

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)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、我國在 2025 年的可再生能源 (Renewable Energy Resources) 主要包括 20 GW 的太陽光電與 6 GW 左右的風力發電容量，假設可再生能源在系統容量占比為 40%，其餘占比為傳統火力機組的情形下，說明為何會對電力系統的暫態穩定度產生衝擊，並提出四種改善方法及說明之。(25 分)

二、某電力系統有兩座發電廠 (電廠 1 之發電量為 P_{g1} ，電廠 2 之發電量為 P_{g2})，輸電網路損失 P_L 為：

$$P_L = (5P_{g1}^2 - 0.06P_{g1}P_{g2} + 8P_{g2}^2 + 0.3P_{g1} + 0.4P_{g2} + 0.06) \times 10^{-3}$$

其中 P_{g1} 與 P_{g2} 以標么值表示，基準值為 100 MVA。兩座電廠的發電機組之遞增燃料成本\$/MWh 為：

$$\lambda_1 = \frac{df_1}{dP_{g1}} = 0.012P_{g1} + 6.6 \text{ 及 } \lambda_2 = \frac{df_2}{dP_{g2}} = 0.0096P_{g2} + 6.0$$

若電廠 1 供應 200 MW，而電廠 2 供應 300 MW。

(一)試求每個電廠的懲罰因數 (Penalty Factor)。(10 分)

(二)目前的調度是最經濟的嗎？(5 分)

(三)如果不是，那一個電廠輸出應該增加，而那一個應該被減少呢？請說明。(10 分)

三、(一)說明何謂機組排程調派 (Unit Commitment, UC)？請列出機組排程調派的最佳化數學模型 (Problem Formulation for Optimization)，此問題的目標函數為何？考慮的限制條件為何？試列舉兩種求解 UC 的方法並說明。(20 分)

(二)經濟調度 (Economic Dispatch) 和機組排程調派兩種問題的主要差別為何？(5 分)

四、說明高壓直流輸電 (HVDC) 的原理及其優於高壓交流輸電 (HVAC) 之處。(25 分)