

105 年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及
105 年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

考試別：鐵路人員考試

等 別：員級考試

類 科(別)：電力工程、電子工程

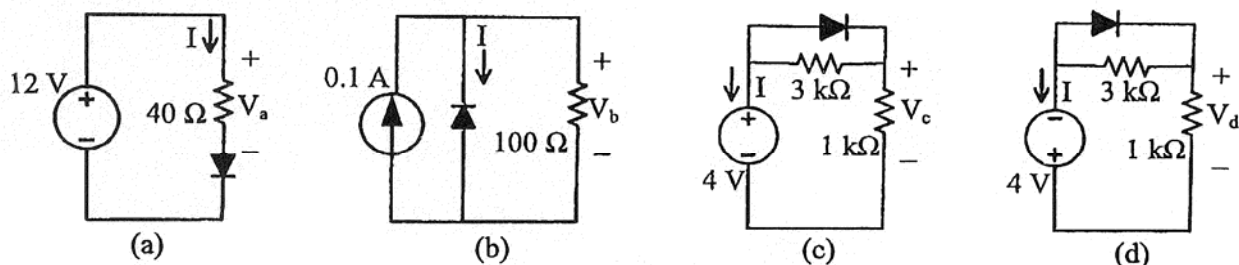
科 目：基本電學

考試時間：1 小時 30 分

一、如圖一中(a)、(b)、(c)、(d)電路，假設其中二極體於導通後存有內阻 $r_d = 5\ \Omega$ ：(每小題 12 分，共 24 分)。

(一)判斷二極體於各電路中為導通(短路)或不導通(斷路)後，繪出個別電路之等效電路。

(二)依(一)之結果，試求出個別電路之 V_a 、 V_b 、 V_c 、 V_d 。

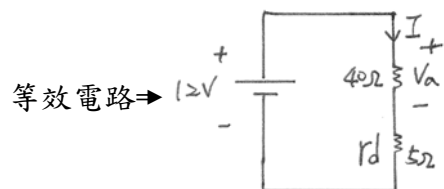


圖一

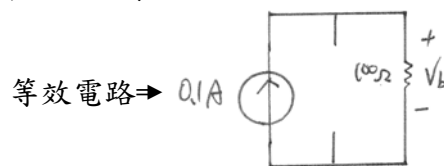
【擬答】：

(一)

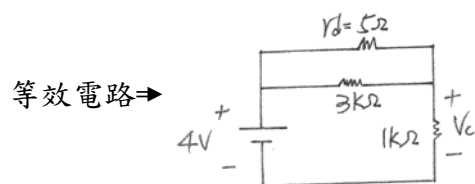
(a) 二極體導通



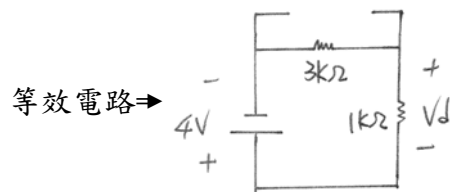
(b) 二極不導通



(c) 二極體導通



(d)二極體不導通



(二)

(a)

$$V_a = 12 \times \frac{40}{40 + r_d} = 12 \times \frac{40}{45}$$

$$= \frac{32}{3} \text{ 伏}$$

$$\div 10.67 \text{ 伏}$$

(b) $V_b = 0.1 \times 100 = 10 \text{ 伏}$

(c)

$$V_c = 4 \times \frac{1K}{(5//3K) + 1K}$$

$$= 4 \times \frac{1000}{\frac{15000}{3005} + 1000}$$

$$= \frac{601}{151} \text{ 伏}$$

$$\div 3.98 \text{ 伏}$$

(d) $V_d = -4 \times \frac{1K}{3K + 1K} = -1 \text{ 伏}$

公職

志光學儒

熱門類科推薦

郵局 考試	專業職(二) 內勤	1.國文及英文 2.企業管理大意 3.郵政三法大意 (含郵政法、郵政儲金匯兌法、簡易人壽保險法)
	專業職(二) 外勤	1.國文 2.企業管理大意 3.郵政法大意及交通安全常識 (備註:外勤今年不考英文了喔!)
國營 事業	企管	1. 國文(論文寫作)、※英文(測驗題型) 2. ※專業A: 企業概論+法學緒論 3. 專業B: 管理學+經濟學

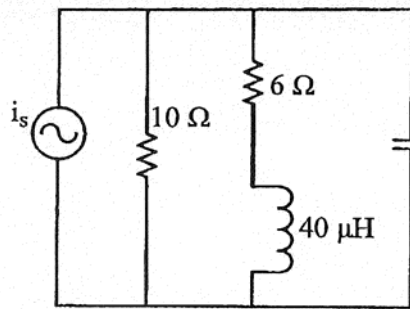


公職王歷屆試題 (105 鐵路特考)

二、如圖二電路，假設 $i_s = 8 \cos(200000t) \text{ A}$ ：

(一)試透過將儲能元件轉換至頻域之過程，亦即，先求出儲能元件之阻抗，畫出轉換後電路圖。(6 分)

(二)試求各支路之電流的時域結果。(10 分)



圖二

【擬答】：

(一)

$$\bar{i}_s = 8 \angle 0^\circ \text{ A} = 8 \text{ A}$$

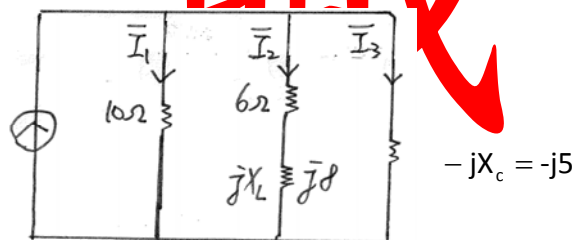
$$W = 2 \times 10^5 \text{ rad/s}$$

$$jX_L = jWL = j2 \times 10^5 \times 40 \times 10^{-6} = j8 \Omega$$

$$-jX_C = -j \frac{1}{\omega C} = -j \frac{1}{2 \times 10^5 \times 1 \times 10^{-6}} = -j5 \Omega$$

轉換=>

$$\bar{i}_s = 8 \angle 0^\circ = 8 \text{ A}$$



(二)設各支路電流為 $\bar{I}_1, \bar{I}_2, \bar{I}_3$ ，

$$1. \bar{I}_1 = \bar{i}_s \times \frac{[(6 + j8) // (-j5)]}{10 + [(6 + j8) // (-j5)]} = 8 \angle 0^\circ \times \frac{40 - j30}{10 + \frac{40 - j30}{6 + j3}}$$

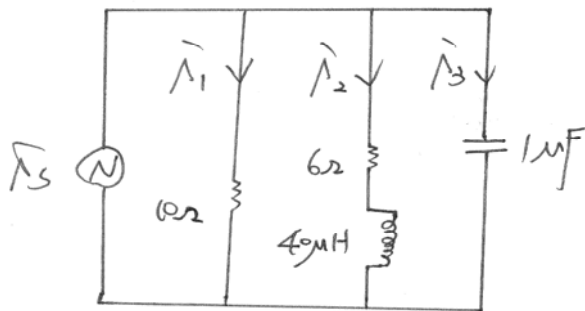
$$= 8 \times \frac{4 - j3}{10} = 3.2 - j2.4 \div 4 \angle -36.87^\circ \text{ A}$$

$$\Rightarrow \bar{V}_s = 10 \bar{I}_1 = 40 \angle -36.87^\circ \text{ 伏}$$

$$2. \bar{I}_2 = \frac{\bar{V}_s}{6 + j8} = \frac{40 \angle -36.87^\circ}{10 \angle 53.13^\circ} = 4 \angle -90^\circ \text{ A}$$

$$3. \bar{I}_3 = \frac{\bar{V}_s}{-j5} = \frac{40 \angle -36.87^\circ}{5 \angle -90^\circ} = 8 \angle 53.13^\circ \text{ A}$$

則



$$i_1 = 4\cos(200000t - 36.87^\circ)\text{A}$$

$$i_2 = 4\cos(200000t - 90^\circ)\text{A} = 4\sin(200000t)\text{A}$$

$$i_3 = 8\cos(200000t + 53.13^\circ)\text{A}$$

志光學儒

 A專班 			 B專班 		
鐵路佐級運輸營業 + 初等交通行政			鐵路佐級車輛調度 + 初等交通行政		
類別	初等 交通行政	鐵路 佐級運輸營業	類別	初等 交通行政	鐵路 佐級車輛調度
共同 科目	1.國文 2.公民與英文		共同 科目	1.國文 2.公民與英文	
專業 科目	3.運輸學大意		專業 科目	3.運輸學大意	
	4.交通行政大意	4.企業管理大意		4.交通行政大意	4.鐵路法大意

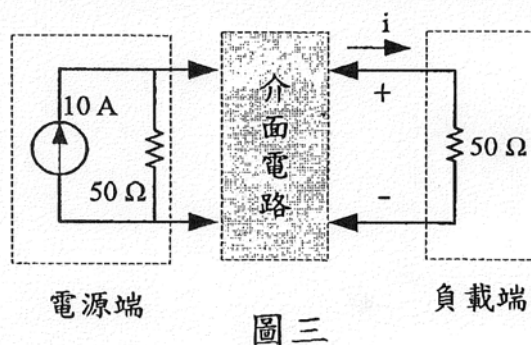
公職王歷屆試題 (105 鐵路特考)

三、如圖三之雙埠電路：(每小題 8 分，共 24 分)

(一)試設計兩種介面電路，使能在負載獲得 100V 的電壓。

(二)試求兩介面電路的功率損耗。

(三)若不考量介面電路，試求負載端之最大功率轉移值為多少？

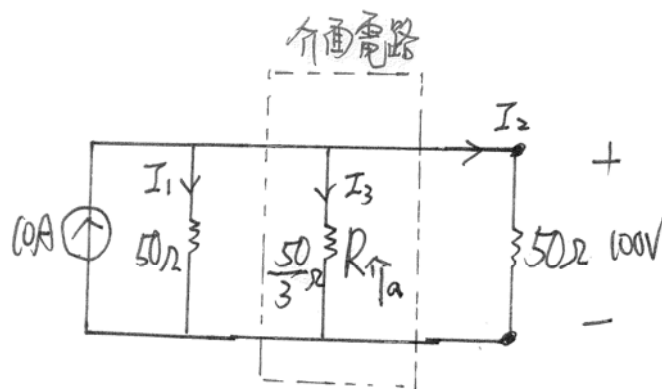


圖三

【擬答】：

(一)

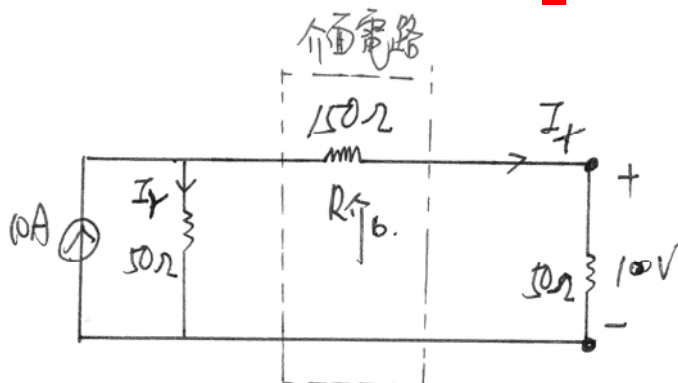
1.



$$I_1 = \frac{100}{50} = 2A, I_2 = \frac{100}{50} = 2A$$

$$R_{\text{介a}} = \frac{100}{I_3} = \frac{100}{10 - 2 - 2} = \frac{50}{3} \Omega \div 16.67 \Omega$$

2.



$$I_x = \frac{100}{50} = 2A, I_r = 10 - 2 = 8A$$

$$R_{\text{介b}} = \frac{8 \times 50 - 100}{2} = \frac{300}{2} = 150 \Omega$$

(二) 1. 介面電路功率損耗 $\Rightarrow P_a = I_3^2 R_{\text{介}a} = 6^2 \cdot \frac{50}{3} = 600\text{w}$

2. 介面電路功率損耗 $\Rightarrow P_b = I_x^2 R_{\text{介}b} = 2^2 \cdot 150 = 600\text{w}$

(三) 不考量介面電路 $\Rightarrow P_{L(\text{max})} = \left(\frac{10}{2}\right)^2 \cdot 50 = 1250\text{W}$

志光 學儒

專業為導向 考取為目標



7月

針對初等考試衝刺

1月

再戰鐵路考試上榜

6月

只繳一次費用 享雙項考試課程輔導

01

扎實
正規課程

02

重點
加強講座

03

精準
題庫解析

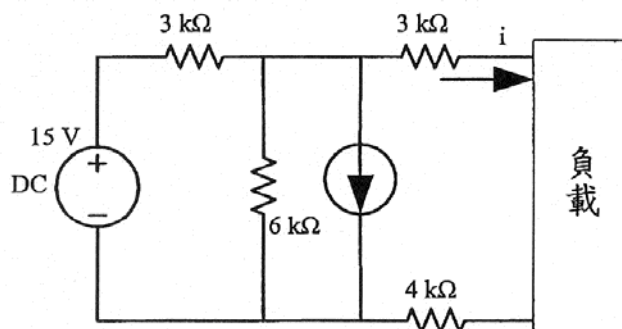
04

精華
重點整理

四、如圖四電路：

(一) 試求出負載端之戴維寧(Thevenin)等效電路，須畫出等效電路。(10分)

(二) 如果負載為 $10\text{k}\Omega$ 之電阻，試求出負載端之功率。(6分)



圖四

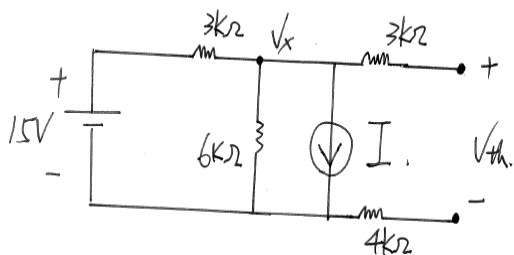
【擬答】：

設電流源為 I 安培

(一) 1. R_{th}

$$R_{th} = 3\text{k} + (3\text{k} // 6\text{k}) + 4\text{k} = 9\text{k}\Omega$$

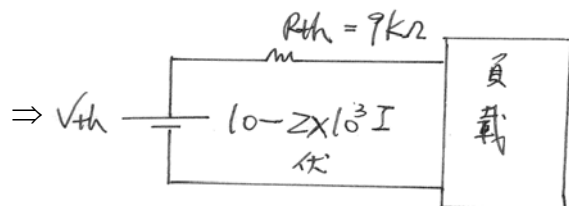
2. V_{th}



$$\left(\frac{1}{3K} + \frac{1}{6K}\right)V_x = \frac{15}{3K} - I \Rightarrow \frac{1}{2K}V_x = 5m - I$$

$$\Rightarrow V_x = 10 - 2 \times 10^3 I \text{ 伏} = V_{th}$$

則戴維寧等效電路



(二) $R_L = 10K \Omega$

$$P_L = I_L^2 R_L = \left(\frac{V_{th}}{R_{th} + R_L}\right)^2 R_L = \left(\frac{10 - 2 \times 10^3 I}{9K + 10K}\right)^2 \cdot 10K$$

$$= \frac{(10 - 2 \times 10^3 I)^2}{36100} = \frac{40000I^2 - 4000I + 1}{361} W$$

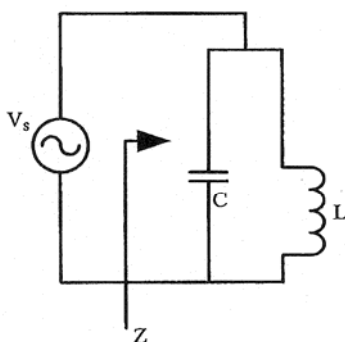
(I 為題目中之電流源)

五、如圖五係簡易之 LC 並聯共振電路，一般而言，可以先求出電感器的繞阻(winding resistance) R_w ，與品質因素 Q (quality factor)，得到等效電感值與等效電阻值，再經過等效電路求得共振電路的總阻抗(impedance)。假設圖五電路中產生 52MHz 的諧振頻率， $Q=12$ ， $L=0.15 \mu H$ ：

(一)試求電感器的繞阻(winding resistance) R_w 。(5 分)

(二)畫出等效電路。(5 分)

(三)試求總阻抗 Z。(10 分)



圖五

【擬答】：

$$f_0 = 52MHz$$

$$\Rightarrow \omega_0 = 2\pi f_0 = 104M\pi rad/s$$

$$Q_{品} = 12 = \frac{Q_{虛}}{P_{實}} = \frac{I_L^2 X_{L0}}{I_L^2 R_w} = \frac{X_{L0}}{R_w}$$

$$L = 0.15 \mu H$$

公職王歷屆試題 (105 鐵路特考)

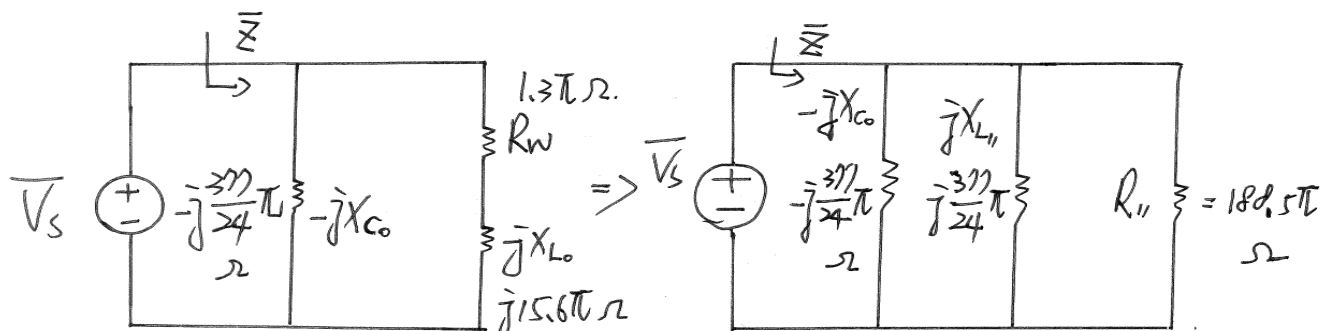
$$\Rightarrow X_{L0} = \omega L = 0.15 \mu \times 104M \pi = 15.6 \pi \div 49.009 \Omega$$

$$(-) R_w = \frac{X_{L0}}{Q_{po}} = \frac{15.6\pi}{12} = 1.3\pi \Omega \div 4.084 \Omega$$

$$(-) \frac{1}{R_w + jX_{L0}} = \frac{1}{R_{//}} - j \frac{1}{X_{L//}} \Rightarrow X_{L//} = \frac{R_w^2 + X_{L0}^2}{X_{L0}} = \frac{245.05\pi^2}{15.6\pi}$$

$$= \frac{377}{24} \pi \div 49.349 \Omega = X_{C0}$$

則等效電路



$$(\Rightarrow) \bar{Z} = R_{//} = \frac{R_w^2 + X_{L0}^2}{R_w} = \frac{245.05\pi^2}{1.3\pi} = 188.5\pi \Omega \div 592.190 \Omega$$

$$|\bar{Z}| = Z = 188.5\pi = 592.190 \Omega$$

職
王