

電工實驗 5

實驗一預報：振幅調變 AM

預報

Date: 2024/11/19

Class: 電機四全英班

Group: Group 9

Name: B103105006 胡庭翊

B103015018 劉珮妤

I. 實驗目的

透過實際電路設計觀察並了解 AM 調變的原理與特性。

II. 實驗器材

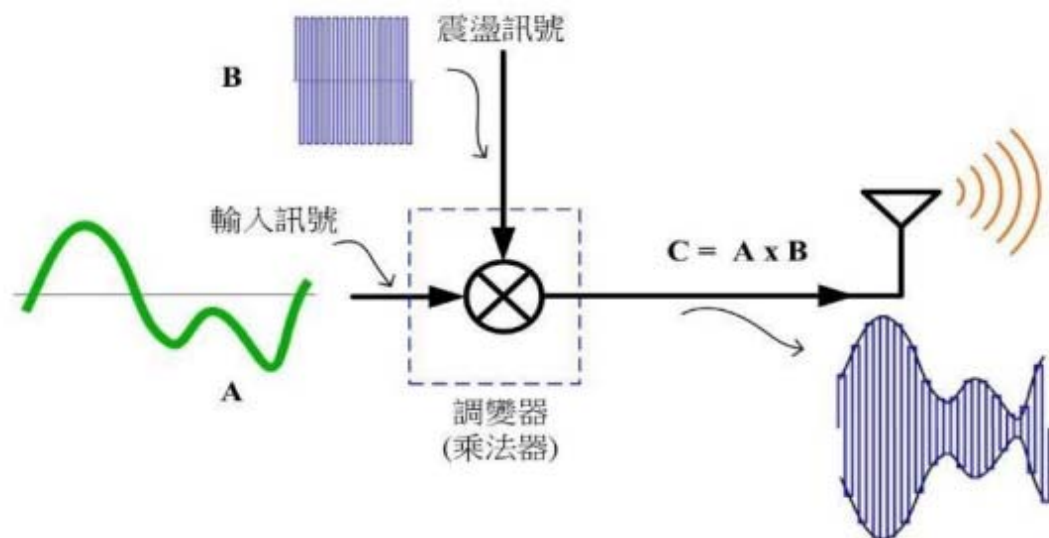
甲、電阻: $1.5\text{ k}\Omega \times 3$; $10\text{ k}\Omega \times 1$; $22\text{ k}\Omega \times 1$; $51\text{ }\Omega \times 4$; $1\text{ k}\Omega \times 4$; $2.2\text{ k}\Omega \times 1$; $3.9\text{ k}\Omega \times 2$; $6.8\text{ k}\Omega \times 1$

乙、電容: $1\text{ nF} \times 3$; $0.1\text{ }\mu\text{F} \times 3$; $0.47\text{ }\mu\text{F} \times 2$

丙、IC: TL082 $\times 1$; MC1496 $\times 1$

III. 實驗步驟&檢查項目

基帶訊號需要調變成適合在傳輸媒介中傳送的格式，這需要使用調變技術。調變過程中，基帶訊號會結合高頻的載波信號進行處理。本實驗透過電阻、電容及 IC 設計 AM 調變電路，其中 TL082 用於產生高頻載波，MC1496 則作為乘法器進行訊號調變。調變後，訊號頻率將提升至更高頻段，進一步進入媒介傳輸。



以下為傳輸架構及公式：

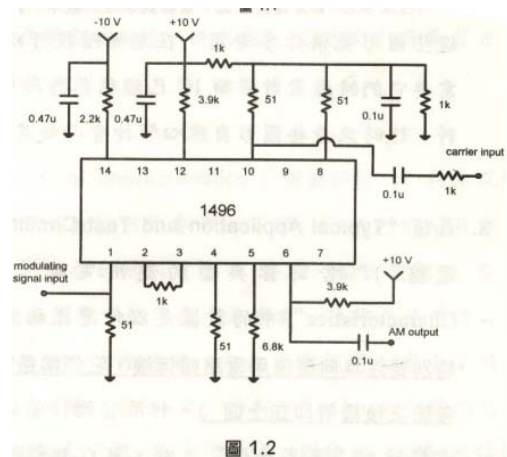
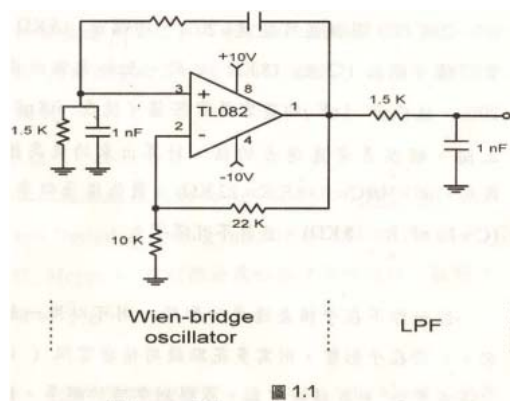
$$s(t)=[m(t)+A]\cos(2\pi fct+\phi)$$

其中， $A > m(t)$ ，以防相位反轉。

$m(t)$ ：基帶訊號

$\cos(2\pi fct+\phi)$ ：高頻載波

透過整合以下電路即可完成調變功能。



步驟一

利用左圖電路震盪產生高頻載波，經由 RC 低通濾波器移除高頻訊號中的部分雜訊，並量測載波頻率。(助教檢查 1:載波頻率)

步驟二

將濾波後的訊號輸入 LM1496 乘法器進行調變，觀察輸出的波形是否符合預期，把訊號產生器的 offset 拉起，將波形調成 critical 的狀態。(助教檢查 2:信號頻率)

步驟三

將調變後的波形輸入示波器，透過傅立葉轉換 (FFT) 觀察頻譜，並記錄輸入訊號的頻率。

FFT 操作方式

- 在示波器上進行 AM 波形檢測時：
 - 將 time 基準調整至 500 μ s
 - 按下 **Math** 按鈕
- 按下 Math 按鈕後，切換至頻譜模式，點選左下角 **Setting** 進入 FFT 調整選單。
- 在選單中完成以下設定：
 - 將中心頻率調整為 97 kHz
 - 將頻譜範圍 (span) 設定為 10 kHz
- 使用游標 (cursors) 功能：
 - 調整 X1 測量點至頻譜的第一個峰值
 - 調整 X2 測量點至第二個峰值

- 計算 $|X1 - X2|$ ，應為輸入信號的頻率，並記錄檢查結果。

注意事項

1. 每個 IC 記得都要偏壓。
2. 為了避免相位反轉，必須加入直流偏壓，可由信號產生器的直流偏壓調整 (DC offset adjust) 來完成。
3. 右圖中 0.47u 的電容為有極性。
4. 上課前將前次結果報告(包含完整數據與波形)、預習報告交到前面。