

等 別：三等考試
類 科：電力工程
科 目：電機機械
考試時間：2 小時

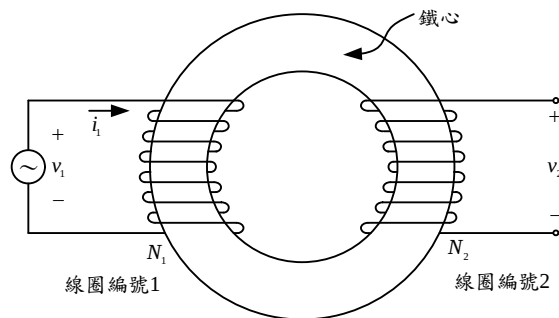
座號：_____

※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。

(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、磁路結構示意如圖(一)所示，鐵心的截面積為 9 cm^2 、平均長度為 50 cm 、相對導磁係數為 200，線圈編號 1 的匝數 N_1 為 100 匝，線圈編號 2 的匝數 N_2 為 200 匝，忽略線圈的漏磁及鐵心磁飽和。計算線圈編號 1 及編號 2 的自感及互感。若線圈編號 1 的電流 $i_1 = 2\sin(2000t) \text{ A}$ ，計算線圈編號 2 的開路端電壓 v_2 時間函數。(註：真空的導磁係數為 $4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$) (20 分)

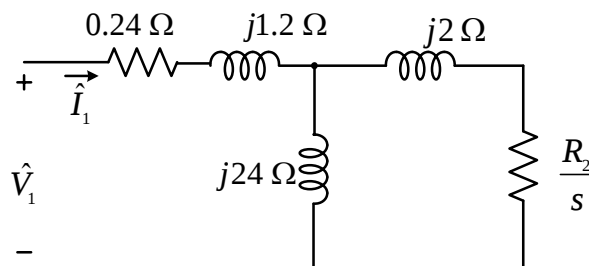


圖(一)

- 二、某台三相、Y 接、6 極、60 Hz、線電壓為 440 V 的感應電動機，其每相等效至定子側的電路及參數如圖(二)，圖中 s 表示滑差率， $\hat{V}_1$ 、 $\hat{I}_1$ 分別表示電壓及電流相量。(每小題 10 分，共 20 分)

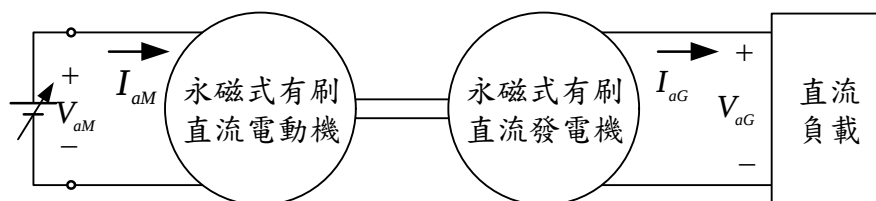
(一)在額定電壓及頻率其最大電磁轉矩（崩潰轉矩）發生，對應的轉速為 1120 轉/分，計算圖中的電阻 R_2 。

(二)同(一)條件，計算最大電磁轉矩發生的電動機輸入相電流、最大電磁轉矩、輸入總實功率。



圖(二)

- 三、永磁式有刷直流電動機驅動永磁式有刷直流發電機的示意如圖(三)所示，其轉軸直接連結。電動機的電樞電阻為 $1.0\ \Omega$ ，在轉速為 1200 轉/分時，其反電動勢為 120 V；發電機的電樞電阻為 $2.0\ \Omega$ ，在轉速為 1200 轉/分時，其反電動勢為 240 V。若發電機供給直流負載其端電壓為 400 V，直流負載的消耗總功率為 4 kW，忽略電動機及發電機的鐵心損失及旋轉損失；計算穩態時永磁式有刷電動機的轉速、電磁轉矩、輸入端電壓 V_{aM} 、電樞電流 I_{aM} 。(20 分)



圖(三)

- 四、某台 150 kVA、4200 V：420 V、Y-Y 的三相變壓器，在三相平衡電源作開路及短路實驗。高壓側開路，低壓側量測其三相總功率為 540 W、線電壓為 420 V，線電流為 5.4 A。低電壓側短路，高壓側量測其三相總功率為 1860 W，線電壓 85 V、線電流 20.6 A。若低壓側接三相負載，其負載的電壓及電流為三相變壓器的額定、功率因數為 0.85 落後。計算此三相變壓器的效率及電壓調整率。(註：計算電壓調整率可忽略鐵心損失)(20 分)
- 五、某台三相、Y 接、60 Hz、8 極、線電壓為 440 V 的圓筒型同步電動機，每相的同步電抗為 $j2.5\ \Omega$ ，忽略電樞電阻、鐵心損失及旋轉損失。在額定電壓及頻率操作，且反電動勢與額定電壓相同時，其輸出轉矩為 400 N-m；計算此電動機的轉速、輸入相電流、功率角及功率因數角。(20 分)