

102年公務人員特種考試關務人員考試、102年公務人員特種考試稅務人員考試、102年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、102年公務人員特種考試移民行政人員考試、102年特種考試退除役軍人轉任公務人員考試及102年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：13740 全一張
(正面)

等 別：三等關務人員考試

類(科)別：電機工程

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。

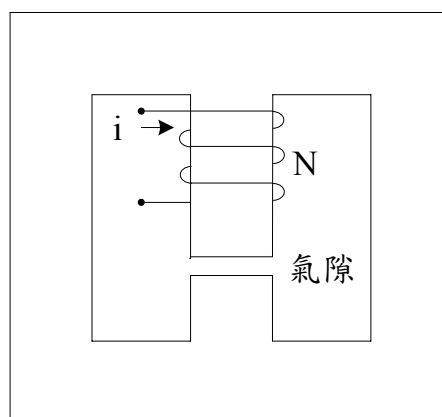
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、如圖所示之鐵芯線圈，線圈匝數 N 為 500，鐵芯材料之相對導磁係數為 3000。線圈左右兩側，鐵芯磁路之幾何平均路徑長度均為 30cm；中間部分，鐵芯磁路之幾何平均路徑長度為 10cm，氣隙磁路之幾何平均路徑長度為 0.1cm；鐵芯各部分之截面積均為 10cm^2 ，設氣隙之邊緣效應 (fringing effect) 可忽略，且絕對導磁係數 $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ 。忽略線圈之漏磁 (Leakage)，請計算出：

(一)線圈左右兩側鐵芯、線圈所在中間部分之鐵芯及氣隙等各別磁阻，以及線圈整體之等效磁阻。(10 分)

(二)鐵芯氣隙磁通密度為 1 特斯拉 (T) 時之電流 i 。(5 分)

(三)鐵芯線圈電感。(5 分)



二、一 10kVA、1000V/100V、60Hz 之變壓器，在進行開路試驗及短路試驗時，所得到之數據如下：

開路試驗：開路電壓 $V_{OC}=1000\text{V}$ ，開路電流 $I_{OC}=0.25\text{A}$ ，開路功率 $P_{OC}=25\text{W}$ 。

短路試驗：短路電壓 $V_{SC}=30\text{V}$ ，短路電流 $I_{SC}=10\text{A}$ ，短路功率 $P_{SC}=200\text{W}$ 。

(一)請繪出此變壓器低壓側之等效電路 (含各電路元件之參數值)。(10 分)

(二)請計算出此變壓器在額定負載且功率因數為 0.8 落後時之電壓調整率與效率。(10 分)

(請接背面)

102年公務人員特種考試關務人員考試、102年公務人員特種考試稅務人員考試、102年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、102年公務人員特種考試移民行政人員考試、102年特種考試退除役軍人轉任公務人員考試及102年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：13740 全一張
(背面)

等 別：三等關務人員考試

類(科)別：電機工程

科 目：電機機械

三、一額定電壓為 200V 之直流串激電動機，其電樞繞組與串激場繞組之等效電阻總和為 0.1Ω ，串激場繞組線圈每極有 50 匝：

- (一)若端電壓固定為 200V，請計算出電樞電流分別為 50A、100A、150A 時之轉速（以每分鐘轉動圈數 rpm 為單位），假設轉速為 2000rpm 時，由磁化曲線得知前述各電流之下，電樞內電勢分別為 100V、150V、180V。（10 分）
- (二)請計算出前述電樞電流時之感應扭力（以 $N \cdot m$ 為單位），並繪出感應扭力對轉速特性曲線（以感應扭力為橫軸）。（10 分）

四、一 380V、60Hz、Y 接、6 極同步發電機之額定容量為 330kVA，每相同步電抗為 0.03Ω （忽略電阻成分），若端電壓頻率固定為 60Hz：

- (一)請計算出原動機之轉速（以每分鐘轉動圈數 rpm 為單位）。（5 分）
- (二)當發電機所供給之負載與其額定容量相同，且端電壓及功率因數分別為 380V 及 0.8 落後時，請計算出此時發電機之內電勢 E 。（5 分）
- (三)承前述問題(二)，若發電機之磁通量與轉速均維持不變，但負載電流減半且功率因數變為 0.6 落後，請計算出此時之端電壓。（10 分）

五、一 220V、60Hz、4 極、Y 接、5 馬力 (hp) 之三相感應電動機，在進行下列試驗時所得結果包含：

- A. 無載試驗：端電壓 220V、頻率 60Hz、電流 8A。（忽略銅損、鐵損及其他損失功率）
 - B. 轉子堵轉試驗：端電壓 15V、頻率 15Hz、電流 8.6A、輸入功率 180W。（假設定子側之等效定子電抗與轉子電抗相等）
 - C. 直流試驗：端電壓 8.4V、電流 14A。
- (一)請繪出此三相感應電動機定子側單相等效電路（忽略激磁電阻），並計算出其中各元件參數。（10 分）
 - (二)請計算出此三相感應電動機在端電壓 220V、60Hz，且感應扭力為 $10N \cdot m$ 時之轉速（以每分鐘轉動圈數 rpm 為單位）。（10 分）