

等 別：二級考試

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。

一、有一部永磁式直流電動機的轉矩常數 $k_m = 0.5 \text{ N-m/A}$ ，電樞電阻 R_a 為 0.25Ω ，忽略碳刷的接觸壓降及機械摩擦損失。

(一)輸入電壓為 24 V ，轉軸堵住，轉速為零，計算此電動機電流。(5 分)(二)輸入電壓為 24 V ，且量測電樞電流為 10 A ，計算此電動機電磁轉矩、轉速及電磁功率。(15 分)

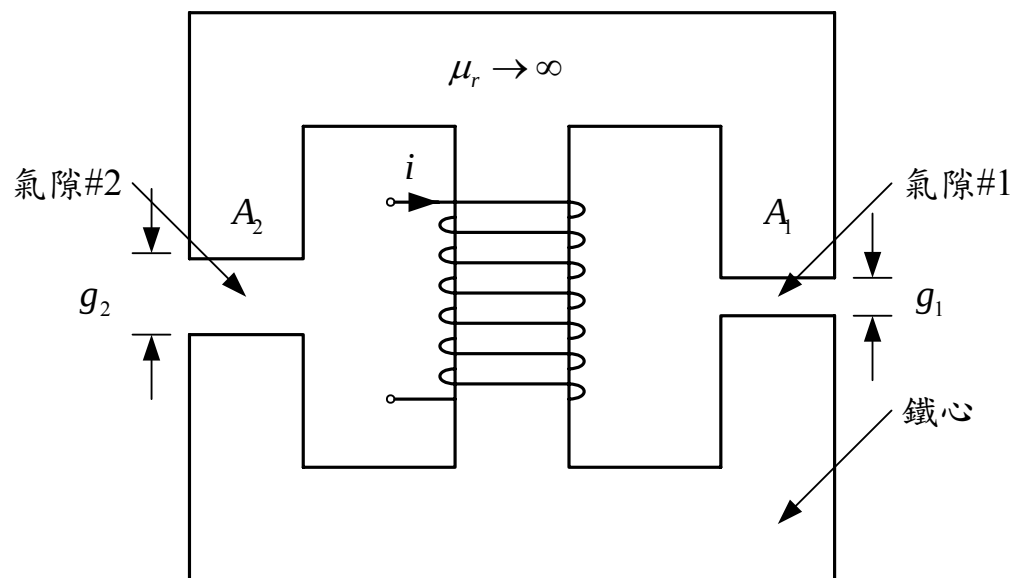
二、三相、Y 接、20-kVA、220-V (線電壓)、60-Hz 之凸極型同步發電機，且 d 軸 (直軸) 電抗 $X_d = 2.5 \Omega$ ，q 軸 (交軸) 電抗 $X_q = 1.5 \Omega$ 。若電樞電阻忽略不計，三相負載在額定容量、電壓、頻率及 0.8 滯後的功率因數運轉。試求：

(一)感應電動勢相電壓 E_a 及功率角 (或轉矩角) δ 。(15 分)(二)等效的直軸電流 I_d 及交軸電流 I_q 。(5 分)

三、電感器的結構正面示意圖如下圖，氣隙的截面積 $A_1 = A_2 = 10 \text{ cm}^2$ ，氣隙 $g_1 = 1 \text{ mm}$ ，氣隙 $g_2 = 2 \text{ mm}$ 。假設磁路鐵心的相對導磁係數 μ_r 為無窮大 (∞)，且不計算線圈的漏磁及氣隙的邊緣效應，氣隙的導磁係數 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ 。若線圈的電流為 5 A 及線圈的匝數為 200 匝，試求：

(一)電感及電感儲存能量。(10 分)

(二)氣隙#1 及氣隙#2 的磁通密度。(10 分)



(請接背面)

等 別：二級考試
類 科：電力工程
科 目：電機機械

四、有一部三相、四極、60-Hz、220-V（線電壓）、Y 接線之繞線感應電動機。等效至定子側的每相等效電路參數數據如下：

$$R_1 = 0.5 \, \Omega, R_2 = 0.5 \, \Omega, X_1 = 1.4 \, \Omega, X_2 = 1.4 \, \Omega, X_m = 20 \, \Omega$$

在轉子側繞組串聯二次電阻以提高起動轉矩，欲使起動轉矩達到最大轉矩，試求：

(一)每相外加二次電阻。（10 分）

(二)同(一)之條件，在額定電壓、頻率起動，計算此電動機起動時定子側線電流。（10 分）

五、某 50-kVA、2200-V、220-V、60-Hz 之單相配電變壓器，其開路及短路實驗數據如下：高壓側繞組開路，從低壓側量測結果：電壓為 220 V，電流為 4.5 A，實功率為 180 W。低壓側繞組短路，從高壓側量測結果：電壓為 50 V，電流為 22.7 A，實功率為 680 W。

(一)繪出變壓器等效至高壓側的 T 型等效電路及標示電路參數值。（15 分）

(二)低壓側負載在額定容量、電壓、頻率及 0.85 滯後功率因數運轉，計算此變壓器效率。（5 分）