

110年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、  
國家安全局國家安全情報人員考試及110年特種考試  
交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試試題

考試別：鐵路人員考試  
等 別：高員三級考試  
類科組別：電力工程  
科 目：電機機械  
考試時間：2小時

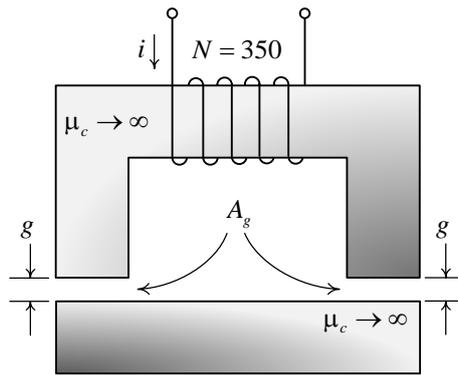
座號：\_\_\_\_\_

※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。

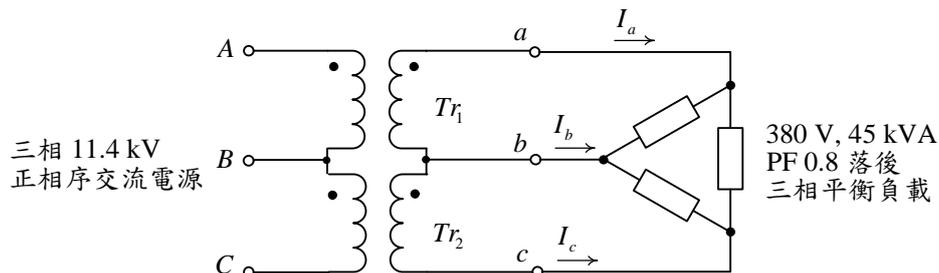
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、圖一為電磁鐵的磁路，鐵芯可視為理想導磁材料 ( $\mu_c \rightarrow \infty$ )，兩氣隙的截面積皆為  $A_g = 36 \text{ cm}^2$ ，兩氣隙長度皆為  $g = 5 \text{ mm}$ ，繞組匝數  $N = 350$ ，繞組通以直流電流  $i = 15 \text{ A}$ 。(註：空氣的導磁係數  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ )
- (一)計算此繞組的電感值  $L$ ，及氣隙中儲存的磁能  $W_m$ 。(10分)
- (二)計算此電磁鐵的磁力若干？(10分)



圖一

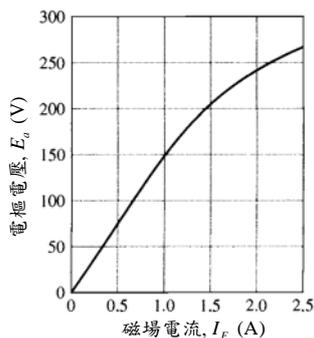
- 二、圖二的電路中， $Tr_1$  及  $Tr_2$  為兩部 60 Hz、25 kVA、11.4 kV/380 V 之雙繞組單相變壓器，高壓側連接 11.4 kV 之正相序電源，低壓側供應 380 V、45 kVA、功率因數 0.8 落後之平衡三相負載。忽略變壓器的損失及阻抗。
- (一)  $Tr_1$  及  $Tr_2$  的連接方式，屬於變壓器的那一種接法？(5分)
- (二)判斷此兩部變壓器是否過載？(5分)
- (三)分別計算兩變壓器傳輸的有效功率及無效功率各為若干？(10分)



圖二

三、額定 25 kW, 250 V 之他激式直流發電機 (separately excited dc generator), 電樞電阻為  $0.14 \Omega$ , 在轉速 1200 rpm 時, 此直流機的磁化曲線如圖三所示。

- (一)繪出此發電機的等效電路圖。(5 分)
- (二)此直流發電機的額定電樞電流為何?(5 分)
- (三)若此發電機轉速保持在 1200 rpm, 且電樞電流限制在其額定值, 當磁場電流為 1.0 A 時, 計算此發電機的端電壓及最大輸出電功率。(5 分)
- (四)若此發電機的轉速降低為 900 rpm, 電樞電流限制在其額定值, 磁場電流仍保持 1.0 A, 重新計算此發電機的端電壓及最大輸出電功率。(5 分)



圖三

四、額定 75 kVA、480 V、四極、Y 接、60 Hz 之三相同步發電機, 每相同步電抗為  $1.0 \Omega$ , 此發電機之滿載電流為 90 A。無載時, 調整磁場電流使其端電壓為 480 V, 然後保持磁場電流不變。

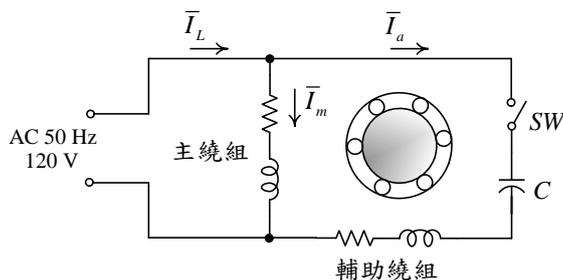
- (一)當此發電機供應功率因數 0.8 落後之滿載電流時, 計算發電機的端電壓。(10 分)
- (二)當此發電機供應功率因數 0.8 超前之滿載電流時, 計算發電機的端電壓。(10 分)

五、一部額定 0.5 kW、120 V、50 Hz 的電容起動式單相感應電動機, 其等效電路如圖四所示。在起動時, 主繞組與輔助繞組的阻抗參數為:

$$\text{主繞組: } Z_m = 6.45 + j8.27 \Omega$$

$$\text{輔助繞組: } Z_a = 11.5 + j8.15 \Omega$$

- (一)未使用起動電容器時 (電容器 C 短路), 此電動機於額定電壓下起動, 求電動機起動電流  $\bar{I}_L$  的大小及功率因數。(5 分)
- (二)欲使用起動電容器, 讓輔助繞組電流  $\bar{I}_a$  與主繞組電流  $\bar{I}_m$  於起動時相位相差  $90^\circ$ , 求起動電容 C 之值? 使用此起動電容器後, 計算電動機起動電流  $\bar{I}_L$  的大小及功率因數。(15 分)



圖四