

电路的等效阻抗在一定条件下，其虚部 $X=0$ 时， $\varphi=0$ ，电路呈电阻性。此时，电压与电流同相，这种现象称为谐振。谐振是电路的一种特殊的工作状态，在电工和电子技术中得到广泛应用。谐振也可能产生过电压或过电流而造成设备或元件的损坏，所以要注意防止这种情况的发生。按电路连接方式的不同，谐振分为串联谐振和并联谐振。谐振发生在串联电路中称为串联谐振，发生在并联电路中则称为并联谐振。

RLC 串联电路谐振条件和谐振频率：

1. 谐振条件

电阻、电感、电容串联电路发生谐振的条件是电路的电抗为零，即

$$X=X_L-X_C=0$$

则电路的阻抗角为 $\varphi=\arctan X/R=0$

$\varphi=0$ 说明电压与电流同相。我们把 RLC 串联电路(图 1)中出现的阻抗角 $\varphi=0$ ，电流和电压相同的情况，称作串联谐振。

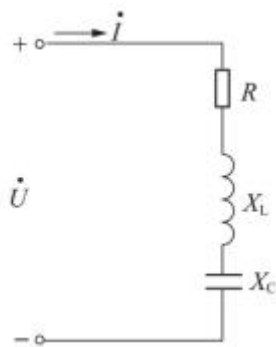


图 1 RLC 串联电路

2. 谐振频率

RLC 串联电路发生谐振时，必须满足条件

$$X=X_L-X_C=\omega L-1/(\omega C)=0$$

分析上式，要满足谐振条件，一种方法是改变电路中的参数 L 或 C ，另一种方法是改变电源频率。则对于电感、电容为定值的电路，要产生谐振，电源角频率必须满足

$$\omega=\omega_0=1/\sqrt{LC}$$

(1)

谐振时的电压频率为

$$f=f_0\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

谐振频率 f_0 仅由电路参数 L 和 C 决定，与电阻 R 的大小无关，它反映了电路本身的固有特性， f_0 称为电路的固有频率。