

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。

- 一、若將三台完全相同之 120 V：240 V 理想單相變壓器的低電壓側及高電壓側線圈均以 Y 型連接，試問此組合之等效三相變壓器的每相對中性點之電壓比為多少？若將此等效三相變壓器之低壓側連接至一組平衡三相 Y 型連接之電壓源，而其每相對中性點之電源內電壓為 120 V，每相內阻抗為  $0.5 + j1 \Omega$ ，則當此等效三相變壓器之高壓側連接至三個大小均為  $474 - j12 \Omega$  且以  $\Delta$  型連接的負載阻抗時，試求此時由變壓器流向負載的線電流大小為多少安培 (A) 及由變壓器流向負載的三相總虛功為多少乏 (Var)？(25 分)
- 二、一台永磁式直流電動機的電樞電阻為  $0.25 \Omega$ ，若其轉子在不連接至任何機械負載且其轉動與摩擦等機械損失均可以忽略的情況下，外加 100 V 之直流電壓至此電動機時，其機械轉速可達到 1500 轉/分 (rpm)。當外加電壓不變，若將電動機之轉軸連接至一機械負載，而由電源吸收的線路電流增大為 2A 時，試問電動機此時的輸出功率為多少瓦 (W)？機械轉速為多少 rpm？輸出的機械轉矩又為多少牛頓-米 (N-m)？(25 分)
- 三、若某 440 V，60 Hz 之三相六極感應電動機每相定子線圈電阻為  $0.1 \Omega$ 、漏磁電抗為  $0.3 \Omega$ ；在靜止時等效至定子側的每相轉子電阻為  $0.08 \Omega$ 、漏磁電抗為  $0.3 \Omega$ ；其鐵芯損失很小可以忽略，而等效至定子側的磁化電抗為  $20 \Omega$ 。試求此感應電動機在輸入為額定電壓而穩定操作於 4% 之轉差率時定子電流為多少安培 (A)？而在此時的轉子實際電流頻率為多少 Hz？若轉子此時的機械總損失為 120 W，則此電動機的操作效率為多少%？(25 分)
- 四、將一台三相四極 60 Hz、208 V 的同步電動機連接至額定的電源時，若其同步電抗為  $4 \Omega$ ，而定子線圈電阻很小而可以忽略。試問當其工作於穩態，並從電源端吸收  $4000 - j3000 \text{ VA}$  的三相功率時，此一同步電動機的定子每相電流為多少安培 (A)？若轉子的機械損失可以忽略，則此電動機的輸出機械功率為多少瓦 (W)？輸出機械轉矩又為多少牛頓-米 (N-m)？(25 分)