

等 別：高員三級  
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。

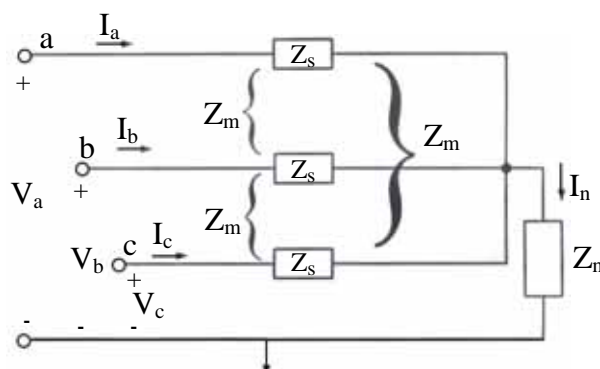
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、考慮一個三相平衡Y接線負載，同時存在有自感量與互感量，如圖一所示。假設三相的相電壓不平衡，且負載的中性線與大地之間有一個阻抗 $Z_n$ 。請推導出下列公式：

(一)零序阻抗。(15分)

(二)正序阻抗。(5分)

(三)負序阻抗。(5分)



圖一

二、已知一個4匯流排電力系統的匯流排阻抗，如下所示：

$$Z_{bus} = j \begin{bmatrix} 0.15 & 0.075 & 0.14 & 0.135 \\ 0.075 & 0.1875 & 0.09 & 0.0975 \\ 0.14 & 0.090 & 0.2533 & 0.21 \\ 0.135 & 0.0975 & 0.210 & 0.2475 \end{bmatrix} \text{標么}$$

令在匯流排4發生三相短路故障。假設故障前電壓均為 $1\angle 0^\circ$ 標么，忽略故障前的負載電流。

(一)試計算匯流排4的故障電流。(10分)

(二)試計算故障期間在匯流排1、匯流排2、匯流排3的電壓標么值。(15分)

(請接背面)

等 別：高員三級  
類 科：電力工程  
科 目：電力系統

三、圖二顯示一個電力系統的標么阻抗值，其參數值如下所述：

同步發電機：

G1, 25MVA, 13.8kV,  $X_1=X_2=0.15$  標么,  $X_0=0.05$  標么,  $X_n=j0.01$  標么

G2, 15MVA, 13kV,  $X_1=X_2=0.15$  標么,  $X_0=0.05$  標么,  $X_n=j0.01$  標么

變壓器：

T1, 25MVA, 13.8/69kV,  $X_1=X_2=X_0=0.11$  標么

T2, 25MVA, 69/13.8kV,  $X_1=X_2=X_0=0.11$  標么

傳輸線：

TL12, 25MVA, 69kV,  $X_1=X_2=0.1$  標么,  $X_0=0.2$  標么

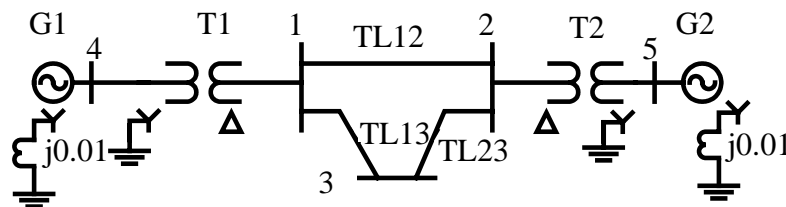
TL13, 25MVA, 69kV,  $X_1=X_2=0.1$  標么,  $X_0=0.2$  標么

TL23, 25MVA, 69kV,  $X_1=X_2=0.1$  標么,  $X_0=0.2$  標么

假設以同步發電機 G1 的 25 MVA, 13.8 kV 為基值，忽略  $\Delta-Y$  相位移與忽略故障前的負載電流。

(一)請畫出序網路阻抗圖。(15分)

(二)請計算匯流排 4 發生三相短路故障的故障電流。(10分)



圖二

四、三個單相雙繞組變壓器，每個變壓器的額定為 250 MVA，345/161 kV，被連接成  $\Delta-\Delta$  的一個三相變壓器。假設將一個平衡正序的 345 kV 電源電壓，供應至三相變壓器的 345 kV 側。在 161 kV 側連接一個平衡且純電阻的 Y 負載。這個 Y 負載在 161 kV 側吸收 750 MW。如果一個單相變壓器因故障被移除（造成一個開- $\Delta$  連接）。在這個「開- $\Delta$  連接」的條件下，平衡負載同時地被降低且吸收 432.75 MW（原來負載的 57.7%）。假設移除 A 與 B 兩端的繞組且以  $\vec{V}_{an}$  為參考電壓，請計算下列數值：

(一)負載電壓  $\vec{V}_{an}$ ,  $\vec{V}_{bn}$ , 以及  $\vec{V}_{cn}$ 。(10分)

(二)負載電流  $\vec{I}_a$ ,  $\vec{I}_b$ , 以及  $\vec{I}_c$ 。(15分)