**電工實驗(三)**

**實驗報告**

**實驗單元(8)**

**低通濾波器**

**(電路模擬)**

**(SIM081)**

**班別：3A**

**組別：252**

**姓名：李宜恩**

**★各項實驗紀錄(藍色字體)、撰寫實驗波形分析與實驗數據分析(藍色字體)、撰寫實驗問題與討論(藍色字體)、撰寫實驗結論(藍色字體)、按時繳交實驗報告(遲交扣分)，非(藍色字體)扣分。總分=100分。**

**一、電路模擬**

**1.設計程序－完成上課筆記，電容值與電阻值之修正，附上表格表(8-1)及表(8-2)內容。**

**表(8-1)：元件(電容值)測量值**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **L.P.F.第二級** | **L.P.F.第三級** | **L.P.F.第四級** |
| **電容值** | **C21=10.129nC** | **C31=9.8226nC** | **C41=10.022nC** |
| **電容值** | **C22=9.8385nC** | **C32=9.64nC** | **C42=10.159nC** |
| **電容平均值** | **C23=9.98375nC** | **C33=9.7313nC** | **C43=10.0905nC** |

**表(8-2)：元件(電阻值)計算值**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **L.P.F.第二級** | **L.P.F.第三級** | **L.P.F.第四級** |
| **電阻值** | **R21=5.25kΩ** | **R31=7.367kΩ** | **R41=13.25kΩ** |
| **電阻值** | **R22=4.25kΩ**  **R23=1kΩ** | **R32=6.367kΩ**  **R33=1kΩ** | **R42=8.25kΩ**  **R43=5kΩ** |

**◎選用可變電阻，填入選用值，R23= 1kΩ 。R33= 1kΩ 。**

**R42= 5kΩ 。**



**圖(8-41)：ORCAD模擬電路圖(一)**



**圖(8-42)：模擬修正電路U1及U2**

**2.OrCAD模擬分析**

**參閱上課筆記內容，由上述選用元件之測量及計算值，將圖(8-41)中元件值設定完成，並完成可變電阻的參數設定。**



**圖(8-43)：ORCAD模擬電路圖(二)**

**2.1.模擬項目(一)：參數變動下，低通濾波器輸出振幅與頻率之關係。**

**a.模擬說明：模擬可變電阻對低通濾波器電路特性的影響。**

**b.模擬電路圖－見圖(8-43)，依據實驗電路說明及實驗設計程式所得的元件值來設定。**

**c.使用參數分析方法，設定模擬AC sweep及Parametric sweep二種掃描。**

**一次選擇一個參數，模擬出各相對輸出節點的波形變化，見下列表格(8-3)。**

**選擇□Global parametric→Parameter name：見下列表格(8-3)**

**選擇Sweep type：選擇□Linear**

**d.實驗模擬項目(一)模擬結果(共3張圖)**

**※需附上自己所畫的ORCAD模擬電路圖(AC –SWEEP分析使用)。**

**●輸出節點：OUT1(VDB)**



**.模擬參數：VR2**

**參數值設定：start value：0.01、End value： 1000 、Increment： 200 。**

**.使用游標標示，標示各峰值頻率。**

**.模擬結果：**



**.實驗模擬分析：**

**●輸出節點：OUT2(VDB)**

**.模擬參數：VR3**

**參數值設定：start value：0.01、End value： 1000 、Increment： 200 。**

**.使用游標標示，標示各峰值頻率。**

**.模擬結果：**



**.實驗模擬分析：**

**●輸出節點：OUT3(VDB)**

**.模擬參數：VR4**

**參數值設定：start value：0.01、End value： 1000 、Increment： 200 。**

**.使用游標標示，標示各峰值頻率。**

**.模擬結果：**



**.實驗模擬分析：**

**表(8-3)：模擬設定與紀錄**

| **輸出節點** | **Parameter name** | **參數值設定** | **游標標示** |
| --- | --- | --- | --- |
| **OUT1(VDB)** | **VR2** | **start value：0.01**  **End value：1000**  **Increment：200** | **5筆資料，使用游標，標示各峰值頻率。** |
| **OUT2(VDB)** | **VR3** | **start value：0.01**  **End value：1000**  **Increment：200** | **5筆資料，使用游標，標示各峰值頻率。** |
| **OUT3(VDB)** | **VR4** | **start value：0.01**  **End value：1000**  **Increment：200** | **5筆資料，使用游標，標示各峰值頻率。** |

**2.2.模擬項目(二)：低通濾波器輸出振幅對頻率的特性關係。**

**a.模擬說明：由計算所得的電阻值來模擬實驗電路的低通特性，這是模擬完成調整可變電阻後，輸出級[OUT4]電壓振幅對頻率的特性。**

**b.模擬電路圖－見圖(8-43)，此時您需要將V3訊號源設定AC＝0.1V，測試OUT4(注意：需使用V探棒)。**

**c模擬項目(二)模擬結果：.模擬結果如圖SIM(8-2-1)所示。**

**★注意事項：模擬項目(二)中的模擬參數[VR2、VR3、VR4]需設定為你所設計的參數計算值。**

**●輸出節點：輸出級[OUT4]電壓振幅對頻率的特性。**



**●實驗模擬分析：**

**2.3.模擬項目(三)：低通濾波器輸入之特性(輸入脈波)。**

**a.模擬項目：時域分析(Time-Domain)。**

**b.模擬時間(RUN TO TIME)：5個週期。**

**c.輸入波形VPLUSE之設定，如表格(8-4)及圖(8-44)，。**

**d.模擬電路圖－見圖(8-44)，頻率依據實驗電路說明所得的元件設計值來設定。**

**e.頻率設定為：50Hz、500Hz、750Hz、1KHz、2KHz、3KHz、4KHz及5KHz。**

**f.Time-Domain分析，輸出節點為[OUT4]，並使用FFT轉換，需標示出各諧波分量頻率值(3KHz頻帶內至少5筆資料)，印出上述時域及頻功能變數結果。**

**g.模擬結果，可對照補充資料-波的合成來說明。實驗模擬結果(共16張圖)**

**h.實驗模擬分析：**

**■VPULSE波形設定與電路圖**



**圖(8-44)：ORCAD模擬電路圖(三)**

**表(8-4)：VPLUSE之設定**

| **輸入波形** | | **輸入參數** | | **名稱** | | **設定值** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **VPULSE** | | **V1** | | **起始電壓** | | **0V** | |
| **V2** | | **波峰電壓** | | **0.1V** | |
| **TD** | | **延遲時間** | | **0s** | |
| **TR** | | **上升時間** | | **0.1us或1ns** | |
| **TF** | | **下降時間** | | **0.1us或1ns** | |
| **PW** | | **脈波寬度** | | **半週期** | |
| **PER** | | **週期** | | **輸入訊號之週期** | |



**圖(8-45)：ORCAD模擬電路圖(四)**

**◎模擬項目(三)模擬結果**

**●輸入頻率：50Hz**

**※附上自己所畫的ORCAD模擬電路圖，只需要(輸入脈波50Hz)就可以。**



**.輸出：Time-Domain分析。**



**.輸出：FFT轉換。**



**.實驗模擬分析：**

**●輸入頻率：500Hz**

**.輸出：Time-Domain分析。**



**.輸出：FFT轉換。**



**.實驗模擬分析：**

**●輸入頻率：750Hz**

**.輸出：Time-Domain分析。**



**.輸出：FFT轉換。**



**.實驗模擬分析：**

**●輸入頻率：1KHz**

**.輸出：Time-Domain分析。**



**.輸出：FFT轉換。**



**.實驗模擬分析：**

**●輸入頻率：2KHz**

**.輸出：Time-Domain分析。**



**.輸出：FFT轉換。**



**.實驗模擬分析：**

**●輸入頻率：3KHz**

**.輸出：Time-Domain分析。**



**.輸出：FFT轉換。**



**.實驗模擬分析：**

**●輸入頻率：4KHz**

**.輸出：Time-Domain分析。**



**.輸出：FFT轉換。**



**.實驗模擬分析：**

**●輸入頻率：5KHz**

**.輸出：Time-Domain分析。**



**.輸出：FFT轉換。**



**.實驗模擬分析：**

**二、實驗模擬問題與討論**

**1.依模擬項目(一)之結果，請分析在參數變動之下，有那些二階電路特性會影響此模擬結果。R23、R33、R43。**

**2.依模擬專案(二)之結果，在電路板實測波形時，示波器上所觀測的波形振幅與此項模擬結果有何關聯性存在，請說明其涵義。調整R23使其不振盪，R33、R43使3kHz之前平坦，利用可變電阻調整Pole，使低通濾波器特性良好。**

**3.依模擬專案(三)之結果，大家在工程數學及訊號與系統學科中都曾經推導出方波函數經Fourier級數展開後所出現數學式，請說明數學推導結果與此項模擬結果有何關聯性存在。輸入的頻率越高，輸入的方波越接近弦波。**

**三、撰寫實驗模擬結論和心得**

**本次實習了解低通濾波器，經由計算找出能使低通濾波器特性良好之電組，再由模擬結果驗證此計算值，實作再利用可變電阻調整極點，使其結果與模擬吻合。**

**四、實驗綜合評論**

**1.實驗測試說明、實驗補充資料及老師上課原理說明，是否有需要改善之處。否**

**2.實驗模擬項目內容，是否有助於個人對實驗電路測試內容的了解。是**

**3.實驗測量結果，是否合乎實驗目標及個人的是否清楚瞭解其電路特性。是**

**4.就實驗內容的安排，是否合乎相關課程進度。是**

**5.就個人實驗進度安排及最後結果，自己的評等是幾分。100分**

**6.在實驗項目中，最容易的項目有那些，最艱難的項目包含那些項目，並回憶一下，您在此實驗中學到了那些知識與常識。模擬較為容易，而接線較為繁瑣。在此單元中了解低通濾波器電路。**

**五、附上實驗進度紀錄單(照片檔)**

