

选频回路特性实验

选频回路特性测试

实验目的：

通过滤波器实验，使学生加深对滤波电路特点的认识，学习使用ADS软件来辅助设计滤波器的方法，并实现硬件电路，通过对测试结果的分析，加深对滤波器的各种主要参数的理解。

实验环境：

1、分组实验：两人一组或者单人

2、设备：示波器 / 频谱仪一台，信号发生器一台，
电源一台，实验电路板一张

实验原理：

滤波器的输出与输入关系通常用转移函数 $H(j\omega)$ 来描述，转移函数的定义如下

$$H(j\omega) = \frac{\dot{U}_o(j\omega)}{\dot{U}_i(j\omega)} = |H(j\omega)|e^{j\phi(\omega)}$$

式中表示输出与输入的幅值比，称为幅值函数或增益函数，它与频率的关系称为幅频特性；

$\Phi(\omega)$ 表示输出与输入的相位差，称为相位函数，它与频率的关系称为相频特性。幅频特性与相频特性统称滤波器的频率响应。滤波器的幅频特性很容易用实验方法测定。

滤波器按幅频特性的不同，可分为低通、高通、带通和带阻和全通滤波电路等几种。除了频率响应，还有一些其他指标可用来衡量滤波器（选频网络）的性能，本实验要求对这些参数进行测试，主要有：

- 中心频率 f_0 。在此频率点其传输系数最大。
- 带宽 BW_{3dB} 。传输系数下降为中心频率对应值的（-3dB）时对应的上下限的频率之差。
- 矩形系数 K 。描述滤波器对频带外信号的衰减程度，带外衰减越大，选择性好。

- 品质因数数值。带通滤波器中心频率与带宽之比称为滤波器的品质因数。
- 插入损耗。插入损耗定义为通带内滤波器插入前后负载所得功率之比。

实验步骤:

- (1) 按照辅助设计的结构和参数连接滤波电路。
- (2) 用连接线从信号发生器产生一正弦波信号，信号的频率应在所设计滤波器的通带之内，然后加至滤波器输入端，固定输出信号幅度为，用示波器在实验板的输出1端测量滤波器的输出，绘出波形图，并记录参数。

(3) 改变输入信号的频率从10MHz~100MHz范围内不同值时，用示波器在输出1端测量，其余各点频率由学生自行决定（要求测量频点不少于20个，在通带附近可取密一点），仔细记录数据。画出此滤波器的幅频特性曲线，并进行误差分析。

- **测量点说明：**

- **测量点1：** 滤波器输入端信号。在该点可以测量输入信号，以检测信号是否加至滤波器。
- **测量点2：** 滤波器输出端信号。
- **Vcc1：** +15V电源输入，可为有源滤波器提供电源。
- **Vcc2：** +5V电源输入，可为有源滤波器提供电源。