

107 學年度四技二專第一次聯合模擬考試

電機與電子群電機類 專業科目(二) 詳解

107-1-03-5

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

第一部分：電工機械

- (B) 中指表示電流方向，食指表示磁通方向，拇指表示導體受力方向
- (C) 變壓器只可用於交流電壓的高低轉換
- (D) 旋轉電樞式通常適用於小容量低電壓之場合

$$2. E = \frac{PZ}{60a} \phi n = P \phi \times \frac{n}{60} \times \frac{Z}{a}$$

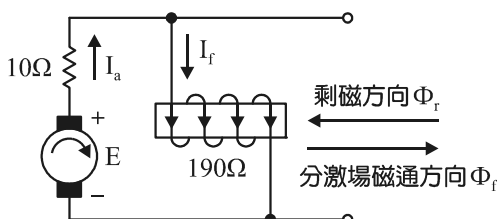
$$= (4 \times 2 \times 10^5 \times 10^{-8}) \times 20 \times 250 = 40 \text{ V}$$

- (A) 電刷位於定子
- (B) 開口槽適用於大容量低轉速的場合，半閉口槽適用於小容量高轉速
- (C) 補償繞組應與電樞繞組串聯

$$4. Y_c = \frac{C \pm m}{\frac{P}{2}} = 10 = \frac{C-1}{\frac{8}{2}}, C = S = 41 (\text{換向片} = \text{槽數})$$

$$Y_b = \frac{S}{P} = 5.125 (\text{取整數}) = 5 \text{ 槽}$$

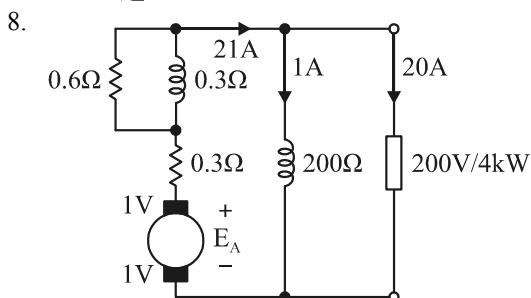
- 如下圖所示，分激場磁通方向與剩磁方向相反，故無法建立額定電壓，電樞感應電勢只有剩磁電壓 2 V (圖(二)所示)， $I_a = \frac{2}{10+190} = 10 \text{ mA}$



$$6. F_c = \frac{Z}{2} \times \frac{I_a}{a} \times \frac{180-2\alpha}{180} = \frac{12 \times 50}{2} \times 5 \times \frac{180-30}{180}$$

$$= 1250 \text{ AT}$$

- (D) 直流電動機若逆轉向將電刷移至理想換向之位置，於此時負載減輕，則此電動機呈現「欠速」換向，「後刷邊」產生火花



如上圖所示

$$E_A = 200 + 21 \times (0.3 \parallel 0.6) + 21 \times 0.3 + 1 + 1 = 212.5 \text{ V}$$

- (A) 分激式發電機因無串激場磁通，總磁量較欠複激少，故端電壓下降幅度較為明顯
- (B) 原動機逆時針旋轉時，僅電樞反轉，串激場與分激場產生磁通方向與原剩磁方向相反，則該發電機無法正常建立電壓

$$11. E = \frac{4 \times 2000}{60 \times 8} \times 20 \times 10^{-3} \times 1200 = 400 \text{ V} \rightarrow \text{無載端電壓}$$

$$VR = \frac{400 - 450}{450} \times 100\% \div -11.1\%$$

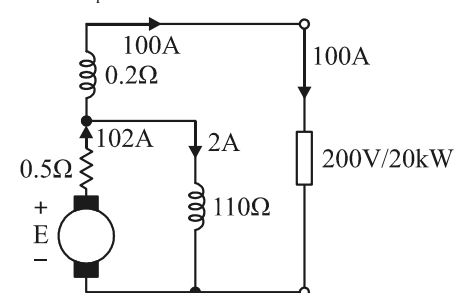
- (B) 並聯運轉時，發電機容量不須相等，但必須皆為下垂曲線，才可獲得適當的功率分配
- 如下圖所示

$$E_A = 200 + 100 \times 0.2 + 102 \times 0.5 = 271 \text{ V}$$

$$P_m = E \times I_a = 271 \times 102 = 27642 \text{ W}$$

$$P_i = P_m + P_{\text{機械損失}} = 28002 \text{ W}$$

$$\eta\% = \frac{P_o}{P_i} = \frac{20000}{28002} \div 71.4\%$$



$$14. T = \frac{PZ}{2\pi a} \phi I_a = \frac{4 \times 1000}{2\pi \times 4} \times 0.02 \times 10$$

$$\div 31.83 \text{ Nt-m} \div 3.25 \text{ kg-m}$$

$$15. P = \omega T = \frac{2\pi \times 1200}{60} \times 12 \div 1507 \text{ W} \div 2.02 \text{ hp}$$

- (A) 無論直流發電機或電動機，電樞導體的電流性質皆為交流電
- (B) 發電機的電樞反應會使「前」極尖磁通下降；則電動機的電樞反應會使「後」極尖磁通下降
- (D) 直流電動機不需剩磁即可建立電磁轉矩

- 如下圖(一)所示

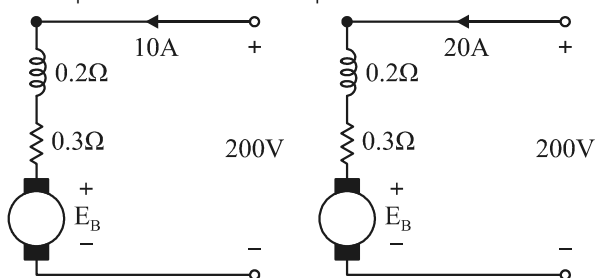
$$\text{反電勢 } E_b = 200 - 10 \times (0.3 + 0.2) = 195 \text{ V}$$

並假設串激場流過 10 A 電流產生磁通 ϕ

如下圖(二)所示

反電勢 $E_B = 200 - 20 \times (0.3 + 0.2) = 190 \text{ V}$ ，並假設串激場流過 20 A 電流產生磁通 2ϕ

$$n = \frac{195}{K\phi} = 1950, \quad n' = \frac{190}{K \times 2\phi} = 950 \text{ rpm}$$



圖(一)

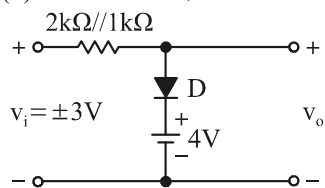
圖(二)

18. (A) 直流分激式電動機又稱為恆速電動機，因此無載或是輕載運轉時不會飛脫。但若在運轉中分激場繞組斷路，有可能會造成分激式電動機飛脫或燒毀，故分激式電動機一般都會加裝失磁保護器
19. (A) 直流電動機在起動時，電樞如同短路，此時的電樞電流甚大
- (C) 電樞電阻控速法若電阻值增加，感應反電勢下降，轉速下降
- (D) 使用發電制動時，並聯電阻值越小，電樞電流越大，造成反轉矩越大，制動能力越佳，可用越短的時間讓電動機停止
20. 額定功率 = 滿載輸出功率 = $4 \times 746 = 2984 \text{ W}$

$$\text{半載輸出功率} = \frac{1}{2} \times 2984 = 1492 \text{ W}$$

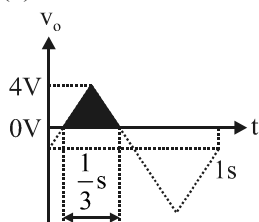
第二部分：電子學實習

21. 通電設備所造成的火災，為丙類(C類)火災
22. 編號 1N4001 的二極體其逆向峰值電壓 PIV 為 $1 \text{ A}/50 \text{ V}$ 因此造成二極體燒毀，故電壓錶讀值為 0 V
23. (1) 化為戴維寧等效電路如下



(2) 輸入電壓 v_i 為 $\pm 3 \text{ V}$ 的方波，此電壓範圍無法使二極體 D 導通，因此輸出電壓 v_o 等於輸入電壓 v_i

24. 1N6002 為鉻值二極體，其切入電壓約為 $0.2 \text{ V} \sim 0.3 \text{ V}$ ，若考慮其二極體內部內阻的壓降，最有可能的原因為二極體 1N6002 反接
25. (1) 輸出波形如下圖所示



$$\frac{4 \times \frac{1}{3} \text{ s}}{1 \text{ s}}$$

$$(2) \text{ 輸出電壓的平均值為 } V_{dc} = \frac{2}{3} \text{ V} \approx 0.67 \text{ V}$$

26. 二極體的導通時間(相當於圖中的 T_2)愈長，則濾波效果愈差

$$27. (1) I_L = \frac{6}{100} = 60 \text{ mA}$$

$$(2) R_{S(\max)} = \frac{15 \text{ V} - 6 \text{ V}}{15 \text{ mA} + 60 \text{ mA}} = 120 \Omega$$

$$(3) R_{S(\min)} = \frac{15 \text{ V} - 6 \text{ V}}{90 \text{ mA} + 60 \text{ mA}} = 60 \Omega$$

$$28. (1) \frac{5 \text{ ms}}{\text{DIV}} = \frac{10 \text{ ms}}{X} \Rightarrow X = 2 \text{ DIV (格)}, \text{ 每個週期佔兩格}$$

(2) 示波器橫軸有 10 格，因此顯示 5 個週期的波形

32. (1) 輸入迴路：利用克西荷夫電壓定律(KVL)，可得輸入迴路 $V_{EE} = V_{EB} + I_E \times R_E$

$$I_E = \frac{V_{EE} - V_{EB}}{R_E} = \frac{12.7 - 0.7}{6 \text{ k}\Omega} = 2 \text{ mA}$$

(2) 集極飽和電流

$$I_{C(\text{sat})} = \frac{V_{CC} - V_{CE(\text{sat})} + V_{BE}}{R_C} \approx \frac{V_{CC}}{R_C} = \frac{6 \text{ V}}{1.5 \text{ k}\Omega} = 4 \text{ mA}$$

(3) 集極電流 $I_C = \alpha \times I_E = 0.99 \times 2 \text{ mA} = 1.98 \text{ mA}$

(4) $I_C < I_{C(\text{sat})}$ ，故電晶體工作於主動區

(5) $V_{BC} = V_{CC} - I_C \times R_C = 6 \text{ V} - 1.98 \text{ mA} \times 1.5 \text{ k}\Omega \approx 3 \text{ V}$

$$34. \beta \times I_B \geq I_{C(\text{sat})} \Rightarrow 50 \times \frac{10 \text{ V} - 0.7 \text{ V}}{R_B} \geq \frac{12 \text{ V} - 0.2 \text{ V}}{100 \Omega}$$

$$\Rightarrow R_B \leq 3.9 \text{ k}\Omega$$

第三部分：基本電學實習

36. (C) 灼傷分為四級，以第四級灼傷最為嚴重，對生命安全威脅最大
37. (B) 電烙鐵使用完畢後，應將烙鐵頭用濕海綿擦拭乾淨，且應在烙鐵頭銲上一層銲錫，避免氧化
38. 觀察滿刻度 250 檔位，指針指示 90，實際讀值 $(\frac{1000}{250}) \times 90 = 360 \text{ V}$
39. 此儀表為直流毫安培表，用於測量直流電流，且需與待測物串聯連接
40. (B) $\frac{2}{3} \text{ k}\Omega$
- (C) $8 \text{ k}\Omega$
- (D) $2 \text{ k}\Omega$
41. I 正比於 $\frac{1}{R}$
42. $E_{th} = V_r + V_R = I(r + R)$
- $$10(2 + r) = 8(5 + r), \quad r = 10 \text{ k}\Omega$$
43. $R_T = [(1 + 1) // 2] // 1 = \frac{1}{2} \text{ k}\Omega$ ， $I_T = \frac{V}{R_T} = \frac{10}{0.5} = 20 \text{ mA}$
44. $6 \times 18 = 9 \times VR$ ， $VR = 12 \text{ k}\Omega$

45. $I_N = \frac{E_{th}}{R_{Th}}$

46. 正尺 6 mm，游尺 $9 \times 0.02 = 0.18$ mm，讀值 6.18 mm

47. (A) 3.2 mm

(C) 螺絲孔直徑

(D) 19 股