

類 科：電力工程  
科 目：電工機械概要  
考試時間：1 小時 30 分

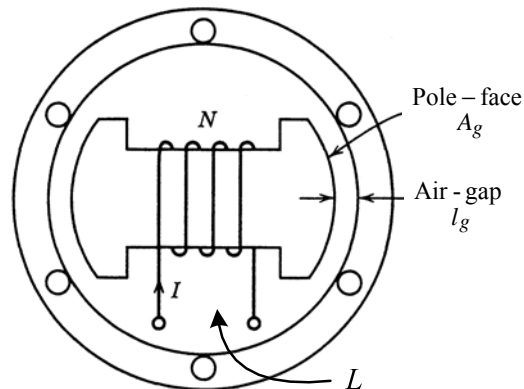
座號：\_\_\_\_\_

※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、如圖一所示之兩極同步機，線圈匝數  $N = 500$ ，極面之截面積為  $A_g = 500 \text{ cm}^2$ ，氣隙長度為  $l_g = 2.5 \text{ mm}$ ，線圈電流  $I = 5 \text{ A}$ ，鐵心之邊緣效應及堆疊效應忽略，自由空間導磁率  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ ，求：
- (一)繪出含鐵心之磁路等效電路。(5 分)
- (二)忽略鐵心之磁阻，求氣隙之磁通密度、線圈之電感值  $L$ 、磁路之儲能 (Energy)。(12 分)
- (三)在何種情況下，磁路之共能 (Co-energy) 等於儲能。(3 分)



圖一

- 二、一單相變壓器  $10 \text{ kVA}$ ,  $460/120 \text{ V}$ ,  $60 \text{ Hz}$ ，將其接成自耦變壓器  $580 \text{ V}/460 \text{ V}$ 。求：
- (一)此自耦變壓器之額定。(5 分)
- (二)如自耦變壓器於滿載及功因  $\cos \theta = 0.9$  落後下之效率為  $0.99$ ，求其損失。(5 分)
- (三)求原單相變壓器於滿載及功因  $\cos \theta = 0.9$  落後下之效率。(5 分)
- (四)如鐵損為  $150 \text{ W}$ ，求原單相變壓之最大效率。(5 分)

三、有一他激直流馬達， $R_a = 0.05 \Omega$ 。

- (一)將其接至  $V_t = 200 \text{ V}$  直流電源，其輸出功率 =  $50 \text{ hp}$ ，電樞電流  $I_a = 200 \text{ A}$ ，轉速  $n = 1200 \text{ rpm}$ 。求：旋轉損失。(5 分)
- (二)重新將其接至  $V_t = 150 \text{ V}$  直流電源，電樞電流一樣為  $I_a = 200 \text{ A}$ ，設旋轉損失正比於轉速，求：轉速、旋轉損失、輸出功率、效率。(15 分)

(請接背面)

類 科：電力工程  
科 目：電工機械概要

- 四、一部三相鼠籠式感應馬達已知規格為：2300 V, 100 A, 110 Hz, 3260 rpm, 軸輸出功率  $P_{out} = 305\text{kW}$ 。求：
- (一)磁極數、同步轉速、轉差率。(6分)
  - (二)設旋轉損  $= 0.05 P_{out}$ ，求機械功率、氣隙功率  $P_{ag}$ 、轉子銅損  $P_2$ 、電磁產生轉矩  $T_e$ 。(8分)
  - (三)設定子之銅損  $P_1$  等於轉子銅損，求輸入功率、效率、功率因數。(6分)
- 五、有一部三相 Y-接隱極式 (Non-salient pole) 同步發電機，600 V, 4-pole, 60 Hz，其  $R_a = 0$ ,  $X_s = 10 \Omega/\text{phase}$ 。將其接至 600 V 無窮匯流排：
- (一)供給  $P = 25 \text{ kW}$ ,  $Q = 0 \text{ kVAR}$  至電源，求此時之激磁電壓  $E_f = |E_f| \angle \delta_f$ 。(8分)
  - (二)如改供給  $P = 25 \text{ kW}$ ,  $Q = 10 \text{ kVAR}$ ，重求新的磁化電壓及功率角 ( $|E_f| \angle \delta_f$ )。(8分)
  - (三)此激磁式同步發電機與永磁式同步發電機之基本差異為何？(4分)