

等 別：二級考試

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、有一個短程傳輸線的阻抗為 $(R+jX) \Omega$ 。

(一)若假設送電端的電壓 \vec{V}_S 與受電端電壓 \vec{V}_R 是固定常數。當 $\frac{dP}{dQ} = 0$ 時，請推導傳輸線所傳送的虛功率 Q 為何？(10 分)

(二)若假設送電端的電壓 \vec{V}_S 與受電端電壓 \vec{V}_R 是固定常數。當 $\frac{dP}{dQ} = 0$ 時，請推導傳輸線所能夠傳輸的最大實功率 P_{max} 為何？(15 分)

二、圖一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：

G_1 , $X_1=j0.2$ 標么, $X_2=j0.12$ 標么, $X_0=j0.06$ 標么

G_2 , $X_1=j0.33$ 標么, $X_2=j0.22$ 標么, $X_0=j0.06$ 標么

變壓器：

T_1 , $X_1=X_2=X_0=j0.2$ 標么

T_2 , $X_1=X_2=X_0=j0.225$ 標么

T_3 , $X_1=X_2=X_0=j0.27$ 標么

T_4 , $X_1=X_2=X_0=j0.16$ 標么

傳輸線：

L_1 , $X_1=X_2=j0.14$ 標么, $X_0=j0.3$ 標么

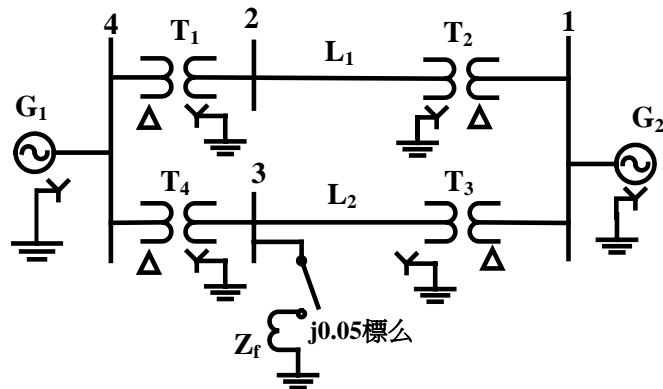
L_2 , $X_1=X_2=j0.35$ 標么, $X_0=j0.6$ 標么

假設忽略 $\Delta-Y$ 相位移與忽略故障前的負載電流。

(一)請畫出正序、負序、零序等三個序網路阻抗圖。(10 分)

(二)假設故障點接地阻抗為 $Z_f=j0.05$ 標么，請計算匯流排 3 發生三相短路故障的故障電流。(5 分)

(三)假設故障點接地阻抗為 $Z_f=j0.05$ 標么，請計算匯流排 3 發生單線接地故障的故障電流。(10 分)



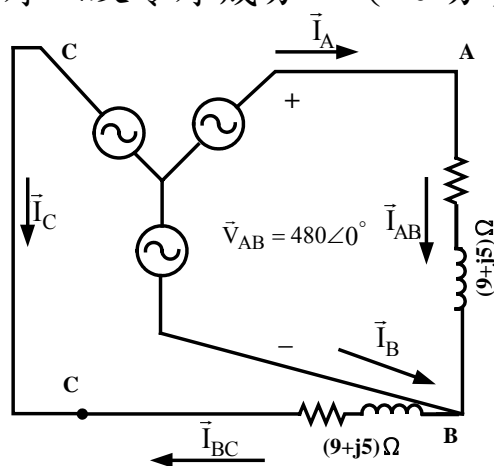
圖一

(請接背面)

等 別：二級考試
類 科：電力工程
科 目：電力系統

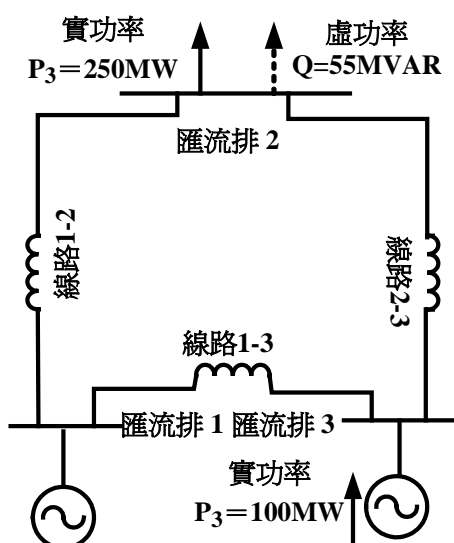
三、圖二所示一個平衡三相的正序電源，其 $\bar{V}_{AB} = 480 \angle 0^\circ$ 伏特可以供應至一個不平衡 Δ 接負載，注意 Δ 有一相是開路。請計算下列問題：

- (一) 計算負載電流 \bar{I}_{AB} 與 \bar{I}_{BC} 。(5 分)
- (二) 計算線電流 \bar{I}_A 、 \bar{I}_B 以及 \bar{I}_C 。(10 分)
- (三) 計算線電流的正序、負序以及零序成分。(10 分)



圖二

四、圖三顯示一個 3 個匯流排的電力系統單線圖。匯流排 1 是一個搖擺匯流排且電壓為 $\bar{V}_1 = 1.0 \angle 0^\circ$ 標么。匯流排 2 是負載匯流排，且負載為 250MW 與 55MVAR。匯流排 3 是電壓控制匯流排。匯流排詳細的各項參數值如表 1 所示，且以 100MVA 為基值。傳輸線的各项電抗參數值如表 2 所示。請使用 Newton-Raphson 法，計算疊代 1 次之匯流排 2 的電壓大小 $|V_2^{(1)}|$ 與電壓相角 $\delta_2^{(1)}$ 。假設下列參數的初始值：匯流排 2 的電壓大小為 $|V_2^{(0)}| = 1.0$ 標么；匯流排 2 的電壓相角為 $\delta_2^{(0)} = 0^\circ$ ；匯流排 3 的電壓相角為 $\delta_3^{(0)} = 0^\circ$ 。(註： $V_{\text{匯流排編號}}^{(\text{疊代次數})}$ ， $\angle \delta_{\text{匯流排編號}}^{(\text{疊代次數})}$) (25 分)



圖三

表 1 匯流排輸入資料

匯流排編號	匯流排型式	V	δ	P_G	Q_G	P_{load}	P_{load}
		標么值	度	(MW)	(MVAR)	(MW)	(MVAR)
匯流排 1	搖擺匯流排 (Swing Bus)	1.0	0.0	未知	未知	0.0	0.0
匯流排 2	負載匯流排 (Load Bus)	未知	未知	0.0	0.0	250	55.0
匯流排 3	電壓控制匯流排 (Constant Voltage)	1.0	未知	100	未知	0.0	0.0

表 2 傳輸線輸入資料

線路參數值	線路串聯電阻 R	線路串聯電抗 X
	標么值	標么值
線路 1-2	0.0	0.1
線路 2-3	0.0	0.2
線路 1-3	0.0	0.4