

## 实验二 集成选频放大器

### 一、实验目的

1. 熟悉集成放大器的内部工作原理
2. 熟悉陶瓷滤波器的选频特性
3. 掌握自动增益控制电路（AGC）的基本工作原理

### 二、实验内容

1. 测量集成选频放大器的增益。
2. 测量集成选频放大器的通频带。
3. 测量集成选频放大器的选择性。

### 三、集成选频放大器基本原理

1. 集成选频放大器的原理图见下图

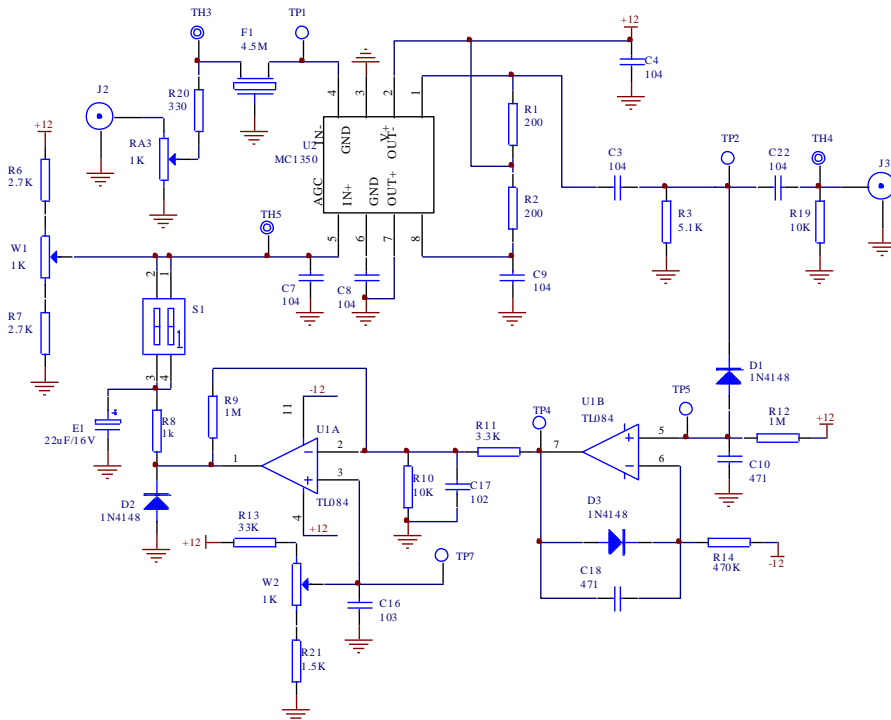


图 2-1 集成选频放大器电路原理图

由上图可知，本实验中涉及到的集成选频放大器是带 AGC（自动增益控制）功能的选频放大器，放大 IC 用的是 Motorola 公司的 MC1350。

2. MC1350 放大器的工作原理

图 2-2 为 MC1350 单片集成放大器的电原理图。这个电路是双端输入、双端输出的全差动式电路，其主要用于中频和视频放大。

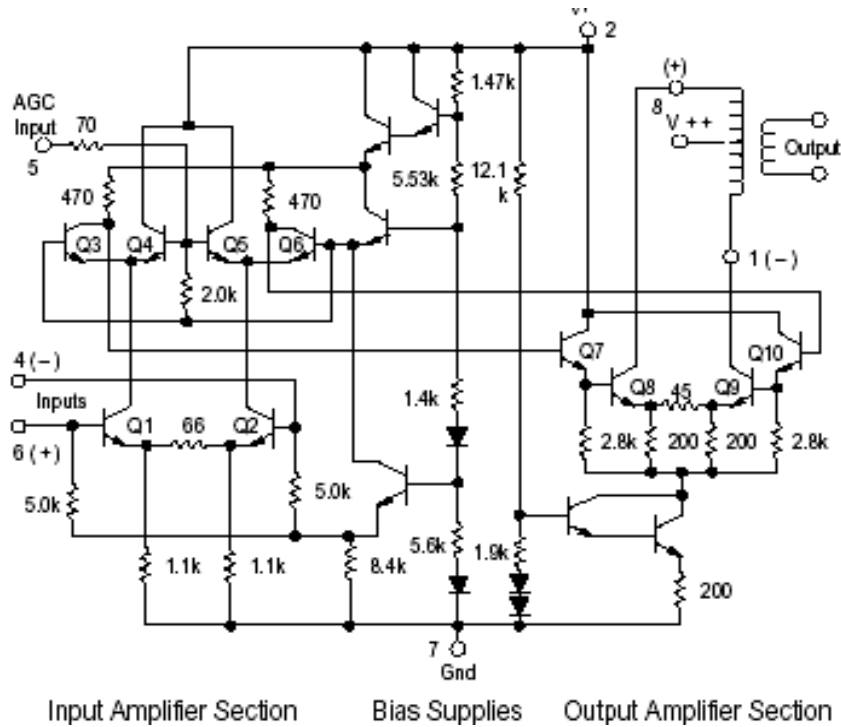


图 2-2 MC1350 内部电路图

输入级为共射-共基差分对，Q1 和 Q2 组成共射差分对，Q3 和 Q6 组成共基差分对。除了 Q3 和 Q6 的射极等效输入阻抗为 Q1、Q2 的集电极负载外，还有 Q4、Q5 的射极输入阻抗分别与 Q3、Q6 的射极输入阻抗并联，起着分流的作用。各个等效微变输入阻抗分别与该器件的偏流成反比。增益控制电压（直流电压）控制 Q4、Q5 的基极，以改变 Q4、Q5 分别和 Q3、Q6 的工作点电流的相对大小，当增益控制电压增大时，Q4、Q5 的工作点电流增大，射极等效输入阻抗下降，分流作用增大，放大器的增益减小。

#### 四、实验步骤

1. 根据电路原理图熟悉实验板电路，并在电路板上找出与原理图相对应的的各测试点及可调器件（具体指出）。
2. 按下面框图（图 2-3）所示搭建好测试电路。

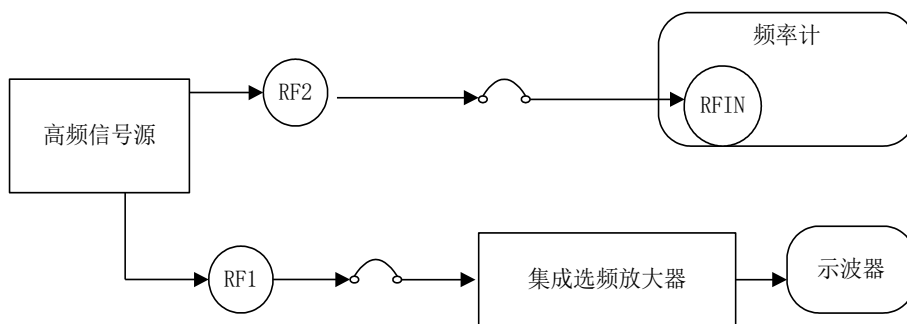


图 2-3 集成选频放大器测试连接框图

注：图中符号  表示高频连接线

3. 打开集成选频放大器的电源开关

4. 测量电压增益  $A_{v0}$

将拨码开关 S1 的 1、2 全拨下，将 4.5M 左右的高频小信号从 J2 输入 ( $V_{pp} \approx 50mV$ ，在 TH3 处观测)，调节 W1，用示波器观测 J3 输出幅度，使输出幅度最大。用示波器分别观测输入和输出信号的幅度大小，则  $A_{v0}$  即为输出信号与输入信号幅度之比。

5. 测量放大器通频带

对放大器通频带的测量有两种方式：

其一是用频率特性测试仪（即扫频仪）直接测量。

其二则是用点频法来测量：即用高频信号源作扫频源，然后用示波器来测量各个频率信号的输出幅度，最终描绘出通频带特性，具体方法如下：

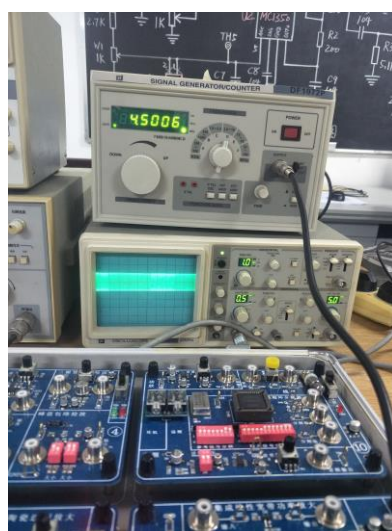
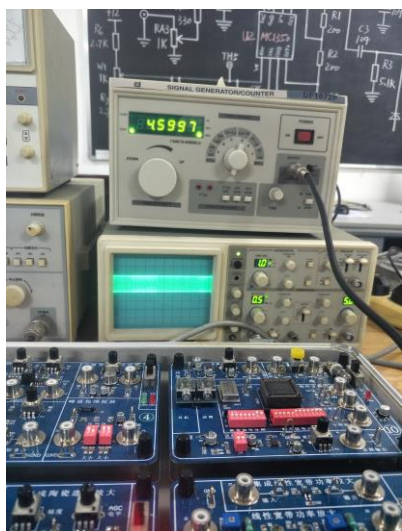




图 实验结果

通过调节放大器输入信号的频率，使信号频率在 4.5MHz 左右变化，并用示波器观测各频率点的输出信号的幅度，然后就可以在如下的“幅度—频率”坐标轴上标示出放大器的通频带特性

频率 MHz	4.35	4.4	4.45	4.5	4.55	4.6	4.65
幅度 V	0.95	1	1.05	1.1	1.025	1	0.975
增益	19	20	21	22	20.5	20	19.5

表 1 输出幅度与放大倍数

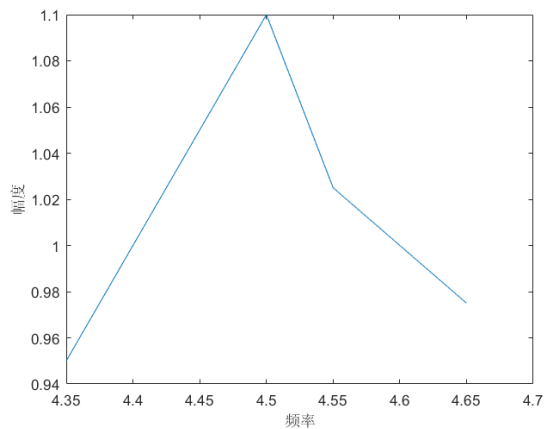


图 幅频特性曲线

## 6. 测量放大器的选择性

描述放大器选择性的的最主要的一个指标就是矩形系数，这里用  $K_{r0.1}$  和  $K_{r0.01}$  来表示：

$$K_{r0.1} = \frac{2\Delta f_{0.1}}{2\Delta f_{0.7}} \qquad K_{r0.01} = \frac{2\Delta f_{0.01}}{2\Delta f_{0.7}}$$

式中， $2\Delta f_{0.7}$  为放大器的通频带； $2\Delta f_{0.1}$  和  $2\Delta f_{0.01}$  分别为相对放大倍数下降至 0.1 和 0.01 处的带宽。用第 5 步中的方法，我们就可以测出  $2\Delta f_{0.7}$ 、 $2\Delta f_{0.1}$  和  $2\Delta f_{0.01}$  的大小，从而得到  $K_{r0.1}$  和  $K_{r0.01}$  的值。

## 五、实验报告要求

1. 写明实验目的。
2. 计算集成选频放大器的增益。
3. 计算集成选频放大器的通频带。
4. 整理实验数据，并画出幅频特性。

## 六、实验仪器

- |            |     |
|------------|-----|
| 1. 高频实验箱   | 1 台 |
| 2. 双踪示波器   | 1 台 |
| 3. 万用表     | 1 块 |
| 4. 扫频仪（可选） | 1 台 |