

等 別：三等考試

類 科：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。

一、某一輸電系統之正、負及零序阻抗矩陣為：

$$Z_{bus}^+ = Z_{bus}^- = j \begin{bmatrix} 0.05 & 0.01 & 0.03 & 0.02 \\ 0.01 & 0.06 & 0.04 & 0.03 \\ 0.03 & 0.04 & 0.05 & 0.02 \\ 0.02 & 0.03 & 0.02 & 0.05 \end{bmatrix} \text{ pu} \quad Z_{bus}^0 = j \begin{bmatrix} 0.01 & 0.06 & 0.04 & 0.06 \\ 0.06 & 0.07 & 0.01 & 0.01 \\ 0.04 & 0.01 & 0.03 & 0.01 \\ 0.06 & 0.01 & 0.01 & 0.10 \end{bmatrix} \text{ pu}$$

假設故障前每節點之電壓為 1.0 標么 (pu)，試計算發生下列故障時之故障電流與 a、b、c 各相之相電壓。

(一)節點 4 發生單相接地故障。(10 分)

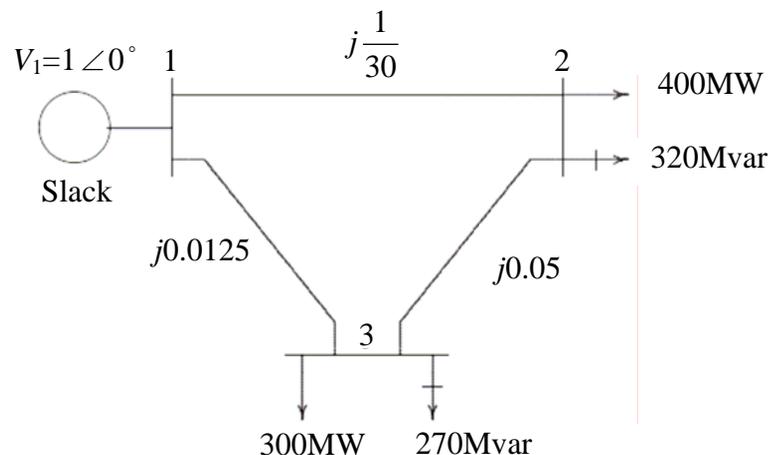
(二)節點 2 發生線間故障。(10 分)

二、有一條 463 公里長、420kV、60Hz 之無損失輸電線，此輸電線在送電端以 420kV 加壓。若移除受電端之負載後，受電端電壓成為 700kV，而送電端每相電流為  $646.6 \angle 90^\circ \text{ A}$ 。

(一)試求此輸電線之相位常數  $\beta$  (單位：弧度/公里) 與突波阻抗  $Z_c$  (單位：歐姆)。(10 分)

(二)若裝設理想電抗器於受電端，以期移除受電端負載後，送電端與受電端電壓大小皆維持在 420kV，試決定所需的每相電抗值與三相 Mvar 值。(10 分)

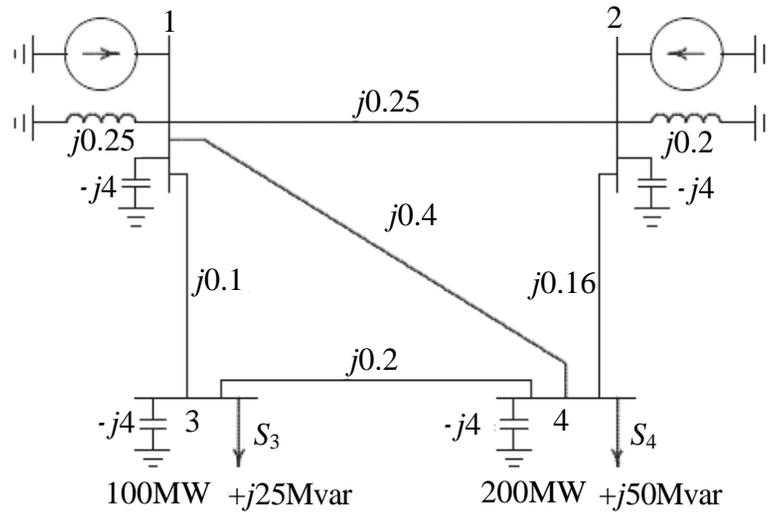
三、如圖所示之三匯流排電力系統中，發電機位於匯流排 1，電壓為  $1 \angle 0^\circ$  標么，在匯流排 2 與匯流排 3 的負載則標示於圖上，輸電線路阻抗則以 100MVA 為基準之標么阻抗標示於圖上。忽略輸電線路電阻與並聯電容效應，試利用高斯賽達法 (Gauss-Seidel) 進行一次疊代後，求出匯流排 2 與匯流排 3 的電壓  $V_2$  與  $V_3$  (以直角座標表示)，假設  $V_2^{(0)} = 1.0 + j0$  與  $V_3^{(0)} = 1.0 + j0$ 。(20 分)



(請接背面)

等 別：三等考試  
類 科：電力工程  
科 目：電力系統

四、如圖所示之三相電力系統，以 100MVA 為基準時，在匯流排 1 與匯流排 2 的發電機係以其標么電抗及等效電流源表示，線路則以  $\pi$  模型及標么表示；在匯流排 3 與匯流排 4 的負載則以 MW 與 Mvar 表示。假設匯流排 3 與匯流排 4 之電壓各為 1 標么，試將負載轉換為標么阻抗，再求此系統之導納矩陣  $Y_{bus}$ 。(20 分)



五、如圖所示之電力系統中，60Hz 同步發電機與系統 MVA 基準值相同，同步發電機之暫態電抗為 0.2 標么，慣性常數為 5.66MJ/MVA。在相同的基準下，變壓器與二條輸電線路之電抗標么值標示於圖上，無限匯流排 2 的電壓亦如圖示。發電機傳送 0.77 標么之實功率至匯流排 1，匯流排 1 之電壓大小為 1.1 標么。若在匯流排 1 發生三相短路故障，故障阻抗為 0.082 標么，並假設發電機之激磁電壓不變，試求故障期間之搖擺方程式 (Swing Equation)。(20 分)

