

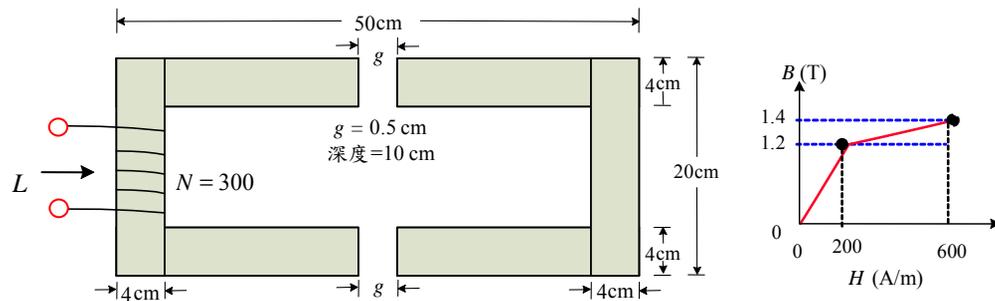
類 科：電力工程
科 目：電機機械
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

(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、(一)有一磁路及其有關尺寸如圖一(左)所示，其鐵心之理想化 $B-H$ 特性曲線示於圖一(右)，線圈匝數 $N=300$ ，磁路之磁通密度為 $B=1.4(T)$ ，自由空間導磁率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} (H/m)$ ，求：相對導磁係數 μ_r 及此線圈之電感值 L 。(10分)



圖一

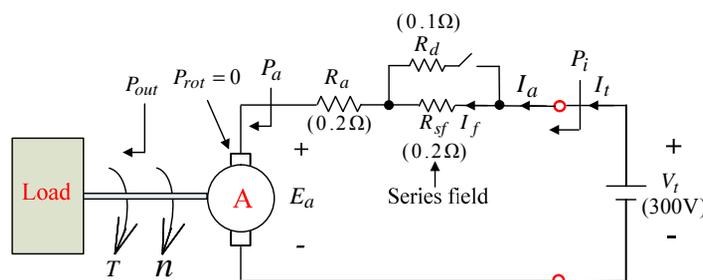
(二)有一電磁裝置之電磁產生轉矩表示式為：

$$T_e = 0.5i^2 \frac{dL}{d\theta}, \quad L(\theta) = L_1 + L_2 \cos \theta = 5 + 10 \cos \theta \text{ (mH)}.$$

求當線圈激磁電流為 $i = 2 \sin \omega t (A)$ 及 $\theta = 45^\circ$ 時之電磁產生轉矩 T_e ，以及轉矩之平均值 $T_{e,av}$ 。(6分)

二、(一)有一 300 V, 60 A, 1200 rpm 直流串激馬達，如圖二所示，電樞電阻 $R_a = 0.2 \Omega$ ，串激場繞組電阻 $R_{sf} = 0.2 \Omega$ ，忽略電樞反應及馬達之旋轉損失。當分流電阻 $R_d = 0.1 \Omega$ 接上後，馬達之產生轉矩變為原有之兩倍，求 $R_d = 0.1 \Omega$ 接上後之電樞電流、轉速 n (或 ω_r) 及轉換效率。(15分)

(二)將直流串激馬達施以交流電，其電磁產生轉矩特性為何？(5分)

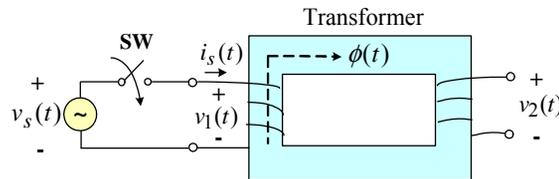


圖二

(請接背面)

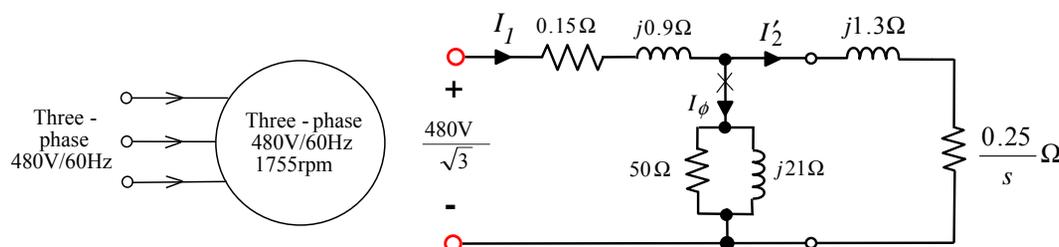
類 科：電力工程
科 目：電機機械

- 三、(一)有一單相變壓器 10 kVA, 2200/220 V, 60 Hz, 其最大效率 $\eta_{\max} = 0.9715$ 發生在功因 $\cos \theta = 1$ 及 68.2% 額定負載下, 求: (a) 鐵損 P_c ; (b) 額定負載下之銅損 P_{cu} ; (c) 於功因 $\cos \theta = 0.6$ 落後及 75% 額定負載下之效率。(14 分)
- (二)請敘述圖三所示之變壓器於開關 SW 投入加壓以及開關 SW 打開除壓時之暫態產生情形。(6 分)



圖三

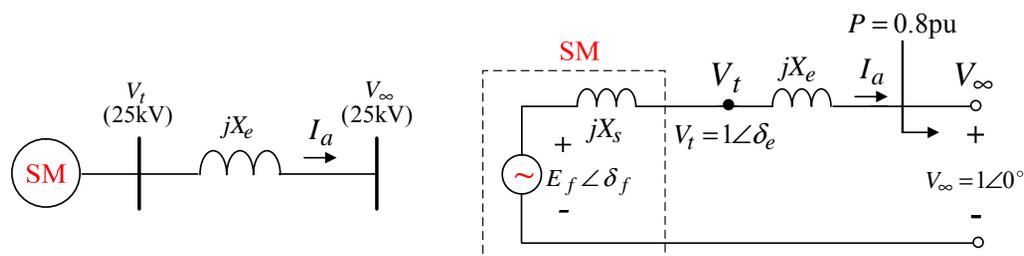
- 四、一部三相鼠籠式感應馬達 (480 V, 60 Hz, 4-P, 1755 rpm) 如圖四 (左) 其單相等效電路及參數如圖四 (右) 所示, 忽略馬達之磁化支路及旋轉損失。求:
- (一)滿載轉差率。(2 分)
- (二)啟動電流及啟動轉矩。(8 分)
- (三)滿載下之轉矩及效率。(8 分)
- (四)產生最大轉矩下之轉差率 $s_{T_{\max}}$ 及轉矩 T_{\max} 。(6 分)



圖四

- 五、有一部三相 Y-接隱極式 (Non-salient pole) 同步發電機: 500 MVA, 60 Hz, 25 kV, $R_a = 0.0$, $X_s = 1.0$ pu。將其經由一具線電抗為 $X_e = 0.5$ pu 之饋線接至三相 60 Hz, 25 kV 之匯流排。同步發電機之端電壓一直維持在 25 kV (1 pu), 發電機送往電網之實功為 $P = 0.8$ pu, 求:

- (一)此發電機之線電流及功率因數。(10 分)
- (二)此發電機之磁化電壓 $E_f \angle \delta_f$ 。(7 分)
- (三)對於同步發電機, 藉由激磁電流之調整, 可調控其什麼特性? (3 分)



圖五