

103年公務人員特種考試關務人員考試、103年公務人員特種考試身心障礙人員考試及103年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：10770 全一張
(正面)

考試別：關務人員考試

等別：三等考試

類科：電機工程

科目：電力系統

考試時間：2 小時

座號：_____

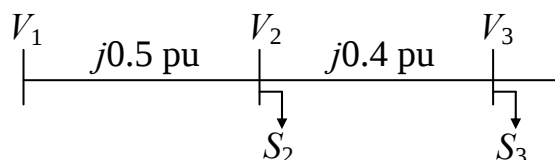
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

一、圖一所示為某三相電力系統之單線圖，所有阻抗皆標示成以 100-MVA、400-kV 為基準之標么值，匯流排 2 上之負載 $S_2 = 15.93 \text{ MW} - j33.4 \text{ Mvar}$ ，而匯流排 3 上之負載 $S_3 = 77 \text{ MW} + j14 \text{ Mvar}$ ，如保持匯流排 3 電壓於 $400 \angle 0^\circ \text{ kV}$ ，試決定：

(一)匯流排 1 之電壓大小，以 kV 值表示。(10 分)

(二)匯流排 2 之電壓大小，以 kV 值表示。(10 分)



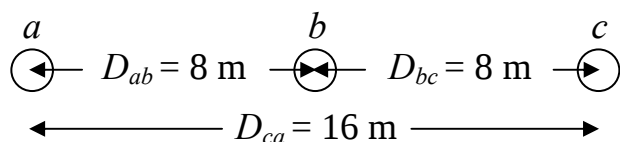
圖一

二、圖二所示為採水平方式架設之三相换位輸電線，導線間距為 8 m。每相由一條導線組成，導線的幾何平均半徑 (geometric mean radius, GMR) 為 1.515 cm。

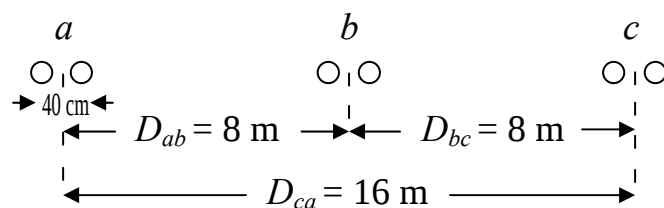
(一)試決定此輸電線每相每公里的電感，以 mH/km 表示。(10 分)

(二)若將輸電線換成如圖三所示之架構，每相由二條導線組成，二導線中心間距為 40 cm。

若已知所得每相電感為第(一)小題電感的 70%，試決定每條導線的 GMR。(10 分)



圖二



圖三

三、某一部額定為 50 MVA、30 kV、中性點直接接地的發電機，其正相序、負相序與零相序電抗分別為 25%、15%與 5%。假如故障阻抗為零，則此故障稱為直接故障 (bolted fault)。

(一)如果將直接單線對地故障 (bolted single line-to-ground fault) 的故障電流限制為直接三相故障的故障電流，試決定接於發電機中性點的限流電抗大小 (以歐姆值表示)。(10 分)

(二)如果將直接雙線對地故障 (bolted double line-to-ground fault) 的故障電流限制為直接三相故障的故障電流，試決定接於發電機中性點的限流電抗大小 (以歐姆值表示)。(10 分)

(請接背面)

103年公務人員特種考試關務人員考試、103年公務人員特種考試身心障礙人員考試及103年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：10770 全一張
(背面)

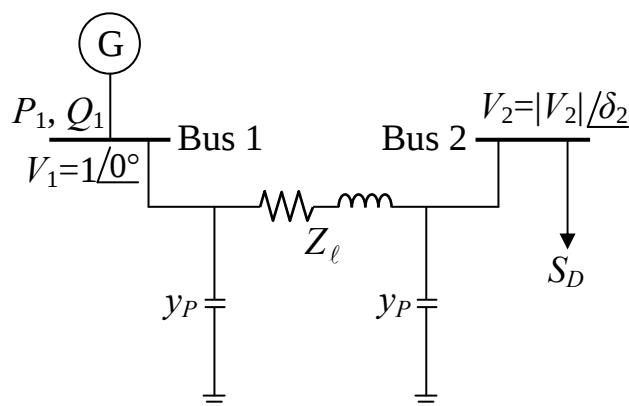
考試別：關務人員考試
等別：三等考試
類科：電機工程
科目：電力系統

四、圖四所示之電力系統，匯流排 1 是匱乏匯流排(slack bus)，令 $V_1 = 1.0 \angle 0^\circ$ pu；匯流排 2 是負載匯流排 (load bus)，且負載為 $S_D = 1 + j1$ pu。連接匯流排 1 及匯流排 2 的輸電線串聯阻抗 $Z_\ell = 0.156 \angle 76^\circ$ pu，並聯導納 $y_P = j0.1428$ pu。

(一)試求此電力系統之匯流排導納矩陣 (bus admittance matrix)。(5 分)

(二)假設起始值為 $V_2^{(0)} = 1.0 + j0.0$ 時，利用高斯-賽德法 (Gauss-Seidel Method)，執行一次疊代所得之 V_2 。(10 分)

(三)若已知匯流排 2 之電壓為 $V_2 = 0.755 \angle -8.91^\circ$ pu 時，試求輸電線之實功率耗損。(5 分)



圖四

五、某 60 Hz 之電力系統包含二部發電機組，發電機組之額定分別為 400 MVA 及 800 MVA；以各自額定為基準時，其速率調整率 (speed regulation) 分別為 4% 及 5%。二機並聯運轉，且供應負載 700 MW，其隨頻率變化負載係數 (frequency-sensitive load coefficient) 為 D 。若在額定頻率時，機組 1 供應 200 MW，機組 2 供應 500 MW。今負載增加 130 MW，試決定：

(一)假設 $D = 0$ 時，穩態之頻率偏移量 (frequency deviation)。(5 分)

(二)假設 $D = 0.8$ 時 (即頻率變化 1% 時，負載變化 0.8%)，穩態之頻率偏移量。(5 分)

(三)如第(一)小題之情況，每一部機組之發電量。(10 分)