**班级： 学号： 姓名：**

**实验十** *RLC*谐振电路的实验研究

自习与思考

1. *RLC*串联谐振电路的谐振频率由哪些元件参数决定？电阻*R*的数值是否影响谐振频率？完成实验电路谐振频率的理论值计算。

由电容值与电感值决定。R的数值不影响谐振频率。

1. 判断电路处于谐振状态有哪些方法？
2. 发生串联谐振时，电感电压*UL*与电容电压*Uc*是否相等？其相量关系是什么？
3. 发生并联谐振时，各电流相量关系是什么？

**一、实验目的**

自行用实验方法测试并绘制*RLC*串联/并联电路的频率特性曲线，观察和分析电路发生谐振的特点，掌握电路品质因数（Q值）的测定方法及其物理意义。

**二、实验装置**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| （1） | 函数信号发生器 | 1台 |
| （2） | 交流毫伏表 | 1台 |
| （3） | 双踪示波器 | 1台 |
| （4） | 动态电路实验元件箱 | 1个 |

**三、实验内容**

实验电路如图4.5.3组成，取*R*=300Ω，*L*=0.1H，*C*=0.1μF。实验中用交流毫伏表监测信号源电压值，使*U*s=1V保持不变。

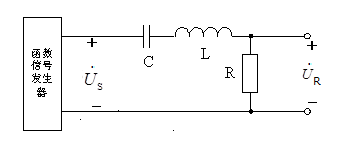


图4.5.3 *RLC*串联谐振实验线路图

（1）观察并测试谐振点参数

先估算出谐振频率，并将毫伏表接在*R*两端，令信号源的频率在左右由小逐渐变大（注意要维持信号源的输出电压幅度不变），当*UR*的读数为最大时，读取的频率值即为实际的谐振频率，同时测出谐振时的、与之值（注意及时更换毫伏表的量限），同时测算谐振电流和电路的品质因数*Q*，数据记入表4.5.1中。

表4.5.1谐振点测试

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | (Hz) | (Hz) | (V) | (V) | (V) | (mA) |  |
| *300* |  |  |  |  |  |  |  |
| *1000* |  |  |  |  |  |  |  |

（2）测定通用谐振曲线1及其品质因数Q1

当*R*=300Ω时，在谐振点两侧，按频率递减或递增依次各取8个测量点(附近多取几点)，逐点测出*UR*值，计算出响应的电流值，数据记入表4.5.2中。

表4.5.2谐振曲线1的测试

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *f* (kHz)  测算值 | … |  | *f*1 |  |  |  |  |  | *f*2 |  | … |
| *UR*（V） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *I*=*UR/R*（mA） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | | | | | | | | | | |

（3）测定通用谐振曲线2及其品质因数Q2

改变电阻值，取*R*=1kΩ，重复上述步骤测量过程，数据记入表4.5.3中。

表4.5.3谐振曲线2的测试

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *f* (kHz)  测算值 | … |  | *f*1 |  |  |  |  |  | *f*2 |  | … |
| *UR*（V） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *I*=*UR/R*（mA） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | | | | | | | | | | |

四**、**实验报告要求

1. 根据测试数据，在同一坐标中绘出不同*Q*值时的两条电流通用谐振曲线*I*/*I*o＝f(*f*)。
2. 计算出通频带与*Q*值，说明不同的*R*值对电路通频带与品质因数的影响。
3. 对*Q*值的两种不同的测试方法进行比较，分析误差原因。
4. 发生串联谐振时，比较电阻电压*U*R与输入电压*U*S是否相等？试分析原因。

通过分析本次实验测试数据，总结、归纳串联/并联谐振电路的特性。

**实验十成绩：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**