

等 別：高考二級  
類 科：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。

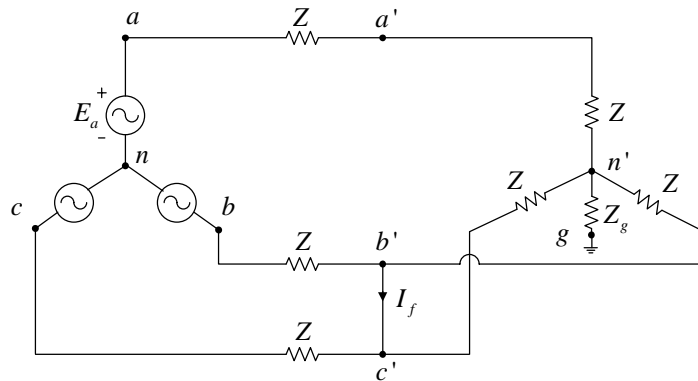
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、如圖一所示，該電力系統有三相平衡之正序電壓源， $|E_a|=|E_b|=|E_c|=1$  pu， $\angle E_a=0^\circ$ ， $\angle E_b=-120^\circ$ ， $\angle E_c=-240^\circ$ 。  $Z=0.2$  pu， $Z_g=0.01$  pu。假設於  $b'$  與  $c'$  處發生線對線故障。

(一)描繪該線對線故障等效之正序電路、負序電路與零序電路。(15分)

(二)計算故障電流  $I_f$ 。(10分)



圖一

二、某一60 Hz 161 kV 三相輸電線路，其長度為200 mile，分佈線路參數為電感  $l=2.0$  mH/mile，電容  $c=0.015$   $\mu$ F/mile，電阻  $r$  與電導  $g$  均忽略不計。某三相平衡電源由該輸電線路連接一負載，負載消耗有效功率為40 MW，功率因數為0.95落後，負載端相電壓為159 kV。試求出以下物理量：

(每小題5分，共25分)

(一)該輸電線路之突波阻抗承載 (Surge Impedance Loading)。

(二)負載端之相電流。

(三)送電端每相傳輸之有效功率。

(四)送電端每相傳輸之無效功率。

(五)輸電線路效率。

三、兩部三相火力同步發電機額定輸出分別為200 MW 與300 MW。若兩部發電機均以其額定容量之50%出力，併網發電供電給負載，此時系統頻率為60 Hz。若時間 T1時，總負載減少150 MW，各發電機依其額定容量比例減少出力，系統頻率會因此增加0.5 Hz。

(一)若忽略損失，此兩部發電機中原動機之速度-下垂率 (Speed-Droop Characteristic) 各為多少 Hz/MW? (10分)

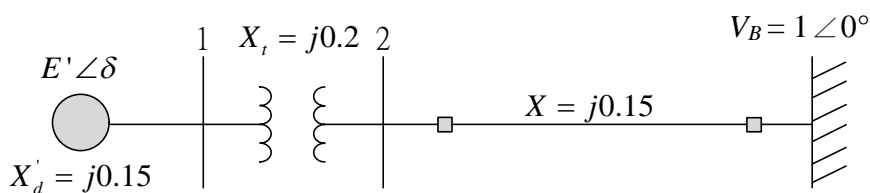
(二)若時間 T2時，總負載變為275 MW，計算系統之頻率與各發電機之出力。(15分)

四、圖二所示為一三相60 Hz 同步發電機，經變壓器與傳輸線，連接至無限大匯流排。無限大匯流排電壓值為  $V_B = 1 \angle 0^\circ$ ，注入之實功出力為0.8 pu，功因為0.8滯後。發電機慣量常數 H 為6 sec，阻尼常數  $D = 0$ ，發電機直軸次同步電抗  $X'_d$  為0.15 pu。變壓器之電抗  $X_t$  為0.2 pu。傳輸線電抗值  $X$  為0.15 pu。

(一)計算傳輸線送電端之電壓振幅值與電角值。(5分)

(二)計算發電機之無效功率輸出。(5分)

(三)若於時間0時，三相短路故障發生於傳輸線之送電端，斷路器瞬時打開而傳輸線跳脫。故障持續五週波後完成清除，斷路器閉合。此時該發電機可維持暫態穩定。請決定發電機於此暫態過程中轉子電角之最大值。(15分)



圖二