

# 經濟部所屬事業機構 106 年新進職員甄試試題

類別：電機(甲)

節次：第三節

科目：1. 電力系統 2. 電機機械

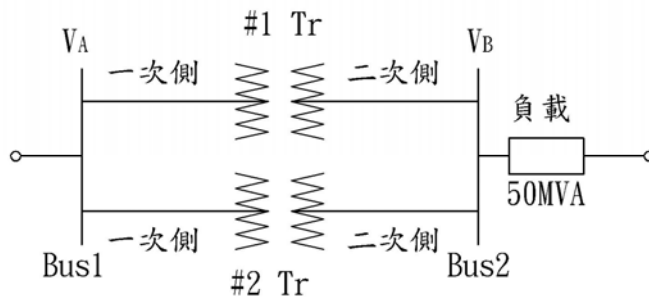
注意  
事項

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。須用藍、黑色鋼筆或原子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、某三相輸電線線路長為 210 公里、輸電線常數  $r=0.0364 \Omega/\text{km}$ 、 $L=0.973 \text{ mH}/\text{km}$ 、 $C=0.01056 \mu\text{F}/\text{km}$ 、受電端之電壓為 230 kV、60 Hz、負載功率為 250 MW、功率因數 0.9 落後，以  $\pi$  型線路法，試求：(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入) (20 分，每小題 5 分)

- (一) 送電端線間電壓為多少？
- (二) 送電端線間電流為多少？
- (三) 送電端三相輸入功率為多少？
- (四) 輸電效率為多少？(以百分比表示)

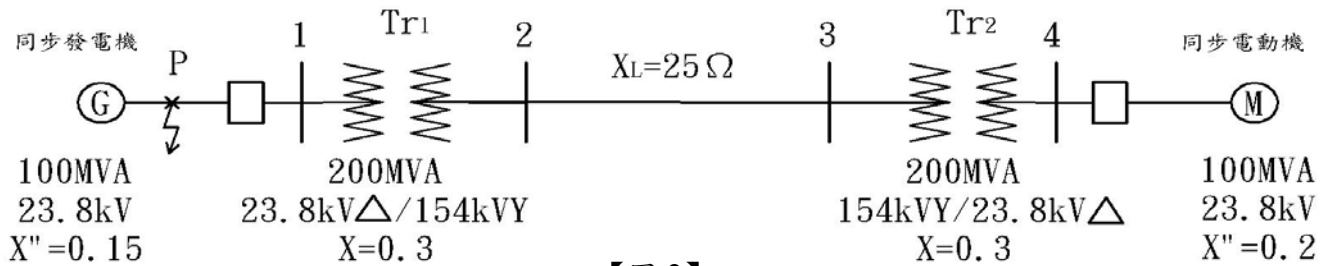
二、有一負載 23.8 kV、50 MVA，功率因數 0.9 落後如【圖 1】所示，由二部 Y- $\Delta$  接之變壓器並聯供給，每部變壓器一次側額定電壓為 161 kV，二次側額定電壓為 23.8 kV，#1 變壓器額定容量為 32 MVA、 $X_1=0.088 \text{ pu}$ ，#2 變壓器額定容量為 18 MVA、 $X_2=0.072 \text{ pu}$ ，試求：(計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入) (15 分，每小題 5 分)



【圖 1】

- (一) #1 變壓器及 #2 變壓器，各分別輸出多少？(MVA)
- (二) 為使任一部變壓器不發生超載之情形下，可供給之最大負載為多少？(MVA)
- (三) 若 #1 變壓器一次側電壓改以 154 kV 供給，#2 變壓器一次側電壓仍維持 161 kV 供給，結果 #1 變壓器二次側電壓比 #2 變壓器二次側電壓高 5 % 之壓升，負載仍為 50 MVA，則 #1 變壓器及 #2 變壓器，各分別輸出多少？(MVA)

三、如【圖 2】單線圖所示，一部三相同步發電機額定電壓 23.8 kV、額定容量 100 MVA、功率因數 0.8 落後，經 $T_{r1}$ 升壓變壓器、輸電線路及 $T_{r2}$ 降壓變壓器連接至匯流排以供應一部三相同步電動機，假設發電機正以超出額定電壓的 15 % 運轉，若發生一直接三相短路故障於發電機端 P 點處，試求：(計算到小數點後第 3 位，以下四捨五入) (15 分，每小題 5 分)



【圖 2】

- (一)次暫態故障電流為多少？
- (二)若不考慮故障前電流，則次暫態發電機及電動機電流各為多少？
- (三)若考慮故障前電流，則次暫態發電機及電動機電流各為多少？

四、一部 60 MVA、6.9 kV、50 Hz 三相 Y 接同步發電機，當發電機於額定電壓下無載運轉時，發生三相短路故障。其三相同步發電機之同步電抗  $X_s=1.0$  pu、暫態電抗  $X'=0.5$  pu、次暫態電抗  $X''=0.24$  pu、次暫態時間常數  $T''=0.06$  秒、暫態時間常數  $T'=1.50$  秒，試求：(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入) (10 分，每小題 5 分)

- (一)發電機發生故障後瞬間之交流電流為多少？
- (二)在第 2 個週期時之交流電流為多少？

五、一具 1.2 kVA、220/110 V、60 Hz 之單相變壓器，其高壓側施作開路及短路試驗，所得數據如下所列，試求：(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入) (20 分)

開路試驗數據： $V_{OC}=220$  V、 $I_{OC}=0.53$  A、 $P_{OC}=40$  W

短路試驗數據： $V_{SC}=14.2$  V、 $I_{SC}=5.6$  A、 $P_{SC}=28$  W

- (一)此變壓器參考至高壓側之等效電路圖為何？(5 分)
- (二)以 1.2 kVA 和 220 V 為系統基準值，參考至低壓側之標么等效電路圖為何？(5 分)
- (三)額定條件下功率因數為 0.8 超前時之電壓調整率與效率為多少？(以百分比表示) (10 分)

六、一部 208 V、四極、20 hp、60 Hz、三相 Y 接感應電動機，在額定電壓、額定頻率及轉差率為 3.8 % 時達到滿載感應轉矩。其電動機換算到定子側之單相等效電路模型阻抗如下所列，若忽略機械、鐵心及雜散損失，試求：(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入) (20 分，每小題 10 分)

定子電阻  $R_1=0.33$   $\Omega$ 、定子電抗  $X_1=0.42$   $\Omega$ 、轉子電抗  $X_2=0.42$   $\Omega$ 、磁化電抗  $X_m=16$   $\Omega$

- (一)轉子電阻  $R_2$  為多少？
- (二)當轉子電阻  $R_2=0.08$   $\Omega$  時，脫出轉矩之轉差率  $S_{max}$ 、脫出轉矩  $T_{max}$  及啟動轉矩為多少？