

經濟部所屬事業機構 112 年新進職員甄試試題

類別：電機(一)

節次：第三節

科目：1. 電力系統與電機機械 2. 電磁學

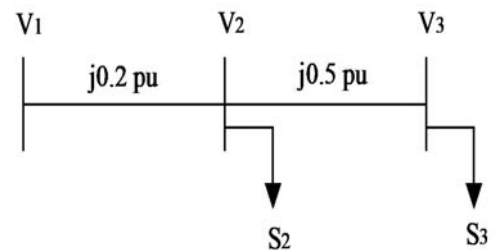
注意事項

1. 本試題共 2 頁(A4 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用黑色或藍色原子筆或鋼筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
6. 考試時間：120 分鐘。

一、某三相電力系統單線圖如【圖 1】所示，匯流排 2 之負載 $S_2=16.44 \text{ MW}-j38.1 \text{ MVar}$ ，匯流排 3 之負載 $S_3=80.31 \text{ MW}+j64.2 \text{ MVar}$ ，所有阻抗標么值皆以 100 MVA、500 kV 為基準，如保持匯流排 3 電壓於 $500\angle 0^\circ \text{ kV}$ ，請回答下列問題(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)：(2 題，每題 10 分，共 20 分)

(一) 匯流排 2 之電壓大小 $|V_2|$ (以 kV 值表示) 為多少？

(二) 匯流排 1 之電壓大小 $|V_1|$ (以 kV 值表示) 為多少？



【圖 1】

二、某電力公司有 3 部火力發電機組，其發電成本與運轉限制如下：

$$C_1(P_1)=150+8P_1+0.04P_1^2, 40 \leq P_1 \leq 100$$

$$C_2(P_2)=50+6P_2+0.02P_2^2, 100 \leq P_2 \leq 250$$

$$C_3(P_3)=300+4P_3+0.01P_3^2, 50 \leq P_3 \leq 600$$

發電機容量單位為 MW，發電成本單位為仟元/h，若忽略線路損失，用戶負載需求為 860 MW。又該電力公司有另一座太陽能電廠可提供 100 MW 電力，此時雲層飄過上空，導致其發電量降為一半，請回答下列問題(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)：(4 題，共 20 分)

(一) 在最佳調度時，該電力公司系統遞增成本 λ 為多少仟元/MWh？(5 分)

(二) 在最佳調度時， P_1 、 P_2 、 P_3 分別為多少 MW？(9 分)

(三) 若不考慮太陽能電廠之發電成本，在最佳調度時系統之總發電成本為多少仟元/h？(3 分)

(四) 該電力公司平均每度發電成本為多少元/kWh？(3 分)

三、某三相六極 60 Hz 感應電動機之額定電壓為 480 V，滿載轉速為 1140 rpm，若忽略摩擦損失、風阻損失及雜散負載損失，請回答下列問題：（2 題，每題 5 分，共 10 分）

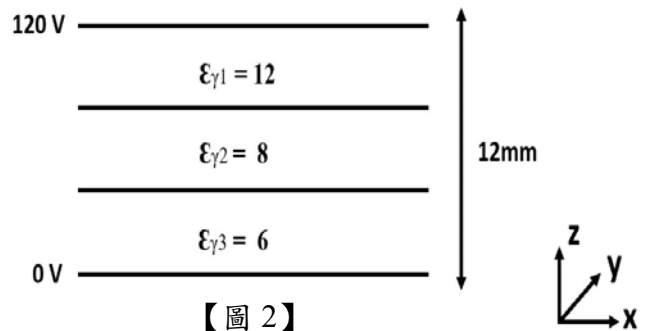
(一) 感應電動機之同步轉速為多少 rpm？

(二) 感應電動機滿載時之轉子頻率為多少 Hz？

四、某平行板電容如【圖 2】所示，其平板面積為 5 m^2 ，中間夾有 3 種不同介電質，厚度均為 4 mm，其相對介質係數分別為 $\epsilon_{r1}=12$ 、 $\epsilon_{r2}=8$ 及 $\epsilon_{r3}=6$ ，真空中介電係數 $\epsilon_0=8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ ，若忽略邊際，上下平板電容間有 120 V 電位，請回答下列問題（計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入）：（2 題，每題 10 分，共 20 分）

(一) 平行板電容每一個介電質區域之極化(Polarization, P)為多少 C/m^2 ？

(二) 平行板電容之電容值為多少法拉(F)？



五、某長度 50 m 之同軸電纜，電感與電容分別為 $0.25 \mu\text{H/m}$ 及 50 pF/m ，工作頻率為 100 kHz，真空中介電係數 $\epsilon_0=8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ 、導磁係數 $\mu=\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ ，請回答下列問題（計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入， $\pi=3.14$ ）：（3 題，共 20 分）

(一) 傳輸線之特性阻抗 Z_C 為多少歐姆(Ω)，相位常數 β 為多少 rad/m ？（10 分）

(二) 若介質(Medium)之導磁係數與自由空間相同，該介質之介電係數為何？（5 分）

(三) 傳輸線之延遲時間為多少秒(S)？（5 分）

六、如【圖 3】所示，一封閉路徑 C 以 PQRSP 表示，其中 \hat{x} 、 \hat{y} 表示 x、y 軸之單位向量。現有一力場 $\vec{F}=x\hat{y}$ ，試求各邊 PQ、QR、RS、SP 之 $\int \vec{F} \cdot d\vec{l}$ 值及封閉路徑 $\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{l}$ 總值？（10 分）

