

## 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  $T$ 、 $\Delta t$ ，计算  $\varphi$ ，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  $\varphi$  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  $T$ 、 $\Delta t$ ，计算  $\varphi$ 。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“+”。