

LCR 电路的谐振现象(A)

【教学重点】

1. 研究 LCR 电路的谐振现象。
2. 测量 LCR 电路的相频特性和幅频特性。

【教学内容】

1. 用李萨如图形测量 LCR 串联电路的谐振频率 f_0 。用 (22.5) 式计算 Q 值。
2. 在谐振频率下取总电压的有效值为 $U = 1.0 \text{ V}$ ，用数字万用表和读出示波器分别测量 U 、 U_C 、 U_L 、 U_R 的有效值和峰峰值并加以比较。根据 $Q = U_C / U$ 计算 Q 值。
3. 测量 LCR 串联电路的相频特性。选择相位差约为 $\pm 15^\circ$ 、 $\pm 30^\circ$ 、 $\pm 45^\circ$ 、 $\pm 60^\circ$ 、 $\pm 72^\circ$ 、 $\pm 80^\circ$ 所对应的频率进行测量。测量值与要求值的偏差小于 $\pm 2^\circ$ 。
4. 测量 LCR 串联电路的幅频特性。在总电压有效值 $U = 1.0 \text{ V}$ 保持不变的条件下选择在 3 中所选频率，再加选相邻两频率某一合适频率，测量相应 U_R 。确定带宽 Δf 并按 (22.6) 式计算 Q 值。
- *5. 了解 LCR 并联电路的相频特性。

【教学难点】

难点：SS7802 读出示波器的使用。

解决方法：结合仪器较详细地介绍 SS7802 读出示波器的基本操作。

【教学要求】

1. 能较准确地测量出 LCR 串联电路的相频、幅频特性曲线， $\pm 45^\circ$ 的测量偏差小于 1° ；
2. 准确测量出谐振频率 f_0 ，偏差小于 $\pm 0.002 \text{ kHz}$ ；
3. 三种不同方法测出的 Q 值与它们的平均值比较偏差小于 ± 0.5 。

【讨论与思考】

1. 什么是谐振现象？生活中有哪些例子？
2. 电感元件和电容元件在谐振电路里起了什么作用？电阻呢？
3. Q 值的意义体现在哪几个方面？如何增大 Q 值？
4. 若把 LCR 串联电路中的 R 改为 500Ω ，其它条件不变，电路的谐振特性会发生什么变化？（并用计算数据说明）