

110年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、  
國家安全局國家安全情報人員考試及110年特種考試  
交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試試題

考試別：鐵路人員考試  
等 別：高員三級考試  
類科組別：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。

(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)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、有一三相電力系統之單線圖如圖 1 所示，變壓器電抗為 20%，以 100 MVA、23/115 kV 為基準，輸電線阻抗  $Z = j66.125 \Omega$ ，匯流排 2 之負載為  $S_2 = 185 \text{ MW} + j6.6 \text{ MVar}$ ，匯流排 3 之負載為  $S_3 = 0 \text{ MW} + j20 \text{ MVar}$ ，匯流排 3 上之電壓須保持於  $115 \angle 0^\circ \text{ kV}$ ，利用標么值，決定匯流排 2 與匯流排 1 電壓 kV 值。(25 分)

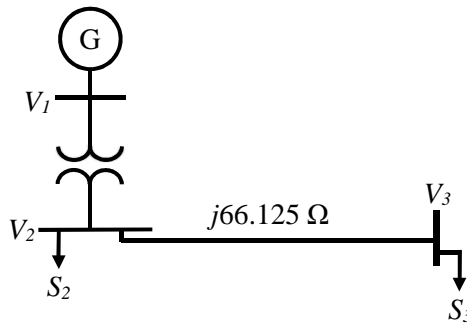


圖 1 三相電力系統單線圖

- 二、有一電力系統網路如圖 2 所示，匯流排 1 為匱乏匯流排 (slack bus)，且  $V_1 = 1.0 \angle 0^\circ \text{ p.u.}$ ，匯流排 2 為負載匯流排，且  $S_2 = 286.36 \text{ MVA}$ ，功率因數 0.9778 落後，輸電線阻抗以 100 MVA 為基準， $Z_{12} = 0.02 + j0.04 \text{ p.u.}$ ，利用高斯-賽德法，計算執行三次疊代後的  $V_2$ ， $V_2$  初始值為  $1.0 \angle 0^\circ$ 。若經過數次疊代後，匯流排 2 之電壓收斂為  $0.9 - j0.1 \text{ p.u.}$ ，試計算  $S_1$  及輸電線之實功率與虛功率損失。(25 分)

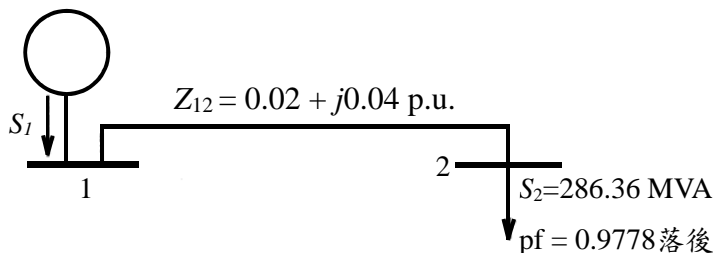


圖 2 二匯流排電力系統圖

三、一個三匯流排電力系統的零、正、負相序匯流排阻抗矩陣為

$$Z_{bus}^0 = j \begin{bmatrix} 0.20 & 0.05 & 0.12 \\ 0.05 & 0.10 & 0.08 \\ 0.12 & 0.08 & 0.30 \end{bmatrix} \text{ p.u.}, \quad Z_{bus}^1 = Z_{bus}^2 = j \begin{bmatrix} 0.16 & 0.10 & 0.15 \\ 0.10 & 0.20 & 0.12 \\ 0.15 & 0.12 & 0.25 \end{bmatrix} \text{ p.u.}$$

試求直接三相故障發生在匯流排 3 時之標么故障電流與各匯流排電壓，以及直接 a 相單線對地故障發生在匯流排 3 時，求標么故障電流與匯流排 3 的各相電壓。(25 分)

四、一部 60 Hz 同步發電機其暫態電抗為 0.2 標么，慣量常數 6 MJ/MVA。此發電機經由一變壓器和雙回路傳輸線連接到無限匯流排，如圖 3 所示，忽略所有電阻值，系統各項以共同的 MVA 基準的電抗標么值標示於圖上。發電機送出 0.9 標么的實功率到匯流排 1，匯流排 1 上電壓值為 1.2 標么，而無限匯流排電壓  $V = 1.0/0^\circ$  標么，試決定發電機激磁電壓及搖擺方程式。若有故障發生在匯流排 1，故障阻抗為 0.4 標么，且發電機激磁電壓保持在故障前的值，試求故障期間的搖擺方程式。(25 分)

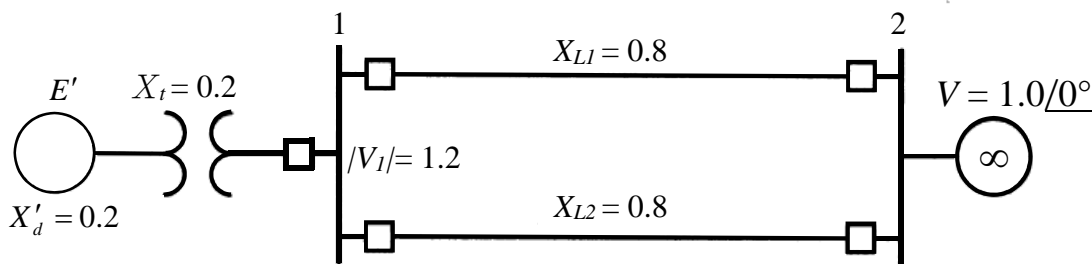


圖 3