

110年專門職業及技術人員高等考試建築師、  
24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)、公共衛生師  
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

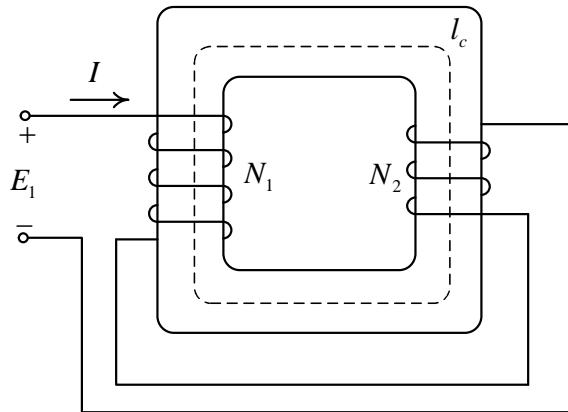
座號：\_\_\_\_\_

※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、圖一所示之磁路，鐵心平均長度 $l_c = 45 \text{ cm}$ ，截面積 $A_c = 15 \text{ cm}^2$ ，相對導磁係數 $\mu_r = 3300$ ，繞組匝數 $N_1 = 100$ ， $N_2 = 85$ ，繞組通以 $I = 550 \text{ mA}$ 之直流電流，忽略漏磁效應，計算鐵心中的磁通密度及儲能。(20分)



圖一

- 二、一部 60 Hz、220/160 V、30 kVA、雙繞組之單相變壓器，連接成自耦變壓器，從 380 V 電源供應 220 V 之單相負載。
- (一)繪出此自耦變壓器之電路圖，標註變壓器繞組的極性及電壓值。(5分)
- (二)計算此自耦變壓器之 kVA 容量。(5分)
- (三)欲使用兩部上述的自耦變壓器，連接成一個三相變壓器組，從三相 380 V 電源，供應三相 220 V 之負載。試繪出此三相變壓器組的連接電路圖，標註變壓器繞組的極性及電壓值。(5分)
- (四)計算此三相變壓器組的 kVA 容量。(5分)

三、一部 380 V、60 Hz、15 kW、八極、Y 接之三相同步電動機，每相同步電抗為  $5.80 \Omega$ ，電樞電阻、鐵心損失及機械損失均可忽略。

(一)此電動機工作在額定電壓並輸出額定機械功率時，調整其激磁電流使電動機的功率因數為 0.8 落後。繪出電動機的每相等效電路圖、計算其電樞電流  $I_a$ 、每相激勵電勢  $E_a$  及轉矩角  $\delta$ 。(10 分)

(二)若此電動機的供電電壓下降 10%，成為 342 V，但激磁電流及機械輸出功率保持不變，計算其轉矩角  $\delta$ 、電樞電流  $I_a$  及功率因數。(10 分)

四、額定 3 馬力、180 V 之永磁式直流電動機，電樞電阻  $R_a=2.01 \Omega$ ，無載時之轉速為 4200 rpm。機械損失、鐵心損失及無載時之電樞電流均可忽略。當此電動機以直流 180 V 供電，輸出額定機械功率時：

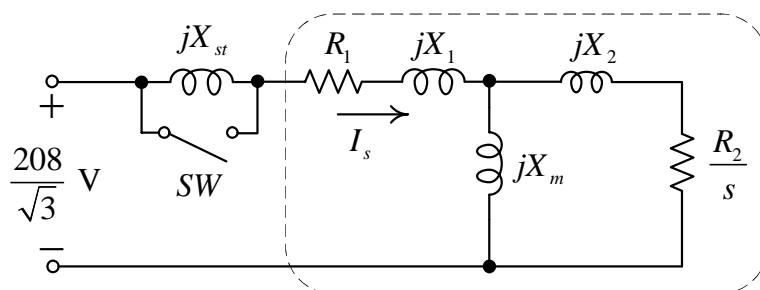
(一)繪出此直流電動機的等效電路圖，計算其電樞電壓  $E_a$  及電樞電流  $I_a$ 。(10 分)

(二)計算其轉速（以 rpm 表示）及轉矩。(10 分)

五、額定 60 Hz、208 V、Y 接、30 馬力之三相六極鼠籠式感應電動機，每相等效電路如圖二中虛線所包圍的部分， $s$  為轉差率，參照至定子側的等效電路每相歐姆值為  $R_1=0.10$ 、 $R_2=0.07$ 、 $X_1=X_2=0.21$ 、 $X_m=10$ ，此電動機在額定電壓下啟動。

(一)若不使用啟動電抗器  $X_{st}$ （啟動時 SW 閉合），計算此電動機之啟動電流與啟動轉矩。(10 分)

(二)若欲抑制啟動電流為原來的  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  倍，計算啟動電抗  $X_{st}$  之值及使用此啟動電抗時的啟動轉矩。(10 分)



圖二