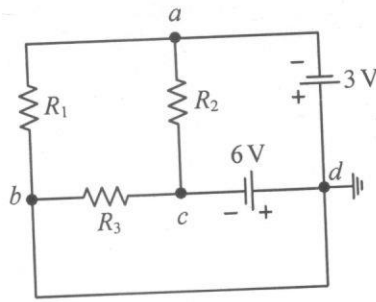


1. 如圖(一)所示, $R_1=1k\Omega$, $R_2=3k\Omega$, $R_3=6k\Omega$, d 點接地, 下列何者正確?



- (A) $V_{ab} > V_{bc}$
- (B) $V_{ab} > V_{ac}$
- ✓ (C) $V_{bc} > V_{ac}$
- (D) $V_{ca} > V_{ba}$

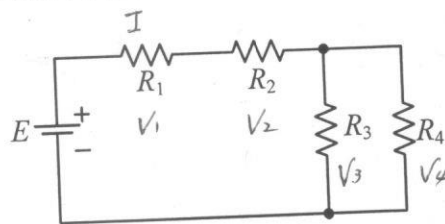
$V_d = 0$ $V_b = 0$
 $V_c = -6$
 $V_a = -3$

$V_{ab} = -3$

$V_{bc} = 0 - (-6) = 6$

$V_{ca} = -6 - (-3) = -3$ $V_{ac} = 3$

2. 如圖(二)所示, 若已知 $R_1=20\Omega$, R_1 消耗功率為 180 W, R_2 消耗功率為 360 W, $R_3=60\Omega$, R_3 消耗功率為 60 W, 則下列何者正確?



- (A) $E=120V$, $R_4=60\Omega$
- (B) $E=120V$, $R_4=30\Omega$
- (C) $E=240V$, $R_4=60\Omega$
- ✓ (D) $E=240V$, $R_4=30\Omega$

圖(二)

$P = IV = I^2R = \frac{V^2}{R}$

$P_1 = I^2R_1 \Rightarrow 180 = I^2 \cdot 20 \Rightarrow I = 3$

$P_2 = I^2R_2 \Rightarrow 360 = 3^2 \cdot R_2 \Rightarrow R_2 = 40$

$P_3 = I_3^2R_3 \Rightarrow 60 = I_3^2 \cdot 60 \Rightarrow I_3 = 1 \Rightarrow I_4 = 2$

$V_3 = V_4 \Rightarrow 1 \cdot 60 = 2 \cdot R_4 \Rightarrow R_4 = 30$

$V_1 = I \cdot R_1 = 3 \cdot 20 = 60$

$V_2 = I \cdot R_2 = 3 \cdot 40 = 120$

$E = V_1 + V_2 + V_3 = 60 + 120 + 60 = 240$

3. 有一額定為直流 120 V, 600 W 的電熱線, 若修剪掉 $\frac{1}{3}$ 長度並將剩下的 $\frac{2}{3}$ 長度兩端接於 48 V

直流電壓, 則剩下 $\frac{2}{3}$ 長度的電熱線消耗功率為何?

- (A) 80 W
- (B) 100 W
- ✓ (C) 144 W
- (D) 173 W

$P = IV = I^2R = \frac{V^2}{R}$

$600 = \frac{(120)^2}{R} \Rightarrow R = 24$

$R' = \frac{2}{3}R = \frac{2}{3} \cdot 24 = 16\Omega$

$P = \frac{48^2}{16} = 144W$

4. 如圖(三)所示電路, 電流 I 為何?

- (A) 1 mA
- (B) 3 mA
- (C) 5 mA
- (D) 6 mA

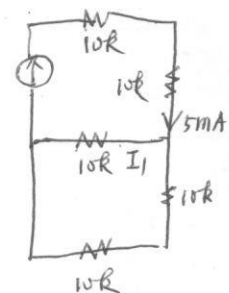
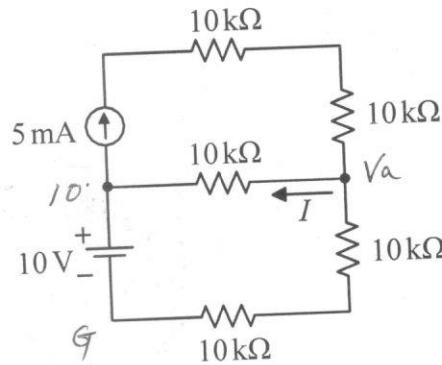
一. 節電電壓法

$5m = \frac{V_a - 10}{10k} + \frac{V_a}{20k}$

$V_a = 40V$

$I = \frac{40 - 10}{10k} = 3mA$

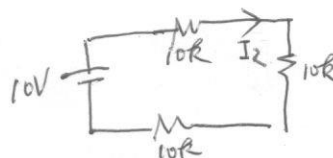
二. 重疊定理



$I_1 = 5m \cdot \frac{2}{3} = \frac{10}{3}m$ (向左)

$I_2 = \frac{10V}{30k} = \frac{1}{3}m$ (向右)

$I = I_1 - I_2 = 3mA$ (向右)



111 年四技

電機與電子群電機類、電機與電子群資電類 專業科目(一)

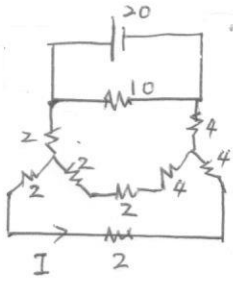
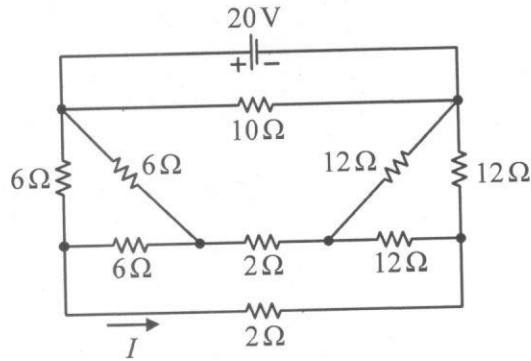
5. 如圖(四)所示電路，電流 I 為何？

- (A) 0.5 A
- (B) 1 A
- (C) 1.5 A
- (D) 2 A

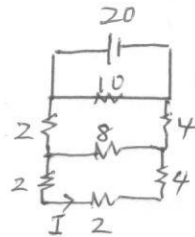
Δ 轉 Y 公式

$$R = \frac{6 \cdot 6}{6+6+6} = \frac{36}{18} = 2$$

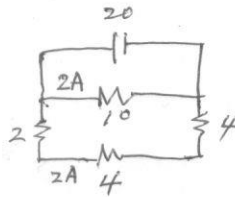
$$R = \frac{12 \cdot 12}{12+12+12} = 4$$



圖(1)



圖(2)



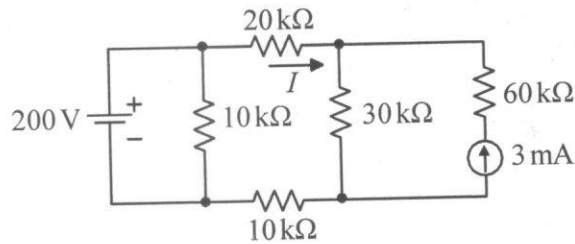
圖(3)

由圖(2)得到

$$I = 1A$$

6. 如圖(五)所示電路，電流 I 約為何？

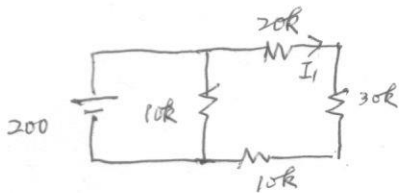
- (A) 0.1 mA
- (B) 0.9 mA
- ✓ (C) 1.8 mA
- (D) 3.6 mA



圖(五)

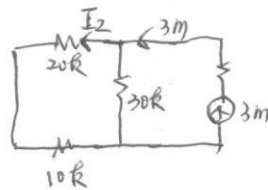
此題有電壓源與電流源，優先考慮電壓源

1. 考慮電壓源



$$I_1 = \frac{200}{20k + 30k + 10k} = 3.3mA \text{ 向右}$$

2. 考慮電流源

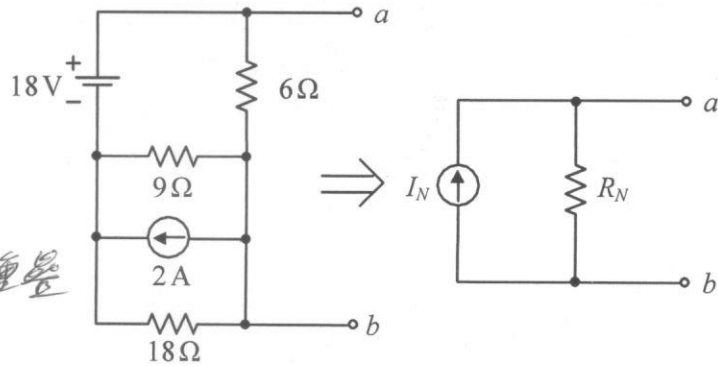


$$I_2 = 1.5mA \text{ 向左}$$

$$I = 3.3mA - 1.5mA = 1.8mA \text{ 向右}$$

7. 如圖(六)所示電路，由 a 、 b 兩端看入之諾頓等效電流源 I_N 及等效電阻 R_N 分別為何？

- √ (A) $I_N=5\text{A}$ ， $R_N=3\Omega$
- (B) $I_N=5\text{A}$ ， $R_N=6\Omega$
- (C) $I_N=2\text{A}$ ， $R_N=3\Omega$
- (D) $I_N=2\text{A}$ ， $R_N=6\Omega$



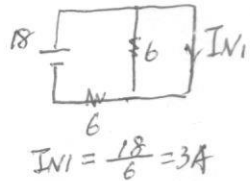
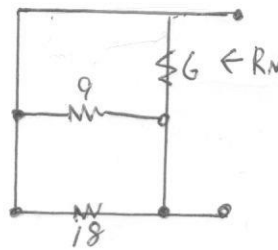
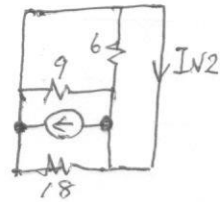
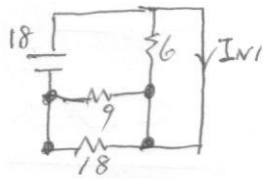
1. 將負載短絡

2. 有電壓源也有電流源，使用重疊定理求 I_N

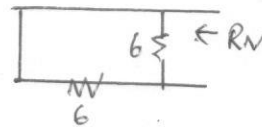
3. 18V

4. 2A

5.



$I_{N2} = 2\text{A}$



$R_N = 6 // 6 = 3\Omega$

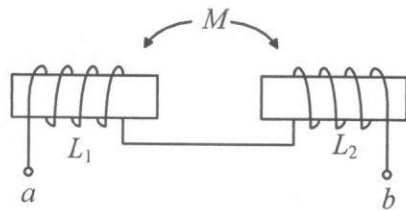
8. 若將平板電容器極板面積減少為原來的一半，並將極板間的距離改變為原來的2倍，且 D 介電係數不變，則改變後的電容器之電容值為原來的幾倍？

- (A) 4倍
- (B) 2倍
- (C) 0.5倍
- (D) 0.25倍

$C = \epsilon \frac{A}{d}$ $C' = \frac{\frac{1}{2}A}{2d} = \frac{1}{4}$

9. 圖(七)為電感器示意圖，互感量為 M ，若以等效電路表示，則下列何者正確？

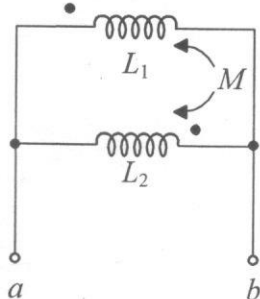
D



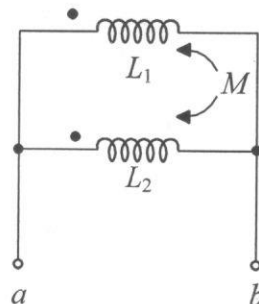
1. 串取
2. 線圈方向相反，若互消，應是在不同位置 D

圖(七)

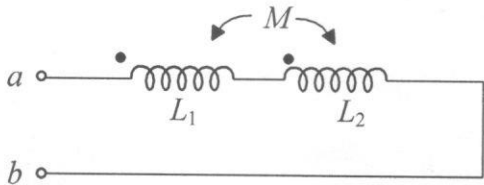
(A)



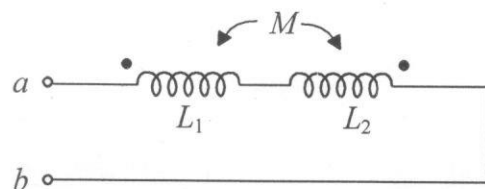
(B)



(C)



(D)

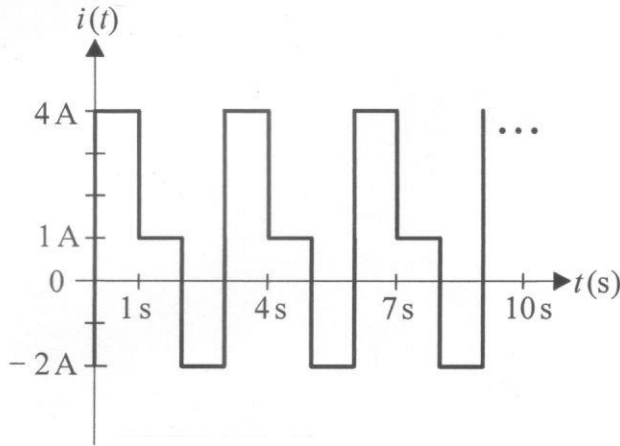


10. 如圖(八)所示週期性電流信號 $i(t)$ ，該信號之平均值 I_{av} 及有效值 I_{rms} 分別為何？

$T = 3\text{ m}$

$$I_{av} = (4 + 1 + (-2)) \div 3 = 1$$

$$I_{rms} = \sqrt{\frac{4^2 + 1^2 + (-2)^2}{3}} = \sqrt{\frac{21}{3}} = \sqrt{7}$$



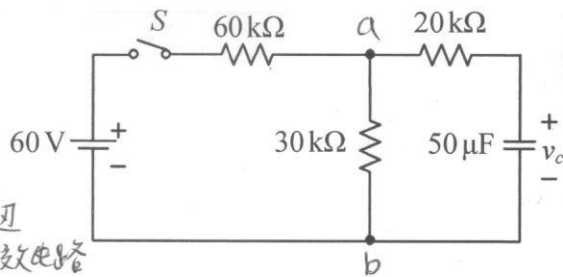
詳見泉勝基本電學實習

圖(八)

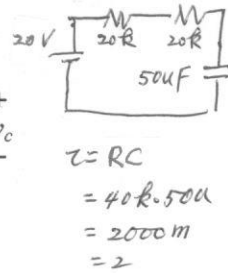
- (A) $I_{av} = 1\text{ A}$, $I_{rms} = \sqrt{7}\text{ A}$ (B) $I_{av} = \sqrt{7}\text{ A}$, $I_{rms} = 1\text{ A}$
 (C) $I_{av} = 2\text{ A}$, $I_{rms} = 2\sqrt{7}\text{ A}$ (D) $I_{av} = 2\sqrt{7}\text{ A}$, $I_{rms} = 2\text{ A}$

11. 如圖(九)所示電路， $t=0$ 秒前電容器電壓為零，若 $t=0$ 秒時將開關 S 閉合，則電容器兩端電壓 $v_c(t)$ 為何？

- (A) $60(1 - e^{-0.5t})\text{ V}$
 (B) $20(1 - e^{-0.5t})\text{ V}$
 (C) $60(1 - e^{-0.05t})\text{ V}$
 (D) $20(1 - e^{-0.05t})\text{ V}$



★ 重疊電路

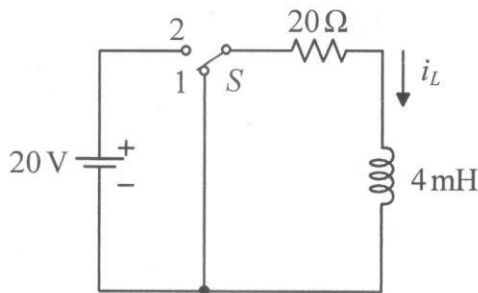


1. 將 $20\text{ k}\Omega$ 與 $50\mu\text{F}$ 當負載，求 a, b 左邊戴維寧等效電路
2. $V_{th} = V_{ab} = 20\text{ V}$
3. $R_{th} = \frac{60 \times 30}{60 + 30} = 20\text{ k}\Omega$

詳見泉勝基本電學實習

12. 如圖(十)所示電路， $t=0$ 秒前電感器儲存能量為零，若 $t=0$ 秒時將開關 S 由位置1切至位置2，則下列敘述何者正確？

1. 電感充電，瞬間電流為0
2. $\tau = \frac{L}{R} = \frac{4\text{ m}}{20} = 0.2\text{ m}$

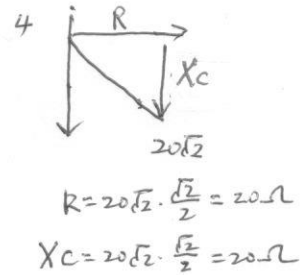
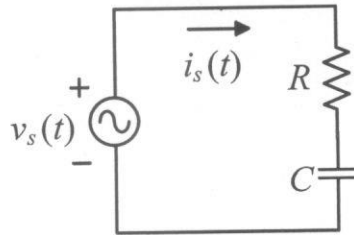


圖(十)

- (A) 流經電感器的初始電流值為 1 A 且電路時間常數為 80 ms
 (B) 流經電感器的初始電流值為 0 A 且電路時間常數為 80 ms
 (C) 流經電感器的初始電流值為 1 A 且電路時間常數為 0.2 ms
 (D) 流經電感器的初始電流值為 0 A 且電路時間常數為 0.2 ms

13. 如圖(十一)所示 RC 串聯交流電路，若電源電壓 $v_s(t) = 200\sqrt{2}\sin(500t)$ V、電流 $i_s(t) = 10\sin(500t + 45^\circ)$ A，則電阻 R 及電容 C 為何？

1. $\bar{V} = 200\angle 0^\circ$
 2. $\bar{I} = \frac{10}{\sqrt{2}}\angle 45^\circ$
 3. $\bar{Z} = \frac{\bar{V}}{\bar{I}} = \frac{200\angle 0^\circ}{\frac{10}{\sqrt{2}}\angle 45^\circ} = 20\sqrt{2}\angle -45^\circ$

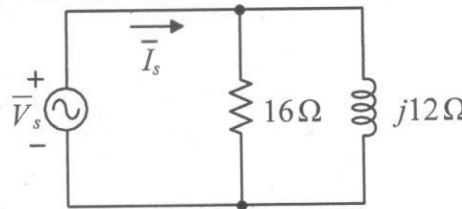


- (A) $R = 20 \Omega, C = 100 \mu\text{F}$ (B) $R = 20\sqrt{2} \Omega, C = 100\sqrt{2} \mu\text{F}$
 (C) $R = 10\sqrt{2} \Omega, C = 50\sqrt{2} \mu\text{F}$ (D) $R = 10 \Omega, C = 50 \mu\text{F}$

5. $X_c = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow 20 = \frac{1}{500C} \Rightarrow C = \frac{1}{10000} = \frac{100}{1000000} = 100 \mu\text{F}$

14. 如圖(十二)所示 RL 並聯交流電路，若電源電壓 $\bar{V}_s = 240\angle 0^\circ$ V，則電流 \bar{I}_s 為何？

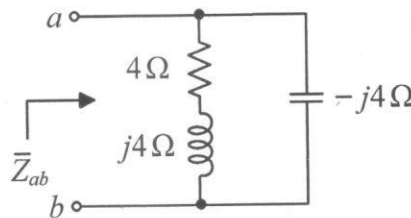
- A (A) $(15 - j20)$ A
 (B) $(20 - j15)$ A
 (C) $(15 + j20)$ A
 (D) $(20 + j15)$ A



1. $\bar{Z} = 16 \parallel j12 = \frac{16 \cdot j12}{16 + j12} = \frac{48j}{4 + j3}$
 $= \bar{I} = \frac{\bar{V}}{\bar{Z}} = \frac{240}{\frac{48j}{4 + j3}} = \frac{240(4 + j3)}{48j} = 5(3 - 4j)$

C 15. 如圖(十三)所示交流電路，其 a、b 兩端阻抗 \bar{Z}_{ab} 為何？

- (A) 4Ω
 (B) $(4 + j4) \Omega$
 (C) $(4 - j4) \Omega$
 (D) $(4 - j8) \Omega$



$\bar{Z} = (4 + j4) \parallel -j4$
 $= \frac{16(1 + j) - j}{4}$
 $= 4(-j + 1) = 4 - j4$

D 16. 某單相負載端電壓 $v_L(t) = 400\sin(377t)$ V，負載電流 $i_L(t) = 40\sin(377t - 60^\circ)$ A，則下列敘述何者正確？

- (A) 負載的視在功率為 16kVA (B) 負載的實功率(平均功率)為 8kW
 (C) 負載的虛功率為 $8\sqrt{3}$ kVAR(電感性) (D) 負載的最大瞬間功率為 12kW

(1) $P(t) = VI \cos 2\theta - VI \cos(2\omega t + \theta_v + \theta_i)$ 此公式要背起來 $\theta = \theta_v - \theta_i = 60^\circ$

$P(t)_{\max} = VI \cos \theta = \frac{400}{\sqrt{2}} \cdot \frac{40}{\sqrt{2}} \cos 60^\circ = \frac{16000}{2} \cdot \frac{1}{2} = 4000$

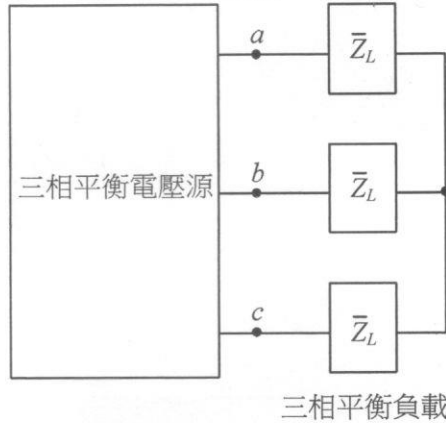
(A) $S = V \cdot I = \frac{400}{\sqrt{2}} \cdot \frac{40}{\sqrt{2}} = \frac{16000}{2} = 8 \text{ kVA}$

(B) $P = VI \cos \theta = \frac{400}{\sqrt{2}} \cdot \frac{40}{\sqrt{2}} \cos 60^\circ = \frac{16000}{2} \cdot \frac{1}{2} = 4000 \text{ W}$

(C) $Q = VI \sin \theta = 8 \text{ k} \cdot \sin 60^\circ = 8 \text{ k} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \text{ kVAR}$

17. 如圖(十四)所示三相平衡電路，若線電壓有效值為 400 V、三相負載的總實功率(總平均功率)為 4.8 kW、功率因數為 0.6 落後，則阻抗 \bar{Z}_L 為何？(備註： $\cos 53.1^\circ = 0.6$)

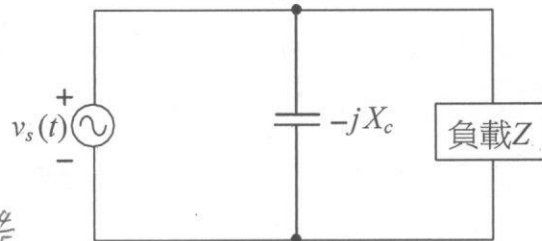
- (A) $(12 + j12\sqrt{3}) \Omega$
- (B) $(12\sqrt{3} + j12) \Omega$
- (C) $(16 + j12) \Omega$
- (D) $(12 + j16) \Omega$



詳見泉勝基本電學 圖(十四)

18. 如圖(十五)所示交流電路，電源電壓 $v_s(t) = 200\sqrt{2} \sin(377t) \text{ V}$ ，負載 Z 為電感性負載，其視在功率為 5 kVA、實功率(平均功率)為 3 kW；若電源的功率因數為 1.0，則電容抗 X_c 為何？

- (A) 5 Ω
- (B) 10 Ω
- (C) 15 Ω
- (D) 20 Ω



$S = VI = 5000$

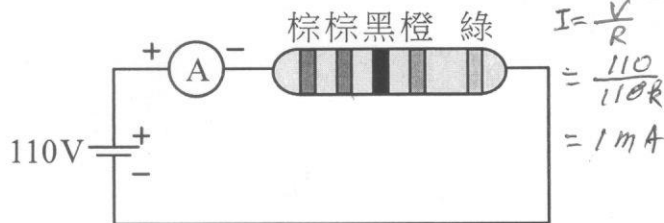
$P = VI \cos \theta = 3000 \quad \cos \theta = \frac{3}{5} \Rightarrow \sin \theta = \frac{4}{5}$

$Q_L = VI \sin \theta = 4000$

現在功率因數要提高為 1, $Q_c = Q_L = 4000 = \frac{V^2}{X_c} \Rightarrow X_c = \frac{(200)^2}{4000} = \frac{40000}{4000} = 10 \Omega$

19. 如圖(十六)所示電路，五色碼電阻色環依序讀取為「棕棕黑橙綠」，安培計(A)的讀值約為何？

- (A) 1 A
- (B) 100 mA
- (C) 1 mA
- (D) 0.01 mA



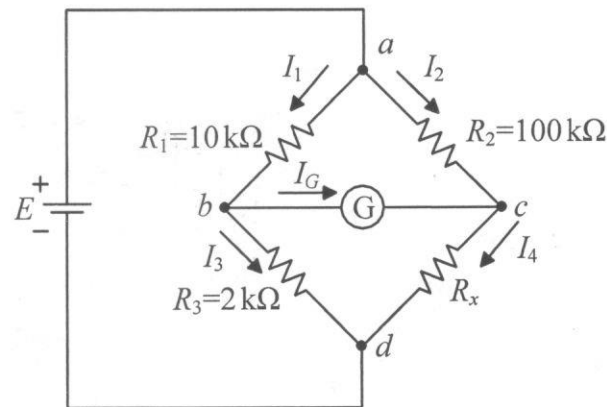
圖(十六)

20. 如圖(十七)所示為惠斯登電橋等效電路， R_x 為待測電阻，若檢流計(G)電流 I_G 為零，則下列何者正確？

- (A) $R_x = 20 \text{ k}\Omega$
- (B) $R_x = 200 \text{ k}\Omega$
- (C) $I_1 = I_2$
- (D) $I_1 = I_4$

$R_1 \cdot R_x = R_2 \cdot R_3$

$R_x = 2k \cdot 100k / 10k = 20k \Omega$



圖(十七)

詳見泉勝程式設計變型

21. 某生在實驗課時用 LCR 表量測一標示為 203 K 之待測陶瓷電容，該生所量測的電容值可能為何？
- (A) 20.8 nF (B) 20.8 μF (C) 203 nF (D) 203 μF

$20 \times 10^3 \text{ pF} = 20 \text{ nF} \quad (p = 10^{-12})$

22. 示波器操作面板上 LEVEL 鈕之功能為何？
- (A) 調整亮度 (B) 調整觸發準位 (C) 調整水平位置 (D) 調整垂直位置

23. 間接加熱型煮飯用電鍋，其單相電源電壓有效值為 110 V，煮飯用電熱線的功率為 800 W，

- D 保溫用電熱線的功率為 40 W，下列敘述何者正確？

- (A) 煮飯用電熱線的電阻值大於保溫用電熱線的電阻值
 (B) 煮飯用電熱線的電阻值等於保溫用電熱線的電阻值
 (C) 煮飯時量測電源電流有效值約為 3.6 A
 (D) 保溫時量測電源電流有效值約為 0.36 A

$P = \frac{V^2}{R} \quad R \propto \frac{1}{P}$
 $= IV$

$I = \frac{800}{110} = 7.2$

$I = \frac{40}{110} = 0.36$

▲ 閱讀下文，回答第 24-25 題

某串聯諧振電路如圖 (十八) 所示，已知品質因數為 5，電路的諧振角頻率 $\omega_0 = 2000 \text{ rad/s}$ ， $R_s = 4 \Omega$ ，電源電壓 $v_s(t) = 50\sqrt{2} \sin(2000t) \text{ V}$ ，可依品質因數、諧振角頻率及電源電壓，設計電感值、電容值及電容的耐壓。

諧振時 $X_L = X_C$

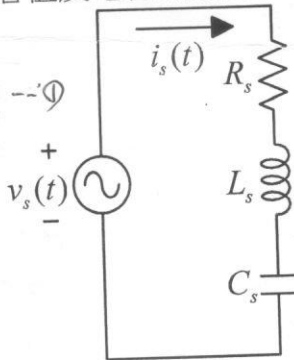
$2000 \cdot L = \frac{1}{2000 C} \Rightarrow LC = \frac{1}{4000000} \quad \text{--- ①}$

$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} \Rightarrow 5 = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{L}{C}}$
 $\Rightarrow L = 400 C \quad \text{代入 ①}$

$L = 400 C \quad \text{代入 ①}$

$C = 25 \mu\text{F}$

圖(十八)



24. 圖中串聯諧振電路之電感 L_s 及電容 C_s 值，下列何者正確？

- (A) $L_s = 5 \text{ mH}$ ， $C_s = 50 \mu\text{F}$ (B) $L_s = 10 \text{ mH}$ ， $C_s = 25 \mu\text{F}$
 (C) $L_s = 25 \text{ mH}$ ， $C_s = 10 \mu\text{F}$ (D) $L_s = 50 \text{ mH}$ ， $C_s = 5 \mu\text{F}$

25. 圖中串聯諧振電路穩態時電容 C_s 端電壓有效值為何？

- (A) 50 V (B) 150 V (C) 250 V (D) 300 V

$V_C = QV = 5 \cdot 50 = 250 \text{ V}$

26. 電壓 $v(t) = 6 + 8\sqrt{2} \sin(10t) \text{ V}$ ，則其有效值 V_{rms} 與平均值 V_{av} 之比值 (V_{rms} / V_{av}) 約為何？

- (A) 1.67 (B) 1.41 (C) 1.34 (D) 1.11

$V_{av} = 6$

$V_{rms} = \sqrt{6^2 + \left(\frac{8\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^2} = \sqrt{36 + 64} = 10$

$10/6 = 1.67$

詳見東勝「基本電學」

類似題 $v_s(t) = 100 + 75\sqrt{2} \sin(377t + 45^\circ) \text{ V}$ ，求其平均及有效值

自來水 111