

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)本科目得以本國文字或英文作答。

一、圖 1 為一個幅射型電力系統，傳輸線阻抗與操作參數示於圖中。

(每小題 10 分，共 20 分)

(一)求此系統的匯流排導納 (Y) 矩陣，並辨別匯流排種類、已知變數與待求未知變數。

(二)列出使用高斯-賽德 (Gauss-Seidel) 法求取匯流排 2 的電壓與相角所需疊代方程式，使用 $V_2 = 1.0 \angle 0^\circ$ 作為初值，列出疊代二次過程與結果。

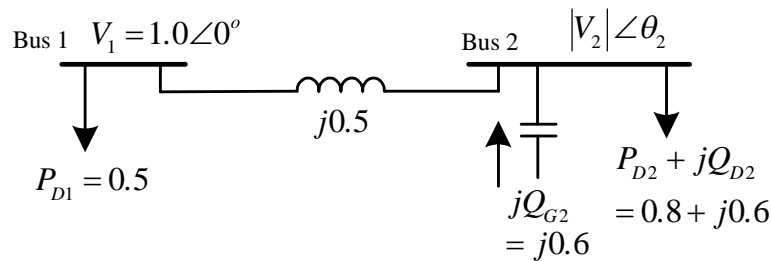


圖 1 一個幅射型電力系統

二、圖 2 為一個三相平衡配電系統供電兩組平衡負載電路，電源為 $a-b-c$ 相序，電源線電壓有效值為 3.45kV 。兩組負載均為平衡負載，因此在圖 2 上僅標示每相阻抗值。(每小題 10 分，共 20 分)

(一)計算負載吸收總三相總視在功率、總實 (有效) 功率與總虛 (無效) 功率。

(二)計算負載匯流排線電壓與電壓調整率 (V.R.%)。

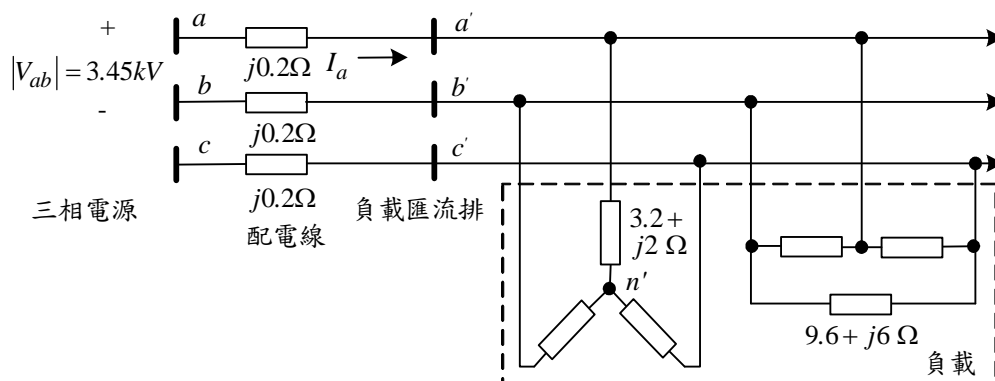


圖 2 一個三相平衡配電系統供電兩組平衡負載電路

三、圖 3 為一個具有 3 個操作電壓等級的三相平衡電力系統單線圖，負載為一部等效同步電動機。圖中各電力設備的標么電抗為以本身額定為基準計算得到，三相傳輸線的每相總電抗實際值標於圖中，發電機電源線的電壓為 20kV。(每小題 10 分，共 20 分)

- (一) 選取發電機的額定作為全系統標么計算基準值，繪出標么系統圖。
(二) 假設同步電動機在 13.2kV、180MW、功率因數 1.0 運轉，計算發電機輸出電壓實際值。

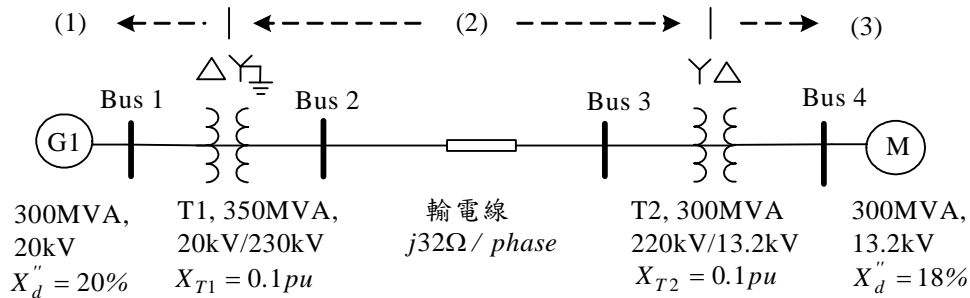


圖 3 一個三相電力系統單線圖

四、就以下 2 種常用的過電流保護電驛，請繪出並說明基本接線方塊圖、動作公式與保護目的。(每小題 10 分，共 20 分)

- (一) 瞬時/延時過電流電驛 (50/51)。
(二) 差動電驛 (87)。

五、一個三相、60 Hz、600 V 負載匯流排供應兩組三相負載，其中負載 1 吸收實功率 300 kW、功率因數 0.707 落後，負載 2 吸收視在功率 100 kVA、功率因數 1.0。欲規劃在負載匯流排裝置一組三相、三角接線功因補償電容器組，以將負載總功率因數改善到 0.95 落後。(每小題 10 分，共 20 分)

- (一) 計算功因補償電容的三相總虛功率與每相電容值。
(二) 計算負載功率因數補償前、後的電源線電流值。