

113年特種考試地方政府公務人員及 離島地區公務人員考試試題

考試別：地方政府公務人員考試

等別：三等考試

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、一個單相、60 Hz、220 V 負載匯流排供應兩組單相負載，其中負載 1 吸收實功率 28.8 kW、功率因數 0.707 落後，負載 2 吸收視在功率 21.2 kVA、功率因數 1.0。(每小題 10 分，共 20 分)

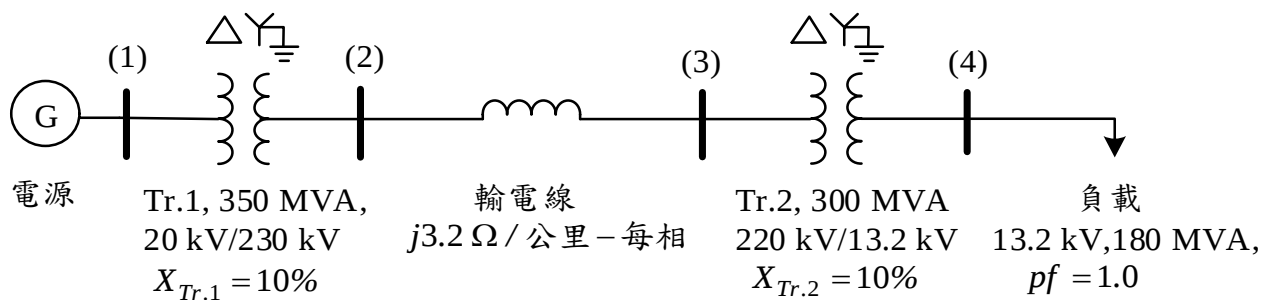
(一)計算負載總複數功率與總功率因數。

(二)若在負載匯流排裝置一組單相功因補償電容器，以將負載總合功率因數改善到 0.95 落後，計算功因補償電容器所需的虛功率與電容值。

二、圖一為一個三相平衡電力系統單線圖，圖中兩部變壓器的百分比標么電抗為以本身額定為基準 (base) 計算得到。三相輸電線長度 10 公里，輸電線每相每公里的電抗實際值標於圖中。此時，負載運轉在 13.2 kV、180 MVA、功率因數 1.0。(每小題 10 分，共 20 分)

(一)選取變壓器 Tr.2 的額定作為全系統標么計算基準值，繪出統一基準值的標么系統圖。

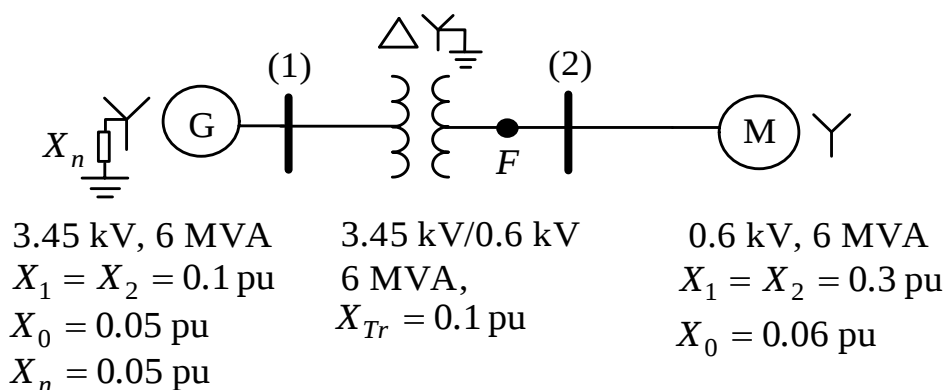
(二)計算電源側線電壓實際值，與負載側電壓調整率。



三、圖二為一個平衡三相電力系統單線圖，圖中發電機經變壓器供電至電動機，各設備的電抗標么值為以設備本身額定為基準（base）值計算而得，已標示於圖上，變壓器的正、負、零相序電抗值假設相等。假設在變壓器二次側 F 位置的 a 相發生完全單相接地（SLG）事故，事故前故障相的電壓為 1.0 標么，忽略事故前電力潮流，且變壓器相位移不予考慮。（每小題 10 分，共 20 分）

(一)繪出圖二系統的正、負、零序電路。

(二)以圖二相序電路組合，計算此接地故障電流的標么值與實際值。



圖二

四、一個 60 Hz 電力系統由兩部火力發電機併聯組成，以供應總負載 700 MW。各發電機裝置調速機的速度下垂（speed droop）控制特性由各發電機額定得到，每部發電機基準額定與實際發電量如下表所示，負載的頻率敏感係數（D 值）不計。

發電機	速度下垂控制特性	基準額定	實際發電量
1	4%	600 MW	400 MW
2	5%	500 MW	300 MW

若此電力系統總負載增加到 800 MW：（每小題 10 分，共 20 分）

(一)計算此兩部發電機組僅使用速度下垂控制，此系統新的操作頻率實際值（Hz）。

(二)計算此兩部發電機組的發電量變動實際值（MW）。

五、電力系統使用過電流保護電驛做為線路相間短路與過載事故保護，此保護電驛的保護代碼為 50/51，繪出此過電流保護電驛在電力系統的主電路接線，並以此保護電驛的過電流保護曲線，說明作動原理。（20 分）