**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称：­ 通信电子线路**

**实验项目名称： 小信号谐调放大器**

**学院： 电子与信息工程学院**

**专业： 通信工程**

**指导教师： 罗雪晖**

**报告人： 王俊彬 学号：2020282017 班级： 通信04**

**组员： 王俊彬、肖展鹏**

**实验时间： 2022年5月11日**

**实验报告提交时间： 2022年5月25日**

**教务部制**

|  |
| --- |
| **实验目的：**  1.熟悉电子元器件和高频电子线路实验系统；  2.掌握单调谐和双调谐放大器的基本工作原理；  3.掌握测量放大器幅频特性的方法；  4.熟悉放大器集电极负载对单调谐和双调谐放大器幅频特性的影响；  5.了解放大器动态范围的概念和测量方法。 |
| **实验内容及数据分析：**  1.采用点测法测量单调谐和双调谐放大器的幅频特性；  2.用示波器测量输入、输出信号幅度，并计算放大器的放大倍数；  3.用示波器观察耦合电容对双调谐回路放大器幅频特性的影响；  4.用示波器观察放大器的动态范围；  5.观察集电极负载对放大器幅频特性的影响。  小信号谐调放大器电路图：  图片1  **实验步骤**  **1.实验准备**  在实验箱主板上插装好无线接收与小信号放大模块，插好鼠标接通实验箱上电源开关，此时模块上电源指示灯和运行指示灯闪亮。  **2.单调谐回路谐振放大器幅频特性测量**  测量幅频特性通常有两种方法，即扫频法和点测法。扫频法简单直观，可直接观察到单调谐放大特性曲线，但需要扫频仪。点测法采用示波器进行测试，即保持输入信号幅度不变，改变输入信号的频率，测出与频率相对应的单调谐回路谐振放大器的输出电压幅度，然后画出频率与幅度的关系曲线，该曲线即为单调谐回路谐振放大器的幅频特性。  (1)点测法，其步骤如下：  ①通过鼠标点击显示屏，选择实验项目中“高频原理实验”，然后再选择“小信号调谐放大电路实验”，通过选择“小信号调谐放大”后，显示屏上显示小信号调谐放大器原理电路图。用鼠标点击1K2开关，1K2开关接通，且模块上对应的1K2指示灯点亮，此时1C19被短路，放大器为单调谐回路。1K1断开，1K1指示灯不亮。  ②将显示屏下方的高频信号源连接到小信号放大器输入端（1P1），示波器CHI接放大器输入端1TP2，示波器CH2接放大器输出端1TP7。调整高频信号源频率为6.3MHZ（用鼠标点击原理图左侧“高放输入”，频率显示为6.3MHZ，高频信号源开机默认值为6.3MHZ。）调整高频信号源输出幅度为200mv，(用鼠标点击原理图左侧“高放输入”，用鼠标调整幅度或直接调整显示屏下方右侧“幅度”旋钮，即可调整其幅度)。调整1w1和1W2,使放大器输出为最大值，用鼠标点击1W1或1W2，相应指示灯点亮，拨动鼠标滑轮，即可调整其电位器阻值。（注：旋转模块上编码器（1SS1）旋钮同样可以调整其电阻，首先按动编码器，使相应的指示灯点亮，然后再旋转旋钮就可调整其阻值。我们建议用鼠标调整，因为长期用编码器调整，可能会造成编码器机械性损坏。）调整1W1、1W2使放大器输出幅度达到最大时，此时放大器谐振回路谐振于6.3MHZ。比较此时输入输出幅度大小，并算出放大倍数。  ③按照表1-1改变高频信号源的频率，保持高频信号源输出幅度为200mv，从示波器CH2上读出与频率相对应的单调谐放大器的电压幅值，并把数据填入表1-1。调频率时，用鼠标点击原理图左侧“高放输入”，选择“步进调节”为100KHZ,旋转显示屏下方左侧“频率”旋转，每旋一档即改变100KHZ。  表1-1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 输入信号频率f(MHZ) | 5.5 | 5.6 | 5.7 | 5.8 | 5.9 | 6.0 | 6.1 | 6.2 | 6.3 | 6.4 | 6.5 | 6.6 | 6.7 | 6.8 | 6.9 | 7.0 | | 输出电压幅值U(mv) | 1160 | 1240 | 1380 | 1540 | 1700 | 1980 | 2300 | 2660 | 3000 | 2900 | 2640 | 2300 | 1960 | 1640 | 1400 | 1200 |   ④从横轴为频率，纵轴为电压幅值，按表1-1，画出单调放大器的幅频特性曲线。  **数据处分析：**  谐振放大倍数A=  带宽 BW=  **图片1=**  (2) 扫频法，即用扫频仪直接测量放大器的幅频特性曲线。利用本实验箱上的扫频仪测试的方法是：用鼠标点击显示屏，选择扫频仪，将显示屏下方的高频信号源（此时为扫频信号源）接入小信号放大的输入端（1P1），将显示屏下方的“扫频仪”与小信号放大的输出（1P8）相连。按动无线接收与小信号放大模块上的编码器（1SS1），选择1K2指示灯闪亮，并旋转编码器（1SS1）使1K2指示灯长亮，此时小信号放大为单调谐。显示屏上显示的曲线即为单调谐幅频特性曲线，调整1W1、1W2曲线会有变化。  **3．观察集电极负载对单调谐放大器幅频特性的影响**  当放大器工作于放大状态下，按照上述幅频特性的测量方法测出接通与不接通1R25的幅频特性曲线。（用鼠标点击1K1，模块上1K1指示灯点亮时为接通，不亮时为断开）。可以发现：当不接1R25时，集电极负载增大，幅频特性幅值加大，曲线变“瘦”，Q值增高，带宽减小。而当接通1R25时，幅频特性幅值减小，曲线变“胖”，Q值降低，带宽加大。  （1）接1R25  **8a275df2bf8e603a7490021dbdde878**  （2）不接1R25  **81df9f902e063b6d9fd5ee54f50b242**  **数据分析：**  （1）当不接R25时，集电极负载电阻增大，减小，故Au增大, 增大，BW减小，曲线变“瘦”；  （2）当接入R25 时，集电极负载电阻减小，增大，故Au减小, 减小，BW增大，曲线变“胖”； |

深圳大学学生实验报告用纸

|  |
| --- |
| **实验结论：**  （1）由实验可知：集电极负载增大，幅频特性幅值Au增大，Q值增大，带宽减小，曲线变“瘦”；集电极负载增大，幅频特性幅值Au减小，Q值减小，带宽增大，曲线变“胖”；  （2）实际绘制出的幅频特性曲线并不是很对称，可能受实际电路元件参数影响。  原始数据：  05984f31e5d0dd3d91c2c599c4d7cd5 |
| **指导教师批阅意见：**  成绩评定：  指导教师签字：  年 月 日 |
| 备注： |

注：1、报告内的项目或内容设置，可根据实际情况加以调整和补充。

2、教师批改学生实验报告时间应在学生提交实验报告时间后10日内。