

等 別：高等考試
類 科：電機工程技師
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、有一條三相 60 Hz，161 kV，長度為 362 公里 (km) 之輸電線，其分布線路參數 (Distributed line parameters) 為：

$$\gamma = 0.1 \Omega/\text{km} \quad l = 1.3 \text{ mH}/\text{km} \quad c = 9 \text{ nF}/\text{km}$$

此輸電線之受電端電壓為 154 kV，吸收 50 MW 之功率，功率因數為 0.95 落後，試以長輸電線之模型計算此輸電線之效率 (Transmission-line efficiency)。(20 分)

二、有一個電力系統佈設大量的超高壓地下電纜，系統在輕載時，發生了部分區域之匯流排電壓偏高情形。

(一)請解釋為何會發生電壓偏高之情形。(10 分)

(二)請提出一項改善此電壓偏高現象的方法，並說明之。(10 分)

三、某電廠有二部發電機並聯在同一匯流排，二部發電機之參數如下：

發電機 1	發電機 2
$X_d'' = 0.08 \text{ p.u.}$	$X_d'' = 0.09 \text{ p.u.}$
$X_d' = 0.12 \text{ p.u.}$	$X_d' = 0.13 \text{ p.u.}$
$X_d = 1.10 \text{ p.u.}$	$X_d = 1.2 \text{ p.u.}$
$\tau_d'' = 0.02 \text{ 秒}$	$\tau_d'' = 0.02 \text{ 秒}$
$\tau_d' = 0.5 \text{ 秒}$	$\tau_d' = 0.5 \text{ 秒}$

其中發電機 1 供應 0.6 標么 (p.u.) 之功率 (功率因數為 1) 及發電機 2 供應 0.8 p.u. 之功率 (功率因數為 1) 至連接此發電廠之輸電網路。經由調整各發電機之激磁，發電機並聯之匯流排電壓維持在 1 p.u.。

(一)若發電機並聯之匯流排發生直接接地的三相短路故障，試求該匯流排之穩態、暫態及次暫態短路電流 (以 p.u. 表示)。(15 分)

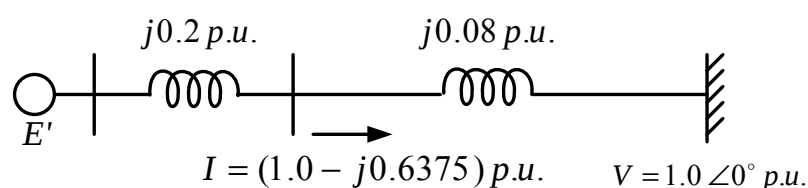
(二)若電廠之斷路器在故障時，需要 9 週期 (0.15 秒) 才能開啟 (Open)，則連接發電機之斷路器最大故障截斷電流額定 (Maximum fault-interrupting current rating) 為何 (以 p.u. 表示)？(5 分)

四、試說明快速解耦負載潮流演算法 (Fast decoupled load flow algorithm) 如何求解負載潮流問題及其應用上的限制。(20 分)

(請接背面)

等 別：高等考試
類 科：電機工程技師
科 目：電力系統

五、如圖一所示，有一部額定為 100 MVA 之同步發電機經由一條電抗為 0.08 p.u. 之輸電線供應 100 MW 實功至一無限匯流排 (Infinite bus)；發電機之暫態電抗為 0.2 p.u. ，慣性常數 (Inertial constant, H) 為 4 p.u. (以 100 MVA 為基準)。以無限匯流排之電壓為參考，發電機供應之電流為 $(1.0 - j0.6375) \text{ p.u.}$ ，若有一個三相短路故障在發電機輸出端發生，故障在 0.1 秒時清除。請列出必要之微分方程式，並利用改良的尤拉法 (Modified Euler's method) 計算至 0.04 秒時的發電機轉矩角及轉速大小，請以 0.02 秒做為疊代計算之時間步階 (Time step) 進行計算。(20 分)



圖一