

國立臺北科技大學

103 學年第二學期電機系博士班資格考試

電力電子電路分析與設計 試題

第一頁 共三頁

--	--	--	--	--	--	--	--

**注意事項：**

1. 本試題共【5】題，配分共 100 分。
2. 請按順序標明題號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須答在試卷答案欄內，否則不予計分。
4. 考試時間：二小時。

1. 推導圖 1 轉換器在非連續模式下電壓增益 [20%] 及  $i(t)$  之均方根值 [5%]

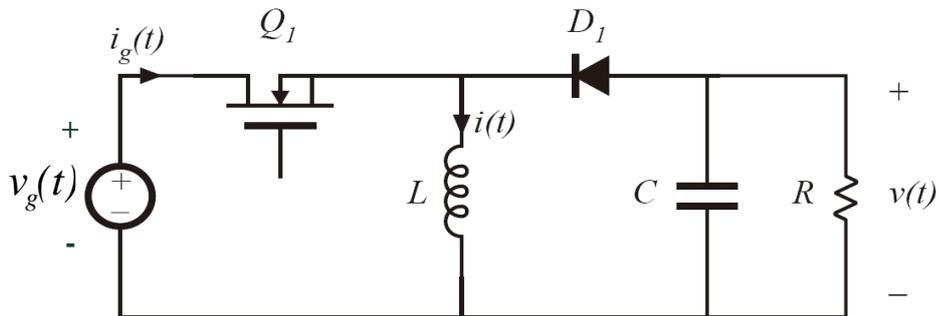


圖 1

$$M = -\frac{D}{\sqrt{K}}, \text{ where } K = \frac{2L}{RT_s}$$

$$\text{Rms of } i(t) = I_{pk} \sqrt{\frac{D_1 + D_2}{3}}$$

2. 參考圖 1，假設轉換器工作於連續模式，推導

(a) 輸入電壓對輸出電壓於小訊號模型之轉移函數  $G_{v_g}(s) = \frac{\Delta v}{\Delta v_g}$  [10%]

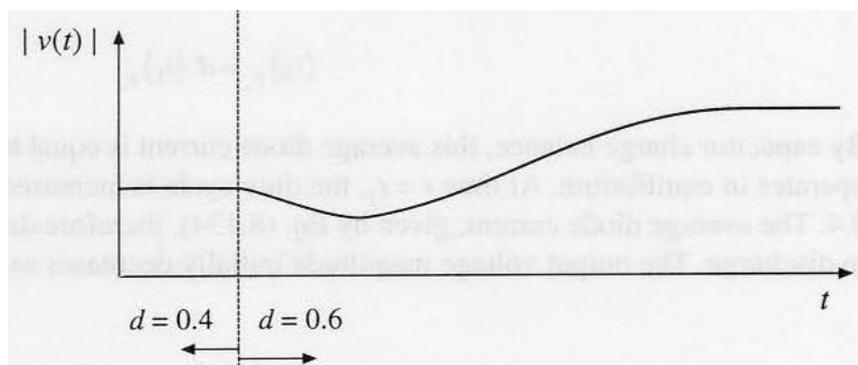
(b)  $Q_1$  工作週期對輸出電壓於小訊號模型之轉移函數  $G_{v_d}(s) = \frac{\Delta v}{\Delta d}$  [10%]

(c) 在穩態下，當  $Q_1$  工作週期變動正值增量下，繪出輸出電壓變化之波形 [5%]。

Converter	$G_{g0}$	$G_{d0}$	$\omega_0$	$Q$	$\omega_z$
Buck	$D$	$\frac{V}{D}$	$\frac{1}{\sqrt{LC}}$	$R\sqrt{\frac{C}{L}}$	$\infty$
Boost	$\frac{1}{D'}$	$\frac{V}{D'}$	$\frac{D'}{\sqrt{LC}}$	$D'R\sqrt{\frac{C}{L}}$	$\frac{D'^2R}{L}$
Buck-boost	$-\frac{D}{D'}$	$\frac{V}{DD'}$	$\frac{D'}{\sqrt{LC}}$	$D'R\sqrt{\frac{C}{L}}$	$\frac{D'^2R}{DL}$

$$G_{vd}(s) = G_{d0} \frac{\left(1 - \frac{s}{\omega_z}\right)}{\left(1 + \frac{s}{Q\omega_0} + \left(\frac{s}{\omega_0}\right)^2\right)}$$

$$G_{vg}(s) = G_{g0} \frac{1}{1 + \frac{s}{Q\omega_0} + \left(\frac{s}{\omega_0}\right)^2}$$



3. 參考圖 2 之轉換器，

(a) 推導電壓增益  $M = \frac{V}{V_g}$  [10%]

(b) 繪出  $v_1, i_M, v_{D3}$  一個切換週期之波形 [12%]

(c) 說明如何決定輸出端 LC 濾波器之 L 與 C 值 [8%]

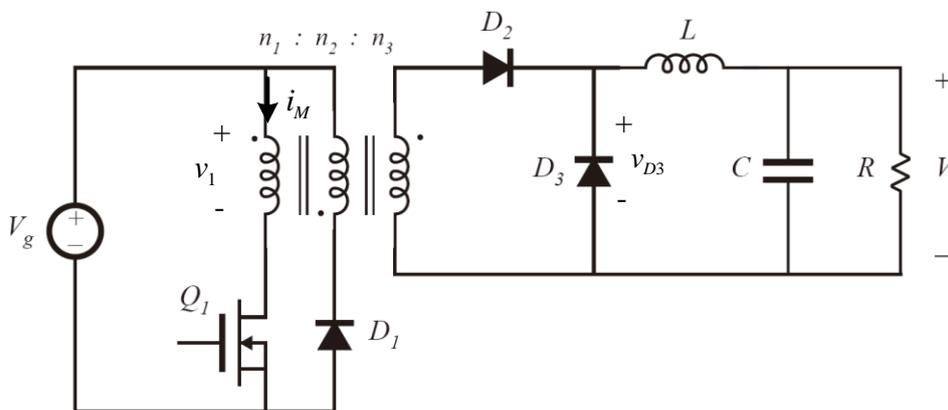
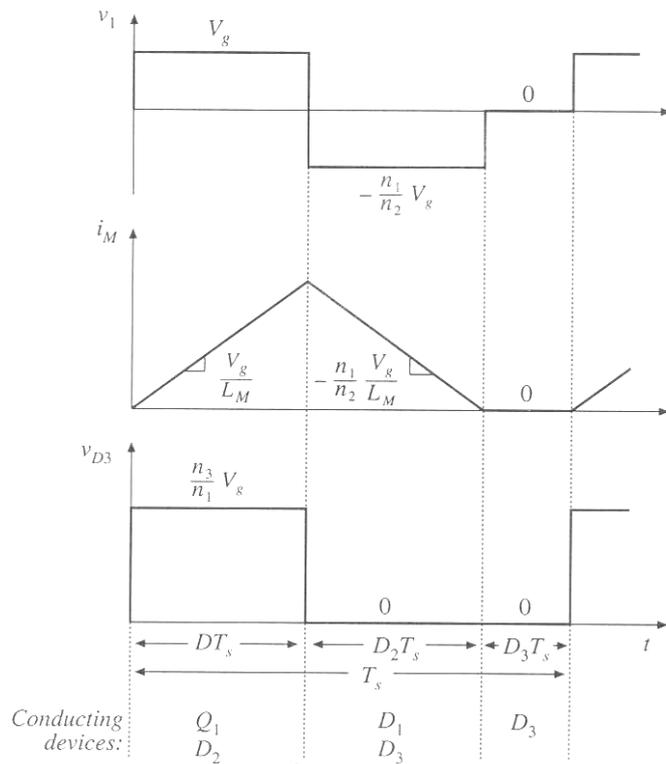


圖 2

$$M = \frac{V}{V_g} = \frac{n_3}{n_1} D$$



4. 參考圖 3，

(a) 求  $i(t)$  之均方根值[5%]

(b) 求  $i(t)$  總諧波失真(Total harmonic distortion, THD)[5%]

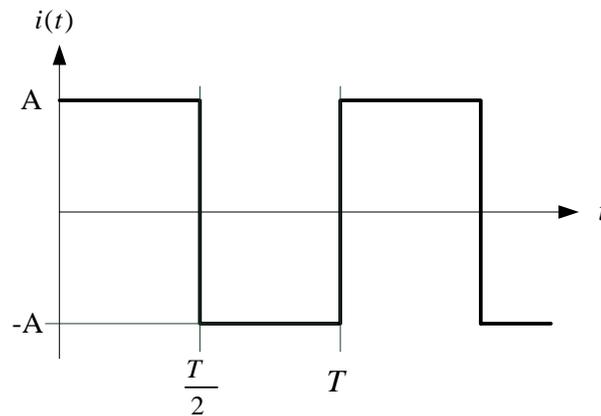


圖 3

Rms of  $i(t) = A$

5. 圖 4 為工作在連續模式下理想升壓型功率因數修正轉換器，

(a) 繪出  $v_g(t)$  與  $i_g(t)$  之波形[4%]

(b) 繪出控制器(controller)之功能方塊圖[6%]，其中  $v^*(t)$  為輸出直流電壓命令。

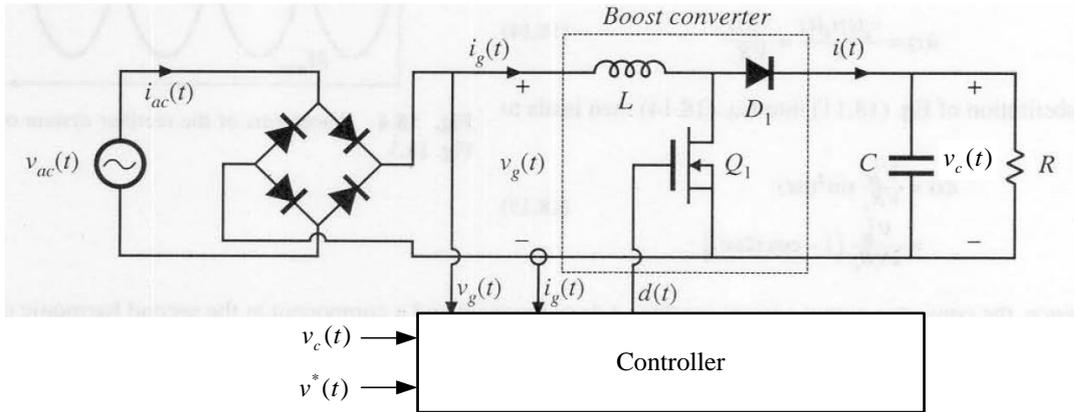


圖 4

