

類 科：電信工程

科 目：通信系統概要

考試時間：1小時30分

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、如圖 1 為一個 RC 濾波器， $x(t)$  及  $y(t)$  分別為其輸入與輸出。今假設有輸入為  $x(t) = u(t) - u(t-1) + 2u(t-2) - 2u(t-3)$ ，此處  $u(t)$  為單位步級函數 (unit step function)，請計算輸出  $y(t)$ 。(20 分)

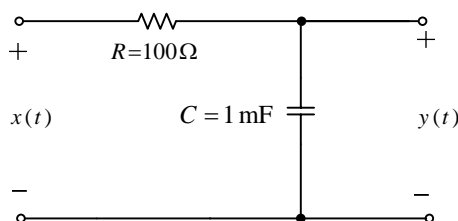


圖 1 RC 濾波器

二、圖 2 為一個 LRC 濾波器，假設  $x(t)$  及  $y(t)$  分別為其輸入與輸出。

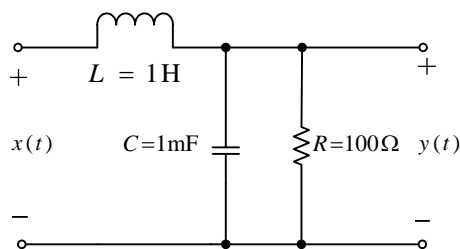


圖 2 LRC 濾波器

(一)請計算此濾波器之頻率響應  $|H(f)|$ ，並繪出此響應之圖形。(15 分)

(二)此濾波器為低通 (LP)、高通 (HP) 或帶通 (BP) 濾波器？(5 分)

三、令  $x(t) = m(t) + 1000 \cos(\omega_c t)$  此處  $m(t)$  為訊息信號， $\omega_c$  為載波頻率。今有一非線性元件如圖 3 所示，它被定義為  $y(t) = x(t) + 2x^2(t)$ ，則當  $m(t)$  之頻寬為  $W$  時：

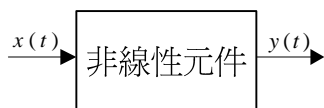


圖 3

(一)請計算  $y(t)$ 。(10 分)

(二)若欲由  $y(t)$  得到一個 AM 信號，請問該如何處理  $y(t)$ ？(5 分)

四、訊息信號  $m(t) = \cos(2000\pi t) + \cos(3000\pi t)$ ，可對載波  $A \cos(10^6 \pi t)$  作頻率調制 (FM) 或相位調制 (PM)。假設 FM 與 PM 的調變係數 (Modulation Index) 分別為  $k_f$  與  $k_p$ ，請推導出被調制後的信號：

(一)當頻率調制 (FM) 時。(10 分)

(二)當相位調制 (PM) 時。(10 分)

(請接背面)

類 科：電信工程  
科 目：通信系統概要

- 五、(一)一般人耳朵可聽見的聲音頻率介於 20 Hz~20 kHz 之間，故音樂的類比波形可用多少的取樣頻率取樣，然後儲存於光碟上？(5分)
- (二)語音信號主要的頻率成分在 300 Hz~4 kHz，故電話系統可用多少的取樣頻率，以便滿足取樣定理？(5分)
- 六、(一)請解釋網路名詞：
- (1) SMTP (5分)
- (2) DNS (5分)
- (二)為何 SMTP 與垃圾郵件有關？有何改進方法減少垃圾郵件？(5分)