

等 別：二級考試

類 科：電力工程

科 目：電力電子

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、有一負載之端電壓及端電流分別為：

$$v = 5 + 10 \sin \omega_1 t + 6 \sin \omega_2 t \text{ (V)}, i = 3 + 5 \sin(\omega_1 t - 30^\circ) + 4 \sin(\omega_2 t - 45^\circ) \text{ (A)}$$

求：(一)平均功率 P_{av} ；(二)電壓總諧波失真 THD_v ；(三)功率因數 PF 。(15 分)

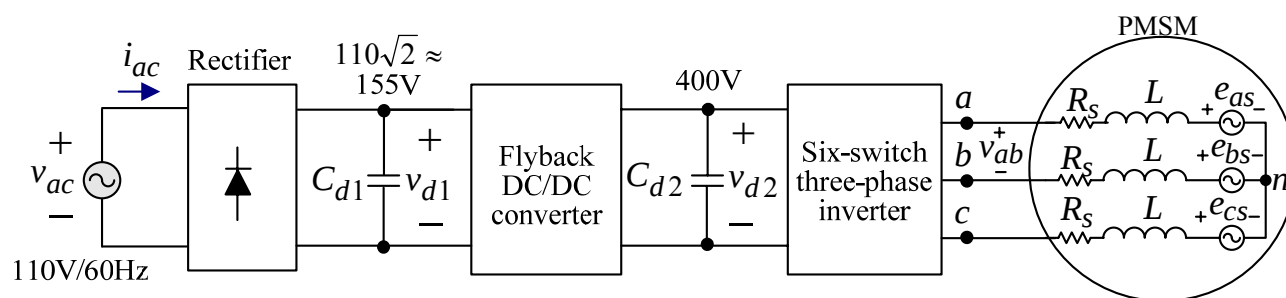
二、如圖示之電力電子系統：

(一)草繪 v_{ac} 及 i_{ac} 之波形。(4 分)

(二)繪出返馳式 (Flyback) 直流—直流轉換器電路。(4 分)

(三)設此返馳式直流—直流轉換器工作於連續導通模式，其內之變壓器匝數比為 1:2，求其責任週期比 $D = ?$ (4 分)

(四)為改善交流入電電力品質，改採升壓型切換式整流器 (Switch-mode rectifier)，繪出其電路及其標準高頻控制機構，並簡述其操控原理及電壓轉換限制關係。(8 分)



三、如第二題圖示之變頻器 (Inverter)：

(一)如採 120 度之方波切換機構，草繪 v_{ab} 之波形、求 v_{ab} 之基本波有效值、寫出 v_{ab} 之前四個諧波階數、此馬達之最低且最重要之抖動諧波轉矩頻率為基本波之幾倍？(12 分)(二)如採正弦脈寬調制機構，其幅度調制指數為 $m_a = 0.8$ 、頻率調制指數為 $m_f = 75$ 、基本波頻率為 $f_1 = 50\text{Hz}$ ，求： v_{ab} 之基本波有效值、寫出 v_{ab} 之最低次諧波頻率、如此馬達之極數為 $P = 4$ ，求其同步旋轉磁場之轉速為多少 rpm？(8 分)

(請接背面)

等 別：二級考試

類 科：電力工程

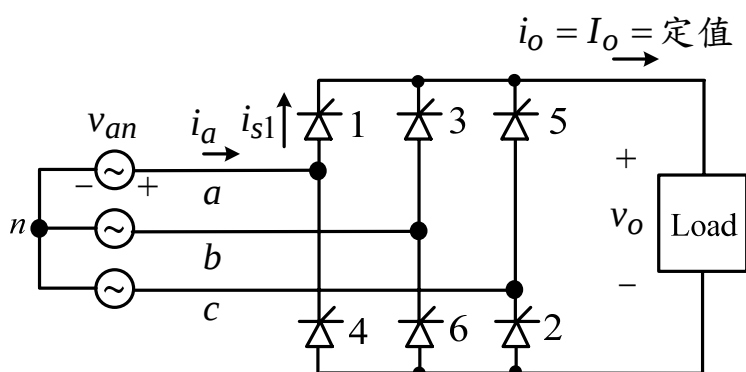
科 目：電力電子

四、如圖示之三相可控整流器，交流輸入線電壓有效值為 $V_{ab} = 220\text{V}/60\text{Hz}$ ，如觸發角為零度：

(一)草繪 v_o 波形、求輸出之平均電壓 V_o 。(10分)

(二)對齊草繪 v_{an} 及 i_a 之波形。(5分)

(三)求入電功率因數 PF 。(5分)



五、有一升降壓式直流—直流轉換器工作於連續導通模式，其輸入電壓 $V_s = 24\text{V}$ 、負載電阻 $R = 6\Omega$ 、儲能電感 $L = 100\mu\text{H}$ 、輸出濾波電容 $C = 470\mu\text{F}$ 、切換頻率 $f_s = 20\text{kHz}$ 、責任週期比 $D = 0.6$ ：

(一)繪出此轉換器之電路，草繪電感之電壓 v_L 及電流 i_L 波形，推導電壓轉換比。(8分)

(二)求輸出平均電壓 V_o 、電感平均電流 I_L 、開關平均電流 I_S 。(6分)

(三)求開關之耐壓 V_S 。(3分)

(四)求輸出電壓紋波 Δv_o 。(3分)

(五)邱克(Cuk)直流—直流轉換器與此標準傳統直流—直流轉換器有何不同之處？(5分)