

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、由兩部電機以一條輸電線連接所構成之電路中，已知 $E_1 = 100\angle 0^\circ(\text{V})$ ， $E_2 = 90\angle 30^\circ(\text{V})$ 。試求在下列情形下，兩部電機分別送出或吸收之有效、無效功率，及輸電線阻抗 Z 吸收之有效、無效功率。

(一)輸電線阻抗 $Z = j5 (\Omega)$ 時。(10分)

(二)輸電線阻抗 $Z = 5 (\Omega)$ 時。(10分)

*公式： $\cos(30^\circ) = 0.866$ ， $\sin(30^\circ) = 0.5$

二、有三部火力發電機組，其燃料成本函數如下所示：

$$C_1 = 290 + 5.0 P_1 + 0.008 P_1^2 \quad 50 \leq P_1 \leq 150 \text{ (MW)}$$

$$C_2 = 270 + 5.5 P_2 + 0.009 P_2^2 \quad 200 \leq P_2 \leq 350 \text{ (MW)}$$

$$C_3 = 300 + 4.5 P_3 + 0.007 P_3^2 \quad 175 \leq P_3 \leq 400 \text{ (MW)}$$

其中 C_1 、 C_2 、 C_3 之單位為 \$/h； P_1 、 P_2 、 P_3 之單位為 MW，忽略輸電線損失下，試求下列條件下，負載為 540 MW 時，發電機組之最佳調度及總成本為何？

(一)不考慮發電機限制。(10分)

(二)考慮發電機限制。(10分)

三、一簡單 4 匯流排 (①、②、③、④) 電力系統之零、正與負相序阻抗矩陣如下所示，假設故障前各匯流排電壓均為 1.0 pu，試求下列故障期間之總故障電流 I_f 及各匯流排之零、正與負相序電壓。

$$Z_{bus}^0 = j \begin{matrix} & \begin{matrix} \textcircled{1} & \textcircled{2} & \textcircled{3} & \textcircled{4} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \textcircled{1} \\ \textcircled{2} \\ \textcircled{3} \\ \textcircled{4} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0.10 & 0.06 & 0.04 & 0.06 \\ 0.06 & 0.07 & 0.01 & 0.01 \\ 0.04 & 0.01 & 0.03 & 0.01 \\ 0.06 & 0.01 & 0.01 & 0.10 \end{bmatrix} \end{matrix}, \quad Z_{bus}^+ = Z_{bus}^- = j \begin{matrix} & \begin{matrix} \textcircled{1} & \textcircled{2} & \textcircled{3} & \textcircled{4} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \textcircled{1} \\ \textcircled{2} \\ \textcircled{3} \\ \textcircled{4} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0.05 & 0.01 & 0.03 & 0.02 \\ 0.01 & 0.06 & 0.04 & 0.03 \\ 0.03 & 0.04 & 0.05 & 0.02 \\ 0.02 & 0.03 & 0.02 & 0.05 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

(一)匯流排④發生直接單線對地故障。(10分)

(二)匯流排③發生直接雙線對地故障。(10分)

等 別：三等考試
類 科：電力工程
科 目：電力系統

四、106年8月臺電系統發生發電機組因故無法發電，造成系統約不足4200 MW電力之事故，臺電公司保護系統適時發揮功能，避免了可能之更大停電事故。請說明：

(一)是那一種保護電驛的作用？(6分)

(二)此種電驛之功能為何？(6分)

(三)其參數設定之要點為何？(8分)

五、有一電力系統，其發電機經兩條輸電線（每條輸電線總阻抗為 $j0.6$ pu）連接到一無限匯流排。發電機輸出之電功率為 1.0 pu，發電機端電壓為 1.2 pu，暫態電抗為 0.3 pu，無限匯流排電壓為 1.0 pu。在 $t=0$ 時在其中一條輸電線中點位置發生直接三相短路故障，直至 t_1 時故障清除斷路器打開， $\delta(t_1) = \pi/2$ ，接著在 t_2 時斷路器閉合， $\delta(t_2) = 2\pi/3$ 。對於此故障情形：

(一)求出故障前、中、後每段時間之功率角方程式。(12分)

(二)計算等面積法則中之加速面積與減速面積。(8分)