

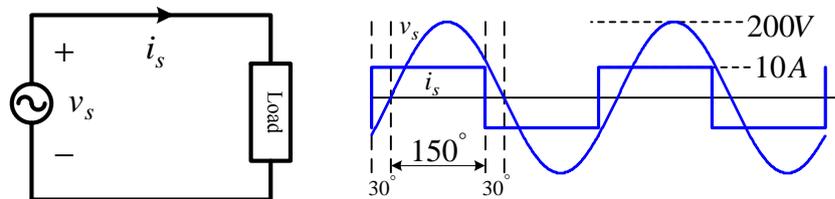
等 別：高考二級
類 科：電力工程
科 目：電力電子
考試時間：2小時

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。
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、某非線性負載，引入之電流波形如圖一所示：

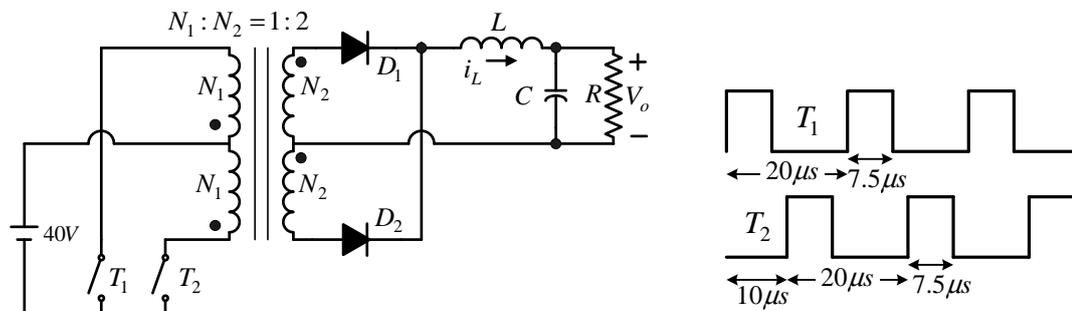
- (一)請計算該電流波形之有效值。(6分)
- (二)請計算該電流波形之失真因數 (Distortion Factor, DF)。(6分)
- (三)請計算該負載之位移功率因數 (Displacement Power Factor, DPF)。(6分)
- (四)如何使用被動元件提高電源側功率因數，但不影響負載電流？(7分)



圖一

二、某電力電子電路，其開關控制信號如圖二所示。電路中皆為理想元件，電感值 $250\mu H$ ，電容值 $2000\mu F$ ，負載電阻為 30Ω 。該電路在穩態下，工作於連續電流導通模式 (Continued Current Mode, CCM)。

- (一)穩態下，請計算電路輸出電壓 V_o 之大小值 (單位：伏特)。(6分)
- (二)穩態下，請計算電路電感電流 i_L 之漣波頻率 (單位：赫茲)。(6分)
- (三)穩態下，請計算電路電感電流 i_L 之峰對峰值 (單位：安培)。(6分)
- (四)穩態下，請計算各開關電流之峰值 (單位：安培)。(7分)



圖二

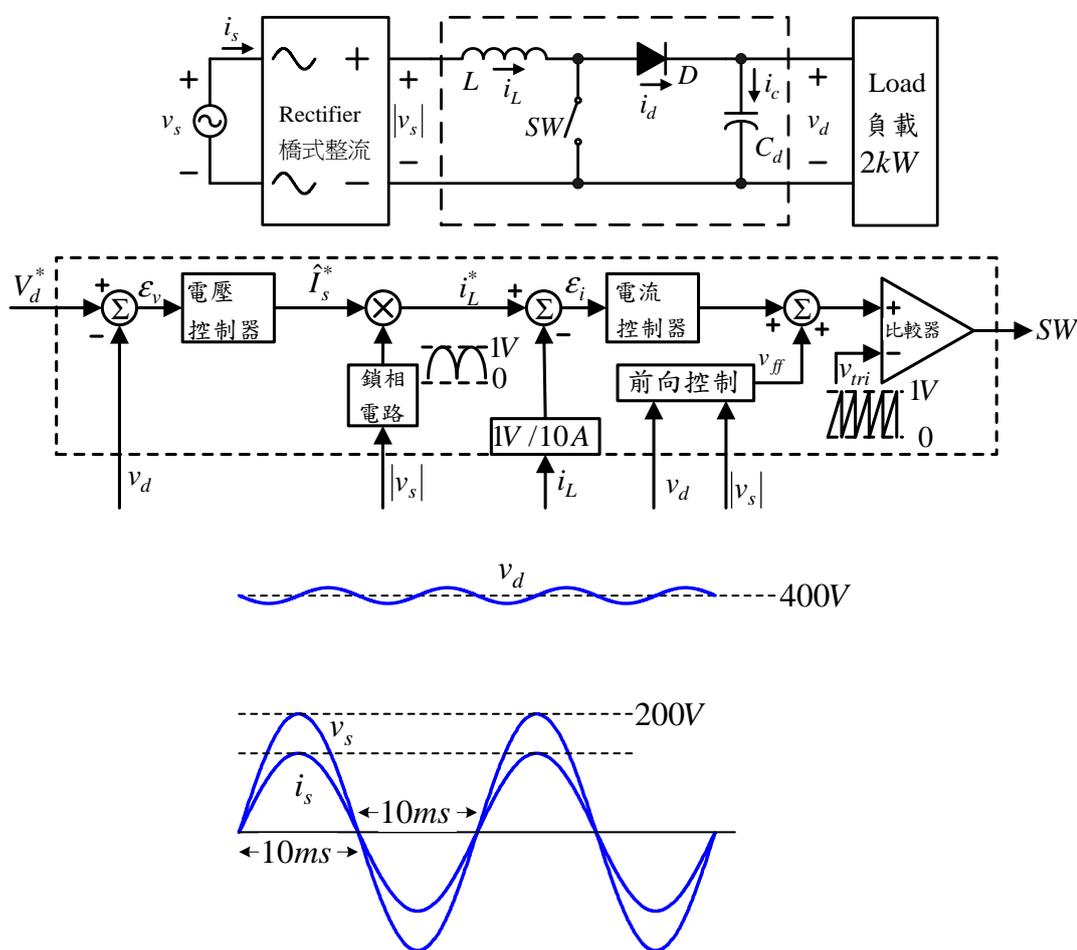
三、某電力電子電路，其控制回路，及穩態下量測波形如圖三所示。假設電路中皆為理想元件，電感值 $250\mu H$ ，電容值 $1000\mu F$ ，鋸齒波信號 v_{tri} 週期為 $20\mu s$ 。電流感測器之轉換關係為 $1V/10A$ 。一前向信號 v_{ff} 加入控制回路中，以提高電流控制性能。

(一) 穩態下，請計算電路中電流 i_s 之峰值（不考慮漣波，單位：安培）。（6分）

(二) 穩態下，請計算輸出電壓 v_d 之峰對峰值（單位：伏特）。（6分）

(三) 穩態下，請計算控制器信號 \hat{I}_s^* 之大小值（單位：伏特）。（6分）

(四) 請表示前向控制方塊圖中輸出信號 v_{ff} 與輸入信號 v_d 、 $|v_s|$ 之關係。（7分）



圖三

四、某電力電子電路，其開關切換信號產生如圖四所示。控制信號 $v_{cont,a}$ 、 $v_{cont,b}$ 及 $v_{cont,c}$ 與三角波 v_{tri} 比較，產生六個開關信號，控制六個開關導通狀態。其中三角波 v_{tri} 週期為 $20\ \mu s$ ，大小為 $\pm 1V$ 。

(一) 當 $v_{cont,a}=0.5$ ， $v_{cont,b}=0.5$ ， $v_{cont,c}=-1$ 時，請計算波形 $v_{ao}(t)$ 與波形 $v_{no}(t)$ 之平均值（平均週期 $20\ \mu s$ ）。（10 分）

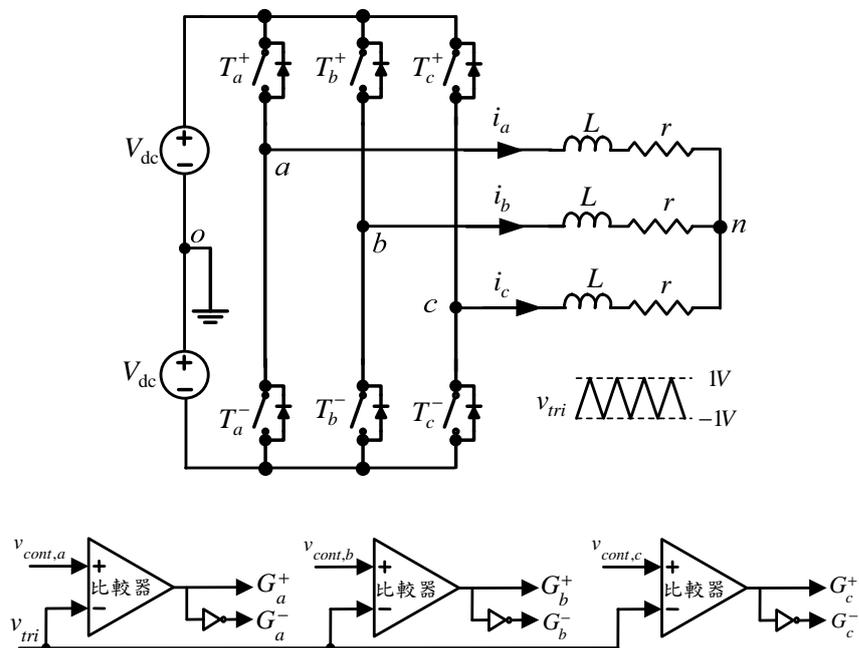
(二) 當 $v_{cont,a}=\sin(100\pi t)$ ， $v_{cont,b}=\sin(100\pi t + 2\pi/3)$ ， $v_{cont,c}=\sin(100\pi t - 2\pi/3)$ 時，請計算波形 $v_{bo}(t)$ 之基本波成分 $v_{bo,1}(t)$ 與波形 $v_{bc}(t)$ 之基本波成分 $v_{bc,1}(t)$ 。（10 分）

(三) 當 $v_{cont,a}=\sin(100\pi t) + \frac{\sin(300\pi t)}{6}$ ，

$$v_{cont,b}=\sin(100\pi t + 2\pi/3) + \frac{\sin(3(100\pi t + 2\pi/3))}{6}，$$

$$v_{cont,c}=\sin(100\pi t - 2\pi/3) + \frac{\sin(3(100\pi t - 2\pi/3))}{6}，$$

請計算波形 $v_{bc}(t)$ 之三次諧波成分 $v_{bc,3}(t)$ 。（5 分）



圖四