

中原大學 102 學年度 碩士班 入學考試

102/3/2 10:00~11:30 電機工程學系電力能源組

誠實是我們珍視的美德，
我們喜愛「拒絕作弊，堅守正直」的你！

科目：電力系統

(共 1 頁第 1 頁)

■可使用計算機，惟僅限不具可程式及多重記憶功能者

■允許計算誤差誤差 2%

計算題 (答案卷請清楚標示題號，毋須抄題)

1. 圖 1 為兩發電機共同供電之單線圖，圖中各變壓器之電抗值(Reactances)均假設為零 (無感抗亦無阻抗)，若兩發電機均以 110-kV(line-line)供電，試求出負載阻抗 Z_{Load} 所消耗功率 (15%)。

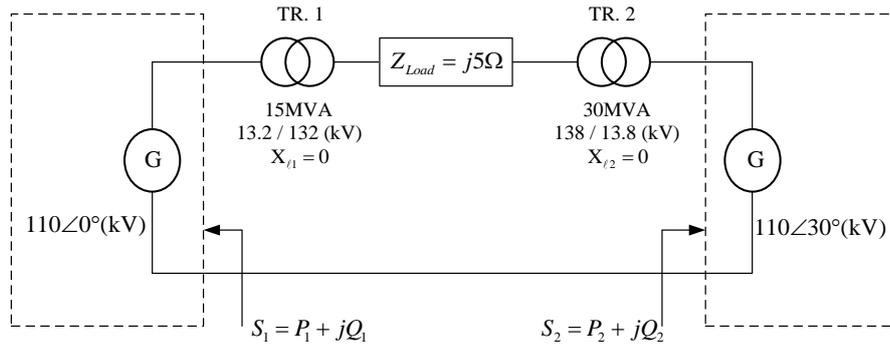


圖 1 三相電力系統單線圖

2. 某工業用戶滿載時總功率為 1,400 kVA，功率因數為 0.75 落後。若將功率因數提高為 0.95 落後，試求得加裝電容器之容量(5%)與功率因數改善前後系統供電容量之提昇值(10%)？
3. 已知電力系統中，有兩台火力機組運轉在經濟調度法則條件下，這兩台機組運轉成本函數及運轉限制條件為：

$$C_1(P_{G1}) = 459 + 6.48P_{G1} + 0.00128P_{G1}^2 \quad (\$/\text{hr}) \quad 150 < P_{G1} \leq 600 \text{ MW}$$

$$C_2(P_{G2}) = 310 + 7.85P_{G2} + 0.00194P_{G2}^2 \quad (\$/\text{hr}) \quad 100 < P_{G2} \leq 400 \text{ MW}$$

請計算負載需求為 $P_T = P_{G1} + P_{G2} = 800 \text{ MW}$ 時：(a) 滿足發電限制與最小成本的條件下，每部機組的輸出功率 (5%)。(b) 最小總成本 $C_T = C_1 + C_2$ (10%)。

4. 試將電力系統古典經濟調度問題表示成為一個最佳化的數學問題，假設該系統共有 m 部火力發電機組，並且輸電線損失可以忽略不計。若假設每部機組之燃料成本 C_i 均可用二項式表示如下，其中 a_i, b_i, d_i 均為常數。 $C_i(P_{Gi}) = a_i + b_i P_{Gi} + d_i P_{Gi}^2 \quad \underline{P_{Gi}} < P_{Gi} \leq \overline{P_{Gi}} \quad i = 1, 2, \dots, m$ 且總負載 P_D 為已知，而各部發電機均運轉於上限及下限範圍，試求解各部機組發電量(20%)。

5. 試決定出各線電流之對稱成分 (symmetrical components)： $I_a = 0 \text{ A}$ 、 $I_b = 10 \angle 350^\circ$ 安培、 $I_c = 10 \angle 210^\circ$ 安培(15%)。

6. 有一發電機，其慣量 $M = \left(\frac{H}{\pi f_0} \right) = 0.02$ 標么，經由一純電抗網路將 1.0 標么之電功率輸至無限匯流排，當發電機輸出端故障發生時，發電機之輸出降低為零，發電機之最大輸出電功率 $P_{\max} = 2.0$ 標么。當故障被排除後，系統即再恢復至原來之運轉情況。試求此系統之故障臨界清除角及臨界清除時間(20%)。