

等 別：高考二級

類 科：電力工程

科 目：電力系統

考試時間：2 小時

座號：_____

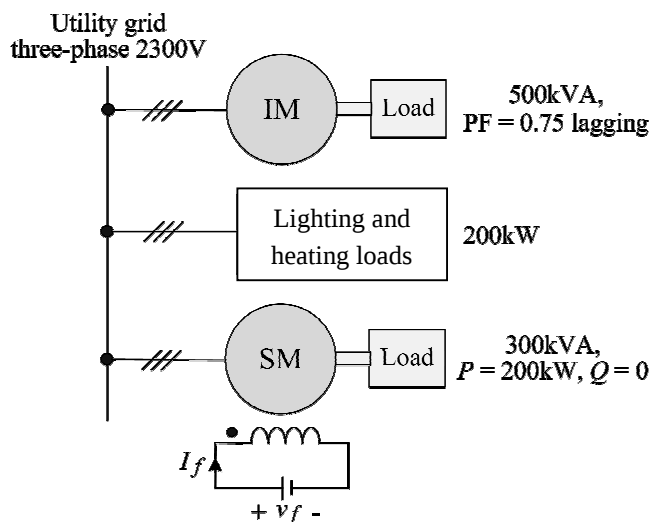
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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)一工廠由 2.3 kV/60 Hz 匯流排受電之負載如圖示，其中 2-pole, 300 kVA 之 Y 接隱極式 (Non-salient pole) 同步馬達之實功為 200 kW，虛功調至為零，此同步馬達之參數為 $R_a = 0$, $X_s = 10 \Omega/\text{phase}$ 。求工廠於此受電情況下之功因。(6 分)

(二)今調整同步馬達之激磁，以改善功因。在其實功 200 kW 不變下，求工廠之最佳功因。求此時同步馬達之激磁電壓 $E_f = |E_f| \angle \delta_f$ 。(14 分)



二、如圖示之三相二極體橋式整流器供電交流馬達驅動系統：

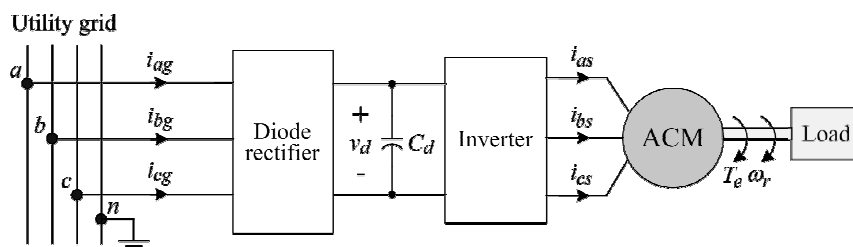
(一)草繪 (v_{an}, i_{ag}) 之波形，其中 i_{ag} 之主要諧波成分為何？(7 分)

(二)如馬達之電樞電流 (a -相為例) 為：

$$i_{as} = 50\sin 377t + 10\sin(3 \times 377t - 15^\circ) + 20\sin(5 \times 377t - 25^\circ) + 15\sin(7 \times 377t - 40^\circ) \text{ (A)}$$

求其有效值及 THD_i 。(7 分)

(三)試述 i_{as} 中所含各次諧波電流對馬達運轉特性之影響。(6 分)

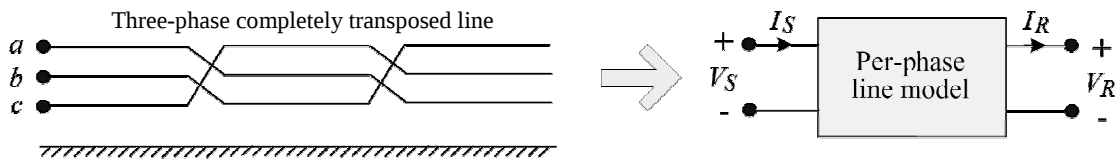


三、如圖示之三相完全换位之 60Hz，220 kV 輸電線，線長為 200 km，單位長度串聯阻抗為 $z = 0.175 + j0.7 \Omega/\text{km}$ ，單位長度並聯導納為 $y = j4.65 \times 10^{-6} \text{ S/km}$ 。此輸電線傳送功率為 40 MW，220 kV，PF=0.9 落後。

(一)繪出此中程輸電線之標稱- π (Nominal- π) 等效電路，求線之 A，B，C，D 傳輸參數。(15 分)

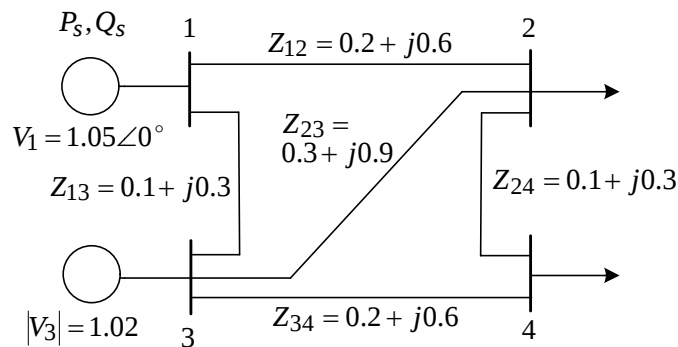
(二)求此輸電線之電壓調節率。(6 分)

(三)忽略線之並聯導納，重求此輸電線之電壓調節率。(4 分)



四、如圖示之 4 匯流排電力系統，其標么線阻抗如下：

$$Z_{12} = 0.2 + j0.6, \quad Z_{13} = 0.1 + j0.3, \quad Z_{23} = 0.3 + j0.9, \quad Z_{24} = 0.1 + j0.3, \quad Z_{34} = 0.2 + j0.6$$



求此電力系統之匯流排導納矩陣 (Admittance matrix) Y_{bus} 。(15 分)

五、有一 Y 接同步發電機之額定為 300 MVA，12 kV，60 Hz，中性點直接接地。此發電機之電抗為 $X_d'' = X_2 = 0.15 \text{ pu}$ ， $X_0 = 0.05 \text{ pu}$ 。故障發生前，發電機工作於額定電壓及無載下，求：

(一)單線接地故障電流對三相短路故障電流比值。(10 分)

(二)今 Y 接同步發電機之中性點經電感接地，使單線接地故障電流等於三相短路故障電流，求此電感之感抗歐姆值。(10 分)