

等 別：三等考試

類 科：電力工程

科 目：電機機械

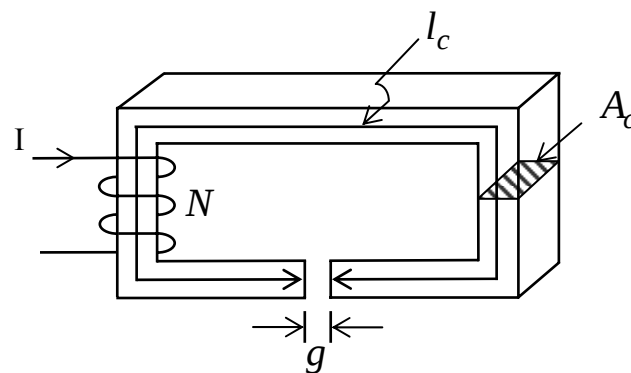
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

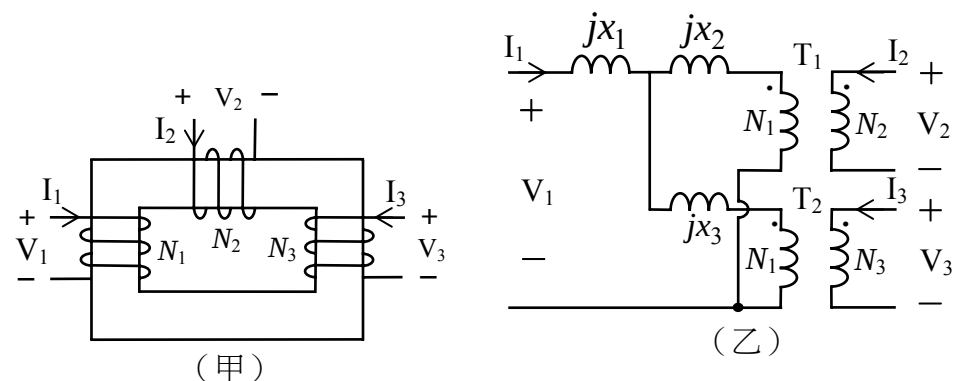
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、如圖一所示磁路，其鐵心截面積 $A_c = 9 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ，氣隙長度 $g = 5 \times 10^{-4} \text{ m}$ ，鐵心，平均周長 $l_c = 30 \times 10^{-2} \text{ m}$ ，而 N 為 250 匝，鐵心材料之相對導磁係數 μ_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 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 $I_1 = 62.7 \text{ A}$ 測試 2： V_1 側加壓 770V， V_3 側短路， V_2 側開路量得 $I_1 = 62.7 \text{ A}$ 測試 3： V_2 側加壓 217V， V_3 側短路， V_1 側開路量得 $I_2 = 208 \text{ A}$ 

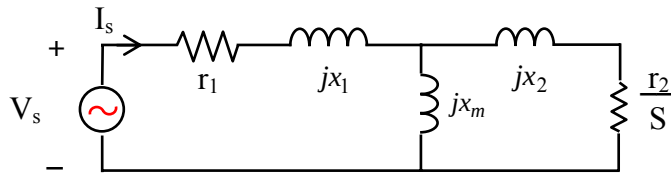
圖二

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）



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

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

$$x_m=13.25\Omega$$

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 0.37Ω ，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 $1.00p.u.$ 及 $0.60p.u.$ ，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 $1.0p.u.$ ， $0.99p.u.$ 及 0.94 領先（leading），試求該發電機在此條件下之電樞感應電動勢 $\bar{E}_a$ 之標么值大小。（20 分）