

類 科：電力工程

科 目：電力系統

考試時間：2 小時

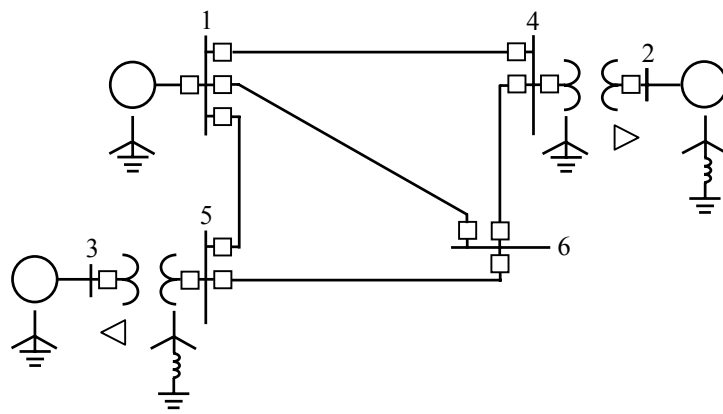
座號：_____

※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。

一、(一)一部額定 50-MVA，30-kV 之發電機具有直接接地之中性點，此發電機之正序、負序及零序電抗分別為 25%、15%與 5%。若發電機分別發生雙線直接接地故障與三相直接接地故障，試計算限制兩種故障電流大小相同時，發電機中性點所需之接地電抗大小。(10 分)

(二)試畫出圖一電力系統之零序阻抗網路。(10 分)



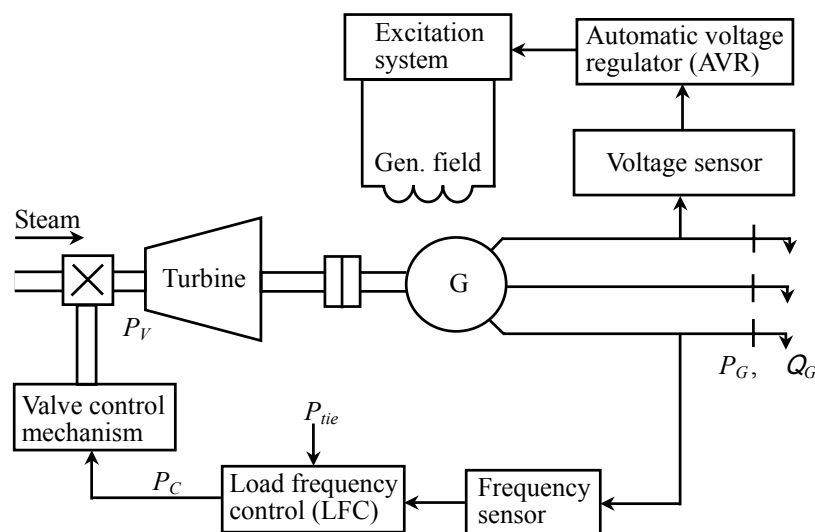
圖一

二、簡答下列各子題：

(一)使用對稱元素法 (Symmetrical component method) 進行故障或短路分析之優點為何？(5 分)

(二)進行暫態穩定度分析的目的為何？(5 分)

(三)根據圖二之同步發電機頻率與電壓控制圖，負載頻率控制 (Load frequency control) 迴路與自動電壓調整器 (Automatic voltage regulator) 迴路的主要功能為何？(10 分)

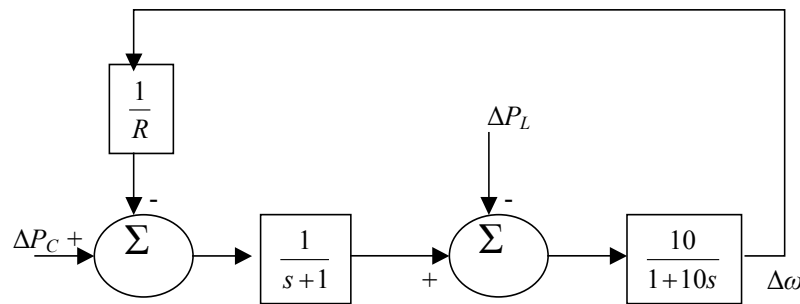


圖二

(請接背面)

類 科：電力工程
科 目：電力系統

三、圖三之方塊圖所示為一獨立發電系統供應其負載用電，若 $\Delta P_L = 0.1 p.u.$ 導致 $\Delta \omega = -0.2 p.u.$ 之穩態誤差，試求(一)轉速調整曲線之斜率 R ；(二)使 $\Delta \omega$ 之穩態誤差為 0 所需的 ΔP_C 。(20 分)

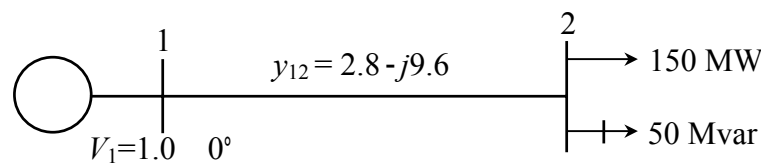


圖三

四、圖四之雙匯流排系統中，匯流排 1 為參考匯流排 (swing or reference bus)，電壓為 $V_1 = 1 \angle 0^\circ$ 。匯流排 2 之負載如圖示，線路導納 $y_{12} = 10 \angle -73.74^\circ$ ，標么值係以 100 MVA 為基準 (base)。匯流排 2 之實功與虛功表示式為：

$$P_2 = 10|V_2||V_1| \cos(106.26^\circ - \delta_2 + \delta_1) + 10|V_2|^2 \cos(-73.74^\circ)$$

$$Q_2 = -10|V_2||V_1| \sin(106.26^\circ - \delta_2 + \delta_1) - 10|V_2|^2 \sin(-73.74^\circ)$$



圖四

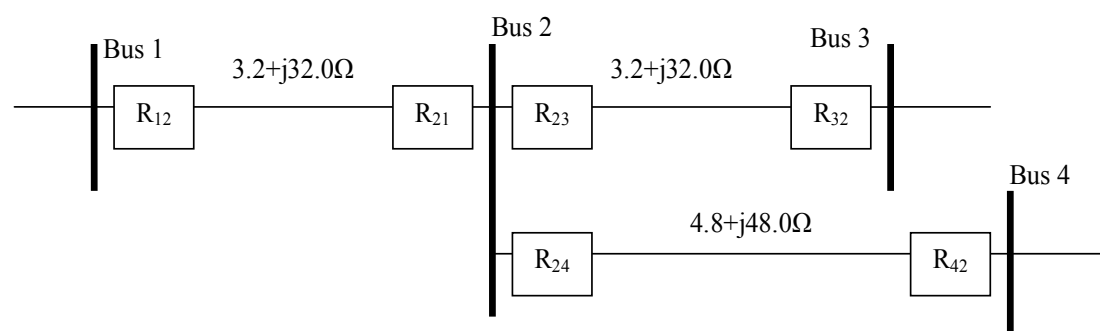
試以 Newton-Raphson 法進行二次疊代計算匯流排 2 的電壓大小與相角， $|V_2|$ 與 δ_2 。
(δ_1 為匯流排 1 的電壓相角) (20 分)

五、考慮圖五所示包含測距電驛 (具方向性) 之 161 kV 輸電線系統，可供應之最大負載為 50 MVA。

(一) 選擇比流器 (CT) 之變流比 (ratio)，使得電驛二次側最大負載電流為 5 安培；
可供的選擇為 $I:5$ ，其中 I 可為 200, 300, 400, 500, 600 或 700。(5 分)

(二) 選擇比壓器 (PT) 之變壓比 $V:1$ ，使得電驛二次側的系統對中性點電壓為 67 伏特。
(5 分)

(三) 若電驛在系統側 (一次側) 看見的阻抗為 $V_p/I_p = Z_{line}$ ，試決定電驛量得的阻抗表示式， Z_{relay} 。(請以 Z_{line} 、變流比與變壓比之函數表示) (10 分)



圖五