

## 五、数据记录：

组号： 19 ； 姓名 吴艇

$C =$   $0.044\mu F$      $L =$   $100mH$

f/Hz	$R_1 = 100\Omega$		$R_2 = 200\Omega$		f/Hz	$R_1 = 100\Omega$		$R_2 = 200\Omega$	
	u/mV	i/mA	u/mV	i/mA		u/mV	i/mA	u/mV	i/mA
1600	75.6	0.756	150	0.750	2400	700	7.00	822	4.11
1700	88.8	0.888	173	0.865	2450	582	5.82	776	3.88
1800	105	1.05	207	1.04	2500	456	4.56	688	3.44
1900	135	1.35	262	1.31	2550	371	3.71	612	3.06
2000	178	1.78	330	1.65	2600	309	3.09	531	2.66
2100	256	2.56	436	2.18	2700	229	2.29	415	2.08
2150	304	3.04	512	2.56	2800	182	1.82	343	1.72
2200	374	3.74	591	2.96	2900	155	1.55	293	1.47
2250	483	4.83	682	3.41	3000	131	1.31	259	1.200
2300	600	6.00	763	3.82	3100	120	1.20	230	1.15
2350	723	7.23	819	4.10	3200	109	1.09	211	1.06

$R_1 = 100\Omega$ 时：

共振频率的理论值  $f_0 =$   $2400\text{Hz}$  ；共振频率测量值  $f_0' =$   $2377\text{Hz}$  ；  $U_R =$   $715\text{mV}$  ；

达到共振时：  $U_L =$   $10.9\text{V}$      $U_C =$   $11.1\text{V}$

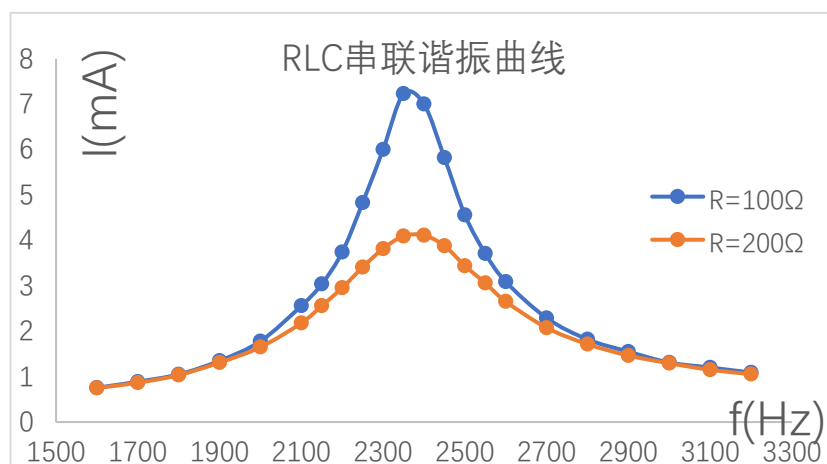
$R_2 = 200\Omega$ 时：

共振频率的理论值  $f_0 =$   $2400\text{Hz}$  ；共振频率测量值  $f_0' =$   $2375\text{Hz}$  ；  $U_R =$   $818\text{mV}$  ；

达到共振时：  $U_L =$   $6.35\text{V}$      $U_C =$   $6.49\text{V}$

## 六、数据处理

f/Hz	$R_1 = 100\Omega$		$R_2 = 200\Omega$		f/Hz	$R_1 = 100\Omega$		$R_2 = 200\Omega$	
	u/mV	i/mA	u/mV	i/mA		u/mV	i/mA	u/mV	i/mA
1600	75.6	0.756	150	0.750	2400	700	7.00	822	4.11
1700	88.8	0.888	173	0.865	2450	582	5.82	776	3.88
1800	105	1.05	207	1.04	2500	456	4.56	688	3.44
1900	135	1.35	262	1.31	2550	371	3.71	612	3.06
2000	178	1.78	330	1.65	2600	309	3.09	531	2.66
2100	256	2.56	436	2.18	2700	229	2.29	415	2.08
2150	304	3.04	512	2.56	2800	182	1.82	343	1.72
2200	374	3.74	591	2.96	2900	155	1.55	293	1.47
2250	483	4.83	682	3.41	3000	131	1.31	259	1.200
2300	600	6.00	763	3.82	3100	120	1.20	230	1.15
2350	723	7.23	819	4.10	3200	109	1.09	211	1.06



由表格得：当  $R = 100\Omega$  时  $I_{max} = 7.23mA$ ，

故  $\frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = 5.11mA$ ， $f_2 = 2450Hz$ ， $f_1 = 2300Hz$ ， $f_2 - f_1 = 150Hz$ ，

$$\textcircled{1} Q = \frac{f_0}{f_2 - f_1} = \frac{2400Hz}{150Hz} = 16.0$$

$$\textcircled{2} Q = \frac{U_C}{U} = \frac{11.1V}{1V} = 11.1, \quad Q = \frac{U_L}{U} = \frac{10.9V}{1V} = 10.9$$

$$\textcircled{3} R = R_0 + R_L = \frac{U}{I_{max}} = \frac{1V}{7.23 \times 10^{-3}A} = 138.3\Omega$$

$$\text{由 } Q = \frac{\omega_0 L}{R} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{138.3\Omega} \sqrt{\frac{0.1H}{0.044 \times 10^{-6}F}} = 10.9$$

共振频率理论值和测量值体现在数据记录栏。

## 七、结果陈述：

本次实验测量得共振频率，以及在共振时 $U_L$ 与 $U_C$ 的值，都与理论值接近，在一定误差的范围内。

## 八、实验总结与思考题

总结：本次实验主要测量在不同信号频率下的电阻两端以及在共振频率下电容和电感两端的电压，在数据处理的时候品质因数需要通过理论计算和实验数据计算。

思考题：

1. 可以用哪些试验方法判别电路处于谐振状态？

答：测量端口电压和电流，谐振状态下表现为纯电阻性（看示波器 R 两端电压达到最大值）；电源电压与电流同相位时处于谐振状态。

2. 实验中，当 RLC 串联电路发生谐振时，是否有 $U_{R_0} = U$ （ $U_{R_0}$ 为电阻上的电压， $U$ 为电源输出电压）和 $U_C = U_L$ ？若关系式不成立，试分析其原因。

答：关系成立，当 RLC 电路发生谐振时，电感上的电压与电容上的电压是相等的，电阻上的电压与电源上的电压。不成立可能是没有找准谐振点。

3. 研究 RLC 串联电路谐振时，L 值、C 值和 R 值的选择会影响什么？实验中 L 值、C 值和 R 值的选择应注意什么问题？

答：研究 RLC 串联电路谐振时，L 值和 C 值会影响谐振频率和品质因数，R 值会影响品质因数。所以在实验中应该注意选取合适的参数大小，使得实验顺利进行。

4. 在交流电路中测电压应注意什么问题？

答：本实验中，在测量一个元件两端电压时要注意与电源“共地”。在平常实验中，在不知道具体电压时，应该选用量程较大的档位进行测量，以免电压表损坏。

指导教师批阅意见：

成绩评定：

预习 (20 分)	操作及记录 (40 分)	数据处理 20 分	结果陈述实验 总结 10 分	思考题 10 分	报告整体 印象	总分