

等 級：薦任

類科(別)：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、一個三相、220 V、60 Hz、 Δ 連接之平衡電源供電至兩個並聯的三相負載：負載 A 為一部 Δ 連接滿載運轉的 20 馬力感應馬達（滿載效率 93.25%、滿載功率因數 0.8 落後 (lagging)、1 馬力=746 W)、負載 B 為一個吸收 6 kW 之 Y 連接的平衡電阻性負載。試求：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)由三相電源所提供之總實功率、總虛功率、總視在功率 (apparent power)、總功率因數、線電流大小？

(二)當一個容量為 20 kvar 之 Δ 連接平衡電容器組與負載 A、負載 B 一起並聯後，重做上述(一)的結果為何？

二、有一部大型同步發電機直接連接到一個極大電力系統的匯流排上，該電機之同步電抗為 1.0 標么、電阻忽略不計。假設該匯流排之電壓相量為 $1.0\angle 0^\circ$ 標么，發電機送出 0.8 標么之電流至匯流排但電流相位落後匯流排電壓 36.87° 。若控制該同步機之場繞組激磁，導致發電機之內電動勢減少 10%，試求該發電機的新內電動勢相量 (phasor)、輸出電流相量、新內電動勢與端電壓間的功率角以及該發電機供應至匯流排的虛功。(20 分)

三、一部大型三相、500 MW、24 kV、60 Hz、Y 連接之蒸汽渦輪發電機組，其中性點直接接地，內部電抗參數分別為 $X''=X_2=15\%$ 、 $X_0=5\%$ 。已知該發電機無載下於額定電壓運轉，且與其他電力系統部分分離。試求該發電機分別發生單線接地故障與發生對稱三相接地故障時，兩次暫態電流之比（單線接地故障電流與三相接地故障電流之比）。(20 分)

四、已知一部大型凸極式同步發電機之搖擺方程式 (swing equation) 可表示為

$$\frac{H}{\pi f_0} \frac{d^2 \delta}{dt^2} = P_m - P_e$$

其中功率角方程式 (power-angle equation) 為 $P_e = P_{\max} \sin \delta + P_K \sin 2\delta$ 。若該發電機功率角 δ 由其初始運轉點 δ_0 發生一個微小的偏移量 $\Delta\delta$ (即 $\delta = \delta_0 + \Delta\delta$) 時，試求以 $\Delta\delta$ 表示之線性化搖擺方程式以及同步功率係數的表示式。(20 分)

五、試說明方向性電驛之基本動作原理。(20 分)