

114年公務、關務人員升官等考試、114年
交通事業郵政、港務人員升資考試試題

等 級：薦任
類科(別)：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、某一個大型三相工業化變電所內，具有一個額定三相、22.8 kV、60 Hz、4 MW 之交流負載，以及一個額定三相、22.8 kV、60 Hz、2 MVAR 之三相交流電容器組。已知該三相交流電容器組投入變電所時，可用於維持該變電所之功率因數達到 0.97 lagging。當該變電所內的保護電驛因故發生誤動作，導致該三相交流電容器組被意外切離時，試求此時該變電所的功率因數變為多少。(25 分)

二、某電力系統做故障分析時之標么導納矩陣、標么阻抗矩陣分別為：

$$\mathbf{Y}_{\text{bus}} = \begin{bmatrix} -j8.75 & j1.25 & j2.5 \\ j1.25 & -j6.25 & j2.5 \\ j2.5 & j2.5 & -j5.0 \end{bmatrix}, \mathbf{Z}_{\text{bus}} = \begin{bmatrix} j0.16 & j0.08 & j0.12 \\ j0.08 & j0.24 & j0.16 \\ j0.12 & j0.16 & j0.34 \end{bmatrix}。$$

已知故障發生前，該電力系統為無載條件，且各匯流排的電壓大小均為 1.0 標么。若一個三相短路直接接地故障發生在該電力系統的二號匯流排，試求：二號匯流排的故障電流以及一號匯流排、三號匯流排於故障發生後的電壓大小。(25 分)

三、一具額定單相、60 kVA、4800/2400 V、60 Hz 之配電變壓器，其開路測試（低壓繞組加額定電壓、高壓繞組開路），測得低壓繞組電流 2.4 A、實功 3456 W；其短路測試（低壓繞組短路、高壓繞組加電壓 1250 V），測得高壓繞組電流 12.5 A、實功 4375 W。試求該變壓器由高壓繞組側看入之等效鐵損電阻、等效磁化電抗、等效串聯電阻、等效串聯電抗，並求出該變壓器在額定負載且負載功因為 0.8 lagging 時之效率。(25 分)

四、一部大型水力發電用三相凸極式 (salient pole) 同步發電機之相量圖 (phasor diagram) 如下圖所示，已知圖中各標么電氣量或角度分別為：內電勢相量 $\mathbf{E}$ 、端電壓相量 $\mathbf{V}$ 、輸出電流相量 $\mathbf{I}$ ； $\mathbf{V}$ 與 $\mathbf{I}$ 之間的夾角為功因角 θ ； $\mathbf{V}$ 與 $\mathbf{E}$ 之間的夾角為轉矩角 δ 。該發電機定子繞組等效電路之參數包含：流過直軸電流 I_d 之直軸電抗 (d -axis reactance) X_d 、流過交軸電流 I_q 之交軸電抗 (q -axis reactance) X_q 、電樞電阻 (armature resistance) R_a 。若忽略該電機之電樞電阻 R_a ，試求轉矩角 δ 之表示式。(25 分)

