

等 別：三等考試

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。

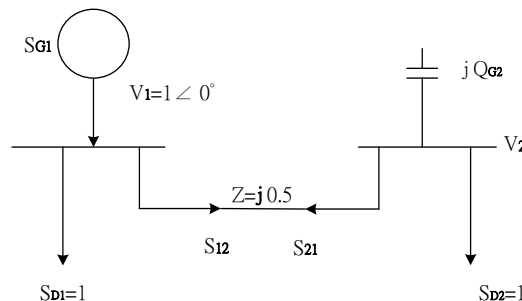
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、考慮如圖一之電力系統單線圖， $V_1=1\angle 0^\circ$ p.u.，兩個負載之複數功率需求 S_{D1} 與 S_{D2} 均為 1 p.u.，傳輸線阻抗 $Z=j0.5$ p.u.。

(一)假設電容無法提供無效功率 Q_{G2} ，請於此情境下，計算 V_2 。(12 分)

(二)若要滿足 $|V_2|=1$ p.u.，計算所需電容提供之無效功率 Q_{G2} 。並計算此時 V_2 之相角 $\angle V_2$ 與發電機 S_{G1} 提供之無效功率。(13 分)



圖一

二、兩發電機燃料成本如下：

$$F_1(P_{G1})=800+40P_{G1}+0.01P_{G1}^2; F_2(P_{G2})=1000+20P_{G2}+0.001P_{G2}^2$$

發電機出力 P_{G1} 與 P_{G2} 均要大於或等於 0。系統總負載為 750 MW。

(一)若不考慮損失與發電機輸出限制下，求出最佳調度下各部發電機之出力大小與總燃料成本。(7 分)

(二)若不考慮損失與發電機輸出限制下，總負載增加至 751 MW，請問此時總燃料成本較子題(一)之狀況下增加多少？(7 分)

(三)若不考慮損失，但各發電機輸出上限為 400 MW，下限為 50 MW。當負載為 751 MW，試求出此情境下之總燃料成本。(7 分)

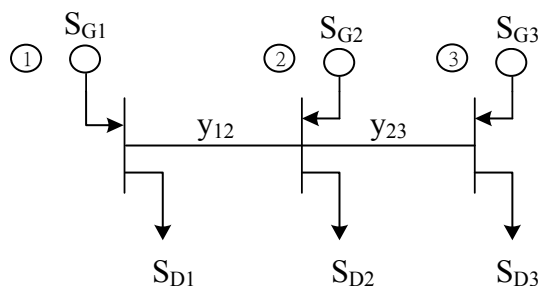
三、有一額定電壓為 345 kV 之三相輸電線路，長度為 100 km，系統工作頻率為 60 Hz，電感值為 2 mH/km，電容值為 0.01 μ F/km。電阻值與電導值均很小，可忽略不計。

(一)求出該輸電線路之相移常數 (Phase Constant)。(8 分)

(二)求出該輸電線路之突波阻抗負載 (Surge Impedance Loading)。(8 分)

(三)求出該單相等效 π 型電路之傳輸線矩陣 (ABCD 矩陣) 之各個參數值。(9 分)

四、圖二為某電力系統之單線圖，匯流排 i 之電壓相量為 V_i ，匯流排 i 發電機之輸入複功為 S_{Gi} ，負載消耗之複功為 S_{Di} 。假設匯流排 i 與匯流排 $i+1$ 間之傳輸線 L_i 導納 $y_{i,i+1}=g_{i,i+1}+jb_{i,i+1}$ 為已知， $i=1,2$ 。



圖二

- (一) 求出該系統之導納矩陣 Y 。(7 分)
- (二) 若匯流排①有裝設發電機，而匯流排②與匯流排③均未裝設發電機， $S_{G2}=S_{G3}=0$ ，請以各匯流排有效功率 P_i 、無效功率 Q_i 、電壓大小 V_i 與相角 $\angle \delta_i$ ，列出以牛頓法求解之電力潮流方程式。(9 分)
- (三) 說明電力潮流方程式中何者變數為未知，何者變數為已知。(8 分)
- (四) 請說明以迭代法數值求解電力潮流方程式時，為何以牛頓法所需迭代次數少於高斯法？(5 分)