

類 科：電力工程
科 目：電力系統
考試時間：2小時

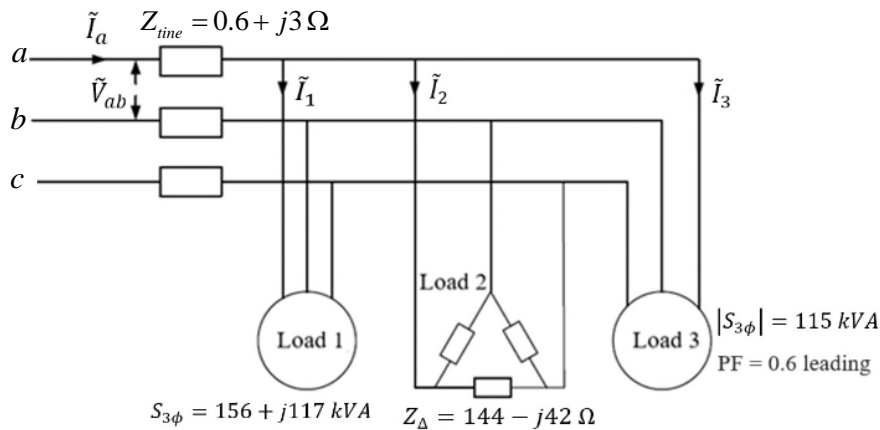
座號：_____

※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。

(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、圖一為一個三相平衡電路，電源為正相序經輸電線 (line) 饋電於三個並聯負載，假設負載端 a 相的線對中性點電壓相量為 $2600\angle 0^\circ \text{V}$ ，試計算 a 相電流相量 (\tilde{I}_a) 以及 a 相與 b 相間之線電壓相量 (\tilde{V}_{ab})。(25 分)



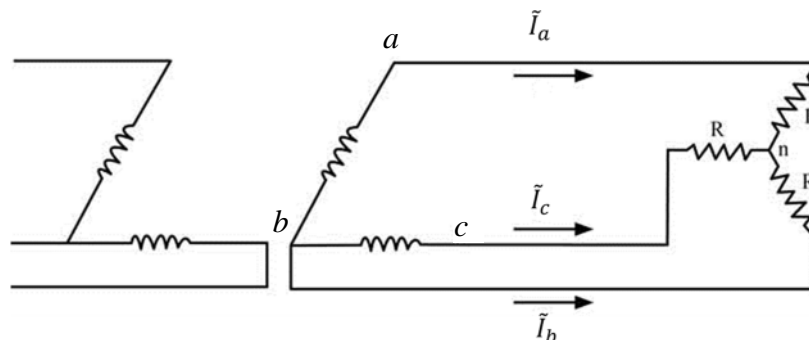
圖一：某一個三相平衡電路

二、某一台三相 Δ - Δ 接線變壓器是由三個單相變壓器組成 (每個單相變壓器之額定值為 5 kVA，其二次側線電壓為 220 V)，並在 220 V 下提供三相平衡的 15 kW 純電阻性負載。之後，因三相負載降低至 10 kW，但仍然是純電阻且平衡的。於此情形下，有人建議，在三分之二負載下，可以去除一個單相變壓器，並以 V-V 接線運作如圖二所示。假設相序為 abc ， $\tilde{V}_{ab} = 220\angle 0^\circ \text{V}$ 。

(一)求移除一個變壓器後的每個線電流相量 (\tilde{I}_a 、 \tilde{I}_b 、 \tilde{I}_c)。(12 分)

(二)求其餘兩個變壓器各自所提供的複數功率。(8 分)

(三)對此開 Δ 操作的變壓器，必須對負載施加什麼限制？(5 分)



圖二：某三相 Δ - Δ 連接變壓器去除一個單相變壓器之示意圖

三、某三相、Y 接線同步發電機經輸電線路連接至 25 kV 無限母線。輸電線的電抗每相為 4Ω ，發電機的同步電抗每相為 1Ω ，發電機可以提供無限母線的最大有效功率為 150 MW。假設發電機正在提供其最大有效功率的 15%，試求輸送到無限母線的無效功率。(25 分)

四、(一)假設 x_1 和 x_2 的初始值皆為 1，使用 Gauss-Seidel 方法執行兩次疊代來解下列方程式組。(10 分)

$$x_1 + x_1x_2 = 10$$

$$x_1 + x_2 = 6$$

(二)假設 x_1 和 x_2 的初始值皆為 1，使用 Newton-Raphson 方法執行兩次疊代來解下列方程式組。(15 分)

$$2x_1^2 + x_2^2 = 8$$

$$x_1^2 - x_2^2 + x_1x_2 = 4$$