

112 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

112-2-03-5

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

1. (C) 疊繞的後節距 Y_b 與前節距 Y_f 相同時，不能繞製，波繞則無限制
2. (D) 佛萊明右手定則：拇指方向代表導體運動方向，食指方向代表磁力線方向，中指方向代表電流方向
3. 直流分激式發電機自激建立電壓條件：

- (1) 有足夠的剩磁
- (2) 激磁方向與剩磁方向相同
- (3) 轉速需大於臨界轉速
- (4) 場電阻需小於臨界場電阻

4. (B) 中間極繞組僅能抵銷換向區之電樞反應，不能全面抵銷電樞反應

5. (A) 發電機是機械能轉成電能
(C) 交流電動機之輸出單位以 VA(伏安)·kVA(仟伏安)表示

- (D) 直流發電機之輸出單位以 W(瓦特)·kW(仟瓦特)·HP(馬力)表示

7. (A) 後節距 $Y_b = \frac{S}{P} = \frac{23}{6} = 3 \text{ 槽} \cdots 5$

$$(B) \text{ 換向片距 } Y_c = \frac{c \pm m}{\frac{P}{2}} = \frac{23-2}{\frac{6}{2}} = 7 \text{ 片}$$

$$(C) \text{ 前節距 } Y_f = Y_c - Y_b = 7 - 3 = 4 \text{ 槽}$$

- (D) 虛設線圈的裝設條件與數目：

$$(1) \text{ 當 } Y_c = \frac{c \pm m}{\frac{P}{2}} \neq \text{整數時，須裝設}$$

$$(2) Y_c = \frac{c \pm m}{\frac{P}{2}} \text{ 的餘數即為虛設線圈數}$$

8. 由題目敘述可知

$$e = \frac{PZ}{60a} \cdot \phi \cdot n \Rightarrow 320 = \frac{6 \times 1600}{60 \times a} \times 0.04 \times 600$$

可得知題幹之電流路徑數 $a = 12$

$$(A) a = mp = 2 \times 6 = 12$$

$$(B) a = mp = 1 \times 6 = 6$$

$$(C) a = 2m = 2$$

$$(D) a = 2m = 4$$

9. (1) $1200 \text{ rpm} = 20 \text{ rps}$ ，表旋轉 1 圈需 $\frac{1}{20} \text{ s}$

$$(2) E_{av} = N \times \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = 40 \times \left| \frac{500 \times 10^{-4} \times 0.2 \times 0.2}{\frac{1}{20} \times \frac{1}{4}} \right|$$

$$= 6.4 \text{ V}$$

$$10. (1) \text{ 總安匝數為 } \frac{720}{2} \times \frac{500}{2} = 90000 \text{ AT}$$

$$(2) \text{ 總交磁安匝} = 90000 \times \frac{180 - 2 \times 60}{180} = 30000 \text{ AT}$$

(15° 機械角需先轉成電機角)

$$(3) \text{ 每極交磁安匝} = \frac{30000}{8} = 3750 \text{ AT}$$

11. (1) 設電樞電阻 = R，串激場電阻 = 5R

$$(2) \text{ 電樞電流 } I_a = 106 \text{ A} + 8 \text{ A} = 114 \text{ A}$$

$$(3) \text{ 內部總壓降} = 18 \text{ V} = (R + 5R) \times 114$$

$$\therefore R = \frac{1}{38} = 0.026 \Omega$$

$$12. \text{ 泰山: } S_A = S \left(1 + \frac{\text{共用繞組}}{\text{非共用繞組}} \right)$$

小花：絕緣較難處理

$$14. \therefore E = 4.44 \times N \times f \times \phi_m$$

得知 E 和 f 成正比

$$f' = f \times \frac{50}{60} \Rightarrow E' = E \times \frac{50}{60} \div E \times 0.83$$

$$15. (1) \text{ 自耦變壓器容量 } S_A = S \left(1 + \frac{\text{共用繞組}}{\text{非共用繞組}} \right)$$

$$30 = S \left(1 + \frac{100}{200} \right), \text{ 原變壓器容量} = 20 \text{ kVA}$$

$$(2) \text{ 高壓側電流} = \frac{20000}{200} = 100 \text{ A}$$

$$17. (1) \eta_{\max} = 0.96 = \frac{6000}{6000 + 2P_{\text{iron}}}$$

$$\therefore P_{\text{iron}} (\text{鐵損}) = 125 \text{ W}$$

$$(2) \text{ 最大效率發生在 } \frac{6}{8} \text{ 載時}$$

$$P_{\text{iron}} (\text{鐵損}) = 125 \text{ W} = \frac{6}{8} \text{ 載時銅損}$$

$$(3) \text{ 滿載銅損} = 125 \times \left(\frac{8}{6} \right)^2 = 222.22 \text{ W}$$

$$(4) \text{ 半載銅損} = \left(\frac{1}{2} \right)^2 \times 222.22 \div 55.5 \text{ W}$$

$$18. X_{PY(\text{new})} = X_{PY(\text{old})} \times \frac{S_{(\text{new})}}{S_{(\text{old})}} \times \left(\frac{V_{(\text{old})}}{V_{(\text{new})}} \right)^2$$

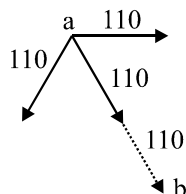
$$= 3 \times \frac{2}{1} \times \left(\frac{11.4}{10} \right)^2 = 7.79\%$$

$$19. (1) Z_{PY} = \frac{Z}{Z_{base}}$$

$$(2) Z_{base} = \frac{220^2}{100k} = 0.484$$

$$(3) Z_{PU} = \frac{0.001}{0.484} \doteq 0.002$$

20. 因其中一相與其它二相極性方向相反，故 a、b 二端電壓大小如以下相量圖所示



$$22. S = 2 \times 100 \times 0.866 = 173.2 \text{ kVA}$$

23. (1) 因表格內開路試驗非額定電壓，又鐵損和電壓平方成正比

$$\therefore P_{iron} = 225 \times 2^2 = 900 \text{ W}$$

- (2) 最大效率發生在固定損 = 銅損時

$$\therefore 900 = \left(\frac{1}{m}\right)^2 \times 1600, \left(\frac{1}{m}\right)^2 = \frac{900}{1600} = \frac{9}{16} \Rightarrow \frac{1}{m} = \frac{3}{4}$$

- (3) 最大效率的負載量 = $\frac{3}{4} \times 10 \text{ k} = 7.5 \text{ kVA}$

$$24. N_1 \times V_2 = N_1' \times V_2'$$

$$3450 \times 110 = N_1' \times 115$$

$$N_1' = \frac{3450 \times 110}{115} = 3300$$

26. 負載要減輕者，場電阻增大；負載要增加者，場電阻減小

$$28. (1) I_A + I_B = 200$$

$$(2) V_L = 110 - 0.06I_A = 106 - 0.04I_B$$

由上二式，可知 $I_A = 120 \text{ A}$ ， $I_B = 80 \text{ A}$

$$(3) V_L = 110 - 0.06 \times 120 = 102.8 \text{ V}$$

$$30. (1) \therefore P_{cu} = I_a^2 (R_s + R_a)$$

$$250 = I_a^2 (0.25 + 0.15)$$

$$I_a = 25 \text{ A}$$

$$(2) \eta = \frac{25 \times 380 - 250 - 350 - 800}{25 \times 380} = 0.8526$$

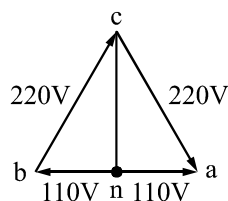
32. 故障相的燈會由半亮變熄，正常相的燈會由半亮變全亮

33. 由實驗表格可知，當電樞電流達 1.25 A 時，負載端電壓為 130 V，再往下調整，電樞電壓降為 0.9 A，且負載端電壓及負載電流皆快速往下降，由此可知此分激式發電機之崩潰點負載電流為 1.18 A

34. (A) 分激式發電機負載過大或短路時，磁場電流為零、沒有磁通量，電壓及電流立即變小，保險絲不會熔斷

39. (C) 小花：開路試驗才可求變壓器之鐵損

$$41. V_{cn} = \sqrt{220^2 - 110^2} = 110\sqrt{3} \text{ V} \doteq 190 \text{ V}$$



$$42. R_{e1} = \frac{600}{10 \times 10} = 6 \Omega \Rightarrow R_{e2} = \frac{6}{100} = 0.06 \Omega$$

$$Z_{e1} = \frac{100}{10} = 10 \Omega \Rightarrow Z_{e2} = \frac{10}{100} = 0.1 \Omega$$

$$X_{e1} \sqrt{10^2 - 6^2} = 8 \Omega \Rightarrow X_{e2} = \frac{8}{100} = 0.08 \Omega$$

$$43. I_{sc} = \frac{20 \text{ kVA}}{2000 \text{ V}} = 10 \text{ A}$$

(短路試驗於高壓側送入額定電流)

45. 高壓繞組與低壓繞組先各自短路後，將高壓繞組接於高阻計的 L 端，低壓繞組接於高阻計的 E 端

46. (A) 線徑粗的繞組為低壓側

- (B) 線徑細的繞組為高壓側，應為多匝(2000 匝)

$$(C) B_m = \frac{V}{4.44 \times f \times N_1 \times A}$$

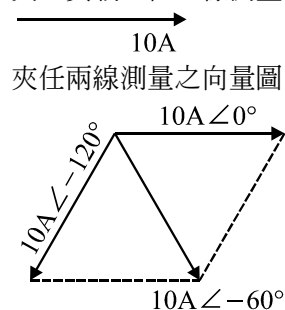
$$= \frac{111}{4.44 \times 50 \times 1000 \times 100 \times 10^{-4}} = 0.05 \text{ Wb/m}^2$$

$$(D) \text{低壓側電流} = \frac{1 \text{ kVA}}{111} = 9 \text{ A}$$

47. 照題目敘述之接線方式，則變壓器會變成降壓型之自耦變壓器($H_1 - X_2$ 為一次側； $H_2 (X_1) - X_2$ 為二次側)220 V 線圈為非共用繞組、110 V 為共用繞組

$$48. S_A = S \left(1 + \frac{\text{共用繞組}}{\text{非共用繞組}}\right) = 10 \text{ k} \left(1 + \frac{100}{200}\right) = 15 \text{ kVA}$$

49. 夾至負載之任一線測量之向量圖：



$$50. P = \omega T = 2\pi \times \frac{n}{60} \times T = 0.471 \text{ kW}$$