

等 別：三等考試

類 科：電力工程

科 目：電機機械

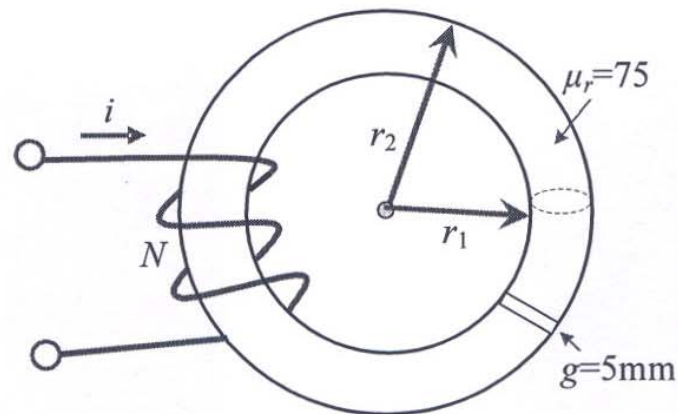
考試時間：2小時

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、如圖示之電感，線圈匝數 $N = 200$ ，環型鐵芯之相對導磁係數為 $\mu_r = 75$ ，具圓形截面積， $r_2 = 10 \text{ cm}$ ， $r_1 = 6 \text{ cm}$ ，具一氣隙 $g = 5 \text{ mm}$ ，忽略邊緣效應， $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ ，求電感值。(10分)



- 二、有一電磁裝置之 $\lambda - i$ 關係為：

$$\lambda = \frac{i^{1/2}}{g}, \quad i = 2 \text{ A}, \quad g = 8 \text{ cm}$$

其中 g 為氣隙長度，求此裝置之：(一)儲能 (3分)，(二)移動部之機械作用力 (7分)。

- 三、有一單相變壓器其額定值為 1ϕ ， 10 kVA ， $2400/120 \text{ V}$ ， 60 Hz ，其參考至高壓側之等效電路參數為： $Z_{eqH} = R_{eqH} + jX_{eqH} = 5 + j25 \Omega$ ， $R_{cH} = 64 \text{ k}\Omega$ ， $X_{mH} = 9.6 \text{ k}\Omega$ 。今欲從事標準之無載及短路測試，決定下列測試資料：

(一)無載測試： V_{oc} ， I_{oc} ， P_{oc} 。(7分)

(二)短路測試： V_{sc} ， I_{sc} ， P_{sc} 。(7分)

(三)激磁電流為滿載電流之百分比。(2分)

(四)將此傳統變壓器接成 $2400/2520 \text{ V}$ 之自耦變壓器，求其額定值。(4分)

- 四、有一串激馬達驅動一電梯負載，該負載具定轉矩 $200 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，串激馬達之電樞電阻及串激場電阻分別為 $R_a = 0.3 \Omega$ 及 $R_{sr} = 0.2 \Omega$ ，忽略旋轉損失及電樞反應：

(一)外加直流端電壓為 $V_t = 200 \text{ V}$ 時，電樞電流為 $I_a = 40 \text{ A}$ ，試求：轉速 (rpm)、輸出功率及系統轉換效率。(12分)

(二)外加直流端電壓為 $V_t = 400 \text{ V}$ ，及外加電阻 R_{ae} ，以使轉速與(一)相同，試求： R_{ae} 、 R_{ae} 之消耗功率 P_{Rae} 及系統轉換效率。(8分)

(請接背面)

等 別：三等考試
類 科：電力工程
科 目：電機機械

五、一部三相線繞式感應馬達 (460 V, 1740 rpm, 4-pole, 60 Hz)，其於 60 Hz 下之單相等效電路參數為： $R_1 = 0.25 \Omega$ ， $R'_2 = 0.2 \Omega$ ， $X_1 = X'_2 = 0.5 \Omega$ ， $X_m = 30 \Omega$ ，旋轉損失 = 1500 W。求：

- (一)在外加電壓為 (460V/60Hz) 下之啟動電流及啟動轉矩。(8 分)
- (二)欲令最大轉矩發生在轉差率 $S_{T_{\max}} = 1$ ，求外接轉子電阻 (每相) $R'_{ext} = ?$ (5 分)
- (三)以變頻器供電，在外加電壓為 (46V/6Hz) 下之啟動電流及啟動轉矩。(8 分)
- (四)如變頻器輸出供給至馬達之電壓含有第 5 次及第 7 次諧波成分，說明其影響。(4 分)

六、一部三相 Y-接隱極式 (Non-salient pole) 同步馬達 (5kVA, 208V, 4-pole, 60Hz)，其電樞電阻為零，同步電抗為 $X_s = j8\Omega/\text{phase}$ ，將其接至三相交流電源 (208V, 60Hz)，調整其激磁使其由電源引入實功率為 3 kW，且功率因數為 1：

- (一)求磁化電壓 (Excitation voltage) E_f 及功率角度 δ 。(7 分)
- (二)將功率因數改為 0.8 越前，重求磁化電壓 E_f 及功率角度 δ ，並說明激磁狀況屬於過激或欠激。(8 分)