

112年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及  
112年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：關務人員考試

等別：三等考試

類科：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。

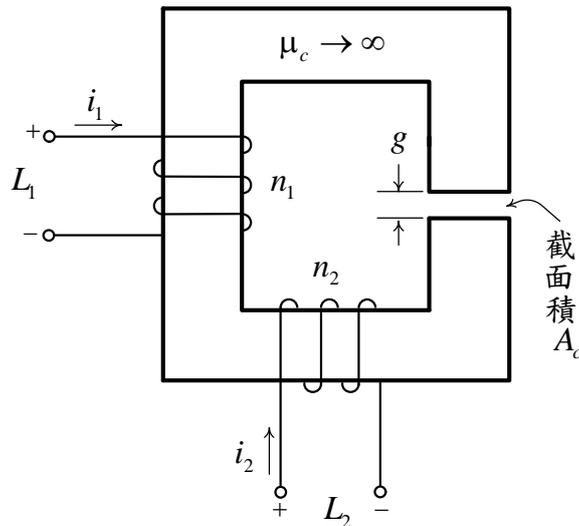
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、圖一所示之磁路，鐵芯為理想導磁材料 ( $\mu_c \rightarrow \infty$ )，氣隙長度  $g = 1.2 \text{ mm}$ ，氣隙截面積  $A_c = 4.0 \text{ cm}^2$ ，兩繞組的匝數分別為  $n_1 = 70$  匝及  $n_2 = 130$  匝，並分別通以直流電流  $i_1 = 2 \text{ A}$  及  $i_2 = 5 \text{ A}$ 。忽略氣隙附近的邊緣效應 (fringing effect)，試計算：

(一) 氣隙中的磁通密度  $B$ 。(4分)

(二) 兩繞組的自感  $L_1$ 、 $L_2$  及繞組間的互感  $M$ 。(12分)

(三) 氣隙中所儲存的磁能。(4分)

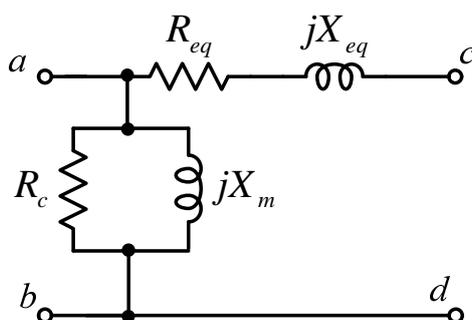


圖一

二、一部 20 kVA、20 kV/480 V、60 Hz 之單相雙繞組配電變壓器，為求其等效電路而實施開路與短路試驗，測定之數據記錄如下：

開路試驗 (於低壓側量測)	短路試驗 (於高壓側量測)
$V_{oc}=480 \text{ V}$	$V_{sc}=1130 \text{ V}$
$I_{oc}=1.60 \text{ A}$	$I_{sc}=1.00 \text{ A}$
$P_{oc}=300 \text{ W}$	$P_{sc}=260 \text{ W}$

- (一)此變壓器之標么等效電路如圖二所示，以其額定容量及電壓為基準值，求  $R_{eq}$ 、 $X_{eq}$ 、 $R_c$ 、 $X_m$  之標么值。(12 分)
- (二)此變壓器二次側輸出額定電壓，供應功率因數 0.8 落後的額定負載時，效率及電壓調整率為何？(8 分)



圖二

三、額定 30 kW、120 V 之他激式直流發電機，電樞電阻  $R_a = 0.04 \Omega$ ，當激磁電流  $I_f = 1.5 \text{ A}$ ，轉速為 2400 rpm 時，此發電機的開路電壓為 120 V。

若將此電機當作直流電動機操作，以 125 V 的直流電壓供電，激磁電流  $I_f = 1.5 \text{ A}$  保持不變，轉速為 2300 rpm，忽略一切機械損失。

- (一)繪出此電機作為電動機時的等效電路圖。(5 分)
- (二)計算此電動機之電樞電壓  $E_a$ 、電樞電流  $I_a$ 、及輸出轉矩  $\tau$ 。(15 分)

四、一部三相、2300 V、60 Hz、12 極、Y 接之同步電動機，每相同步電抗為  $4.5 \Omega$ ，此電動機接至 2300 V 之無窮母線，汲取 250 A 功率因數 0.8 落後之電流，忽略電樞電阻及機械損失。

(一) 計算此電動機之輸出機械功率。(10 分)

(二) 計算此電動機可緩慢加載而不失步的最大輸出機械功率。(10 分)

五、一部額定 460 V、60 Hz、20 kW 之三相 4 極感應電動機，從 460 V、60 Hz 電源汲取 25 A 電流，功率因數 0.9 落後。若鐵損為 0.9 kW，定子銅損為 1.1 kW，轉子銅損為 0.55 kW，風損及摩擦損合計為 0.3 kW，試求：  
(每小題 5 分，共 20 分)

(一) 同步轉速  $n_s$ 。

(二) 氣隙功率  $P_{ag}$ 。

(三) 轉差率  $s$ 。

(四) 輸出機械功率。