

109 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

109-1-03-5

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

第一部分：電工機械

- (D) 判斷運動的導體在磁場中切割的感應電勢大小，是運用法拉第電磁感應定律
- 運用磁動勢的公式 $F = NI = \phi R$

$$1400 \times I = 0.021 \times \frac{240 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-3} \times 150 \times 10^{-4}} \Rightarrow I = 1.2 \text{ A}$$

$$4. Y_c = \frac{N_s \pm m}{\frac{P}{2}} = \frac{33 - 2}{\frac{6}{2}} \cong 10.33 \text{ 取整數 } 10$$

$$\text{因此 } Y_c = \frac{N_s - 2}{3} = 10 \Rightarrow N_s = 32 \text{ 槽(實際使用)}$$

因此需加設 1 個虛設線圈

- (D) 間隔 2 個換向片，稱為三分繞

$$6. (1) \text{ 負載電流 } I_L = \frac{10 \text{ kW}}{100 \text{ V}} = 100 \text{ A}$$

$$(2) \text{ 激磁電流 } I_f = \frac{100 \text{ V}}{100 \Omega} = 1 \text{ A}$$

$$(3) \text{ 電樞感應電勢 } E_g = 100 + (1 + 100) \times 0.5 = 150.5 \text{ V}$$

- (D) 過復激式直流發電機接上負載後，負載的端電壓可能會高於無載端電壓；但感應電勢恆高於負載端電壓

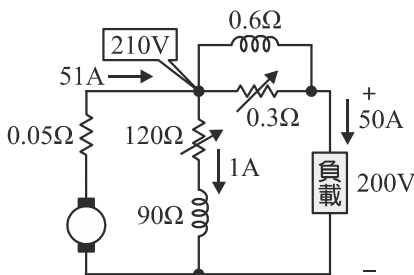
$$8. (1) \text{ 負載電流 } I_L = \frac{10 \text{ kW}}{200 \text{ V}} = 50 \text{ A}$$

(2) 通過分流電阻器的電流約為 33.33 A

(3) 通過場變電阻器的電流為 1 A

(4) 電樞感應電勢

$$E_g = 210 \text{ V} + 51 \times 0.05 = 212.55 \text{ V}$$



- (1) 負載短路時，只有原動機切割剩磁，所以電樞電壓為剩磁電壓(2 V)
- 負載端開路，電樞端電壓為無載感應電勢(220 V)
- (1) M 表示直流電動機
- 電刷移位不足，產生過速換向
- 含矽的目的為減少磁滯損，疊置的目的為減少渦流損

- (1) 若線圈總數為 n 個，則每個路徑為 $\frac{n}{4}$ 個線圈，則

$$\text{每路徑之電阻為 } \frac{n}{4} \times 0.5 = \frac{n}{8} \text{ 歐姆}$$

(2) 4 個路徑為並聯關係，因此

$$\frac{n}{8} \times \frac{1}{4} = 15 \Rightarrow n = 480 \text{ 個線圈}$$

- (1) 假設每根電樞導體的電阻為 R ，則每個路徑有 75 根，且 4 個路徑皆並聯，所以每根電樞導體的電阻

$$\frac{75 \times R}{4} = 1.5 \Omega \Rightarrow R = 0.08 \Omega$$

$$(2) \text{ 反電勢 } E_b = V_i - I_a \times R_a = 220 \text{ V} - 10 \text{ A} \times 1.5 \Omega = 205 \text{ V}$$

$$(3) E_b = \frac{PZ}{60a} \times \phi \times n \Rightarrow 205 \text{ V} = \frac{4 \times 300}{60 \times 4} \times 0.05 \times n$$

$$n = 820 \text{ rpm}$$

$$(4) \text{ 內生機械功率 } P_m = E_b \times I_a = 2050 \text{ W} \approx 2.75 \text{ hp}$$

- 增加線圈的組數，合成轉矩較平穩

$$16. (1) \text{ 反電勢 } E_b = V_i - I_a \times (R_a + R_s) - 2V_b = 200 \text{ V} - 20 \times (0.1 \Omega + 0.2 \Omega) - 2 \times 1 \text{ V} = 192 \text{ V}$$

(2) 內生機械功率

$$P_m = E_b \times I_a = 192 \text{ V} \times 20 \text{ A} = 3840 \text{ W}$$

$$(3) \text{ 內生機械轉矩 } T_e = 9.55 \times \frac{3840}{1200} \approx 30.56 \text{ n-m}$$

(4) 電樞電流減少至 10 A 的轉速會大於 1200 rpm

(5) 電樞電流減少至 5 A 的轉矩會小於 30.56 n-m

- (A)(B) 採用場磁通控速法，則電樞的反電勢幾乎不變，且當場電阻器或分流電阻增加時，轉速增加
- (C) 採用電樞電阻控速法，當外加電阻增加，反電勢減少，且轉速減少

$$19. \eta\% = \frac{P_o}{P_o + P_{cu(\text{滿載})} + P_{iron}} \times 100\%$$

$$\Rightarrow 80\% = \frac{25 \text{ kW}}{25 \text{ kW} + 1 \text{ kW} \times 4 + P_{iron}} \times 100\%$$

$$\Rightarrow P_{iron} = 2.25 \text{ kW}$$

第二部分：電子學實習

- 輸出波形為正電壓(正半波)，表示二極體 D_2 或 D_4 開路，且電容器 C 開路，所以無濾波效果
- (1) 輸出波形一個週期有 4 格，所以週期為 4 ms，頻率為 250 Hz，角頻率 $\omega = 2\pi f = 2\pi \times 250 = 500\pi \text{ rad/s}$

所以輸入電壓之角頻率為 $250\pi \text{ rad/s}$

(2) 波形的最大值有 3 格，所輸入電壓的最大值

$$V_m = 3 \times 1 \times 2 \times 2 \times 10 = 120 \text{ V}$$

27. (A) 示波器內部的黑棒短接，所以必須接在相同節點上

28. (1) 二極體的內阻為 $\frac{1 \text{ V} - 0.6 \text{ V}}{4 \text{ mA}} = 100 \Omega$ ；切入電壓為

0.6 V

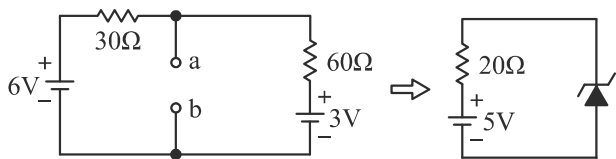
(2) 假設二極體 D_1 OFF D_2 ON，則通過二極體 D_2 的

$$\text{電流為 } \frac{8 - 0.6 - (-10)}{5 \text{ k}\Omega + 100 \Omega + 4.9 \text{ k}\Omega} = 1.74 \text{ mA}$$

(3) 輸出電壓 $V_o = -10 + 1.74 \text{ mA} \times 5 \text{ k}\Omega + 0.6 = -0.7 \text{ V}$

所以假設成立，因此二極體 D_1 通過的電流為 0 A

29. (1) 在稽納二極體兩端取 a、b 兩點，化簡為戴維寧等效電路如下



(2) $5 \text{ V} > V_z$ ，所以稽納二極體穩壓

$$(3) I_z = \frac{5 \text{ V} - 4 \text{ V}}{25 \Omega} = 40 \text{ mA}$$

$$(4) P_z = I_z^2 \times r_z + V_z \times I_z = 0.04^2 \times 5 + 4 \times 0.04 = 168 \text{ mW}$$

30. (1) 第一個正半週， C_2 充到 15 V

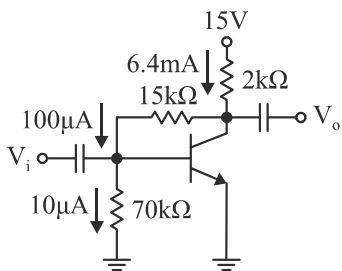
(2) 第一個負半週， C_1 充到 35 V

(3) 第二個正半週， C_3 充到 50 V

31. 甲區為飽和區，乙區為工作區，丙區為截止區

33. 由表格可得知 2 為基極，電晶體為 NPN 型

$$34. \beta = \frac{I_c}{I_b} = \frac{6.4 \text{ mA} - 100 \mu\text{A}}{100 \mu\text{A} - 10 \mu\text{A}} = 70$$



$$35. \beta \times I_b \geq I_{C(sat)}$$

$$\Rightarrow 50 \times \frac{10 \text{ V} - 0.7 \text{ V}}{R_b} \geq \frac{12 \text{ V} - 0.2 \text{ V}}{100 \Omega}$$

$$\Rightarrow R_b \leq 3.94 \text{ k}\Omega$$

39. 電壓表的精密等級，級別數字愈大，測量誤差愈大

第三部分：基本電學實習

42. (1) 以 250 V 之刻度來判定，其指針指向 155 刻度

$$(2) \frac{155}{250} \times 100 = 62 \text{ V}$$

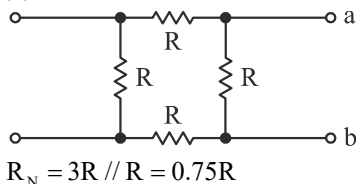
43. 三用電錶無法直接測得功率

44. (1) 電阻為 $1 \text{ k}\Omega \pm 10\% = 1100 \Omega \sim 900 \Omega$

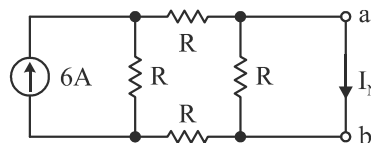
(2) 電流則為 12 mA (13.3~10.9 mA)，故應選用 DCmA 的 25 mA 檔位

46. (C) 相同負載電流的情況下，當導線截面積愈小，所造成之線路損失愈大

49. (1) 諾頓等效電阻

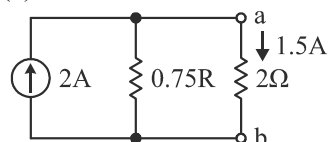


(2) 諾頓等效電流



$$I_N = 6 \times \frac{R}{R + (R + R)} = 2 \text{ A}$$

(3) 諾頓等效電路



$$0.75R \times 0.5 = 1.5 \times 2 \Rightarrow R = 8 \Omega$$

50. (1) 先將 $\Delta \rightarrow Y$

(2) 通過 2 Ω 的電流為 $2I_1$ ，將結果帶回原電路圖，運用 KVL 可列出方程式如下：

$$2 \times 2I_1 = 6 \times \frac{1}{6} + 3 \times I_1 \Rightarrow I_1 = 1 \text{ A}$$

(3) $E = 3 \times (11.5 + 1.5) + 3 \times (6 // 3) = 45 \text{ V}$

