

103年公務人員特種考試外交領事人員  
及外交行政人員、國際經濟商務人員、  
民航人員及原住民族考試試題

代號：52140

全一張  
(正面)

考試別：原住民族特考

等別：三等考試

類科組：電力工程

科目：電力系統

考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

一、三相交流發電機之三相電壓、電流分別為  $v_{an} = 100\sqrt{2} \cos(\omega t + 30^\circ)$  V，  
 $i_{an} = 2\sqrt{2} \cos(\omega t + 60^\circ)$  A， $v_{bn} = 100\sqrt{2} \cos(\omega t - 90^\circ)$  V， $i_{bn} = 2\sqrt{2} \cos(\omega t - 60^\circ)$  A，  
 $v_{cn} = 100\sqrt{2} \cos(\omega t + 150^\circ)$  V， $i_{cn} = 2\sqrt{2} \cos(\omega t + 180^\circ)$  A，請問三相總瞬時功率  
 $p_{3\phi}(t) = v_{an}(t) \cdot i_{an}(t) + v_{bn}(t) \cdot i_{bn}(t) + v_{cn}(t) \cdot i_{cn}(t)$  為何？(20分)

二、相對中性點電壓之三相電源  $V^{abc} = \begin{bmatrix} 105 \angle 0^\circ \\ 105 \angle 120^\circ \\ 105 \angle -120^\circ \end{bmatrix}$  被加在圖一電路中，每相負載串聯

阻抗為  $Z_s = j40$ ，相間互阻為  $Z_m = j5$ ，負載與電源的中性點直接接地，試決定：

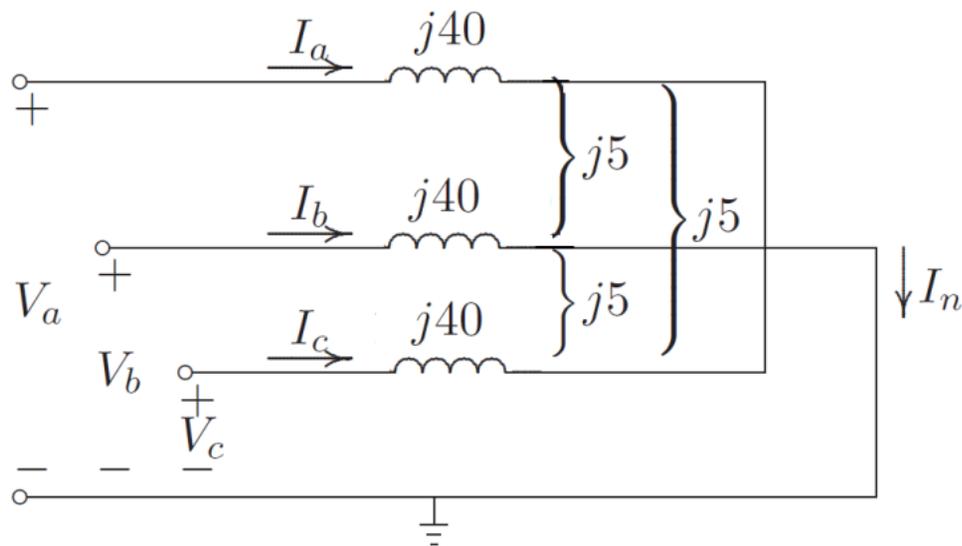
(每小題5分，共20分)

(一)負載相序阻抗矩陣， $Z^{012} = A^{-1} Z^{abc} A$ 。

(二)電壓的對稱成分， $V^{012} = A^{-1} V^{abc}$ 。

(三)電流的對稱成分， $I^{012}$ 。

(四)負載相電流  $I^{abc}$ 。



圖一

(請接背面)

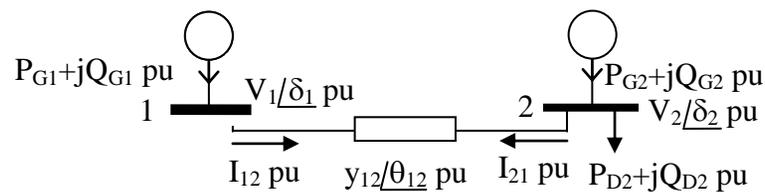
103年公務人員特種考試外交領事人員  
及外交行政人員、國際經濟商務人員、  
民航人員及原住民族考試試題

代號：52140

全一張  
(背面)

考試別：原住民族特考  
等別：三等考試  
類科組：電力工程  
科目：電力系統

- 三、(一)請推導圖二中線路電流  $I_{12}$ ,  $I_{21}$ , 以  $V_1, \delta_1, V_2, \delta_2, y_{12}, \theta_{12}$  表示。(10分)  
(二)請推導線路功率潮流  $f_{P_{21}}(V, \delta) = \text{Re}(V_2 \cdot I_{21}^*)$ , 其中  $\text{Re}$  表示取實部。(5分)  
(三)請推導匯流排 2 的負載潮流方程式  $f_{P_2} = f_{P_{12}}(V, \delta) + P_{D2} - P_{G2} = 0$ , 以  $V_1, \delta_1, V_2, \delta_2, y_{12}, \theta_{12}$  表示。(5分)  
(四)此系統的匯流排 2 電壓若過低, 要提升其電壓, 該如何改善?(5分)



圖二

- 四、圓極式同步發電機輸出功率為 0.4 pu, 經由電抗 0.2 pu 之輸電線至無限匯流排。設  $|E'| = 2.0$  pu,  $V_{bus} = 1.0$  pu,  $H = 0.4$  sec, 同步電抗  $X_s = 1.0$  pu,  $t = 0$  時, 斷路器打開,  $T$  秒後復閉。試求臨界清除角  $\delta_{cr}$  及臨界清除時間。(  $\sin^{-1} 0.24 = 0.2424$ ,  $\cos^{-1} 0.3188 = 1.2463$  ) (20分)
- 五、某單相之 5 MVA、25/8.66 kV 變壓器欲由差動電驛予以保護, 該差動電驛可使用的分接頭設定分別為 5:5、5:5.5、5:6.6、5:7.3、5:8、5:9 及 5:10, 且其接頭比分別為 1.00、1.10、1.32、1.46、1.60、1.80 及 2.00, 試選擇 CT 比 (標準 CT 比有 100:5、150:5、200:5、250:5、300:5、400:5、450:5、500:5、600:5、800:5、900:5、1000:5) 及電驛分接頭比設定以完成保護, 並依所選擇的分接頭設定, 計算差值百分比 (percentage mismatch)。(15分)