

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，須詳列解答過程。

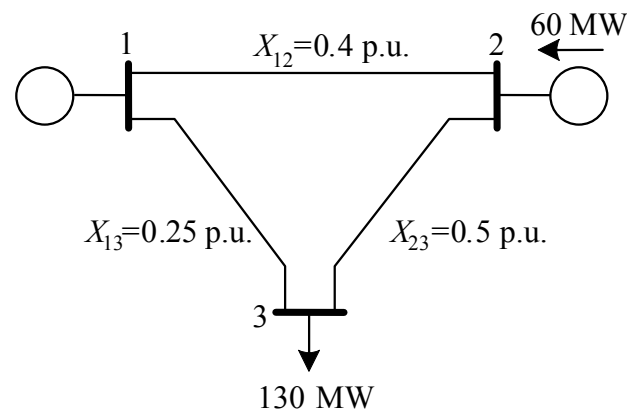
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、有一 250 km、500 kV、60 Hz 三相未經補償的輸電線路，已知正序串聯電抗 $x = j0.35 \Omega/\text{km}$ 及正序並聯導納 $y = j4.4 \times 10^{-6} \text{ S/km}$ 。若線路損失忽略不計，試求：

(一)線路的突波阻抗 Z_c 、 $ABCD$ 參數及波長 λ (以 km 表示)。(16 分)

(二)當此線路的送電端以額定電壓送電，受電端加上此線路的突波阻抗為負載，則受電端電壓大小為多少伏特？(4 分)

二、圖一為一具有 3 個匯流排的簡化系統。請利用直流電力潮流 (DC power flow)，求得相位角 δ_2, δ_3 (以 radians 表示) 及實功率潮流量 $P_{12}, P_{23}, P_{13}, P_1$ (以 MW 表示)。假設所有匯流排上的電壓大小為 1.0 p.u.，且相位角 $\delta_1 = 0$ 。系統是以 100 MVA 為基準值。(20 分)



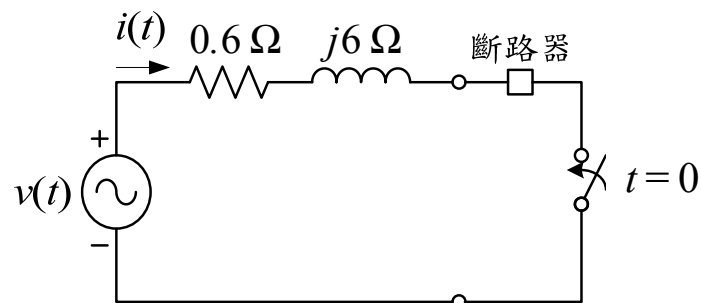
圖一

三、圖二為一模擬發生直接短路故障的簡化電路。已知電路的 $v(t) = 13\sqrt{2} \sin(\omega t + \alpha) \text{ kV}$ ，並且具有最大的直流補償電流，而斷路器於故障發生 ($t = 0$) 後 3 個週波啟斷。試求：

(一)故障電流之交流成分的均方根值。(4 分)

(二)在 0.5 週波時，流向斷路器之均方根瞬時電流。(8 分)

(三)斷路器在啟斷時之非對稱故障電流的均方根值。(8 分)



圖二

(請接背面)

類 科：電力工程
科 目：電力系統

四、有一區域電力系統包含兩部火力發電機組，以經濟調度方式運轉。已知這些機組的運轉成本函數及不等式限制條件為：

$$C_1 = 8P_1 + 7 \times 10^{-3} P_1^2 \text{ \$/hr, } 300 \leq P_1 \leq 1000 \text{ MW}$$

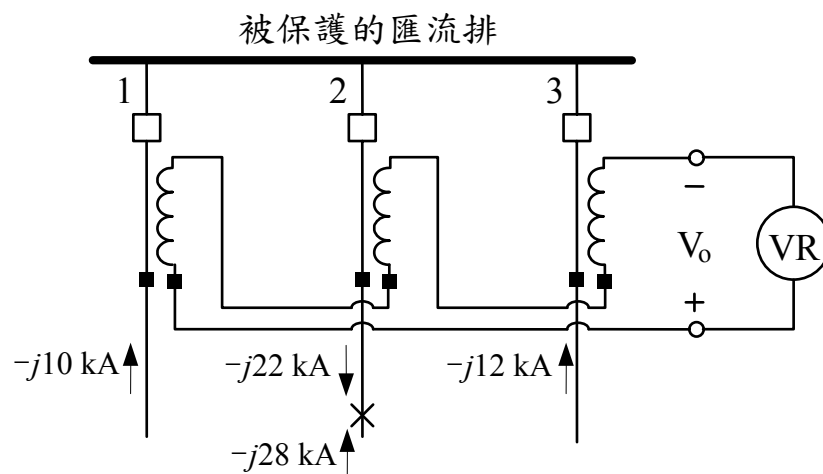
$$C_2 = 9P_2 + 8 \times 10^{-3} P_2^2 \text{ \$/hr, } 200 \leq P_2 \leq 600 \text{ MW}$$

若輸電損失忽略不計，且負載需求為 1400 MW。在以經濟調度方式運轉下，試求：
(每小題 10 分，共 20 分)

- (一) 忽略不等式限制條件下之各機組功率輸出、遞增運轉成本及總運轉成本。
- (二) 考慮不等式限制條件下之各機組功率輸出、遞增運轉成本及總運轉成本。

五、圖三為一利用線性耦合器的匯流排差動保護，VR 代表電壓電驛，線性耦合器具有標準值 $X_m = 5 \text{ m}\Omega$ 。假如在保護區外的電力線 2 上發生三相故障引起故障電流，如圖三所示。

- (一) 試求 V_o 。(5 分)
- (二) 若電力線 2 的外部故障改發生於電力線 1 上之相同位置時，試求 V_o 。(5 分)
- (三) 又若這種故障發生於電力線 2 到電力線 3 之間受保護的匯流排上，試求 V_o ，並說明其動作情形。(10 分)



圖三