

國立成功大學

工程科學系

109 學年度第二學期 電子學實驗課程

第一次實驗報告

工程科學系 2 年級

E94071209 林政旭

繳交日期：2020/3/17

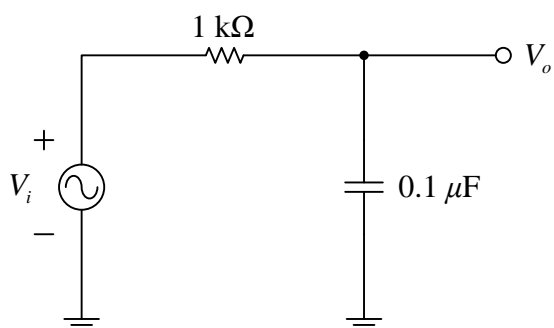
一、 實驗目的

本實驗主要在利用「電路學」中所學的 R、L&C 相關電路，觀察其頻率響應，並與理論相驗證，並熟悉如何在麵包板上插設電路及實驗儀器之使用。

二、 實驗步驟：

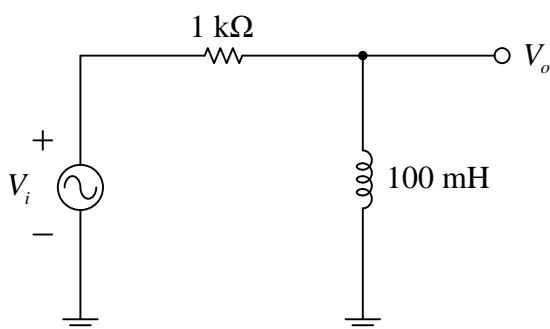
RC 暫態電路：

- 1、 (1) 以示波器同時觀察及記錄時間常數，並與計算值比較。
(2) 將頻率改為 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz，並觀察 V_o , V_i 的相位、大小變化。
- 2、 將 RC 交換
(1) 將頻率改為 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz，並觀察 V_o , V_i 的相位、大小變化。



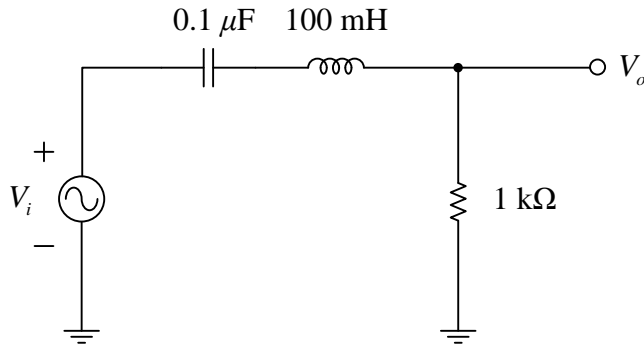
RL 暫態電路：

- 1、 (1) 將頻率改為 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz，並觀察 V_o , V_i 的相位、大小變化。
- 2、 將 RL 交換
(1) 以示波器同時觀察及記錄時間常數，並與計算值比較。
(2) 將頻率改為 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz，並觀察 V_o , V_i 的相位、大小變化。



RLC 電路

- 1、請找出使 V_o 振幅最大的頻率。
- 2、請給出 V_o 領先、同步、落後於 V_i 的三個頻率，請務必能明顯看出差異。

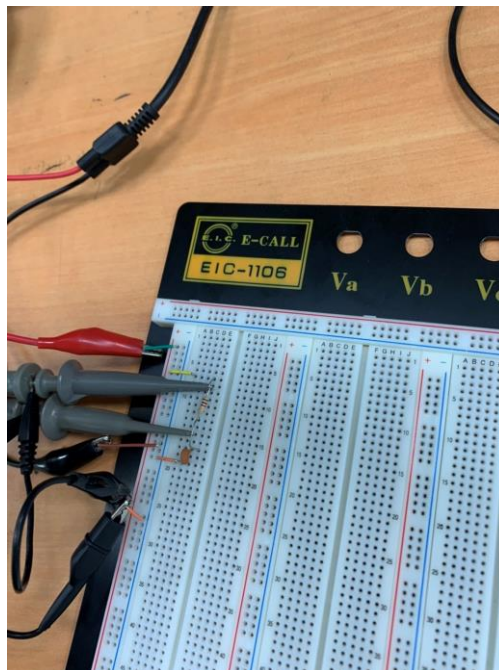


三、 實驗結果

RC 暫態電路：

(一)

1. 電路圖如右：



2. 時間常數為計算：

最高峰與最高峰之 36.8% 的 V 值

看他們之間的時間差

既為時間常數

而因右圖的最高低峰值差為

$$880\text{mV} \times 2 = 1.76\text{V}$$

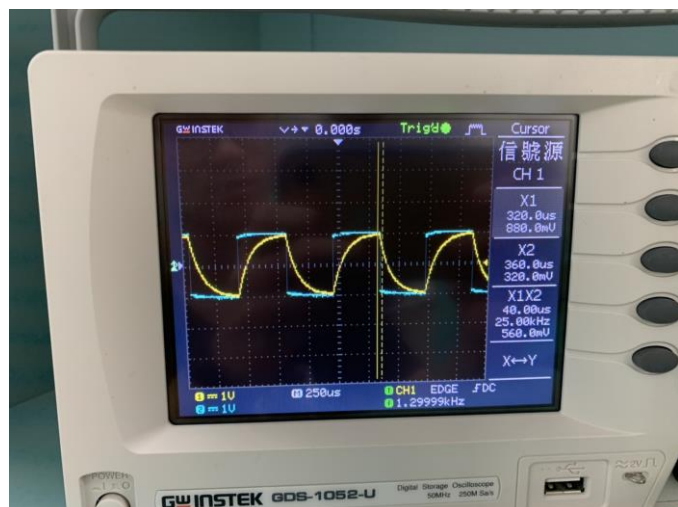
$$1.76 \times 0.368 = 0.64768$$

$$-0.88 + 0.64768 = -0.23232$$

右圖黃色虛線因在 -0.23232V 的位置

而我當時只看最高峰的值

所以右圖的時間常數並非週期差



3.

相差 45 度

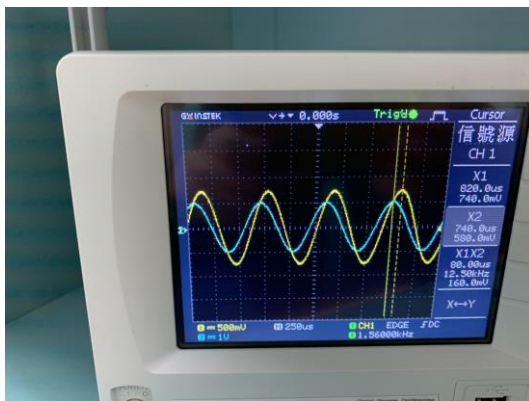
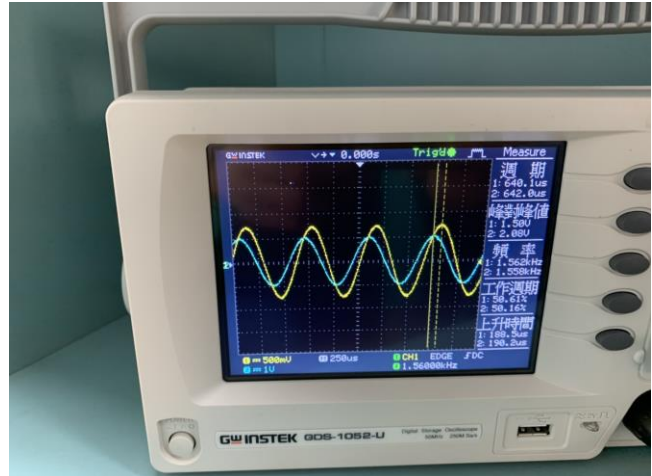
既為相差 1/8 個週期

右圖週期約為 640 ($\times 10^{-6}$ s)

而當頻率為 1.56KHz 時

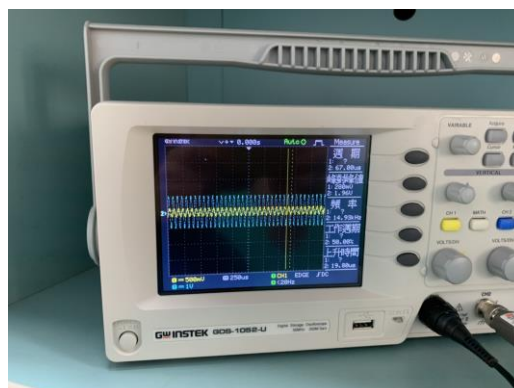
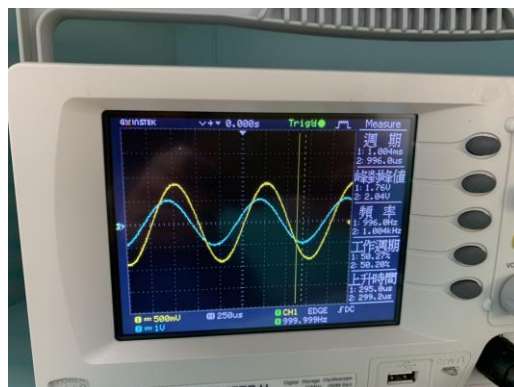
測得 $820-740=80(\times 10^{-6}$ s)

約為 640 的 1/8



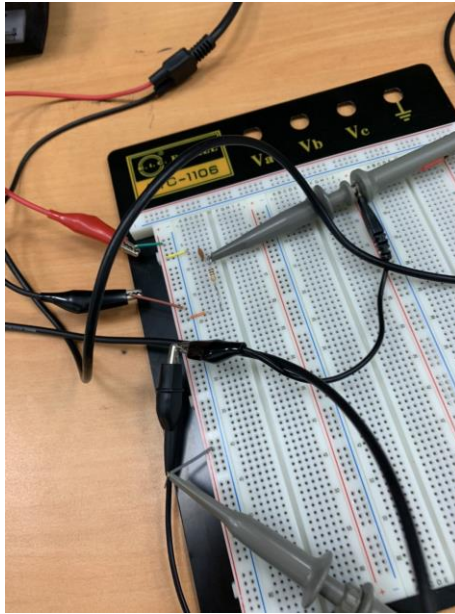
4.峰對峰值 高頻時:280mV

低頻時:1.76V

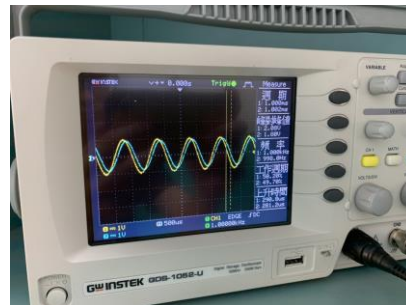
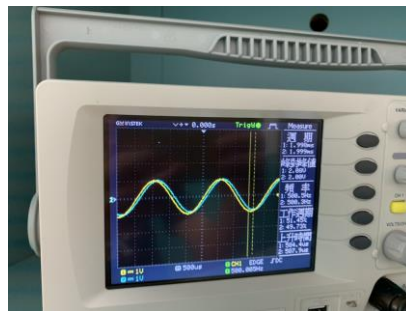


(二)

1. 電路圖如右



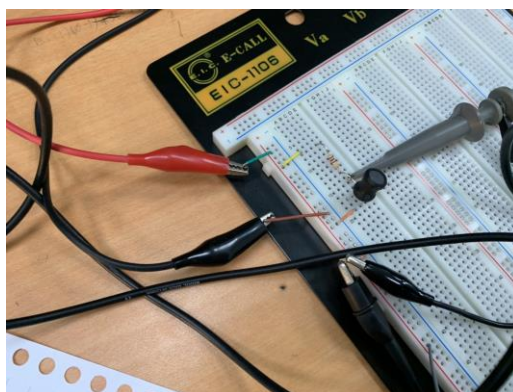
2. 輸出端(藍)
落後輸入端(黃)
峰對峰值
500Hz:2V
1KHz:1.8V
2KHz:1.36V



RL 暫態電路：

(一)

1. 電路圖如右：



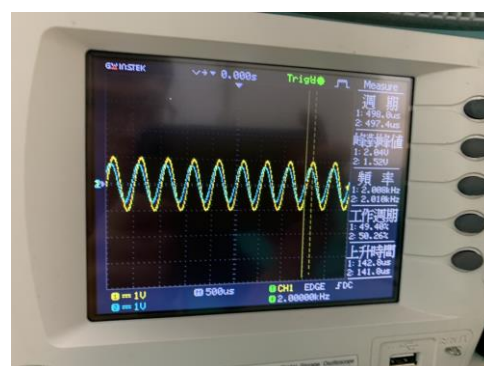
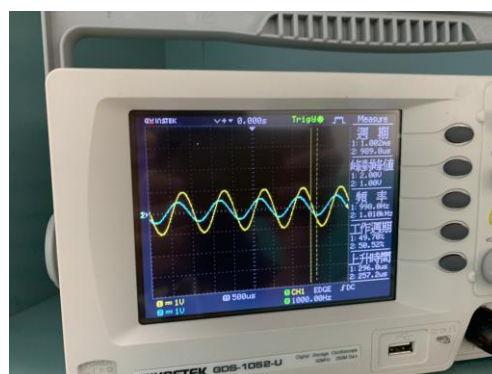
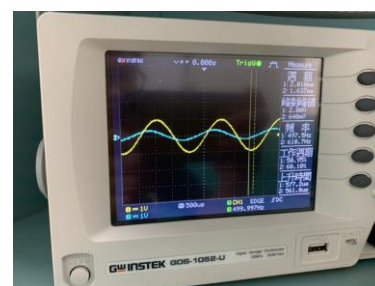
2.

峰對峰值：

500Hz:640mV

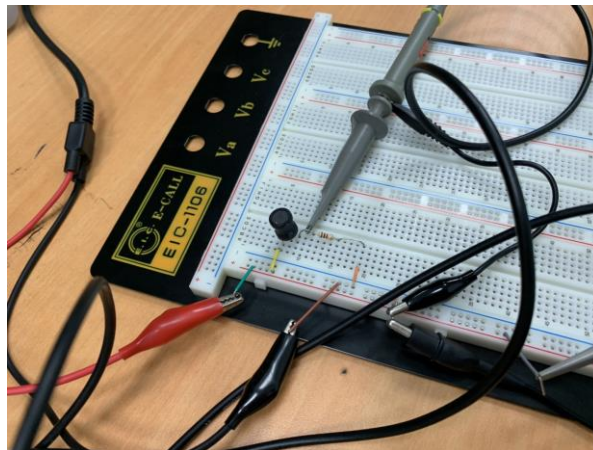
1KHz:1V

2KHz:1.52V



(二)

1. 電路圖如右



2. 時間常數:

右圖的最高最低峰值差為:

$$800 \times 2 = 1600 \text{ mV} = 1.6 \text{ V}$$

$$1.6 \times 0.368 = 0.888$$

$$-0.8 + 0.5888 = -0.2112$$

而圖上約在 -0.24V 左右

$$\text{由週期差 } 1.08 - 0.98 = 0.1 \text{ ms}$$

既約為時間常數



3.

輸出端(黃)

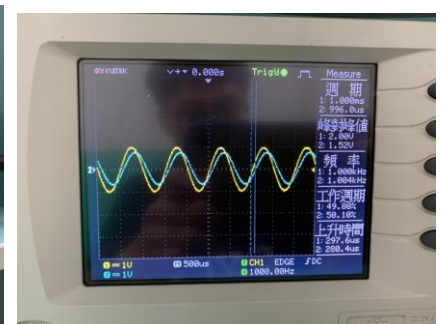
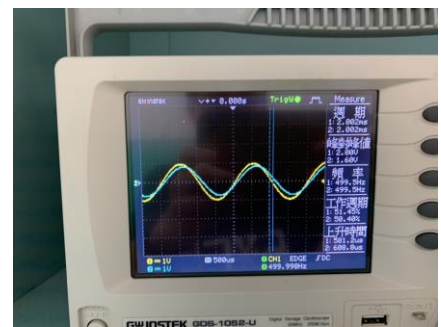
領先輸入端(藍)

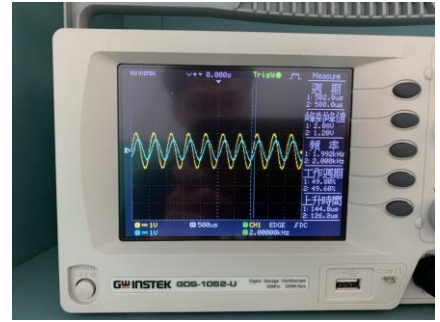
峰對峰值

500Hz: 1.6V

1KHz: 1.52V

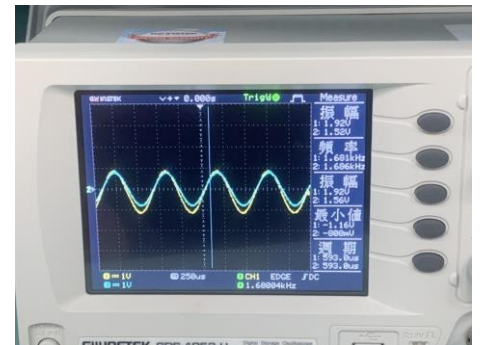
2KHz: 1.2V



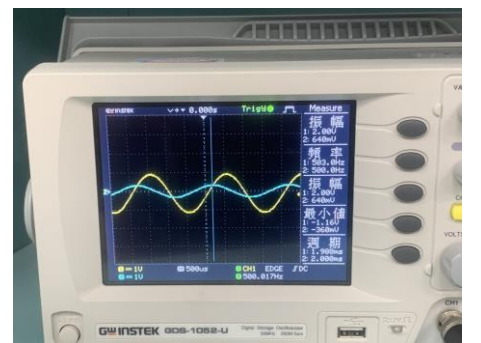


R、L & C 電路：

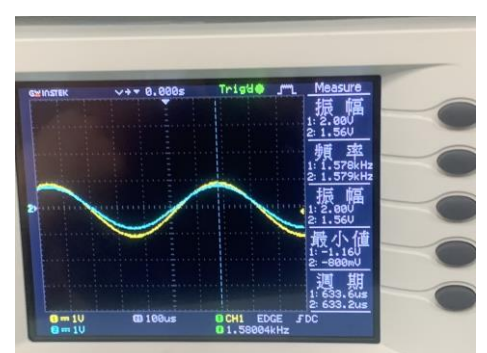
1. 頻率在 1.68KHz 時，
有最大振幅 1.56V



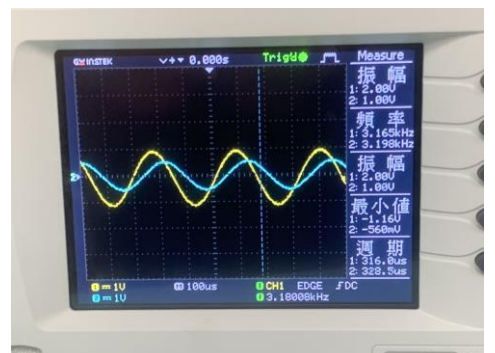
2.



500Hz(頻率小)
Vi(藍)落後 Vo(黃)



1.58KHz
Vi(藍)約等於 Vo(黃)

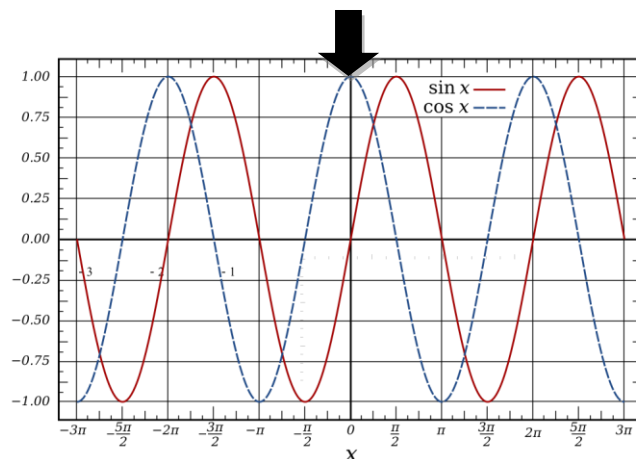


3.18KHz(頻率大)
Vi 領先 Vo(黃)

四、 問題與討論

1. 不會接示波器、訊號產生器與麵包版的電路線。因為沒實際操作過機器，而且是第一次自己接電路線，所以不知從何下手，後來由助教指導解決。
2. 時間常數的小細節。當初做實驗時沒注意到其最高低峰值差是 $2(RC \text{ 電路時})$ ，所以算出來的值與理論的值差很多

3. 落後領先不會看。起初我以為是看兩個波的波峰，越靠近右邊的波領先，後來才知道不能這樣看，而是應該定一垂直線，然後想像波向右跑時波形的變動，如右圖，若時間定在 0 的位置，而數秒後，紅色線會碰到原先藍色線的位置，則表示紅色線原先落後。



4. 題意理解不清。因為時間關係，所以我以我理解助教的意思去更改題目，但是實際上我不能確定我做的實驗題目與助教要的題目是否相同。

五、 心得

雖然之前營隊有稍微接過一點電路，但那大部分都是別人幫我接好的，所以這算是我第一次自己接電路。一開始我完全不知道要幹嘛，尤其是麵包板要如何跟機器做連接，後來還是靠著助教指導才接出來的。在之後的實驗中，像是測量時間常數，我一樣不知道如何計算、如何看示波器上的數據，我只好四處看看已經做出來的同學，詢問他們的做法以及想法，再回來自己慢慢研究，導致我後面的實驗做得很趕。不過經過這次實驗，我知道我在實驗方面的經驗相當缺乏，以前都是只看理論的數據，現在換成自己動手照理論把數據做出來，兩者之間還是相差很大的。