

等 別：高考二級
類 科：電力工程
科 目：電機機械
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、有三個完全相同的100 kVA，2300/460 V，60 Hz 單相變壓器 (single-phase transformers)，且其參考到低電壓側的等效阻抗為 $0.045 + j0.16 \Omega$ 。今欲將之連接成為一組2300/460 V 的三相變壓器 (three-phase transformer bank)，以供應額定300 kVA 滿載之三相460 V，功率因數為0.85落後之負載。
(一)試繪出此三相變壓器之接線方式，且圖中應包含 $0.045 + j0.16 \Omega$ 之等效阻抗。(10分)

(二)試計算此三相電源輸入端之線電壓值與線電流值。(10分)

(三)試求出此三相變壓器之電壓調整率 (voltage regulation)。(5分)

二、某15 kW，120 V，1800 rpm 之直流並激電動機 (shunt motor)，已知其電樞電阻 $R_a = 0.15 \Omega$ 。

(一)為了避免起動電流過大，造成電動機的損壞，需加裝起動器 (starter)，使其電樞電流於起動期間限制在額定值的100%至200%之間。試設計此起動器電路。(15分)

(二)此電動機之旋轉損失 (rotational loss) 為1 kW，試計算此電動機於額定滿載運轉時之輸出扭力為多少 N·m？(10分)

三、以下為一具三相 Y 接，10 MVA，線電壓14 kV，六極，60 Hz 同步機之開路與短路測試資料：

開路測試

場電流 I_f (A)	100	150	200	250	300	350	450	650
線電壓 V_a (kV)	9.0	12.0	14.0	15.3	15.9	16.4	16.8	17

短路測試

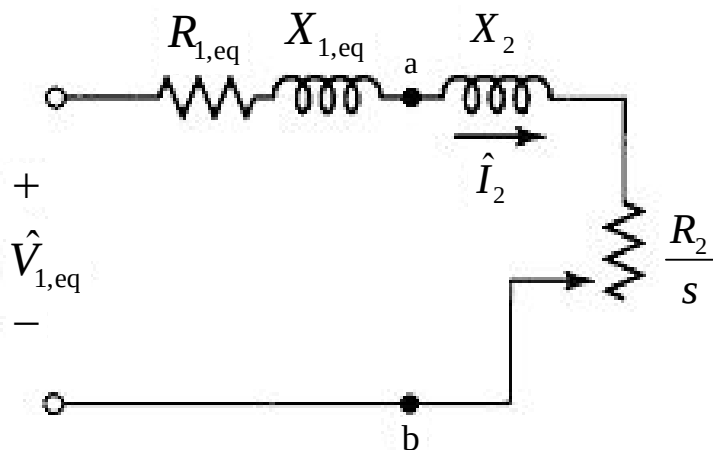
電樞電流 = 412 A；場電流 = 110 A。

已知此同步機之電樞電阻為 1.3Ω /每相。

(一)試計算此同步機之同步電抗 X_s 與短路比 (SCR) 值。(15分)

(二)若此同步機以發電模式對外提供額定電壓值與一半的負載電流，且其功率因數為0.8落後，試問此時同步機之場電流值應為若干安培？(10分)

四、某三相60 Hz 交流感應電動機於全載（full load）運轉情況下，轉速為1188 rpm。感應電動機之戴維寧等效電路（Thevenin equivalent circuit）如下圖所示，其轉子電流大小（ I_2 ），於啟動時為全載時之12倍。



- (一)試問此電動機之級數（number of poles）為若干？（5分）
- (二)試求其啟動轉矩（starting torque）大小與全載轉矩（full-load torque）大小之比值。（20分）