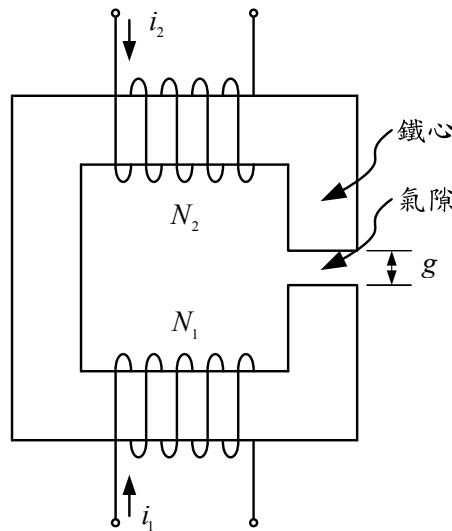


類 科：電力工程
科 目：電機機械
考試時間：2 小時

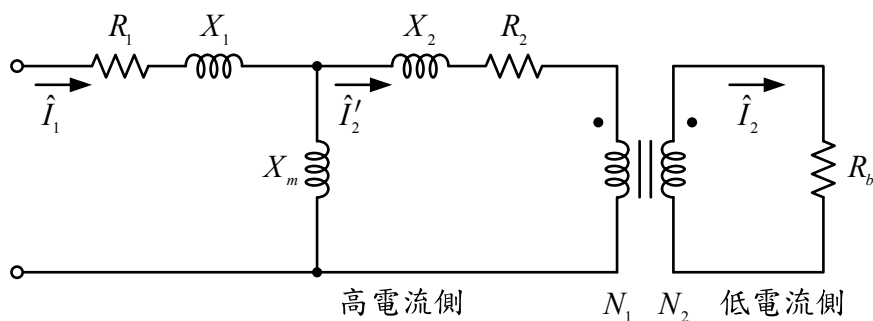
座號：_____

※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)

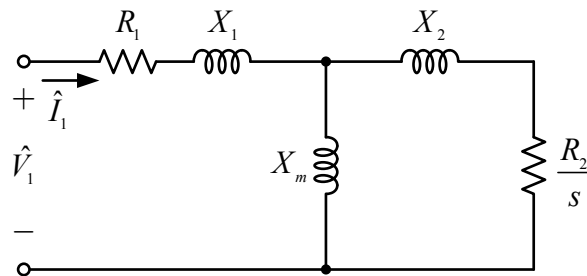


三、某三相、460 V (線電壓)、8 極、Y 接的感應電動機，每相等效至定子側的等效電路如下圖所示，在頻率為 60 Hz 的參數如下：

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

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

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)