

等 別：三等考試

類 科：電力工程

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、某部三相，60 赫茲的感應電動機，假設不需考慮摩擦力的情況下，在無載時其轉速假設為 1200 轉/分，滿載時轉速為 1140 轉/分。試求此部電動機：

(一)極數為何？(5 分)

(二)無載時的轉子電流的頻率為何？(5 分)

(三)滿載時的轉子電流的頻率為何？(5 分)

(四)滿載時的滑差 (slip) 為何？(5 分)

二、某部電動機係由定子與轉子所構成。其定子與轉子皆安置有線圈，且轉子可自由轉動。此部電動機的相關電感如下：

定子線圈的自感為： $L_{11}=0.5$ 亨利；轉子線圈的自感為： $L_{22}=3$ 亨利；定子線圈與轉子線圈的互感為： $L_{12}=1.2 \cos \theta$ 亨利；其中 θ 為轉子線圈與定子線圈間的夾角。若定子線圈的電流 i_1 為 3.5 安培，轉子線圈的電流 i_2 為 0.75 安培，試以 θ 為函數求出此時該電動機：(一)以 $W'_{fld}(i_1, i_2, \theta)$ 表示時的共能 (coenergy) 方程式為何？(10 分)

(二)轉矩為何？(10 分)

三、將一部單相高壓側為 480 伏特，低壓側為 120 伏特，5 仟伏安的兩個繞組的變壓器改接成自耦變壓器，此自耦變壓器一次側接 600 伏特的電源，二次側供應 480 伏特給負載。

(一)試畫出此自耦變壓器的接線圈？(10 分)

(二)試計算此自耦變壓器的額定仟伏安？(10 分)

四、某部 10 馬力，230 伏特的直流並激式電動機。電樞電阻為 0.3 歐姆，激磁場繞組電阻為 170 歐姆。在額定電壓且無載時，轉速為 1200 轉/分且電樞電流為 2.7 安培。在滿載下，線電流 (包括電樞電流及激磁場電流) 為 38.4 安培。此外，因為電樞反應 (armature reaction) 的影響，滿載時的磁通較無載時的磁通減少 4%。試求：

(一)無載時的反電勢 E_a ？(5 分)(二)滿載時的反電勢 E_a ？(5 分)

(三)滿載時的轉速？(10 分)

(請接背面)

等 別：三等考試
類 科：電力工程
科 目：電機機械

五、某部 Y 接的同步發電機直接和線對線間 13.8 仟伏 (kV) 的系統連接。該同步發電機的同步電抗為 7.35 歐姆/相，且電樞電阻可忽略不計，發電機的輸出有效功率為 23 MW，無效功率為 10.3 Mvar，請以系統的相電壓為參考，並：

(一)計算電樞電流的大小及角度？(5 分)

(二)計算每相激磁電壓的均方根值 E_{af} 的大小及角度？(5 分)

(三)試畫系統的相電壓，激磁電壓 E_{af} ，電樞電流和同步電抗電壓降的向量圖。(10 分)