

考試別：鐵路人員考試  
等別：高員三級考試  
類科別：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)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、在圖 1 之三相平衡電路中，電源為  $a-b-c$  相序，電源相電壓有效值為 350 伏特。試計算：

- (一) 電源線電流  $I_s$  大小。(8 分)
- (二) 電源饋送到負載三相總實(有效)功率、總虛(無效)功率、總視在功率。(6 分)
- (三) 整體負載功率因數 (PF)。(6 分)

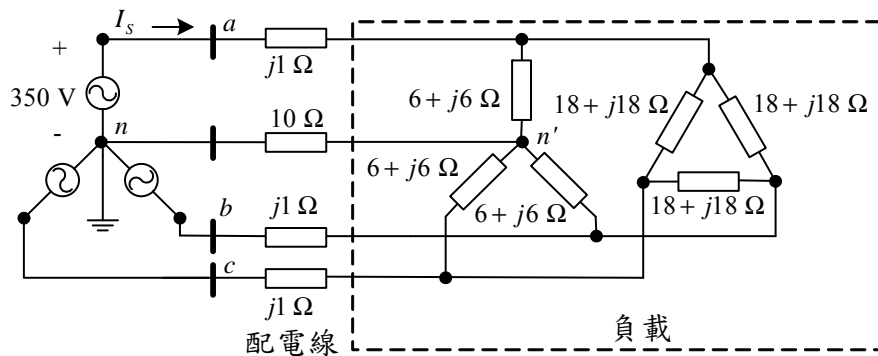


圖 1 三相平衡電路

二、圖 2 為具有 3 個電壓等級的三相平衡電力系統單線圖，負載為 Y 接線純電阻負載。圖中所示各變壓器之標么電抗值為以其本身額定為基準計算得到，三相輸電線的每相總電抗值標示於圖中，電源之線電壓為 13.8 kV。(每小題 10 分，共 20 分)

- (一) 選取第二部變壓器 (Tr.2) 額定作為全系統標么計算基準值，繪出標么系統圖。
- (二) 計算負載線電壓之實際值大小、發電機輸出線電流之實際值大小。

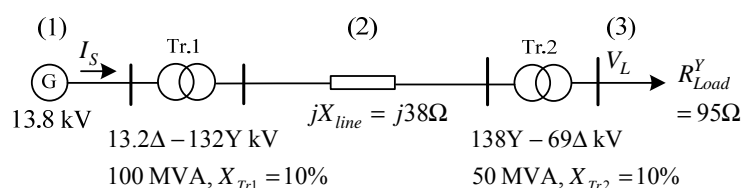


圖 2 一個有 3 個電壓等級的三相平衡電力系統

- 三、圖 3 的三相電力系統中，電源之線電壓為 161 kV，電源之三相短路容量為 2,000 MVA。主變壓器額定如圖中所示，變壓器的中性點為電阻接地。考慮匯流排 2 發生：(1) $b-c$  相兩線短路(2LF)故障、(2) $a$  相單線接地(SLG)故障。故障前故障匯流排電壓為 1.0 pu，電源的正、負、零相序標么阻抗值假設為相同。試以標么系統回答下列問題：(每小題 10 分，共 20 分)
- (一)繪出  $b-c$  相短路 (2LF) 故障電流計算所需相序組合電路；計算故障電流的標么值與實際值。
- (二)繪出  $a$  相接地 (SLG) 故障電流計算所需相序組合電路；計算故障電流的標么值與實際值。

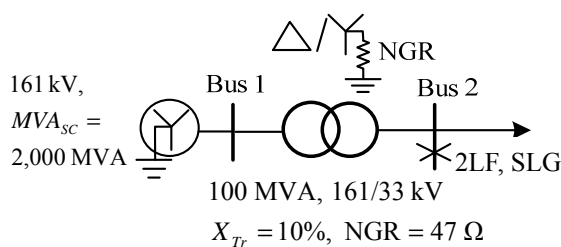


圖 3 三相電力系統

- 四、圖 4 為一個主變壓器之保護電驛架構圖，圖中以 ANSI Code 編號的保護電驛有 50、51、51N、49、46、87N、87T、32P、67、67N，試說明各編號保護電驛的保護功能與目的。(20 分)

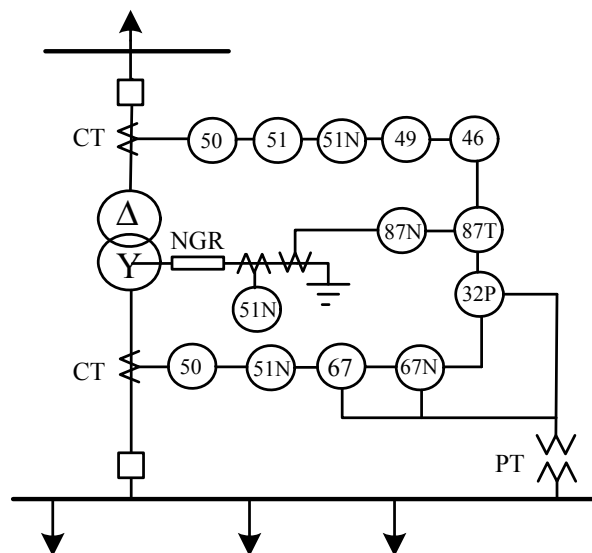


圖 4 主變壓器之保護電驛架構圖

- 五、某工廠之受電電壓為三相、60 Hz、線電壓 33 kV，其饋供負載之總實功率為 20 MW、總功因為 0.707 落後。若欲規劃在 33 kV 匯流排裝置一個 Y 接線的功因補償電容器組，將整體系統功因修正為 0.95 落後。試回答下列問題：(每小題 10 分，共 20 分)
- (一)繪出功率三角形，並據以計算需並聯多少 Mvar 之三相電容器組？
- (二)小題(一)中三相電容器組每相電容器的電容值？