

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、一基本頻率 60Hz 之方波電壓，正負半週波幅為 E 伏特，加於一 1000 匝之無電阻線圈上，此線圈繞於一截面積為 10^{-3} 平方公尺之封閉鐵心。

(一)試描繪電壓及磁通的時間函數之波形（設磁通初始值為 0）。（10 分）

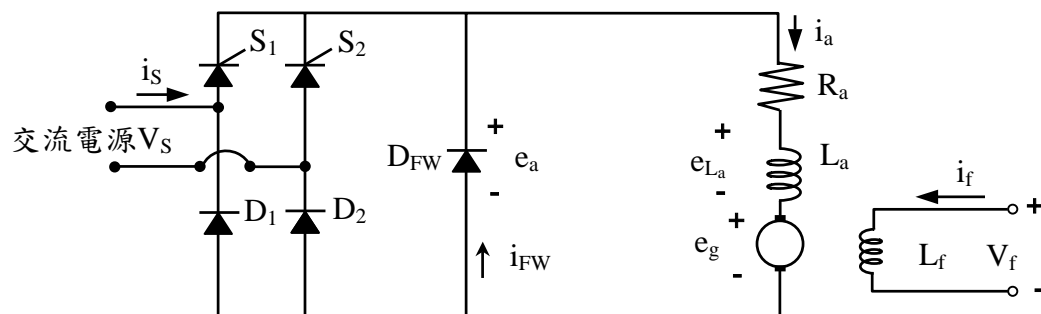
(二)若磁通密度不得超過 1 韋伯/平方公尺時，試計算電壓 E 之最大允許值。（10 分）

二、一 10 千伏安，60Hz，2400：240 伏特配電變壓器之實際的電阻及漏電抗值如下：

 $R_p = 4.20$ 歐姆， $R_s = 0.0420$ 歐姆， $X_p = 5.50$ 歐姆， $X_s = 0.0550$ 歐姆

此處記號 p 表高壓側，記號 s 表低壓側。若此變壓器低壓側供給額定負載之額定電壓為 240 伏特、功率因素在 0.8 落後，忽略磁化電抗與鐵心損，求變壓器(一)參考至高壓側之等效電路。（10 分）(二)高壓側之端電壓。（10 分）

三、一部 200V、10 馬力的它激式直流馬達，無載轉速為 1200rpm，電樞電阻 $R_a = 0.3$ 歐姆，電樞電感 L_a ，磁場電流 i_f ，額定電樞電流 40 安培。由一單相半控式相位控制驅動，如下圖所示。其交流側弦波電源電壓 V_s 之均方根值為 220V，假定電樞電感 L_a 夠大且足以使電樞電流連續且可忽略漣波。求在額定激磁場電流，額定電樞電流且觸發角 $\alpha = 45^\circ$ 時之(一)轉速？（10 分）(二)轉矩？（10 分）



單相半控式相位控制驅動它激式直流機系統

四、在三相 220V，60Hz 的電源供給下，工廠中裝設 1 號感應馬達 10KW，功因 0.78 落後，2 號感應馬達 20KW，功因 0.8 落後，3 號同步馬達 50KW，試求(一)同步馬達功因 0.85 落後時的整廠總功因？整廠傳輸線上的電流？（10 分）(二)若要整廠總功因接近 1.0，同步馬達之激磁電流應如何調整且使馬達提供多少虛功率？此時同步馬達功因應為多少？（10 分）

五、一部三相、四極，60Hz 的感應電動機運轉於額定狀態之轉差率為 0.05，最大轉矩約為額定轉矩的兩倍，且發生時的轉差率約為 0.1，如果轉軸負載由額定值減少至額定值的一半，以下各項數值變化量大約多少？（變化量可用實際物理量表示或以原額定值的百分比表示）

(一)轉差率？(二)機械轉速？(三)轉子電壓頻率？(四)轉子感應電壓？(五)轉子電流？（20 分）