

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。

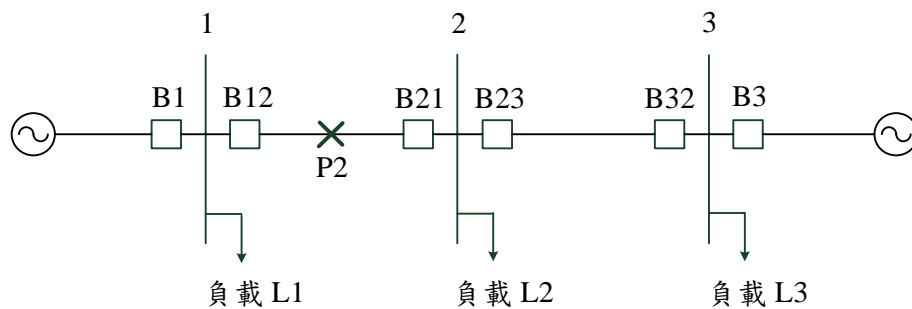
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、某25 MVA、69/13.8 kV Δ -Y 結線變壓器，其電抗為5%，Y 接中性點直接接地，69 kV 系統電源之正序、負序、與零序等效阻抗值分別為0.1 pu、0.1 pu、0 pu。計算13.8 kV 側發生單相接地故障時：

(一)變壓器13.8 kV 側之各相電流與電壓實際值。(12分)

(二)變壓器69 kV 側之各相電流與電壓實際值。(12分)

二、圖一為雙電源之電力系統單線圖，計劃於圖中□符號標記位置處裝設方向電驛與延時過電流電驛。



圖一

(一)如果各電驛間要完成保護協調運作，方向電驛與延時過電流電驛要裝設於那些位置？(9分)

(二)當故障發生於 P2 時，電驛 B12、B21、B23 是否要動作？若這些電驛有動作，請說明其動作時間要如何安排？(9分)

(三)若故障發生於匯流排2時，請說明各電驛要如何動作，確保匯流排2可受保護。(8分)

三、某一200英哩 (mile) 三相輸電線路，工作頻率為60 Hz，其每相分布線路參數為電阻 $r = 0.21 \Omega/\text{mile}$ ，串聯電抗 $x = 0.78 \Omega/\text{mile}$ ，併聯電納 $b = 5.42 \times 10^{-6} \text{ S}/\text{mile}$ 。

(一)試求出該三相輸電線路於工作頻率60 Hz 時之衰減常數與傳播速度。(13分)

(二)如該線路於受電端為開路，而受電端之線對線電壓為100 kV 時，試決定送電端之電壓與電流大小。(12分)

四、兩部發電機 G_1 與 G_2 之燃料成本如下：

$$C_1(P_{G1}) = 900 + 45P_{G1} + 0.01P_{G1}^2 ;$$

$$C_2(P_{G2}) = 2500 + 45P_{G2} + 0.003P_{G2}^2 ;$$

P_{G1} 與 P_{G2} 分別為兩部發電機之有效功率出力，而 C_1 與 C_2 為其燃料成本。

(一)若總負載為600 MW，也不考慮發電機出力上下限與不考慮輸電線路損失，求出於最佳經濟調度各機組之出力與總燃料成本。(10分)

(二)若總負載為600 MW，考慮發電機出力上下限： $50 \text{ MW} \leq P_{G1} \leq 200 \text{ MW}$ ， $50 \text{ MW} \leq P_{G2} \leq 600 \text{ MW}$ 。於忽略輸電線路損失下，求出於最佳經濟調度各機組之出力與總燃料成本。(10分)

(三)請說明不考慮發電機出力上下限，但考慮輸電線路損失 L 時，要如何求解最佳調度？(5分)