

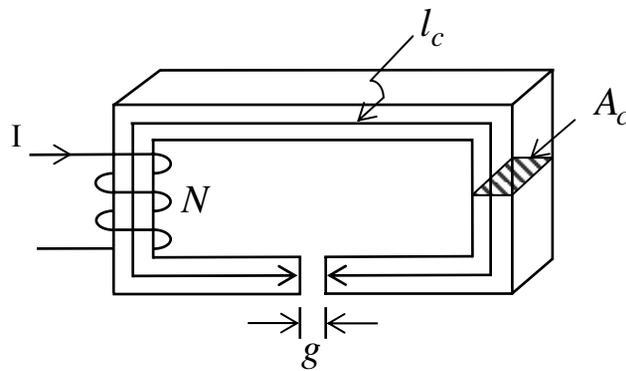
等 別：三等考試  
類 科：電力工程  
科 目：電機機械  
考試時間：2小時

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。

一、如圖一所示磁路，其鐵心截面積  $A_c = 9 \times 10^{-4} m^2$ ，氣隙長度  $g = 5 \times 10^{-4} m$ ，鐵心，平均周長  $l_c = 30 \times 10^{-2} m$ ，而  $N$  為 250 匝，鐵心材料之相對導磁係數  $\mu_r$  為 5000，氣隙空氣之導磁係數  $\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ web/amp-turn } m$ 。假設鐵心內之磁通量密度為均勻分布，其值為  $1 \text{ web}/m^2$ ，氣隙磁場之邊緣效應 (fringing effect) 及磁飽和可忽略，試求此時該電路之電流  $I$  及其磁鏈 (flux linkage)。(20 分)



圖一

二、如圖二 (甲) 所示之 60Hz，7960V：2400V：600V 之三繞組變壓器，假設其激磁阻抗、繞組電阻及磁飽和均可忽略不計，則可以圖二 (乙) 之等效電路表示之，其中  $T_1$ 、 $T_2$  為理想變壓器  $N_1/N_2 = 7960/2400$ ， $N_1/N_3 = 7960/600$ ；今欲量測該等效電路參照至 7960V 側繞組之電抗  $X_1$ ， $X_2$  及  $X_3$ ，進行下列三個短路實測：

測試 1： $V_1$  側加壓 252V，

$V_2$  側短路， $V_3$  側開路

量得  $I_1 = 62.7A$

測試 2： $V_1$  側加壓 770V，

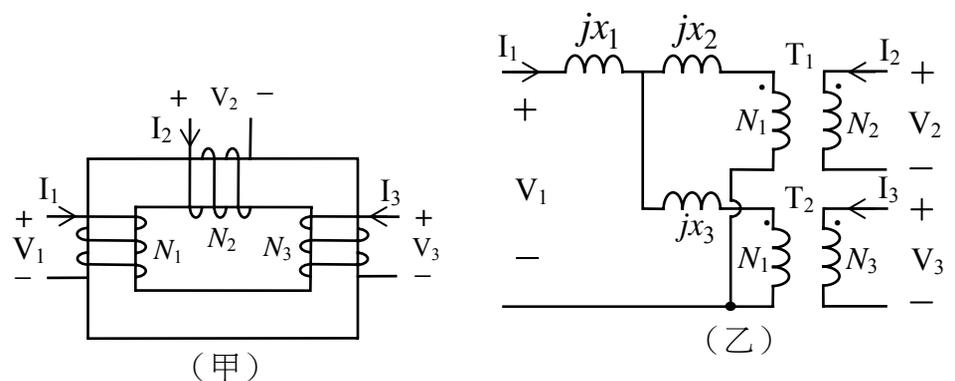
$V_3$  側短路， $V_2$  側開路

量得  $I_1 = 62.7A$

測試 3： $V_2$  側加壓 217V，

$V_3$  側短路， $V_1$  側開路

量得  $I_2 = 208A$



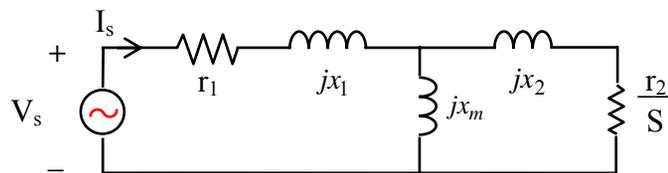
圖二

假設三個繞組之 kVA 基底 (base) 均選為 1000kVA，而  $V_1$ ， $V_2$ ， $V_3$  側之電壓基底依序為 7960V，2400V 及 600V，試利用上述實測數據計算圖二 (乙) 中之  $X_1$ ， $X_2$  及  $X_3$  電抗之標么值 (per unit value)。(20 分)

(請接背面)

等 別：三等考試  
類 科：電力工程  
科 目：電機機械

- 三、如圖三所示電路為一台三相 Y 接 220V，10hp，60Hz，6 極之感應電動機之正序弦波穩態單相等效電路；假設其鐵心、摩擦、風阻等耗損及磁飽和均可忽略，試求該電動機產生最大轉矩及最大輸出功率時之滑差分別各為多少？（20 分）



$$r_1=0.294\ \Omega, \quad x_1=0.503\ \Omega$$

$$r_2=0.144\ \Omega, \quad x_2=0.209\ \Omega$$

$$x_m=13.25\ \Omega$$

圖三

- 四、有一台額定 4.5kW，125V，1150rpm 之它激式 (separately excited) 直流發電機，已知其電樞電阻為  $0.37\ \Omega$ ，且當其激磁電流為 2A，轉速為 1150rpm，由其無載飽和曲線得知其電樞感應電動勢為 126V。今若維持激磁電流不變，調整原動機出力，使其轉速降為 1000rpm，並量得此時負載電流恰等於其額定值，試求該發電機此時之端電壓  $V_t$ ，假設電樞反應及碳刷電阻均可忽略。（20 分）
- 五、有一部凸極同步發電機，其直軸電抗  $X_d$  與交軸電抗  $X_q$  標么值依序為  $1.00\text{pu}$  及  $0.60\text{pu}$ ，而其電樞電阻則可以忽略之。已知該發電機供電於一電容性負載時之端電壓，視在功率及功因依序為  $1.0\text{pu}$ ， $0.99\text{pu}$  及  $0.94$  領前 (leading)，試求該發電機在此條件下之電樞感應電動勢  $\vec{E}_a$  之標么值大小。（20 分）