

RLC 电路的稳态特性研究

【实验目的】

- 1、观察交流信号在 RLC 串联电路中的相频和幅频特性。
- 2、掌握用示波器测量相位差的方法。
- 3、复习交流电路中的矢量图解法和复数表示法。

【仪器用具】

信号发生器、双踪示波器、交流毫伏表、电阻箱、标准电容箱、标准电感、导线若干。

【实验方法和步骤】

1、RC 串联电路幅频特性测定

(1) 接好测量电路，取 $R = 500.0\Omega$ ， $C = 0.5000\mu F$ ，使电源频率 f 从 $100Hz$ 到 $1500Hz$ 之间分别取 10 个值，记下对应的 U_R ，必须使 U 值保持恒定，作 $U_R - f$ 曲线。

(2) 按照同样方法测量和描绘 $U_C - f$ 特性曲线。

2、RC 串联电路的相频特性的测定

参照上述条件，测出各频率对应的 T 、 Δt ，计算 φ ，画出相频特性曲线。

3、选取 $f = 1000Hz$ 所测得的 U_R 、 U_C 值，根据矢量图解法计算总电压 U 和 φ 值，并与实验值加以比较，计算相对偏差。

4、RL 串联电路的幅频特性的测定

测量 $I - f$ 特性曲线，取 $L = 0.01H$ ， $R = 500.0\Omega$ ，电路自行设计。

5、RLC 串联电路相频特性的测定

连接测量电路，取 $R = 500.0\Omega$ ， $C = 0.6333\mu F$ ， $L = 0.001H$ ，则谐振频率 $f_0 = \frac{1}{2\pi LC} = 2000Hz$ ，若 L 为其他数值，则选择适当的 C 值，使谐振频率等于上述数值。依次使电源频率 f 从 $100Hz$ 到 $32000Hz$ 之间分别取 10~15 个值，测出各频率对应的 T 、 Δt ，计算 φ 。作 $\varphi - f$ 曲线图，计算谐振频率，并与实验值比较，计算百分误差。记录时注意，凡是 U 超前 U_R ， $\nabla\varphi$ 取“—”，相反则取“+”。