

108年公務、關務人員升官等考試、108年交通 事業郵政、公路、港務人員升資考試試題

等 級：簡任

類科(別)：電力工程、技術類（選試電機機械研究）－關務

科 目：電機機械研究

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、某一台單相變壓器的額定為 2400:240 V、48 kVA，開路試驗 (open-circuit test) 及短路試驗 (short-circuit test) 的數據如下：

開路試驗：高壓側繞組開路，在低壓側量測電壓為 240 V，電流為 4 A，功率為 200 W。

短路試驗：低壓側繞組短路，在高壓側量測電壓為 48 V，電流為 20 A，功率為 600 W。

(一)繪出等效至高壓側的 T 型等效電路圖，並標示參數的數值及單位。(10 分)

(二)繪出等效至低壓側的 T 型等效電路圖，並標示參數的數值及單位。(10 分)

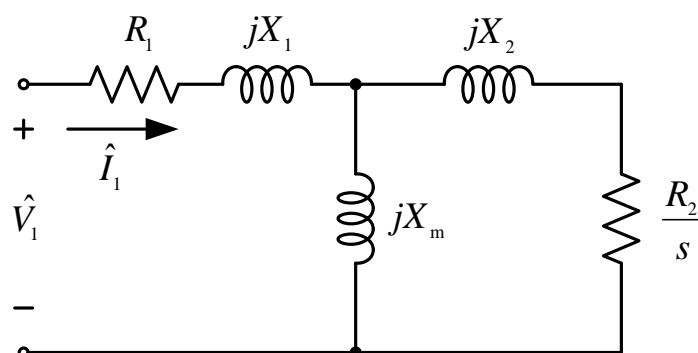
(三)若負載為變壓器的額定電壓及電流，功率因數為 0.6 滯後，求出變壓器的效率。(5 分)

二、某一台三相、Y 接、220 V (線電壓)、60 Hz、6 極的感應電動機，試驗數據如下：

無載試驗 (no-load test)：頻率為 60 Hz，線電壓為 220 V，線電流為 6 A，總實功率為 500 W。

堵轉試驗 (blocked-rotor test)：頻率為 15 Hz，線電壓為 26 V，線電流為 18 A，總實功率為 800 W。

感應電動機等效至定子側的近似每相等效電路如下圖，圖中 s 為滑差率，且假設鐵心損失集中於旋轉損失，已知電阻 $R_1 = 0.25 \Omega$ ， $X_1 = X_2$ ；試求下圖中的電路參數 X_m 、 X_1 、 R_2 。(25 分)



三、某一台三相、Y 接、8 極、60 Hz 的同步發電機，每相的直軸同步電抗 (direct-axis synchronous reactance) $X_d = 2 \Omega$ ，交軸同步電抗 (quadrature-axis synchronous reactance) $X_q = 1.5 \Omega$ ，忽略電樞電阻及鐵心損失。若發電機端的線電壓為 380 V，發電機的感應電勢線電壓為 520 V，功率角 (power angle) 為 20 度。試求發電機輸出總實功率及總虛功率。(25 分)

四、電感的結構示意如下圖，線圈的匝數 $N_1 = 100$ 匝，鐵心的截面積 A_c 與氣隙的截面積 A_g 相等， $A_c = A_g = 3.18 \text{ cm}^2$ ，鐵心的磁路平均長度 $\ell_c = 35 \text{ cm}$ ，空氣的導磁係數 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ ，氣隙 $g = 2 \text{ mm}$ 。忽略線圈的漏磁及氣隙邊緣效應，且鐵心為理想特性。下圖中，電源電壓 $e_s(t) = 20 \sin 1000t \text{ V}$ ，線圈的導體等效電阻 $R_s = 2 \Omega$ 。試求線圈的電感、穩態電流時間函數 $i_s(t)$ 、穩態的氣隙磁通密度有效值。(25 分)

