

CircuitLab __ HW2

3/9

截止頻率 (fc)：輸出電功率與所有頻率最大輸出電功率比值為 -3dB 時的頻率 ($\text{dB} = 20\log(V/V_{\text{max}})$)

在頻率響應曲線中，截止頻率，稱為半功率點，其 dB 值 = -3dB。此一截止點的功率增益為 0dB 處的 1/2，電壓增益為 0dB 處的 0.707 倍。

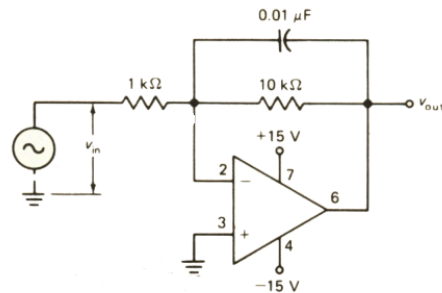
dBV 是電壓單位。表示以 V 計數的電壓取對數乘 10。

比如說 0.1V 的電壓，就是 $10 \cdot \lg 0.1 = -10\text{dBV}$ 。

dBm 一般是功率單位，表示以 mW 計數的功率取對數乘 10。計算方法同 dBV。

LAB 1

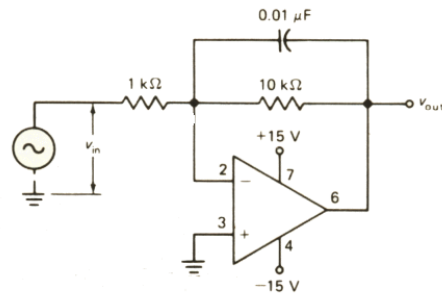
- 利用 Circuit Lab 建立右圖的電路
 - 調整訊號產生器之頻率為 100Hz
1. 當訊號產生器之 Amplitude 大約為多少時，濾波器之輸出會等於 2 Vp-p (最高峰與最低峰的差值) ? **0.1V, 當 time step=0.0001 時**
 2. 承上題，當頻率改變為 200Hz 時，濾波器之輸出會等於多少 Vp-p ?
983mV~ -983mV
 3. 承上題，當頻率改變為 5000Hz 時，濾波器之輸出會等於多少 Vp-p ?
+_913 mV
 4. 濾波器的 f_c (Cutoff frequency，截止頻率) 等於多少 ?
1.591 kHz



(Active Low Pass Filter)

LAB 1

- 利用 Circuit Lab 建立右圖的電路
 - 調整訊號產生器之頻率為 100Hz
1. 當訊號產生器之 Amplitude 大約為多少時，濾波器之輸出會等於 2 Vp-p (最高峰與最低峰的差值) ? **0.1V, 當 time step=0.0001 時**
 2. 承上題，當頻率改變為 200Hz 時，濾波器之輸出會等於多少 Vp-p ?
983mV~ -983mV
 3. 承上題，當頻率改變為 5000Hz 時，濾波器之輸出會等於多少 Vp-p ?
+_913 mV
 4. 濾波器的 f_c (Cutoff frequency , 截止頻率) 等於多少?
1.591 kHz



(Active Low Pass Filter)

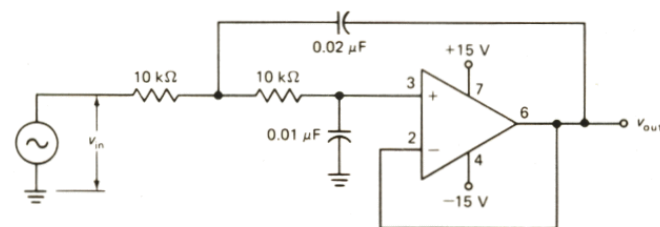
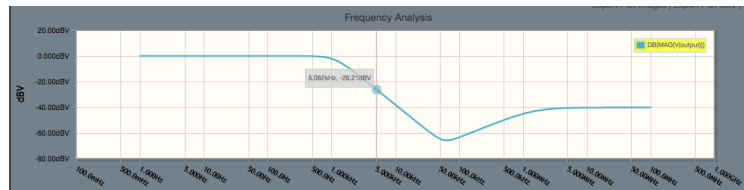
LAB 2

- 利用 Circuit Lab 建立右圖的電路
- 調整訊號產生器之頻率為 100Hz

1. 當訊號產生器之 Amplitude 大約為多少時，濾波器之輸出會等於 2 V_{p-p}(最高峰與最低峰的差值)? 1V, 當 time step=0.0001 時
2. 承上題，當頻率改變為 5000Hz 時，濾波器之輸出會等於多少 V_{p-p}? 0.094V, 當 time step=0.0005 時 (45.33 ~ - 48.53mV)
3. 濾波器的 f_c(Cutoff frequency, 截止頻率) 等於多少?

$$\text{二階 } f_c = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{10^4 \times 10^4 \times 10^{-8} \times 2 \times 10^{-8}}} = 1.12539 \text{ kHz}$$

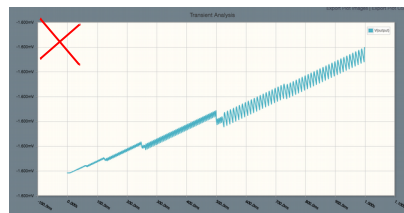
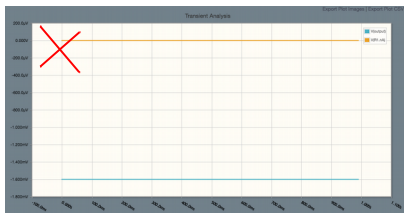
-26 dBV



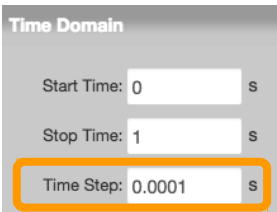
(active 2-stage low pass filter)

The problem we encounter...

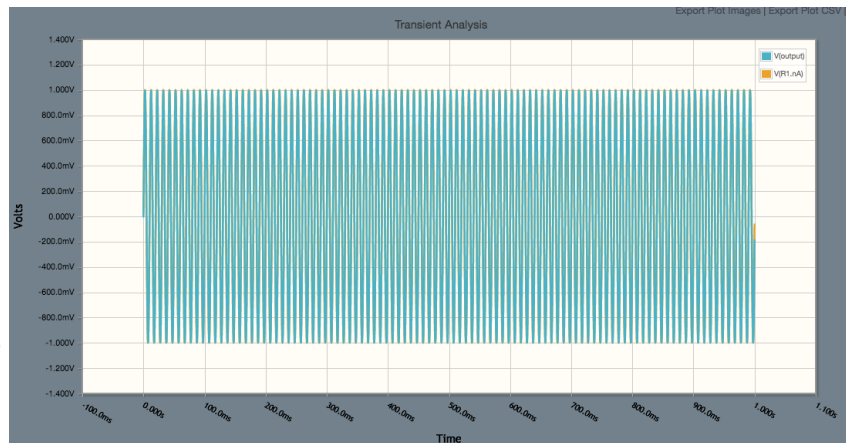
- 取樣點太少



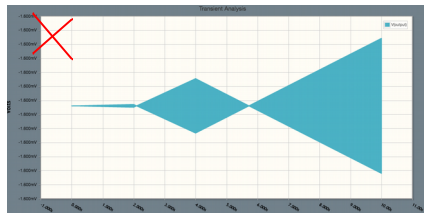
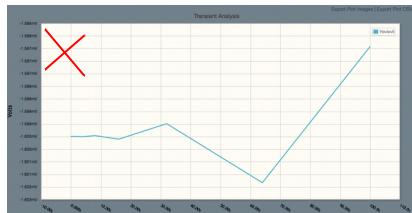
Tips : time step 取 $1/(fs*100)$ 方便觀察，
會因此跑比較久



一秒內取 10000 個點

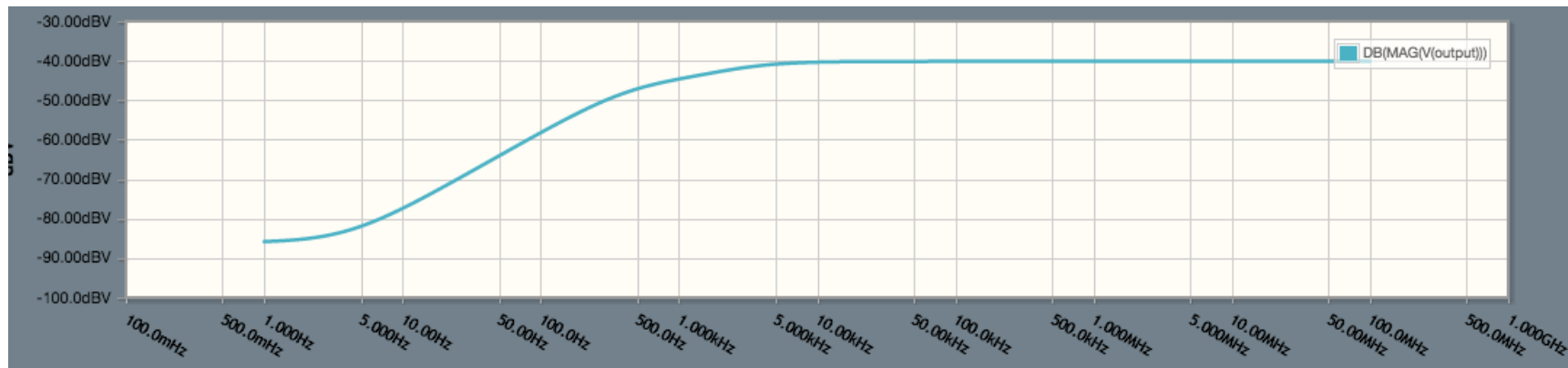


- 取樣時間太長



The problem we encounter...

- Low pass filter , frequency domain 卻長得像高通
訊號為 square wave 且 沒有正常供電給 op 時

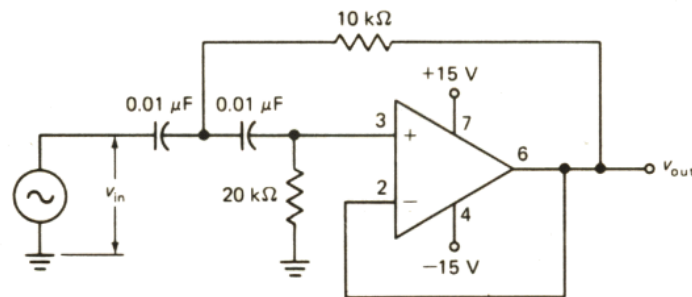
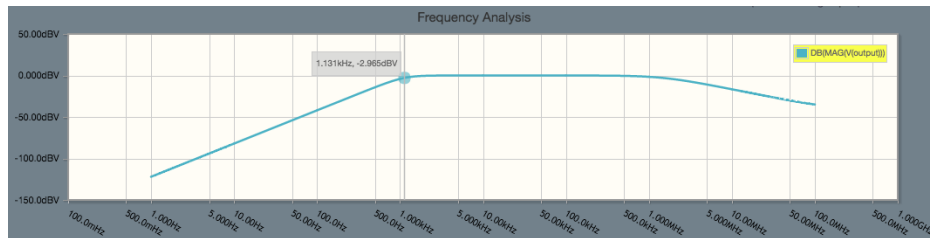
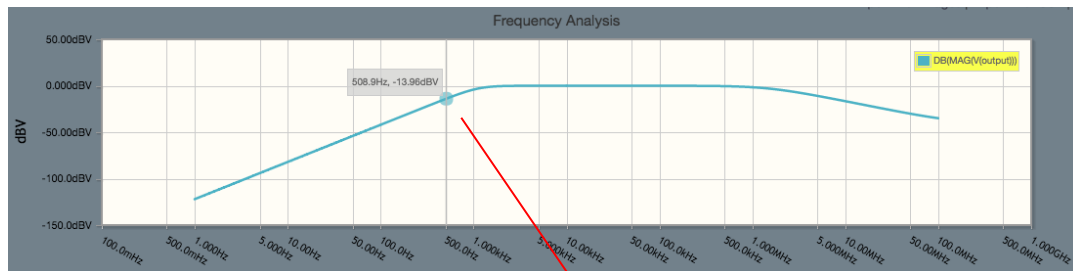


LAB3

- 利用 Circuit Lab 建立右圖的電路
- 調整訊號產生器之頻率為 10kHz

1. 當訊號產生器之 Amplitude 大約為多少時，濾波器之輸出會等於 2 V_{p-p}(最高峰與最低峰的差值)? **0.9V**, 當 time step= 0.00001s 時
2. 承上題，當頻率改變為 500Hz 時，濾波器之輸出會等於多少 V_{p-p}? **500 Hz, -13.96 dBv(0.04017v)**
3. 濾波器的 f_c (Cutoff frequency, 截止頻率) 等於多少?

算: 1.12539 kHz 看: 1.131kHz



(active 2-stage high pass filter)

The problem we encounter..

- 頻率軸太短，沒有畫到截止頻率 (1.125 KHz),

Frequency Domain

Input: V1

Start: 1 Hz

End: ~~1000~~ Hz

Points/Decade: 10000

1e8
(預設)

