓變壓器

$$\text{輸出容量 } S_A = S_{TR} \times \left(1 + \frac{V_{\text{共用繞組}}}{V_{\text{非共用繞組}}}\right)$$

$$= 1 \text{ k} \times \left(1 + \frac{100}{200}\right) = 1.5 \text{ kVA}$$

43. Y 接為  $U_1$ 、 $V_1$ 、 $W_1$  接三相電源， $W_2$ 、 $U_2$ 、 $V_2$  接一起，即為 Y 接

44. (D) 每相互差 120 度電機角，每槽電機角為 20 度，故

R 相及 S 相互差 6 個槽

45. 測量繞組電阻需用直流法，量出直流電壓及電流，而繞組為小電阻，故須串聯直流電流表後再並聯直流電壓表測量繞組電阻
46. 單相感應電動機之繞組  $M_1$  端瞬間極性應與  $M_3$  端同極性，如此兩繞組串接後才能負擔 220 V 之電壓，則於按鈕開關 PB 放開後，行駛繞組 B 應感應出上 - 下 + 之極性，故  $\odot$  為逆時針偏轉後，回到 0 V
47. (A) 若僅有相序不同，則會三燈皆暗
48. 若於激磁電壓固定時外加電感性負載，當負載上升，電樞線電壓會因為去磁作用而下降
49. (A) 設定電力制動控制器模式於定轉矩「M」模式  
(C) 送電後，起動按鈕保持按下，直到轉速接近 95% 同步轉速時，放開起動按鈕(使激磁繞組通電)  
(D) 同步電動機轉速固定，轉速不會隨著負載增加而下降
50. (A) 線性電動機，不需要傳動裝置，因此沒有摩擦損等機械損失