

電子電路實驗 2: Active Filters

實驗結報

B02901178 江誠敏

September 22, 2015

1 實驗結果

頻率	A_{bp}	A_{hp}	A_{lp}
100 Hz	0.093	1.030	0.106
1 kHz	0.750	1.040	0.152
10 kHz	0.869	1.160	0.374
50 kHz	0.432	0.200	1.062
100 Hz	0.232	0.104	1.082
200 Hz	0.158	0.075	0.915

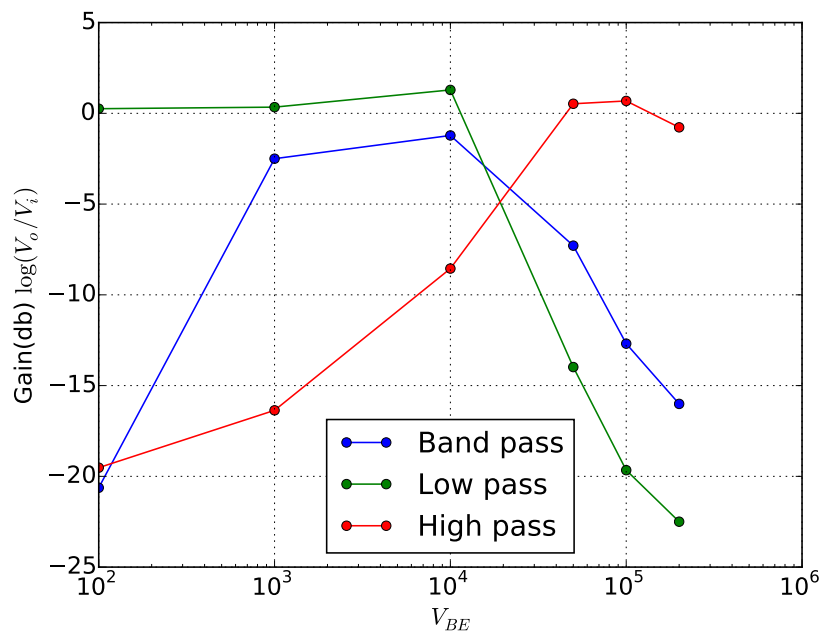


Figure 1: Bode plot

2 結報問題

1. In this experiment, the active filters were designed to pass through the 3dB frequency with the decay slope of 40dB/decade. Is that possible to be done by the slope of 20dB/decade? If it is so, try to explain the advantages or disadvantages of these two types of implementations.

答：

接一個普通的一階 filter 就可以讓 f_{3db} 在 20 dB/decade。好處是只需要一顆 OP AMP，比較省電。壞處是斜率較平緩，可能濾的比較不乾淨。

2. For the measured data, analyze whether the theoretical values differ from experimental ones. Explain the reasons if they are not identical. Additionally, express how to improve the imperfection.

答：

以下是理論上的 Bode plot：

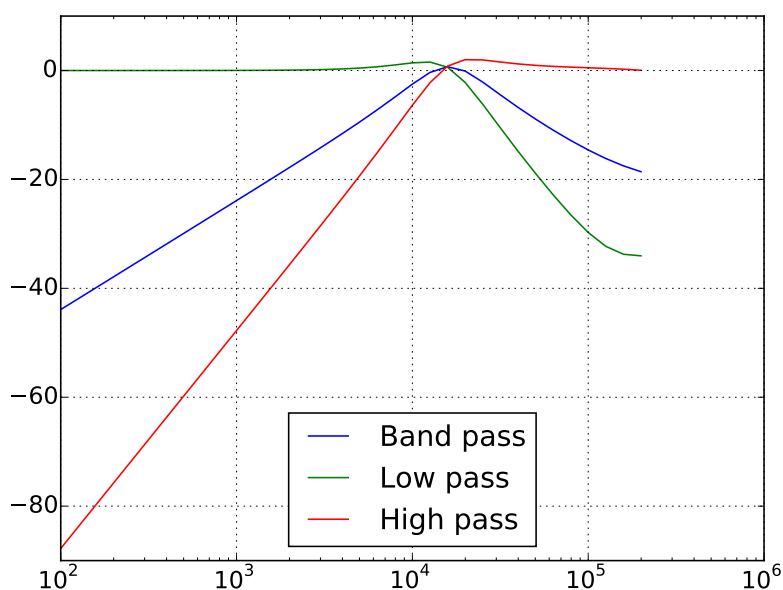


Figure 2: Theoretically plot

與實驗結果大致相同，但還是有一點差別。

以下列出造成差別的可能原因以及改進的方法：

- (a) $\mu a741$ 自身的頻率響應：可能需要重新設計電路，比如利用負回饋電路的方法降低此效應。
- (b) 實驗中元件的誤差：可以在接電路前先量測、檢查電路元件的準確度。

(c) 量測的誤差：多量幾次，確定量測方法的正確性。

3. Is it possible to implement a band-pass filter by applying the circuit in Fig. 2 and Fig. 3? Why? Use PSPICE simulations to describe your designed circuit diagrams.

答：可以，把 SAB High pass filter 的輸出端接到 SAB Low pass filter 的輸入端，SAB low pass filter 的輸出即等同一個 Band pass filter 的輸出。

Ngspice 的模擬圖：

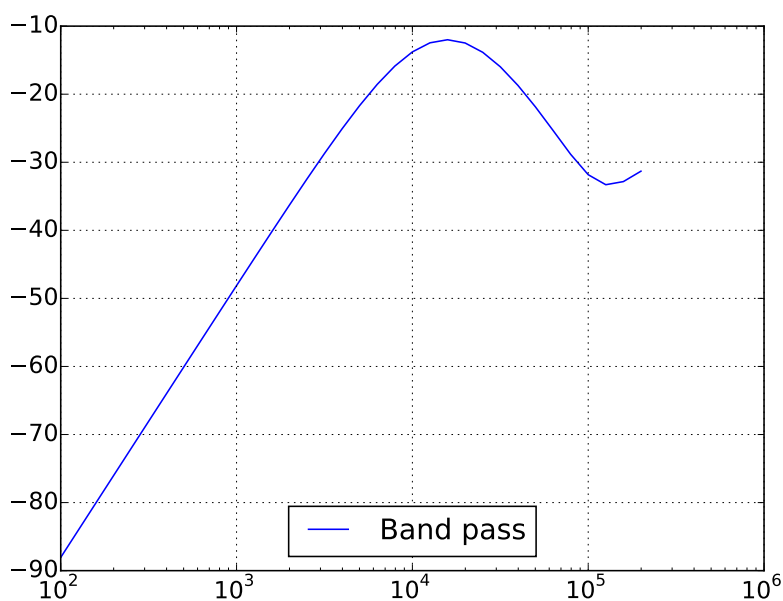


Figure 3: Ngspice simulation

4. Continuing the problem 3, compare the band-pass filter in Fig. 1 and the one in problem 3, which one is better for? Why?

答：可能各有優缺點。在 Fig. 1 的 TIL filter 的優點是多工能性（同時可以有低、高和帶通），且受元件的誤差影響較小。而 Problem 3 中兩個 SAB filter 串起的 filter 使用的 Op AMP 少一個，會較省電。

3 心得

新學期開始了，又要開始做電電實驗了。好在第一次的電電實驗比較簡單，一下子就做完了。不過後來才知道原來這一次的實驗其實是運氣 game，就看到做我對面的人運氣有夠差，弄了半天弄不出來，才發現 3 個 $\mu a741$ 壞了 2 個，拿去換新的回來做，還是不行，原來是新拿來的兩個之中又壞了一個，看他們做的一把鼻涕一把眼淚，下次做實驗還是先去拜拜好了。