

101 學年四技二專第四次聯合模擬考試

電機電子群電機類 專業科目 (二) 詳解

101-4-03-5

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

第一部份：電工機械

- 電絕緣材料等級 E，可容許最高溫度為 120°C
- $E = \frac{PZ\phi n}{60a} = \frac{4 \times 800 \times 5 \times 10^{-3} \times 1200}{60 \times 4} = 80 \text{ V}$
- 電動機逆轉向移刷至新磁中性面，將產生去磁及交磁
- $$\begin{cases} 110 - 0.1 \times I_1 = 106 - 0.2 \times I_2 = V_L \\ I_1 + I_2 = 100 \end{cases}$$

$$I_2 = 20 \text{ A}, V_L = 102 \text{ V}, P_2 = 102 \times 20 = 2040 \text{ W}$$
- 發電機順轉向移刷，電刷移位不足為欠速換向
- 該配電系統為 U-V 接線
- 三相系統中，利用線電壓平方除以三相總容量之阻抗基底，為等效 Y 接之阻抗基底

$$X_{p.u.} = \frac{\frac{2.4}{3}}{(20 \text{ k})^2} = 0.2 \text{ p.u.}$$

$$\frac{100 \text{ M}}{100 \text{ M}}$$
- $S_{T-T} = 50 \text{ kVA} \times \sqrt{3} = 50\sqrt{3} \text{ kVA}$
- (A) 開路試驗時在低壓側加額定電壓
(B) 短路試驗時在高壓側加額定電流
(C) 開路試驗可測得變壓器之鐵損
- $f = \frac{P \times n_s}{120} = \frac{6 \times 1000}{120} = 50 \text{ Hz}$
 $f_r = sf = 0.05 \times 50 = 2.5 \text{ Hz}$
- $\frac{150}{300} = \frac{0.5}{0.5 + R}, R = 0.5 \Omega$
- $X_C = \frac{R_m \cdot R_a + X_m \cdot X_a}{X_m} = \frac{4.5 \times 10 + 5 \times 3}{5} = 12 \Omega$
 $C = \frac{1}{2 \times \pi \times 60 \times 12} = 221 \mu\text{F}$
- 交流同步發電機發生短路故障的一瞬間，電樞反應尚未建立，電路中沒有電樞反應電抗，電樞漏磁電抗又很小，其短路電流將甚大
- 交流同步發電機增減場激磁可控制端電壓及虛功率分配，增減轉子轉速可控制頻率及實功率之分配，想要將部分無效功率移到新併發電機，又不影響系統電壓值，須增加新併發電機激磁，減弱原發電機激磁

$$15. P_{o \max} = 3 \times \frac{\frac{440}{\sqrt{3}} \times 250}{10} = 19 \text{ kW}$$

$$16. \theta = \frac{360^\circ}{4 \times 18} = 5^\circ$$

- 霍爾元件用來感應磁場的變化，並送出電動機控制訊號，使電動機得以持續而穩定往同一方向運轉

第二部份：電子學實習

- 圓形為禁止，長方形為說明
- $i_m = \frac{i_L \times T_{\text{off}}}{T_{\text{on}}} = \frac{10 \text{ mA} \times 20 \text{ ms}}{5 \text{ ms}} = 40 \text{ mA}$
- $I_S = \frac{V_i - V_Z}{R_S} = \frac{20 \text{ V} - 5 \text{ V}}{1 \text{ k}\Omega} = 15 \text{ mA}$
 $\Rightarrow I_{L(\max)} = I_S - I_{ZK} = 15 \text{ mA} - 5 \text{ mA} = 10 \text{ mA}$
 $\therefore R_{L(\min)} = \frac{V_Z}{I_{L(\max)}} = \frac{5 \text{ V}}{10 \text{ mA}} = 500 \Omega$
- 該圖為串聯順向偏壓正截波電路的 $V_i - V_o$ 轉換特性曲線，故選擇(B)
- 欲判斷 BJT 的 E、B、C 接腳位置，需先確定屬於 NPN 型或 PNP 型
- 分壓偏壓電路不受電晶體零件的 β 值及電晶體溫度影響其電路特性
- 因射極旁路電容器在交流小信號時，將射極電阻短路，以提高電壓增益
- 串級放大電路級數愈多，總電壓增益會愈大，高頻截止頻率會愈低，低頻截止頻率會愈高，故頻帶寬度(BW)會愈窄，穩定度會愈差、總相位移會愈大
- 因 $|V_{GS}| < |V_P|$ 時源極未被夾止，且 $|V_{GD}| \geq |V_P|$ 汲極被夾止，才能產生定電流區工作
- 因信號由閘極輸入，源極輸出，屬於共汲極放大電路，其特性為輸入阻抗很大，輸出阻抗很小，電壓增益 ≤ 1 ，又稱為源極隨耦器
- (A) SW_1 ON 時， R_D 與 R_L 並聯，使電壓增益下降，故輸出電壓 V_o 會下降
(B) C_D 短路時， V_o 會受直流電源 $V_{DD} = 12 \text{ V}$ 影響而有直流準為輸出
(C) R_D 短路時，在交流模式下被接地，故沒有信號輸出 $V_o = 0$
(D) R_S 短路時，電壓增益會增加，故輸出電壓 V_o 會增加
- 第八隻腳要空接，第四隻腳要接負電源，第三隻腳為非反相輸入信號端

31. 該電路屬於微分電路，而 V_i 為直流電源，常數經微分後為零，故 $V_o = 0 V$
32. $\therefore f = \frac{1}{T} = \frac{0.72}{R_1 C_1} \Rightarrow R_1 C_1 = \frac{0.72}{f} = \frac{0.72}{5 \text{ kHz}} = 0.144 \text{ ms}$

第三部份：基本電學實習

34. (D) 保險絲熔斷，通常是用電過量的警告，以較粗銅線來代替保險絲，易造成觸電危險及設備損壞
35. (C) 為最佳選擇
(A)、(B)、(D) 無法產生 $\pm 15 V$ 電源，輸出約為 $0 V$
36. (A) $a > b > c > d$ ，因為 a 電路之並聯燈泡，阻抗最小，消耗總功率為最大(總亮度最大)

燈泡電阻 $= \frac{24^2}{6} = 96 \Omega$

$R_a = 96 // 96 // 96 = 32 \Omega$ ， $P_a = \frac{24^2}{32} = 18 W$

$R_b = (96 + 96) // 96 = 64 \Omega$ ， $P_a = \frac{24^2}{64} = 9 W$

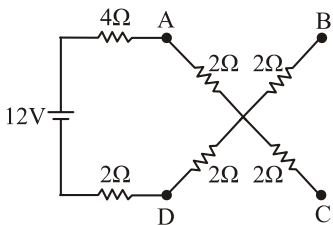
$R_c = 96 + 96 // 96 = 144 \Omega$ ， $P_a = \frac{24^2}{144} = 4 W$

$R_d = 96 // 96 // 96 = 288 \Omega$ ， $P_a = \frac{24^2}{288} = 2 W$

37. (B) 如下圖所示之等效電路

$V_{AD} = 12 \times \frac{2+2}{4+2+2+2} = 4.8 V$

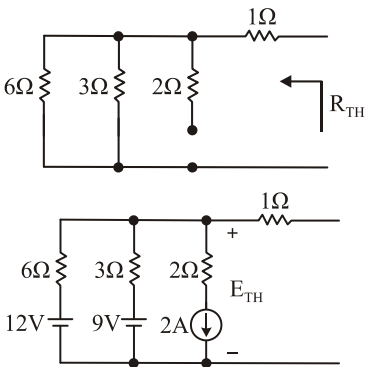
$I_{AD} = \frac{4.8}{8} = 0.6 A$ ， $V_{BC} = 0 V$



38. (D) 如下圖所示之戴維寧等效電路

$R_{TH} = 6 // 3 + 1 = 3 \Omega$ ， $E_{TH} = (\frac{12}{6} + \frac{9}{3} - 2) \times (6 // 3) = 6 V$

$R_L = R_{TH} = 3 \Omega$ ， $P_{max} = \frac{E_{TH}^2}{4R_{TH}} = \frac{6^2}{4 \times 3} = 3 W$



39. (A) 同一導線管槽內的導線數越少，其容許的安全電

流越高

(B) 為正確答案，依據屋內線路裝置規則，第 12 條第 1 款，絕緣導線之最小線徑不得小於 1.6 mm

(C) 並聯使用大線徑之導線的主要目的是減少集膚效應

(D) 導線的內阻大小與導線的線徑成平方反比，故選用線徑越大越好

40. (A) 為低電流大電壓瓦特計接線方法
(B)、(D) 瓦特計接法錯誤

41. (D) 第三種地線工程，適用於低壓用電設備接地，內線系統接地，低壓用電設備之金屬體接地，變比器二次線接地

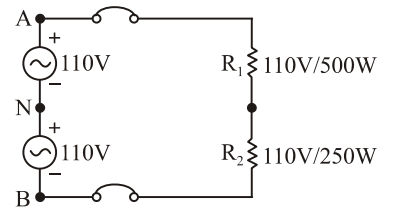
42. (A) 如右圖所示之電路，中性線開路

$R_1 = \frac{110^2}{500} = \frac{121}{5}$

$R_2 = \frac{110^2}{250} = \frac{242}{5}$

$V_{R1} = V_{AB} \times \frac{R_1}{R_1 + R_2}$

$= 220 \times \frac{121}{\frac{121}{5} + \frac{242}{5}} = 73.3 V$



$V_{R2} = V_{AB} - V_{R1} = 220 - 73.7 = 146.3 V$

因 R_2 壓降為 146.7 V 大於其額定電壓 110 V，導致 R_2 燒毀，故線路呈斷路，電流為 0 A 而 R_1 壓降為 0 V

43. (A) 10 us/DIV 水平軸需 20 格，2 V/DIV 垂直軸需 6 格(週期超過，顯示未完全)

(B) 25 us/DIV 水平軸需 8 格，1 V/DIV 垂直軸需 12 格(振幅超過，顯示未完全)

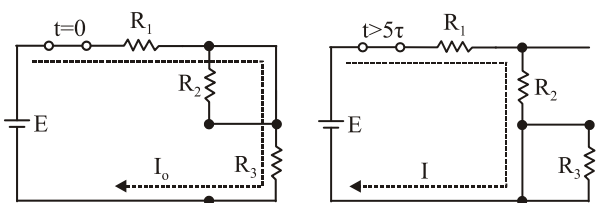
(C) 50 us/DIV 水平軸需 4 格，1 V/DIV 垂直軸需 12 格(振幅超過，顯示未完全)

(D) 頻率 $f = 5 \text{ kHz}$ ，週期 $T = 200 \text{ us}$ ，信號大小為 $V_{P-P} = 12 V$

44. (C) 如下圖所示之暫態響應等效電路

$I_0 = \frac{E}{R_1 + R_3}$ ， $I = \frac{E}{R_1 + R_2}$

$2 = \frac{I_0}{I} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_3} \Rightarrow R_3 = \frac{(R_2 - R_1)}{2}$

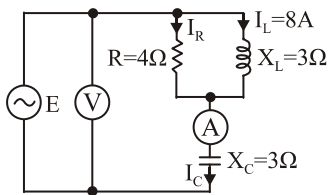


45. (D) 如下圖所示之電路

$I_R = \frac{j24}{4} = j6$ ， $I_C = I_L + I_R = 8 + j6 = 10 \angle 37^\circ$

電流表為 10 A

$V = V_L + V_C = j24 - j24 + 18 = 18 V$ ，電壓表為 18 V



46. (A) 如下圖所示之電路

$$I_1 = \frac{100}{8 - j6} = 10 \angle 37^\circ, \quad I_2 = \frac{100}{6 + j8} = 10 \angle -53^\circ$$

$$P_1 = 10^2 \times 8 = 800 \text{ W}, \quad P_2 = 10^2 \times 6 = 600 \text{ W}$$

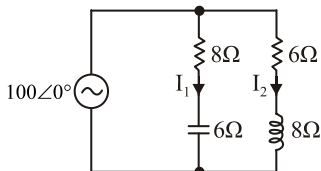
$$P_T = P_1 + P_2 = 1400 \text{ W}, \quad Q_1 = 10^2 \times 6 = 600 \text{ VAR (lag)}$$

$$Q_2 = 10^2 \times 8 = 800 \text{ VAR (lead)}$$

$$Q_T = Q_2 - Q_1 = 200 \text{ VAR}$$

$$S_T = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2} = 1000\sqrt{2} \text{ VA}$$

$$\text{pf} = \cos \theta = \frac{P_T}{S_T} = 0.99$$



47. (B) 安定器為一鐵心抗流圈，產生啓動時所需之高壓湧浪，迫使燈管放電而發光

48. (C) 電熱絲阻抗 $R_1 = \frac{110^2}{800} \Omega$ ，電熱絲阻抗 $R_2 = \frac{110^2}{700} \Omega$
提供電壓源 110 V，總消耗功率為 1500 W，故兩條

$$\text{電熱絲合用之總阻抗 } R_T = \frac{110^2}{1500} = 8.1 \Omega$$

$$\text{串聯 } R_1 + R_2 = \frac{110^2}{800} + \frac{110^2}{700} = 32.4 \Omega$$

$$\text{並聯 } R_1 // R_2 = \frac{\frac{110^2}{800} \times \frac{110^2}{700}}{\frac{110^2}{800} + \frac{110^2}{700}} = \frac{110^2}{1500} = 8.1 \Omega$$

故採用並聯形式才能滿足條件

49. (A)、(C) OFF 按下，因自保持，MC 仍持續動作中
(D) 積熱電驛 TH-RY 過載動作，紅色指示燈熄，但 MC 仍持續動作中

50. (B)、(C)、(D) 皆為正轉

正轉結線：正相序 R-S-T-R 循環對應正相序 U-V-W-U 循環

反轉結線：正相序 R-S-T-R 循環對應負相序 W-V-U-W 循環