

等 別：高考一級
類 科：電力工程
科 目：電力系統研究
考試時間：3 小時

座號：_____

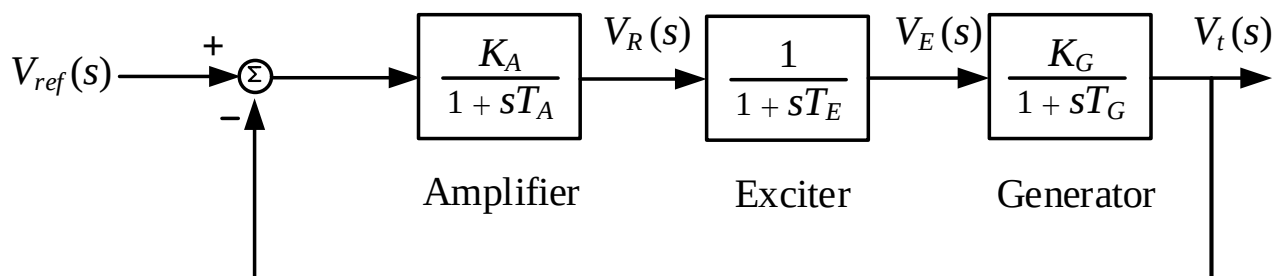
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、兩部三相同步發電機（synchronous generator）組之轉軸輸入機械功率，係由同一個轉軸來驅動，其中一部為歐洲用的商用發電機，其輸出頻率為 50 Hz；另一部低頻專用的發電機，其輸出頻率為 10 Hz。試求每一部發電機的極數與它們的最高轉速。（25 分）
- 二、某核能電廠內有一部大型三相同步發電機，其額定為 24 kV、1500 MVA、4 極、60 Hz、功率因數 0.85 滯後、轉子的轉動慣量為 $5.82 \times 10^6 \text{ lb-ft}^2$ 。試求該發電機組之慣性常數（inertia constant） M ，以及該發電機組之標么慣性常數（per unit inertia constant）或 H 常數（ H constant）之值。[註： $1 \text{ lb-ft}^2 = 0.04214 \text{ kg-m}^2$ 、 $1 \text{ kg-m}^2 = 23.73036 \text{ lb-ft}^2$]（25 分）
- 三、如下圖所示，為一部三相同步發電機之簡化的線性激磁控制系統控制方塊圖（control block diagram），內部具有放大器（Amplifier）、激磁機（Exciter）等。已知該方塊圖內的參數為： $K_A = 40$ 、 $T_A = 0.05$ 、 $T_E = 0.5$ 、 $K_G = 0.8$ 、 $T_G = 1.0$ 。試求該控制方塊圖之閉迴路轉移函數（closed-loop transfer function） $\frac{V_t(s)}{V_{ref}(s)}$ 之表示式與特性方程式（characteristic equation）之表示式。[注意：在閉迴路轉移函數與特性方程式之表示式中的所有係數或常數，請以整數表示]（25 分）



四、已知一個四匯流排電力系統之標么阻抗矩陣 $\mathbf{Z}_{\text{bus}}$ 如下：

$$\begin{array}{c} (1) \quad (2) \quad (3) \quad (4) \\ \begin{array}{l} (1) \\ (2) \\ (3) \\ (4) \end{array} \left[\begin{array}{cccc} j0.041 & j0.031 & j0.027 & j0.018 \\ j0.031 & j0.256 & j0.035 & j0.038 \\ j0.027 & j0.035 & j0.158 & j0.045 \\ j0.018 & j0.038 & j0.045 & j0.063 \end{array} \right] \end{array}$$

四個匯流排的電壓標么大小分別為 $V_{(1)} = 1.0$ 、 $V_{(2)} = 0.98$ 、 $V_{(3)} = 0.96$ 、 $V_{(4)} = 1.03$ ，四個匯流排的電壓相角均為 0° 。當匯流排(1)-(3)之間發生含有串聯阻抗 $j0.3$ 標么之故障，試求匯流排(2)之電壓變動。(25 分)