

113 年特種考試地方政府公務人員考試試題

考試別：地方政府公務人員考試

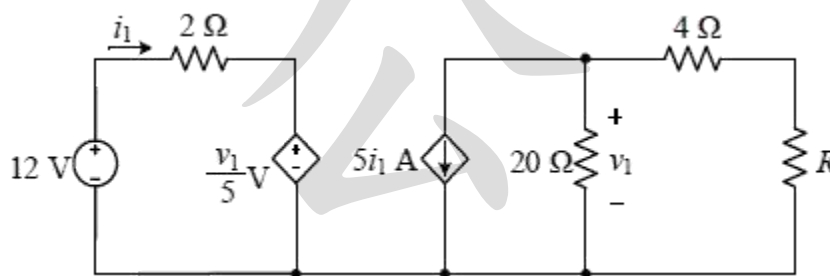
等 別：三等考試

類 科：電力工程、電子工程

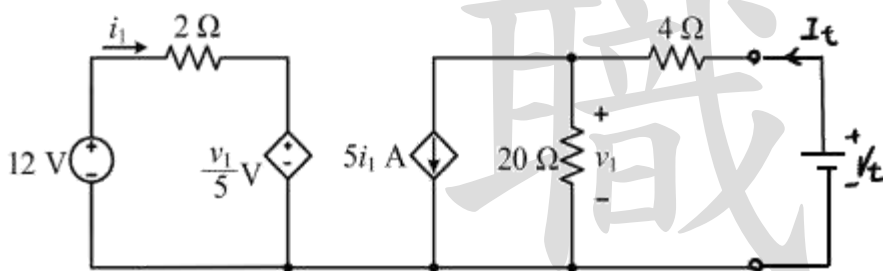
科 目：電路學

鄭奇老師解題

一、如圖所示之電路，請求：

(一)除了電阻 R 外其他電路之戴維寧等效電路及諾頓等效電路。(15 分)(二)電阻 R 為何值時可自電路吸收到最大功率，並求此最大功率值。(5 分)

【擬答】



(一)

$$i_1 = \frac{12 - \frac{V_1}{5}}{2} = 6 - \frac{V_1}{10}$$

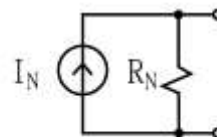
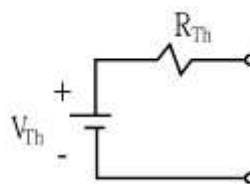
$$5i_1 + \frac{V_1}{20} = I_t \Rightarrow 5 \times \left(6 - \frac{V_1}{10}\right) + \frac{V_1}{20} = I_t$$

$$\Rightarrow 30 - \frac{9}{20}V_1 = I_t$$

又 $V_1 = V_t - 4I_t$ 代入上式

$$\text{得 } 30 - \frac{9}{20}(V_t - 4I_t) = I_t \Rightarrow V_t = \frac{200}{3} + \frac{16}{9}I_t$$

$$\therefore V_{Th} = \frac{200}{3}V, R_{Th} = \frac{16}{9}\Omega$$



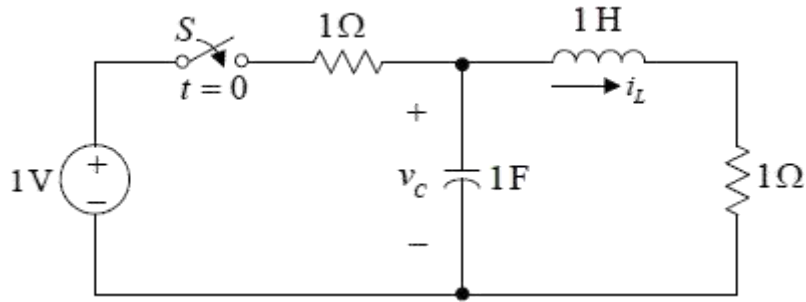
(二)

當 $R = R_{Th}$ 時有 P_{Lmax}

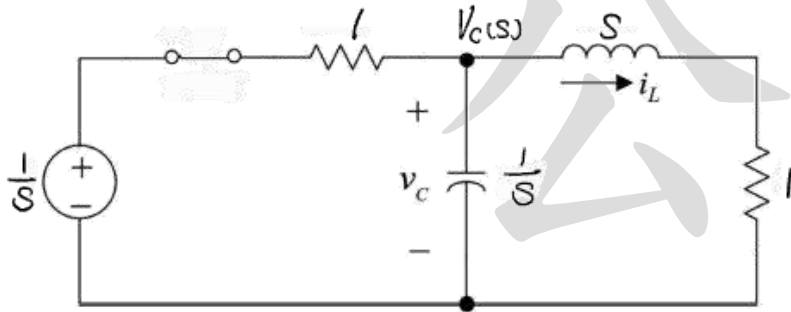
$$P_{Lmax} = \frac{V_{Th}^2}{4R_{Th}} = \frac{\left(\frac{200}{3}\right)^2}{4 \times \frac{16}{9}} = 625W$$

公職王歷屆試題 (113 地方特考)

二、如圖所示之電路中，若開關未關上前電容器及電感器之初值分別為 $v_c(0) = 0V$ 及 $i_L(0) = 0A$ ，試求開關關上後 $t > 0$ 之 $v_c(t)$ 及 $i_L(t)$ 。(20 分)



【擬答】



$$\frac{V_c(S) - \frac{1}{s}}{1} + \frac{V_c(S)}{\frac{1}{s}} + \frac{V_c(S)}{s+1} = 0$$

$$\Rightarrow V_c(S) = \frac{1}{s} \times \frac{s+1}{(s+1)^2 + 1} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{s} - \frac{1}{(s+1)^2 + 1} \right)$$

$$\therefore V_c(t) = L^{-1}\{V_c(S)\} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2}e^{-t} \sin t$$

$$I_L(S) = \frac{V_c(S)}{s+1} = \frac{s+1}{s} \times \frac{1}{(s+1)^2 + 1} \times \frac{1}{s+1} = \frac{1}{s \times [(s+1)^2 + 1]}$$

$$= \frac{1}{s} + \frac{-\frac{1}{2}s-1}{(s+1)^2 + 1} = \frac{1}{s} - \frac{1}{2} \times \left[\frac{s+1}{(s+1)^2 + 1} + \frac{1}{(s+1)^2 + 1} \right]$$

$$i(t) = L^{-1}\{I_L(S)\} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \left[e^{-t} \sin t + e^{-t} \cos t \right]$$

公職王歷屆試題 (113 地方特考)

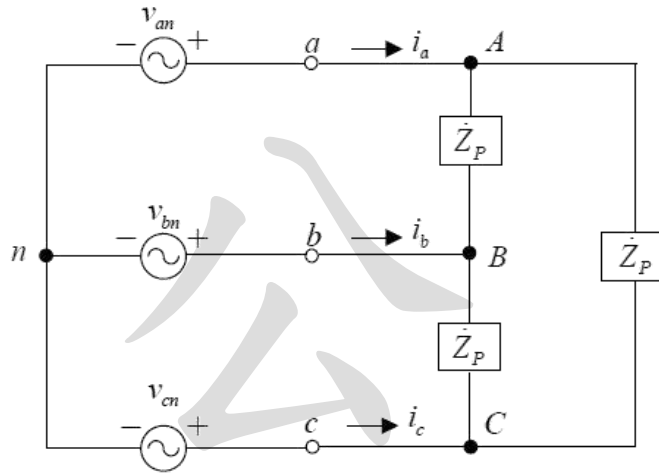
三、如圖所示之Y- Δ 三相平衡系統中，其電源之線電壓為 $v_{ab}(t) = 220\sqrt{2}\cos(120\pi t)V$ ，負載每相

之阻抗為 $\dot{Z}_P = 4 + j3\Omega$ ，請求：

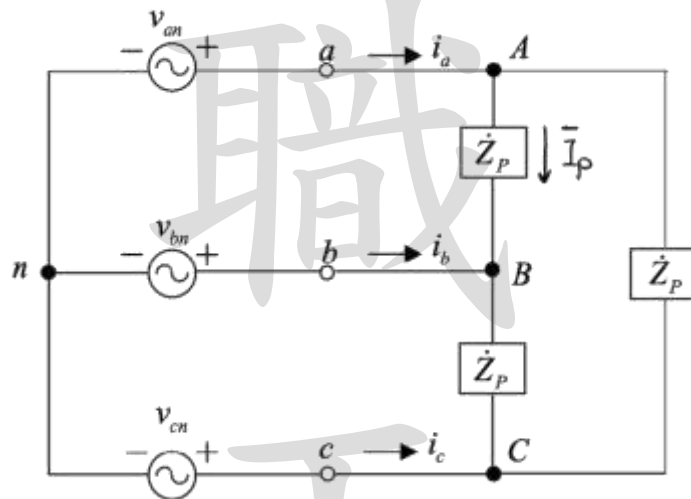
(一)線電流 $i_a(t)$ 。(5 分)

(二)三相負載所吸收之有效功率。(10 分)

(三)電源端之功率因數。(5 分)



【擬答】



(一)

$$\bar{I}_P = \frac{\bar{V}_{ab}}{\bar{Z}_P} = \frac{220\sqrt{2}\angle 0^\circ}{4 + j3} = 44\sqrt{2}\angle -36.87^\circ A$$

$$\bar{I}_a = 44\sqrt{2} \times \sqrt{3}\angle -36.87^\circ - 30^\circ = 44\sqrt{6}\angle -66.87^\circ A$$

$$i_a(t) = 44\sqrt{6}\cos(120\pi t - 66.87^\circ) A$$

(二)

$$P_{av} = 3I_{P_{rms}}^2 \times R_P = 3\left(\frac{44\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^2 \times 4 = 23232W$$

(三)

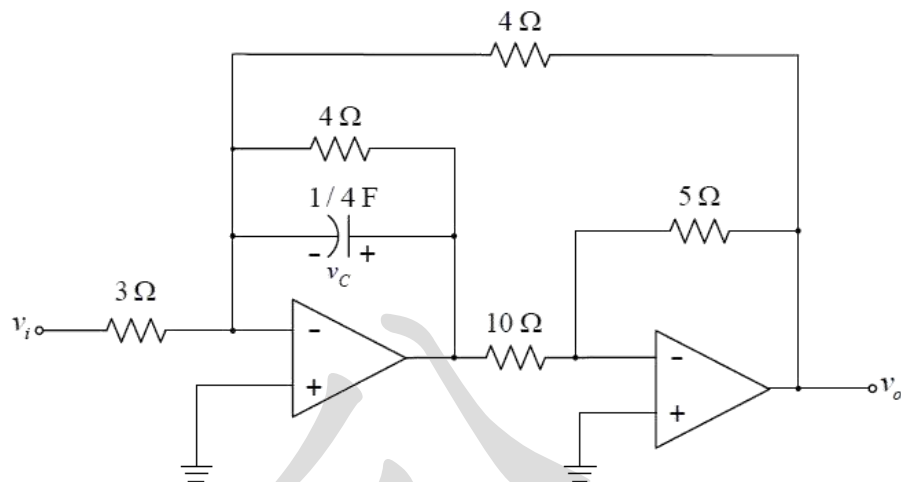
$$\theta_{an} = 0^\circ - 30^\circ = -30^\circ$$

$$\theta = -30^\circ - (-66.87^\circ) = 36.87^\circ$$

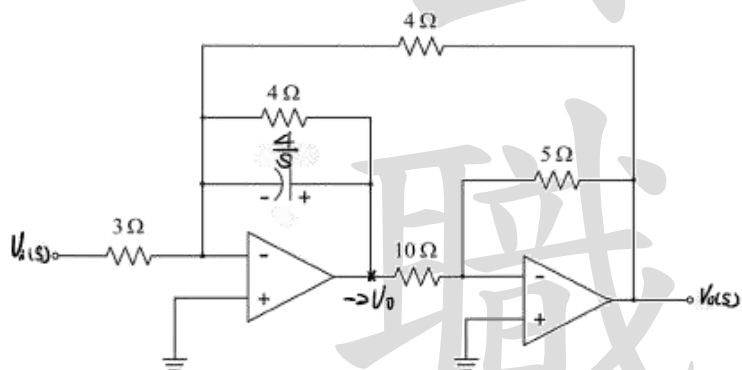
$$P.F. = \cos 36.87^\circ = 0.8 \text{ 落後}$$

公職王歷屆試題 (113 地方特考)

四、如圖所示之電路中，若 $v_c(0) = 0V$ ， $v_i = 6u(t)V$ ，其中 $u(t)$ 為單位步階函數 (unit step function)，求 $t > 0$ 之後的 v_o 。(20 分)



【擬答】



$$\frac{V_i(s)}{3} + \frac{V_o(s)}{4} + \frac{-2V_o(s)}{4 // \frac{4}{s}} = 0$$

$$V_o(s) = \frac{4}{3} \times \frac{1}{2s+1} V_i(s) = \frac{4}{3} \times \frac{1}{2s+1} \times \frac{6}{s} = \frac{8}{s} + \frac{-8}{s + \frac{1}{2}}$$

$$V(t) = L^{-1} \left\{ \frac{8}{s} + \frac{-8}{s + \frac{1}{2}} \right\} = (8 - 8e^{-\frac{1}{2}t})\mu(t)$$



站上工科巔峰

電力工程

電子工程

機械工程

電信工程

112高普考&111地方特考 TOP10 強勢上榜

狀元	榜眼	探花
高考 電力工程 許○軒 高考 電子工程 郭○瑞	普考 電力工程 許○軒 地特三等(台北市) 電子工程 郭○瑞 地特四等(台北市) 電力工程 張○境	普考 電力工程 呂○勤 地特四等(台北市) 電子工程 楊○榮 地特四等(高雄市) 電子工程 何○宇

【全國第四】 普考 電力工程 林○彬

【全國第五】 普考 電力工程 莊○鈞

【台北市第五】 地特三等 電子工程 蘇○文

【全國第六】 普考 電信工程 朱○豐

【全國第七】 普考 電子工程 王○延

【全國第八】 普考 電力工程 林○彬

【全國第八】 普考 電力工程 呂○勤

【全國第八】 普考 電子工程 黃○源

【全國第十】 普考 電子工程 黃○軒

優秀考取 菁英薈萃

高考 電力工程 孫○騰

高考 電力工程 呂○勤

高考 電力工程 郭○瑞

高考 電力工程 林○佑

高考 電力工程 許○騰

高考 電力工程 莊○鈞

高考 電力工程 王○宏

普考 電力工程 王○宏

普考 電力工程 郭○允

普考 電力工程 蔡○翰

普考 電力工程 陳○登

普考 電力工程 郭○宗

普考 電力工程 孫○騰

普考 電力工程 蔡○佑

普考 電力工程 蔡○翰

普考 電力工程 王○宏

普考 電力工程 郭○允

普考 電力工程 蔡○翰

普考 電力工程 陳○登

普考 電力工程 郭○宗

普考 電力工程 孫○騰

普考 電力工程 蔡○佑

普考 電力工程 蔡○翰

普考 電力工程 王○宏

普考 電力工程 郭○允

普考 電力工程 蔡○翰

普考 電力工程 陳○登

普考 電力工程 郭○宗

普考 電力工程 孫○騰

普考 電力工程 蔡○佑

(註: 考場號碼 第五一一九號)

職



工科上榜養成規劃



法科架構班

結合實務例子
建構法科概念



扎實正規班

完整堂數
循序漸進



獨家 進階課程

圖解階段複習
解題技巧灌輸



工科全科班

公職+國營
一次到位



主題題庫班

主題教學
考點分析



精華總複習

掌握考點
增強實力



全真模擬考

比照真實考試
檢視應考實力

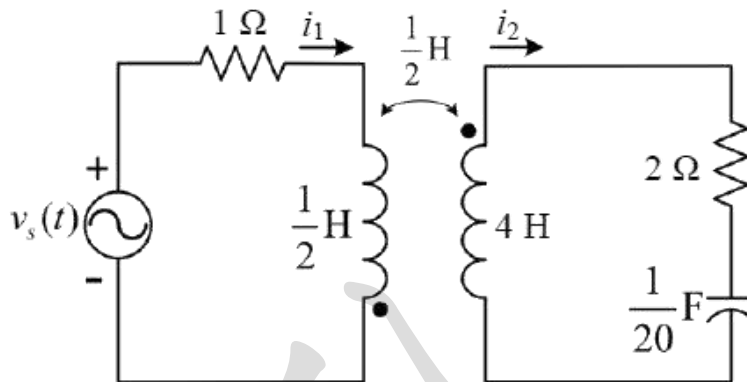


考前關懷講座

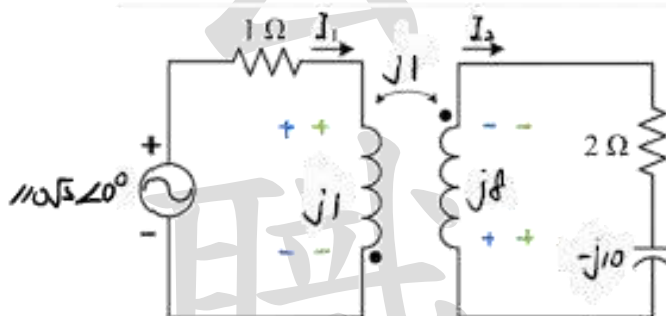
名師最終提點
觀念更加清晰

詳細課程內容, 歡迎至志光學儒保成全國門市洽詢

五、如圖所示之耦合電路，其兩電感器之耦合電感值為 $\frac{1}{2}H$ ，電源電壓 $v_s(t) = 110\sqrt{2} \cos 2tV$ ，試求穩態電流 $i_1(t)$ 及 $i_2(t)$ 。(20 分)



【擬答】



$$(1 + j1)I_1 + j1I_2 = 110\sqrt{2}$$

$$j1I_1 + (2 - j^2)I_2 = 0$$

$$I_1 = \frac{\begin{vmatrix} 110\sqrt{2} & j1 \\ 0 & 2 - j2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 + j1 & j1 \\ j1 & 2 - j2 \end{vmatrix}} = \frac{440 \angle -45^\circ}{5} = 88 \angle -45^\circ$$

$$\therefore i_1(t) = 88 \cos(2t - 45^\circ) A$$

$$I_2 = \frac{\begin{vmatrix} 1 + j1 & 110\sqrt{2} \\ j1 & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 + j1 & j1 \\ j1 & 2 - j2 \end{vmatrix}} = \frac{110\sqrt{2} \angle -90^\circ}{5} = 22\sqrt{2} \angle -90^\circ$$

$$\therefore i_2(t) = 22\sqrt{2} \cos(2t - 90^\circ) A$$