**電工實驗(二)**

**實驗報告**

**實驗單元(9)**

**運算放大器電路(二)**

**(電路模擬091)**

**班別：**

**組別：**

**姓名：**

**學號：**

**★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。**

**一、實驗模擬注意事項**

**1.電路模擬時運算放大器接腳1及接腳5不需要接上可變電阻，此作用是調整直流偏移量使用。**

**2.依實驗要求，先要設計電阻值，實驗模擬。**

**3.電路設計與電路模擬模項目091：反相運算放大器(-10倍)及串級放大器電路。**

**4.電路設計與電路模擬模項目092：反相運算放大器(-100倍)及串級放大器電路。**

**5.電路設計與電路模擬模項目093：非反相運算放大器(10倍)及串級放大器電路。**

**6.電路設計與電路模擬模項目094：非反相運算放大器(100倍)及串級放大器電路。**

**二、實驗設計與實驗模擬**

**◎題目(一)：設計出-10倍電壓增益的反相運算放大器。**

**1.電路設計：依據單元(八)設計要領，設計出-10倍電壓增益的反相放大器電路。**

**2.需附上電路設計計算程序(照片檔)(實驗檢查時檢視紙本，繳交上課筆記)。**

**3.需要手畫出電路圖。**

**◎電路模擬程序(1)：**

**1.使用PSPICE－AC sweep來模擬電路的頻域特性。**

**2.需附上模擬電路圖。**

**◎附上模擬電路圖(輸入測試頻率=10Hz)。**

**3.需附上模擬輸出結果(電壓增益對頻率關係圖)，使用*dB*探棒，標示出*-3dB*截止頻率()及。**

**◎附上模擬輸出波形。**

**4.需附上模擬輸出結果(相位對頻率關係圖)，使用Vp相位探棒，標示出截止頻率及的相位。**

**◎附上模擬輸出波形。**

**5.計算增益頻寬乘積(*GBP*)，完成表格(9-2-1)內容。**

**6.寫出下列各頻率之增益dB及相位差。**

**(a).寫出頻率10Hz時之增益 dB及相位差＝ 。**

**(b).寫出頻率值= 及相位差＝ 。**

**(c).寫出頻率值= 及相位差＝ 。**

**表(9-2-1)：反相放大器設計、模擬值記錄**

|  | ***-3dB*截止**  **頻率(Hz)** | **截止頻率相對應之相位(Vp)** | **單位增益**  **頻率(Hz)** | **單位增益頻率相對應之相位(Vp)** | **計算放大器增益頻寬乘積**(Hz) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **之電路** |  |  |  |  |  |

**◎電路模程序(2)：**

**1.使用PSPICE－Time Domain來模擬電路的時域特性。**

**2.需附上模擬電路圖，輸入頻率為下列各項頻率值。**

**◎附上模擬電路圖(輸入測試頻率=10Hz)。**

**3.模擬結果標示輸出波形峰-峰值，計算電壓增益值。**

**4.輸入測試頻率=10Hz，輸入電壓=0.2V()，輸出電壓= ()，= ，兩波行時間差(Δt) = ，輸出波形對輸入波形相位關係：□超前或□落後，計算相角= 。**

**◎附上模擬輸出波形。**

**5.續前，輸出節點FFT轉換波形，附上模擬輸出波形。**

**◆使用游標標示測試頻率之頻率值與電壓峰值。**

**◆寫下游標所標示之測試頻率值(基頻)= ，電壓峰值= 。**

**◆使用游標標示諧波之頻率值與電壓峰值。**

**◆寫下游標所標示之諧波頻率值(H1)= ，電壓峰值= 。**

**◆寫下游標所標示之諧波頻率值(H2)= ，電壓峰值= 。**

**◆寫下游標所標示之諧波頻率值(H3)= ，電壓峰值= 。**

**◆寫下游標所標示之諧波頻率值(H4)= ，電壓峰值= 。**

**◎附上模擬輸出波形。**

**6.輸入測試頻率=，由前一項電路模擬項目中得到：輸入電壓=0.2V()，輸出電壓= ()，= ，兩波行時間差(Δt) = ，輸出波形對輸入波形相位關係：□超前或□落後，計算相角= 。**

**◎附上模擬輸出波形。**

**7.輸入測試頻率=，由前一項電路模擬項目中得到：輸入電壓=0.2V()，輸出電壓= ()，= ，兩波行時間差(Δt) = ，輸出波形對輸入波形相位關係：□超前或□落後，計算相角= 。**

**◎附上模擬輸出波形。**

**◎題目(二)：使用串級方式來設計音頻放大器電路。**

**1.使用uA741反相電路結構(反相AMP)。**

**2.訊號頻寬至少有20KHz，電壓增益Gain≧50dB。**

**3.高輸入阻抗。**

**◎設計程序：**

**1.電路設計：依據單元(八)設計要領，設計出頻寬至少有20KHz，電壓增益Gain≧50dB 的音頻放大器電路。**

**2.需附上電路設計計算程序(照片檔)(實驗檢查時檢視紙本，繳交上課筆記)。**

**3.需要手畫出上述電路圖。**

**◎電路模擬程序(1)：**

**1.使用PSPICE－AC sweep來模擬電路的頻域特性。**

**2.需附上模擬電路圖。**

**◎附上模擬電路圖(輸入測試頻率=10Hz)。**

**3.需附上模擬輸出結果(電壓增益對頻率關係圖)，使用*dB*探棒，標示出*-3dB*截止頻率()及。**

**◎附上模擬輸出波形。**

**4.需附上模擬輸出結果(相位對頻率關係圖)，使用Vp相位探棒，標示出截止頻率及的相位。**

**◎附上模擬輸出波形。**

**5.計算增益頻寬乘積(*GBP*)，完成表格(9-4-1)內容。**

**6.寫出下列各頻率之增益dB及相位差。**

**(a).寫出頻率10Hz時之增益 dB及相位差＝ 。**

**(b).寫出頻率值= 及相位差＝ 。**

**(c).寫出頻率值= 及相位差＝ 。**

**表(9-4-1)：音頻串級放大器設計、模擬值記錄**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ***-3dB*截止**  **頻率(Hz)** | **截止頻率相對應之相位(Vp)** | **單位增益**  **頻率(Hz)** | **單位增益頻率相對應之相位(Vp)** | **計算放大器增益頻寬乘積**(Hz) |
| **之電路** |  |  |  |  |  |

**◎電路模擬程序(2)：**

**◎PSPICE－Time Domain時域分析項目：**

**1.使用PSPICE－Time Domain來模擬電路的時域特性。**

**2.需附上模擬電路圖，輸入頻率為下列各項頻率值。**

**◎附上模擬電路圖(輸入測試頻率=10Hz)。**

**3.模擬結果標示輸出波形峰-峰值，計算電壓增益值。**

**4.輸入測試頻率=10Hz，輸入電壓=0.01V()，輸出電壓= ()，= ，兩波行時間差(Δt) = ，輸出波形對輸入波形相位關係：□超前或□落後，計算相角= ，模擬輸出波形。**

**◎附上模擬輸出波形。**

**5.續前，輸出節點FFT轉換波形，擷取輸出波形。**

**◆使用游標標示測試頻率之頻率值與電壓峰值。**

**◆寫下游標所標示之測試頻率值(基頻)= ，電壓峰值= 。**

**◆使用游標標示諧波之頻率值與電壓峰值。**

**◆寫下游標所標示之諧波頻率值(H1)= ，電壓峰值= 。**

**◆寫下游標所標示之諧波頻率值(H2)= ，電壓峰值= 。**

**◆寫下游標所標示之諧波頻率值(H3)= ，電壓峰值= 。**

**◆寫下游標所標示之諧波頻率值(H4)= ，電壓峰值= 。**

**◎附上模擬輸出波形。**

**6.輸入測試頻率=，由前一項電路模擬項目中得到：輸入電壓=0.01V()，輸出電壓= ()，= ，兩波行時間差(Δt) = ，輸出波形對輸入波形相位關係：□超前或□落後，計算相角= 。**

**◎附上模擬輸出波形。**

**7.輸入測試頻率=，由前一項電路模擬項目中得到：輸入電壓=0.01V()，輸出電壓= ()，= ，兩波行時間差(Δt) = ，輸出波形對輸入波形相位關係：□超前或□落後，計算相角= 。**

**◎附上模擬輸出波形。**

**三、撰寫實驗模擬結論和心得**

**四、實驗綜合評論**

**1.寫出在此實驗單元中您學會了那些項目。**

**2.寫出在此實驗單元中您感到最困難是那些項目。**

**3.當遭遇到實驗瓶頸時，除了尋求實驗助教協助之外，你能想出其他方法來解決你的問題嗎?**

**4.對於上課進度及上課內容，請提出您的建議。**

**5.就個人實驗進度安排及最後結果，自己的評等是幾分。**

**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。**

**五、附上實驗進度紀錄單(照片檔)**