

類 科：電力工程

科 目：電機機械

考試時間：2 小時

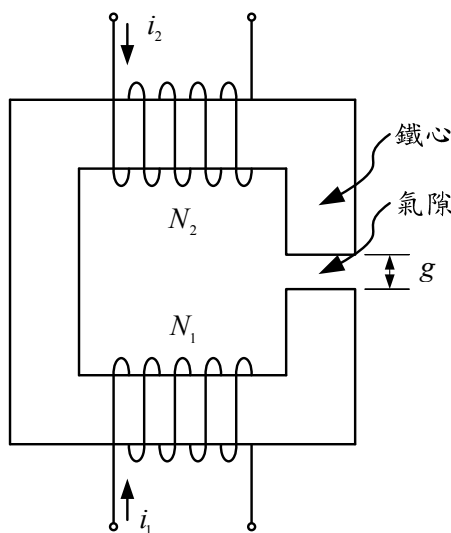
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

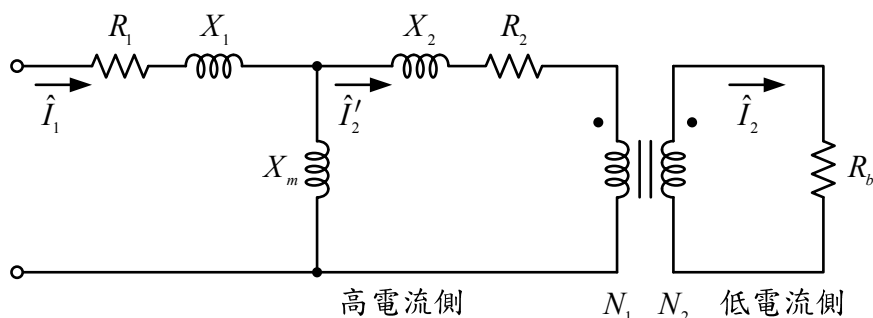
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、磁路的結構示意如下圖所示，線圈匝數 $N_1 = 200$ 匝、 $N_2 = 100$ 匝，在磁路中，鐵心的截面積 A_c 與氣隙的截面積 A_g 相等， $A_c = A_g = 15 \text{ cm}^2$ ，鐵心的磁路平均長度 $\ell_c = 15 \text{ cm}$ ，鐵心的導磁係數為 $60\mu_0$ ，空氣的導磁係數 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ ，氣隙 $g = 3 \text{ mm}$ 。忽略線圈漏磁效應及氣隙邊緣效應。在下圖中，電流 $i_1 = 8 \text{ A}$ 、 $i_2 = 10 \sin 1000t \text{ A}$ ，計算氣隙的磁通密度。(20 分)



- 二、電流變壓器 (current transformer) 或比流器的電流比為 $800 \text{ A} : 5 \text{ A}$ ，頻率為 60 Hz ，等效至高電流側的等效電路如下圖所示， $X_m = 18 \text{ m}\Omega$ 、 $X_1 = 80 \mu\Omega$ 、 $X_2 = 80 \mu\Omega$ 、 $R_1 = 20 \mu\Omega$ 、 $R_2 = 20 \mu\Omega$ ，低電流側的負載電阻 $R_b = 2 \Omega$ 。若高電流側電流 $\hat{I}_1 = 600 \angle 0^\circ \text{ A}$ ，計算低電流側電流 $\hat{I}_2 = I_2 \angle \theta_2 \text{ A}$ (答案數值寫至小數點第 3 位)。(20 分)

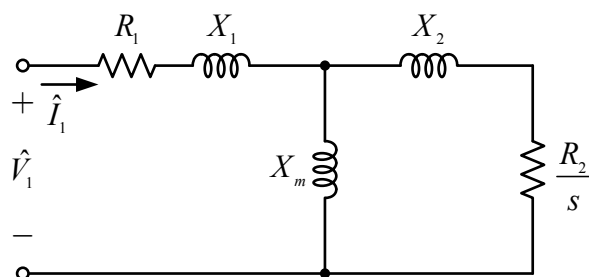


三、某三相、460 V（線電壓）、8 極、Y 接的感應電動機，每相等效至定子側的等效電路如下圖所示，在頻率為 60 Hz 的參數如下：

$$R_1 = 0.27\Omega、R_2 = 0.60\Omega、$$

$$X_1 = 1.20\Omega、X_2 = 1.80\Omega、X_m = 18\Omega；$$

若電源的頻率為 100 Hz，電壓為 460 V（線電壓）操作，試求最大電磁轉矩及最大電磁轉矩時的轉速。（20 分）



四、某三相、380 V（線電壓）、60 Hz、Y 接的非凸極型同步發電機，每相等效同步電抗為 $jX_s = j2.5\Omega$ ，忽略電樞電阻及同步發電機的損失。當輸出電壓為 380V（線電壓），輸出總實功率為 40 kW，功率因數為 1.0，此激磁場繞組的電流為 100 A。試求：

(一)輸出電壓為 380V（線電壓），輸出總實功率為 40 kW，功率因數為 0.8 領前，計算激磁場繞組的電流。（10 分）

(二)輸出電壓為 380V（線電壓），輸出總實功率為 40 kW，功率因數為 0.8 滯後，計算激磁場繞組的電流。（10 分）

五、某分激式（並激式）直流電動機的電樞電阻為 0.1Ω 、激磁場繞組電阻為 50Ω ；當電源電壓為 125 V 操作，無載時轉速為 1800 轉/分，忽略旋轉損失。試求：

(一)加入機械負載，電源電壓為 125 V，電源電流為 100A，計算轉速及電磁轉矩。（10 分）

(二)調整電源電壓為 100V，電磁轉矩維持如(一)條件，計算轉速及電源提供功率。（10 分）