

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。

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 220 V，傳輸線與負載阻抗單位為歐姆。電源經傳輸線供電兩組三相平衡負載，試計算：

(每小題 5 分，共 20 分)

(一)電源線電流 I_s 大小。

(二)負載線電壓 V_{ab} 大小。

(三)負載吸收總實(有效)功率、總虛(無效)功率、總視在功率。

(四)總負載功率因數(PF)。

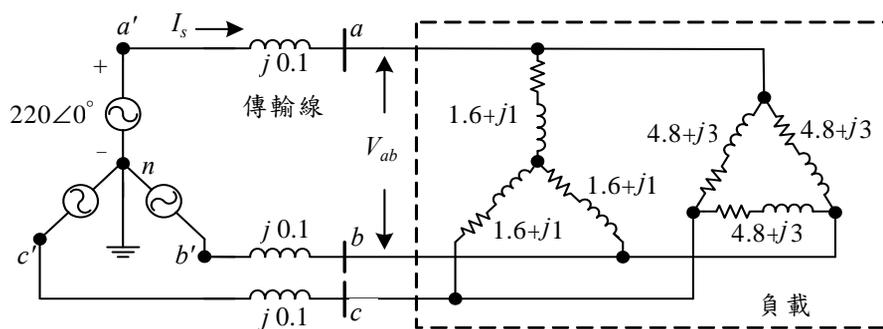


圖 1

二、圖 2 為一個單機無限匯流排系統。圖中同步發電機操作在 60 Hz，經過 $X_L = 0.4$ 的傳輸線傳送功率 $P_G^0 = 0.8$ 至無限匯流排。同步發電機內電壓 $|E_a| = 1.8$ ，轉子慣量 $H = 5$ 秒，轉子阻尼 (D) 忽略，同步電抗 $X_d = X_q = 1.0$ ，無限匯流排電壓為 $|V_\infty| = 1.0$ 。以上所述各標么值均已統一基準值。

(一)寫出此系統的搖擺方程式 (Swing Equation)。(5 分)

(二)若發電機出口匯流排發生三相短路，再清除此事故，請使用等面積法則，計算此系統臨界清除時間，單位為秒。(15 分)

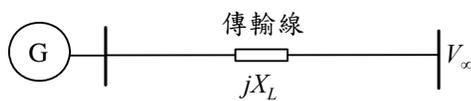


圖 2

(請接背面)

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

三、圖 3 的三相電力系統中，在匯流排 4 的 a 相發生單相接地 (SLG) 短路事故。事故前系統為平衡，故障相的電壓在事故前為 1.0 標么，事故前線路電流可忽略。

(每小題 10 分，共 20 分)

(一)繪出計算此短路電流所需相序組合電路。

(二)計算此故障電流的標么值。

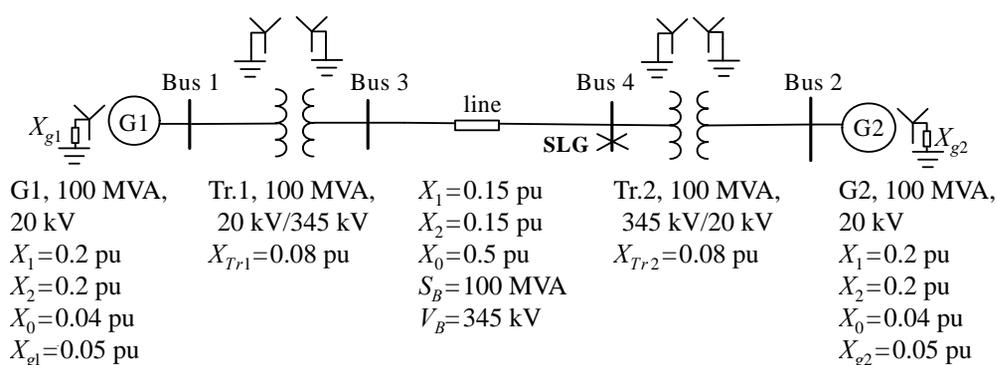


圖 3

四、圖 4 為一個發電機組保護電驛架構單線圖，其中以 ANSI Code 編號的保護電驛有 51、32、46、49、27、59、81、64、87G、51N，試說明各編號的保護功能與目的。

(20 分)

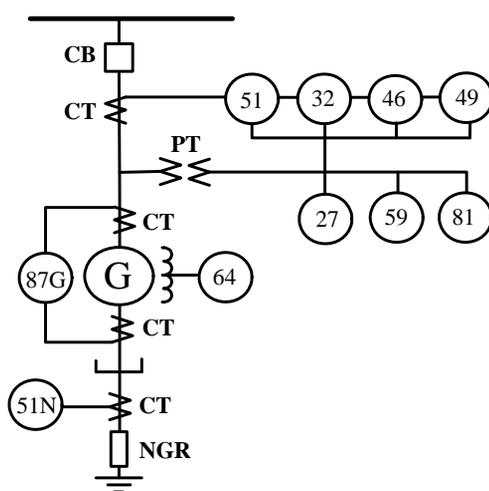


圖 4

五、某工廠之配電電壓為三相、60 Hz、線電壓 3.3 kV，供電下游 3 個負載。負載 1 為感應馬達群，吸收實功率 2 MW、功率因數 0.85 落後。負載 2 為同步馬達，吸收實功率 1 MW、功率因數 1.0。負載 3 為公用負載，吸收視在功率 1 MVA、功率因數 0.8 落後。若欲將總體負載功率因數修正為 0.95 落後：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)請計算需並聯多少 MVAR 之三相電容器組。

(二)若此三相電容器為 Y 接線，計算各相電容器所需電容值。