

112年專門職業及技術人員高等考試建築師、  
25類科技師（含第二次食品技師）、大地工程  
技師考試分階段考試（第二階段考試）  
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試  
類 科：電機工程技師  
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。

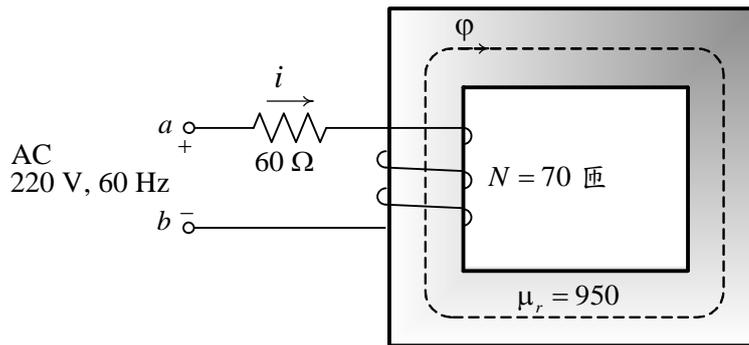
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、圖一所示的電感器，鐵心的相對導磁係數  $\mu_r = 950$ ，磁路平均長度  $\ell_c = 32 \text{ cm}$ ，磁路的平均截面積  $A_c = 20 \text{ cm}^2$ ，繞組的匝數  $N = 70$  匝。此電感器與  $60 \Omega$  的電阻器串聯後，連接至  $220 \text{ V}$ 、 $60 \text{ Hz}$  的單相交流電源，試計算：

(一)此電感器的電感值。(10分)

(二)鐵心中，磁通量  $\phi$  的最大值。(10分)



圖一

二、一部  $5000 \text{ kVA}$ 、 $230 \text{ kV}/13.8 \text{ kV}$  的單相變壓器，銘牌上標示電阻標么值為  $1\%$ ，電抗標么值為  $5\%$ ，在低壓側作開路試驗所量測到的數據為  $V_{oc} = 13.8 \text{ kV}$ 、 $I_{oc} = 21.1 \text{ A}$ 、 $P_{oc} = 90.8 \text{ kW}$ 。

(一)試繪出此變壓器參照至低壓側的等效電路圖，並求出所有的參數值。  
(12分)

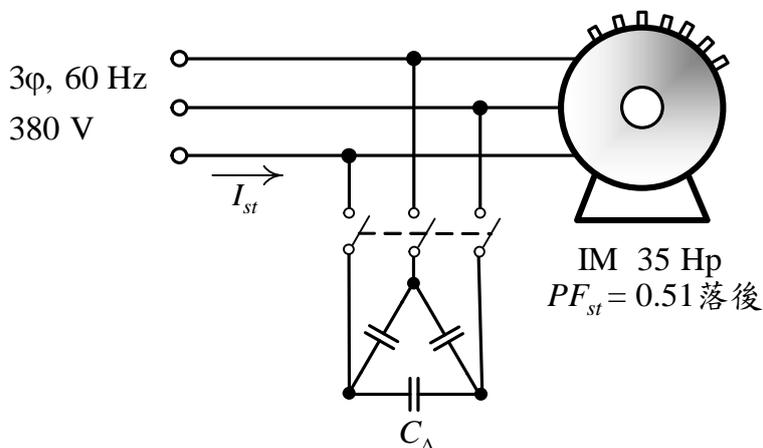
(二)若低壓側電壓為  $13.8 \text{ kV}$ ，供應  $4000 \text{ kW}$ ，功率因數  $0.8$  落後的負載時，計算此變壓器的電壓調整率。(8分)

三、額定 25 Hp、208 V、60 Hz、Y 接之三相同步電動機，每相同步電抗為  $1.6 \Omega$ ，一切損失均可忽略。此電動機工作在某一負載下，調整其激磁電流為 2.7 A 時，電動機從電源汲取 50 A 的電流，功率因數恰為 1.0。

(一)求此操作條件下，每相內部生成電壓  $E_A$  之大小及轉矩角  $\delta$ 。(10 分)

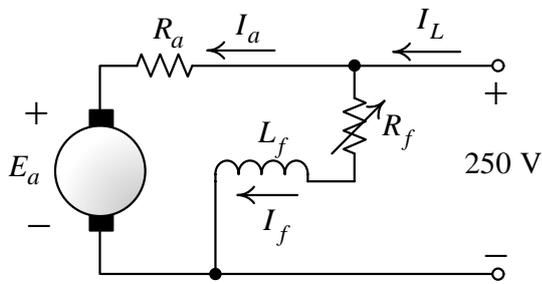
(二)若機械負載不變，欲使此電動機運轉於功率因數 0.8 超前，求新的激磁電流值。(10 分)

四、額定 35 Hp、380 V、60 Hz、Y 接之三相同步電動機，以 380 V 全壓啟動時，啟動電流  $I_{st}$  為 330 A，功率因數  $PF_{st}$  為 0.51 落後。若欲降低此電動機之啟動電流至 200 A (落後)，於啟動時並聯一組  $\Delta$ -接的電容器如圖二所示，試計算電容  $C_{\Delta}$  之值。(20 分)

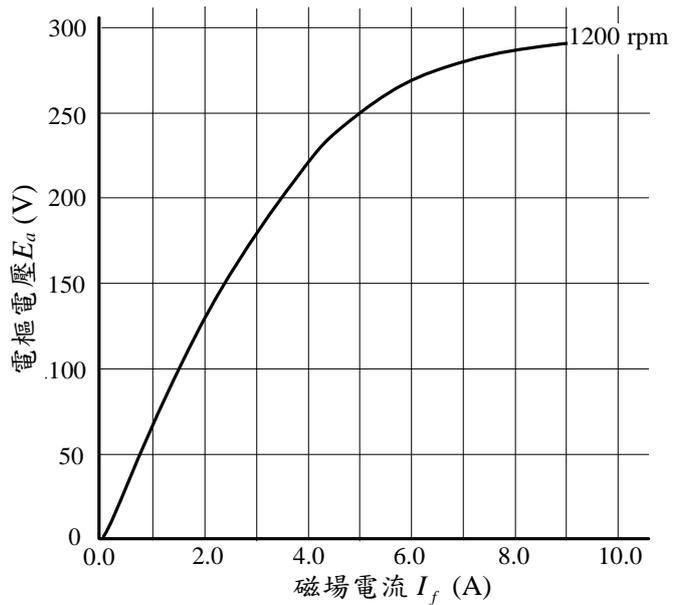


圖二

五、額定 50 馬力、250 V、1200 rpm 的直流並激電動機 (DC shunt motor)，其等效電路如圖三所示，圖三中電樞電阻  $R_a=0.12 \Omega$ ，可調式場電阻  $R_f=50 \Omega$ ，無載轉速  $n_0=1200 \text{ rpm}$ ，無載時電樞電流為零，並激磁場繞組每極為 1000 匝，電樞反應在輸入電流  $I_L=150 \text{ A}$  時產生 1500 安-匝的去磁磁動勢，此電動機在固定轉速 1200 rpm 時的磁化曲線如圖四所示。考慮磁飽和及電樞反應，計算輸入電流  $I_L=150 \text{ A}$  時，電動機之有效磁場電流、轉速及轉矩。(20 分)



圖三



圖四