

類 科：電力工程

科 目：電工機械概要

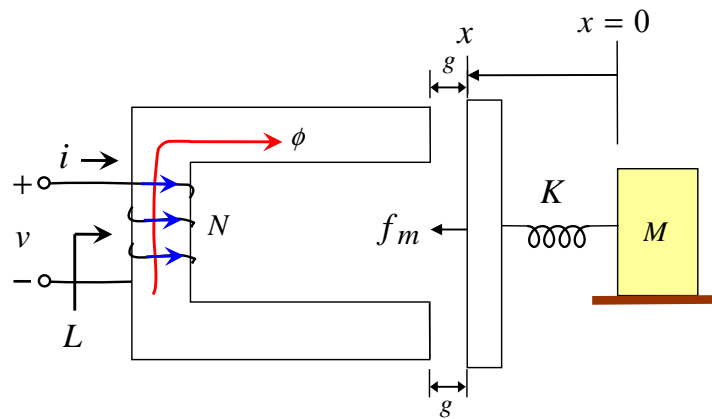
考試時間：1小時30分

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、有一電磁裝置如圖一所示，線圈匝數 $N = 400$ ，鐵心之磁路平均長度 $l_c = 360 \text{ mm}$ ，鐵心與氣隙之截面積為 $A_c = A_g = 20 \text{ cm}^2$ ，氣隙長度為 $g = 1.5 \text{ mm}$ 時，磁通密度為 $B = 0.8 \text{ (T)}$ ，鐵心之邊緣效應及堆疊效應忽略，鐵心 B-H 特性為線性其相對導磁係數 $\mu_r = 1250$ ，自由空間導磁率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ 。

(一)求線圈之電流 i 。(8分)(二)求線圈之電感值 L 。(7分)(三)忽略鐵心之磁阻，求電磁推力 f_m 。(5分)

圖一

二、一單相變壓器 100 kVA , $1000/100 \text{ V}$, 60 Hz ，其開路測試 (OCT) 及短路測試 (SCT) 資料為：

OCT : (100 V, 6 A, 400 W)

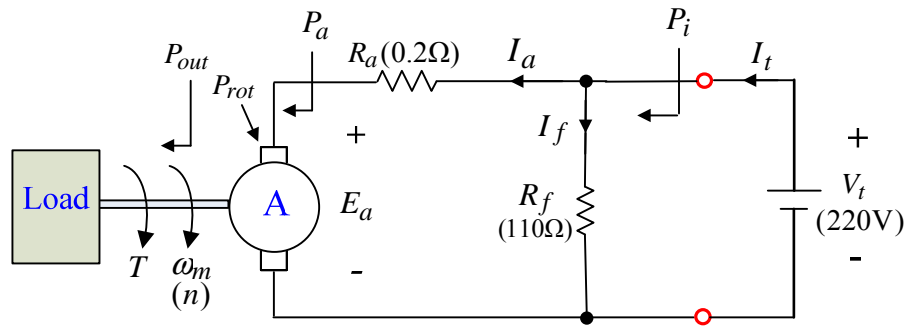
SCT : (50 V, 100 A, 1800 W)

(一)於滿載及功因 $\cos \theta = 0.6$ 落後下之效率為何？(6分)(二)求發生最大效率下之鐵損 P_c 及銅損 P_{cu} 。(4分)(三)將此傳統變壓器接成 $1000\text{V}/900\text{V}$ 之自耦變壓器，求其額定，以及於滿載與功因 $\cos \theta = 0.6$ 落後下之效率。(8分)(四)一設計使用於 $200 \text{ V}/50 \text{ Hz}$ 之電磁裝置，設鐵心之磁通密度為 B_1 ，今將其接至 $110 \text{ V}/60 \text{ Hz}$ 之交流電源，鐵心中之磁通密度設成為 $B_2 = kB_1$ ，求 $k = ?$ (2分)

(請接背面)

類 科：電力工程
科 目：電工機械概要

- 三、有一 10 kW, 220 V 分激直流馬達如圖二所示，其 $R_a = 0.2 \Omega$ ， $R_f = 110 \Omega$ 。空載時，轉速 $n_1 = 1200 \text{ rpm}$ ，電樞電流 $I_{a1} = 5 \text{ A}$ 。於一負載下， $I_{a2} = 48 \text{ A}$ ，假設電樞反應之去磁效應為 4%，旋轉損失為 $P_{rot} = 500 \text{ W}$ 。求轉速 n_2 (rpm)、電磁產生轉矩、馬達之效率 $\eta = P_{out} / P_i$ 。(20 分)



圖二

- 四、一部三相鼠籠式感應馬達 (208 V, 4-pole, 60 Hz, 20 hp)，其單相等效電路參數為： $R_1 = 0.12 \Omega$ ， $R'_2 = 0.1 \Omega$ ， $X_1 = X'_2 = 0.25 \Omega$ ， $X_m = 10 \Omega$ ，旋轉損失為 $P_{rot} = 600 \text{ W}$ 。於一負載下假設轉差率為 $s = 0.05$ ，求：馬達之電流、定子之銅損 P_1 、氣隙功率 P_{ag} 、電磁產生轉矩 T 、軸輸出功率 P_{out} 、效率。(20 分)
- 五、有一部三相 Y-接隱極式 (Non-salient pole) 同步馬達，1 MVA, 2300 V, 4-pole, 60 Hz, 其 $R_a = 0$ ， $X_s = 1.25 \Omega/\text{phase}$ 。將其接至無窮匯流排：
- (一) 求 X_s 之標么值。(3 分)
 - (二) 由系統吸收功率因數為 0.85 落後之功率 0.393 MW，求此時之激磁電壓 $E_f = |E_f| \angle \delta_f$ 。(6 分)
 - (三) 若實功率不變，將激磁電流降低 40%，求新的磁化電壓及功率角 ($E_f \angle \delta$)、電樞電流、功率因數。(11 分)