

108年公務、關務人員升官等考試、108年交通
事業郵政、公路、港務人員升資考試試題

等 級：簡任

類科(別)：電力工程

科 目：電力系統研究

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、電源 A 經斷路器 B1 接到匯流排①，再經斷路器 B2 接到輸電線 L1，再經斷路器 B3 接到匯流排②，再經斷路器 B4 接到輸電線 L2，再經斷路器 B5 接到匯流排③，再經斷路器 B6 接到電源 B，在輸電線 L1 發生接地故障，以方向性電驛保護，請依照動作時間快、中、慢、完全不動作說明 B3、B4、B5、B6 分別屬於那一種並說明為什麼？(20 分)

二、某電力系統發生故障前除了參考匯流排之外，所有匯流排電壓皆為 1 標么，已知 Z_{bus} 中 $Z_{11} = j0.25$ 標么， $Z_{12} = Z_{21} = j0.2$ 標么， $Z_{13} = Z_{31} = j0.15$ 標么， $Z_{22} = j0.2$ 標么， $Z_{23} = Z_{32} = j0.15$ 標么， $Z_{33} = j0.2$ 標么，於匯流排 2 發生三相直接接地故障，求：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)故障電流。

(二)故障後匯流排 3 的電壓。

三、用牛頓—勞福森 (Newton-Raphson) 法解 $G_1(X_1, X_2) = X_1^2 + X_2^2 - 4 = 0$ ， $G_2(X_1, X_2) = X_1 + 2X_2 = 0$ ，初始值 $X_1^{(0)} = 2$ ， $X_2^{(0)} = 0$ 。(每小題 10 分，共 20 分)

(一)求最初賈可比 (Jacobian) 矩陣的數值。

(二)求第 1 次疊代結束時 X_1 與 X_2 的數值。

四、某三相電力系統 Y 接三相電源，電壓分別為 $V_a = V_s \angle \theta_a$ (V)， $V_b = V_s \angle \theta_b$ (V)， $V_c = V_s \angle \theta_c$ (V)，三相輸電線，阻抗分別為 Z_a ， Z_b ， Z_c 與三相 Δ 接負載，阻抗分別為 Z_{aa} ， Z_{bb} ， Z_{cc} 。(每小題 10 分，共 20 分)

(一)請說明使整個電力系統為負相序三相平衡必須符合那些條件？

(二)請畫出此三相電力系統 A 相的單相等效電路，並標示相對於電源，輸電線與負載的電壓值與阻抗值。

五、有 4 部發電機組的發電廠之中，以 (元/MWh) 為單位之燃料增量成本分別為 $\lambda_1 = 0.01P_{g1} + 6$ ， $\lambda_2 = 0.009P_{g2} + 8$ ， $\lambda_3 = 0.008P_{g3} + 10$ ， $\lambda_4 = 0.006P_{g4} + 12$ ，其中 P_{g1} ， P_{g2} ， P_{g3} ， P_{g4} 分別為 4 部機組的發電量，假設各個機組輸出的最高限制分別為 500 MW，500 MW，300 MW，500 MW，與最低限制分別為 50 MW，150 MW，50 MW，200 MW，求總負載 1,000 MW 經濟調度下之：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)燃料增量成本 λ 。

(二) P_{g3} 。