

類 科：電力工程
科 目：電工機械概要
考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

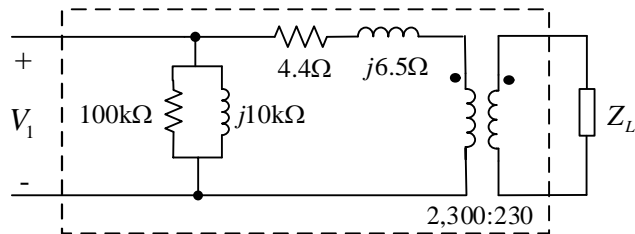
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目得以本國文字或英文作答。

一、圖一為一個單相、15 kVA、60 Hz、2,300/230 V 變壓器設計的交付到一次側等效電路。

(一)若在一次 (2,300 V) 側分別進行短路與開路實驗，試計算瓦特表記錄到的功率應各為多少瓦？(10 分)

(二)若此變壓器二次側負載電壓為額定 230 V，負載阻抗為 $Z_L = 3 + j1.85 \Omega$ ，試計算此變壓器的效率與電壓調整率(V.R.%)。(15 分)

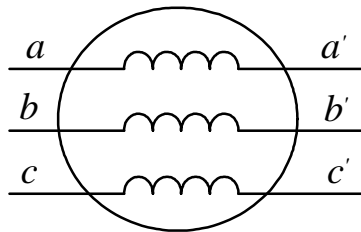


圖一、單相變壓器等效電路

二、圖二為一個三相、220 V、 Δ 接線運轉的感應電動機定子三相繞組示意圖。

(一)若欲以電磁接觸器設計Y- Δ 接線啟動，請繪出主電路接線，並說明動作原理。(15 分)

(二)以公式說明，比較以Y- Δ 接線啟動與直接以 Δ 接線啟動對此感應電動機的啟動電流與啟動轉矩有何差異。(10 分)

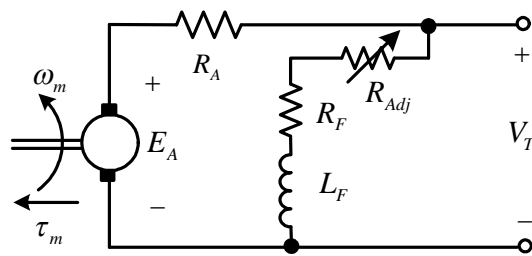


圖二、三相感應電動機的定子繞組示意圖

三、圖三為一部 100 hp、380 V、1,800 rpm 直流並激電動機的等效電路，其中電樞等效電阻 R_A 為 0.04Ω ，磁場繞組電阻與調整電阻 ($R_F + R_{Adj}$) 的總電阻值為 76Ω ，所有機械損失忽略不計。此電動機在輸入電壓 380 V、無載時，忽略電樞電流，轉速為 1,800 rpm。若此電動機輸入電流為 200 A，試計算：

(一)轉速多少 rpm。(15 分)

(二)輸出轉矩多少牛頓-米 (N-m)。(10 分)



圖三、直流並激電動機等效電路

四、一部三相、20 MVA、12 kV、4 極、60 Hz、Y 接線圓柱式轉子 (round rotor) 同步發電機的同步電抗為 5Ω /每相，電樞電阻忽略不計。此發電機運轉在額定容量、額定電壓、功率因數 (power factor) 為 0.95 落後 (lagging)，所有損失均不計。

(一)繪出單相等效電路，計算電樞感應電壓 (induced armature voltage, E_A) 與功率角 (power angle, δ)。(15 分)

(二)繪出運轉相量圖 (phasor diagram)，並標示相關數值。(5 分)

(三)計算輸入轉矩為多少牛頓-米 (N-m)。(5 分)