

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 1 所示，一個單相、480 伏電力系統供應三組單相負載，其中負載 1 吸收實功率 12 kW、虛功率 6.67 kVAr，負載 2 吸收視在功率 4 kVA、功率因數 0.96 領先，負載 3 吸收實功率 15 kW、功率因數 1.0。

(每小題 10 分，共 20 分)

(一)計算電源提供的複數功率、功率因數與電流大小。

(二)計算三組負載合成的等效串聯電抗 Z_{eq} 值。

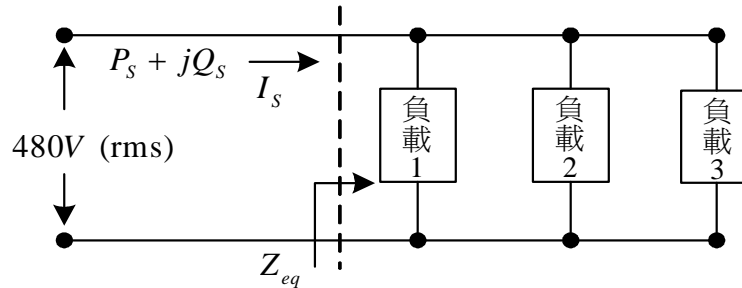


圖 1 一個單相、480 伏電力系統

二、一個 60 Hz 電力系統由三個區域電力系統互聯組成，各區域的速度下垂 (speed droop) 控制特性由各區域基準額定得到，各區域基準額定與實際發電量如下表所示，三個區域負載的頻率敏感系數 (D 值) 不計。

(每小題 10 分，共 20 分)

區域	速度下垂控制特性	基準額定	實際發電量
A	0.02 pu	16,000MW	12,800MW
B	0.0125 pu	12,000MW	9,600MW
C	0.01 pu	6,400MW	5,120MW

(一)請以方塊圖、特性曲線與公式等，說明同步發電機以速度下垂控制功率的原理。

(二)若此電力系統在區域 B 有一部滿載 400 MW 發電機因故跳機解聯，試計算此電力系統僅使用速度下垂控制進入穩態時的頻率實際值 (Hz)，與各區域的發電量變動實際值 (MW)。

三、圖 2 為一個三相電力系統單線圖，各設備的正、負、零相序電抗標么 (pu) 值與基準 (Base) 值已標示於圖上。假設在匯流排 4 的 b-c 相發生完全雙線短路接地 (2LG) 事故，事故前故障相的電壓為 1.0 pu，變壓器的正、負、零相序電抗值假設相等，且變壓器相位移不予考慮。

(每小題 10 分，共 20 分)

(一)繪出圖 2 系統的正、負、零序電路。

(二)以圖 2 相序電路組合，計算此事故流入地面故障電流的標么值與實際值。

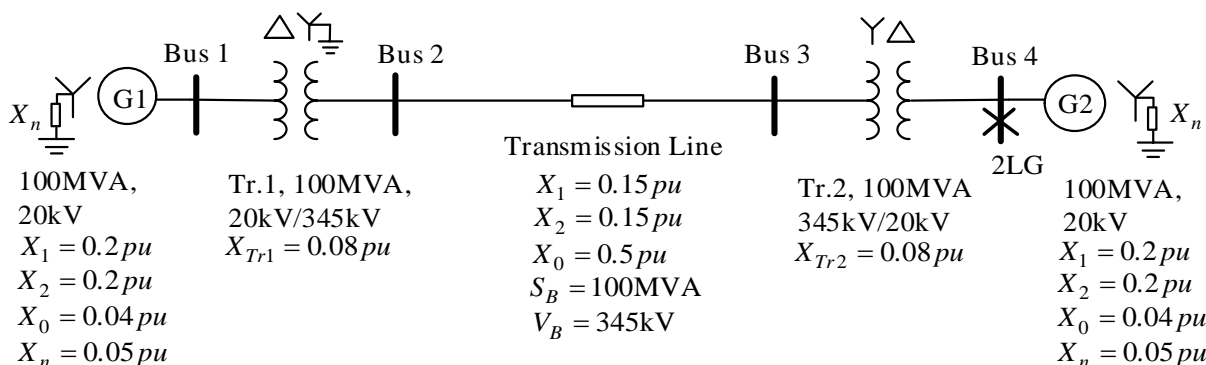


圖 2 一個三相電力系統單線圖

四、圖 3 為一個以標么 (pu) 值表示的輻射型饋電系統。

(一)若要維持負載匯流排電壓 $|V_2|$ 在 1.0 pu，計算負載匯流排電壓相角 $\angle\theta_2$ ，與電容器組所需的虛功率補償量 Q_{G2} 。(15 分)

(二)計算負載匯流的短路容量 (short-circuit capacity) 標么值。(5 分)

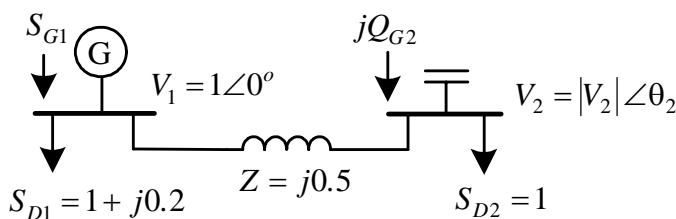


圖 3 一個輻射型饋電系統

五、在電力系統中，常用的過電流保護電驛有以下四種，請繪出此四種過電流保護電驛的基本接線方塊圖與動作公式，並說明其過電流保護電驛的典型保護應用：(每小題 5 分，共 20 分)

(一)瞬時／延時過電流電驛 (ANSI 保護代碼 50/51)。

(二)差動電驛 (ANSI 保護代碼 87)。

(三)方向性過電流電驛 (ANSI 保護代碼 67)。

(四)測距電驛 (ANSI 保護代碼 21)。