

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)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(四)本科目得以本國文字或英文作答。

一、某負載電路如圖一所示，假設為理想二極體元件。(每小題 5 分，共 25 分)

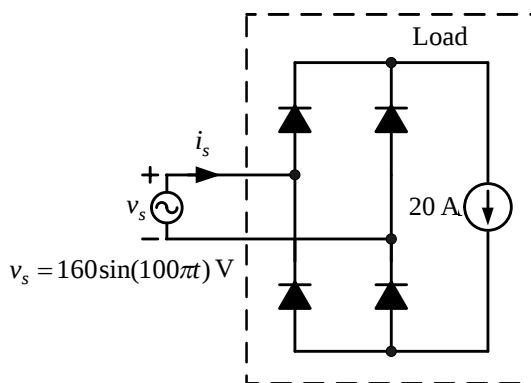
(一)請計算負載電流 $i_s(t)$ 之有效值。

(二)請計算負載電流 $i_s(t)$ 之三次諧波成分 $i_{s3}(t)$ 。

(三)請計算負載電流 $i_s(t)$ 之總諧波失真率 (Total Harmonic Distortion, THD)。

(四)請計算該負載之功率因數 (Power Factor, PF)。

(五)請計算該負載之平均功率。



圖一

二、某電力電子電路如圖二所示。電路中皆為理想元件，電感值 2.5 mH，電容值 1000 μ F，為固定功率負載 (Constant Power Load)，開關 (SW) 切換頻率為 10 kHz，開關導通時間為 50 μ s。(每小題 5 分，共 25 分)

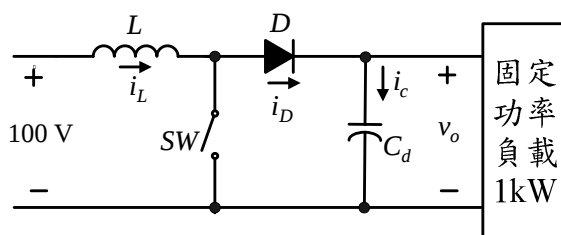
(一)穩態下，請計算電路電感電流 $i_L(t)$ 之平均值 (A)。

(二)穩態下，請計算電路電感電流 $i_L(t)$ 之峰對峰值 (A)。

(三)穩態下，請計算電路輸出電壓 $v_o(t)$ 之平均值 (V)。

(四)穩態下，請計算電路輸出電壓 $v_o(t)$ 之峰對峰值 (V)。

(五)降低負載功率，直至穩態電感電流操作於邊界模式 (Boundary Condition)。請計算此時負載功率值 (W)。

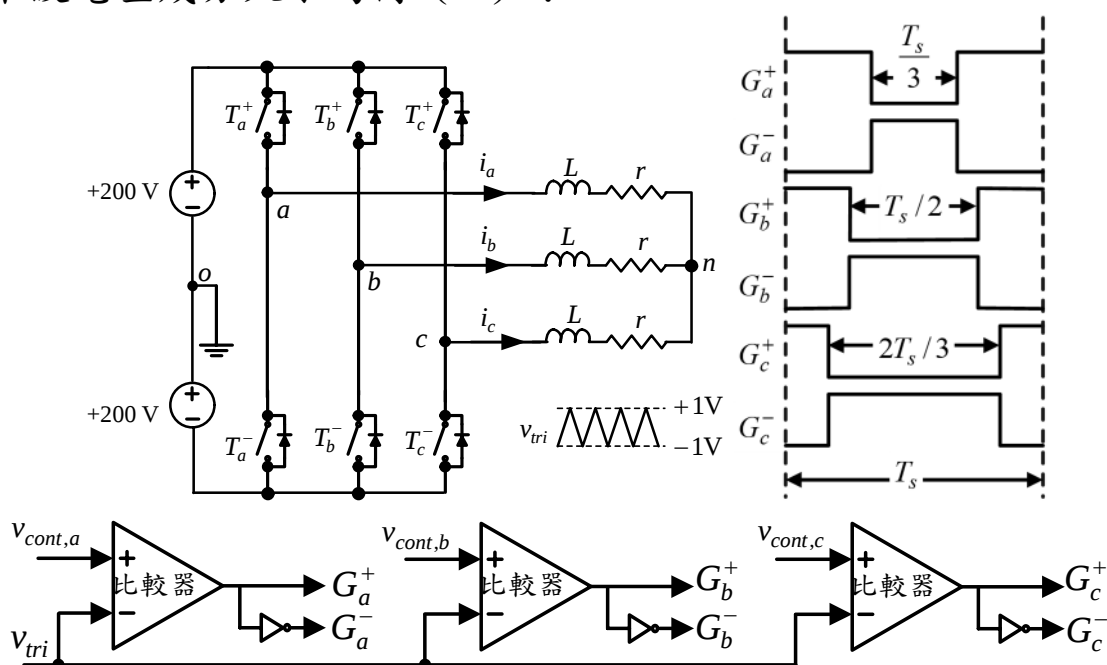


圖二

三、某電力電子電路，其開關信號產生方式與開關信號波形如圖三所示， $v_{ao}(t)$, $v_{bo}(t)$, $v_{co}(t)$ 稱為三相輸出電壓； $v_{an}(t)$, $v_{bn}(t)$, $v_{cn}(t)$ 稱為三相負載電壓。 T_s 為開關切換周期，也是三角波信號 v_{tri} 周期。

(每小題 5 分，共 25 分)

- (一) 根據波形，計算控制信號 $v_{cont,a}$ 之電壓大小 (V)。
- (二) 根據波形，計算輸出電壓 $v_{bo}(t)$ 之平均值 (V)。
- (三) 根據波形，計算負載電壓 $v_{cn}(t)$ 之平均值 (V)。
- (四) 請畫出具最少開關切換次數之開關信號 $G_a^+ \sim G_c^-$ ，可產生上述相同平均三相負載電壓。
- (五) 在不產生低次諧波電壓情況下，該電路所能產生最大三相輸出電壓之基本波電壓成分大小為何 (V)？



圖三

四、某電力電子電路及關鍵波形如圖四所示。假設電路中皆為理想元件，電容值 $400\ \mu\text{F}$ ，各開關切換頻率為 $100\ \text{kHz}$ 。(每小題 5 分，共 25 分)

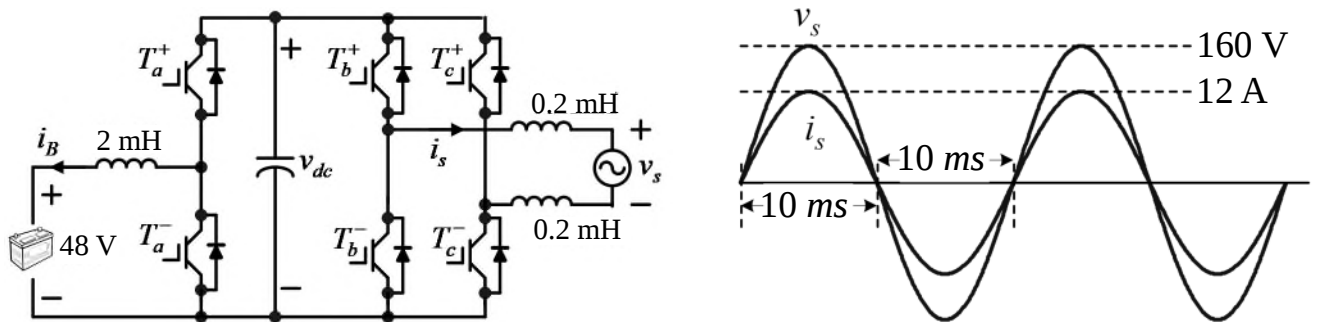
(一) 驅動此電路，最少需要幾組隔離電源？

(二) 根據開關元件的電路符號 MOSFET ，寫出其名稱 (可寫英文)。

(三) 直流鏈電壓 v_{dc} 被穩定控制在電池電壓 $48\ \text{V}$ 的整數倍。請問此整數倍最小應為幾倍？

(四) 根據波形，計算電池電流 $i_B(t)$ 之平均值 (A)。

(五) 根據波形，計算直流鏈電壓 $v_{dc}(t)$ 之鏈波頻率 (Hz)。



圖四