

106年公務人員特種考試關務人員考試、  
106年公務人員特種考試身心障礙人員考試及  
106年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：10640

全一張  
(正面)

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。

一、一單相變壓器10 kVA, 2200/220 V, 60 Hz，其最大效率發生於80% 額定負載下，為 $\eta_{\max} = 0.98$ ，求：

(一)鐵損 $P_c$ 及滿載下之銅損 $P_{cu}$ 。(6分)

(二)滿載及功因 $\cos\theta = 0.8$ 落後下之效率。(4分)

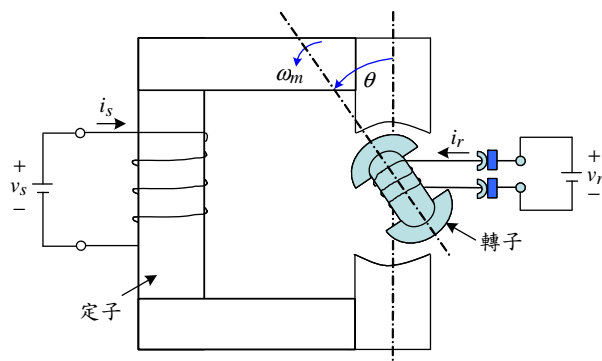
(三)執行無載測試時，如功因為 $\cos\theta = 0.2$ 落後，求此變壓器之磁化電抗。(5分)

二、如圖示之電磁裝置，其磁路視為線性且電感成分為： $L_{ss} = (3 + \cos 2\theta) (\times 10^{-3} \text{ H})$ ;  
 $L_{sr} = 0.1 \cos\theta \text{ (H)}$ ;  $L_{rr} = (20 + 10 \cos 2\theta) \text{ (H)}$ 。兩線圈電流為 $i_s = 1 \text{ A}$ ,  $i_r = 0.01 \text{ A}$ ：

(一)寫出此電磁裝置之儲能表示式。(3分)

(二)求其產生轉矩 $T_e$ 。(8分)

(三)如將轉子之線圈除去，求此時之電磁產生轉矩 $T_e$ 。(4分)



三、一部三相鼠籠式感應馬達(440 V, 60 Hz, 6-pole)，由三相交流電源供電，運轉於下列狀態：50 kVA,  $\cos\theta = 0.8$ 落後，轉差率 $s = 0.025$ ，靜子電樞銅損 $P_1 = 0.5 \text{ kW}$ ，旋轉損失 $P_{rot} = 2.5 \text{ kW}$ 。求：

(一)氣隙功率及轉子銅損。(4分)

(二)軸輸出功率。(3分)

(三)效率。(4分)

(四)軸輸出轉矩。(4分)

四、有一部三相 Y-接隱極式(Non-salient pole)同步馬達：1 MVA, 60 Hz, 2300 V, 10-pole。將其接至三相 60 Hz, 2300 V 之無窮匯流排。其同步電抗為 $X_s = 0.8 \text{ pu}$ ，所有損失均忽略之。此馬達之軸輸出功率為 1000 hp (= 0.746 MW)，輸入之功因為 $\cos\theta = 0.85$ 超前。求此同步馬達之(均以標么值表之)：

(一)線電流及激磁電壓 $E_f \angle \delta_f$ 。(8分)

(二)最大功率。(4分)

(三)馬達之軸輸出功率保持 1000 hp 不變，將激磁電流降低至馬達失步，求此時之 $E_f \angle \delta_f$ ；而比較狀態(一)，此時之功因如何？(6分)

(請接背面)

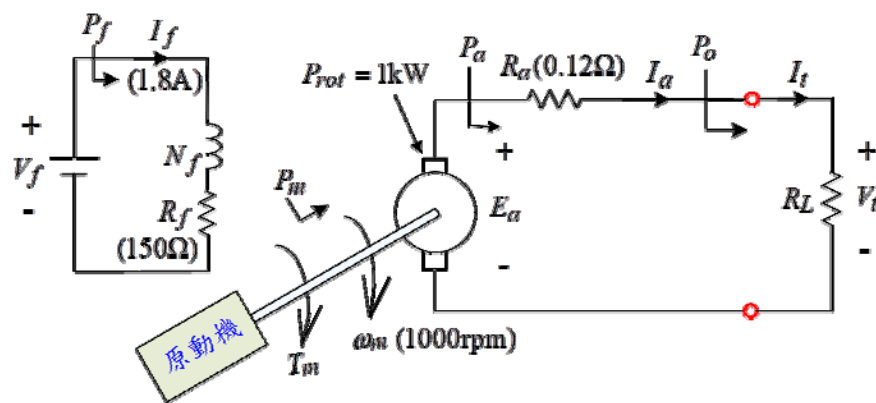
106年公務人員特種考試關務人員考試、  
 106年公務人員特種考試身心障礙人員考試及 代號：10640  
 106年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

全一張  
 (背面)

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

五、有一並激直流機 (24 kW, 240 V, 1000 rpm)，其電樞電阻  $R_a = 0.12 \Omega$ ，並激場繞組  $N_f = 600$ /每極， $R_f = 150 \Omega$ 。今將其接成它激式直流發電機，原動機驅動轉速為 1000 rpm，如圖示。當激磁電流為  $I_f = 1.8 \text{ A}$  時，其無載端電壓為  $V_t = 240 \text{ V}$ ；而當在滿載時，端電壓減至  $V_t = 225 \text{ V}$ 。求：

- (一) 滿載下之電樞電壓  $E_a$  及電磁產生轉矩。(6 分)
- (二) 由於電樞反應所造成之電樞電壓減少量  $\Delta E_{a,AR}$ 。(4 分)
- (三) 如旋轉損失  $P_{rot} = 1 \text{ kW}$ ，求此發電機之效率 (含它激場損失)。(5 分)
- (四) 如欲將滿載下之電樞電壓調成與無載之電樞電壓相同，需  $I_f = 2.2 \text{ A}$ 。此亦可由加裝串激場繞組達成 ( $I_f = 1.8 \text{ A}$ )，求此串激場繞組之匝數/每極。(5 分)



六、有一部三相感應電機被並激直流馬達帶動，感應電機之參數為：  
 $3\phi, 5 \text{ kVA}, 208 \text{ V}, 60 \text{ Hz}, 4\text{-pole}$

$$R_1 = 0.25 \Omega, X_1 = 0.55 \Omega, R_2' = 0.35 \Omega, X_2' = 1.1 \Omega, X_m = 38 \Omega$$

感應電機接至  $3\phi, 208 \text{ V}, 60 \text{ Hz}$  三相交流無窮匯流排，直流馬達由  $220 \text{ V}$  直流電源供電，將感應電機帶動轉在  $1890 \text{ rpm}$ ，主要變數如圖中所標示， $I_t = 35 \text{ A}$ ， $P_{shaft} = 6600 \text{ W}$ ， $I_1 = 17.8 \angle -156^\circ \text{ A}$ 。求：

- (一) 感應電機之轉差率及工作模式。(4 分)
- (二) 三相交流電源側之 ( $P_{ac}, Q_{ac}$ )。(5 分)
- (三) 整系統之轉換效率。(3 分)
- (四) 感應電機之轉子銅損。(5 分)

