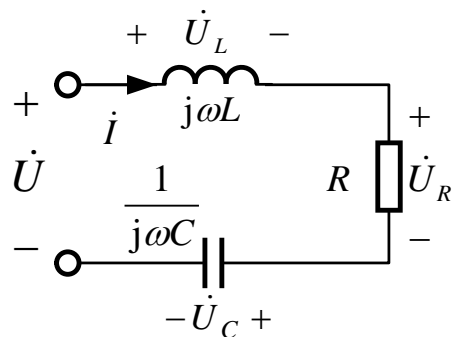


# 串联谐振



$$H(j\omega) = \frac{\dot{U}}{\dot{I}} = R + j[\omega L - 1/(\omega C)]$$
$$= |H(j\omega)| \angle \varphi_H(\omega) = Z(j\omega)$$

$$|Z(j\omega)| = \sqrt{R^2 + [\omega L - 1/(\omega C)]^2}$$

$$\varphi_z(\omega) = \arctg \frac{\omega L - 1/(\omega C)}{R}$$

一般情况下，无源一端口网络，阻抗模和阻抗角都是激励频率的函数。

# 串联谐振

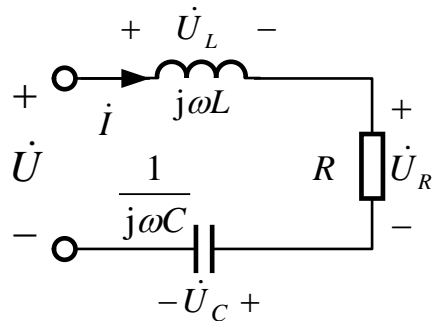
$$X = \omega L - 1 / \omega C$$

$$\omega: \quad 0 \rightarrow \infty \quad \omega = \omega_0$$

$$X: \quad -\infty \rightarrow +\infty \quad X = 0$$

$$\varphi_Z: \quad -\frac{\pi}{2} \rightarrow +\frac{\pi}{2} \quad \varphi_Z = 0$$

端口特性: 容性  $\rightarrow$  感性 阻性



对于任何含有电感和电容的一端口电路，在一定条件下，其端口电压与端口电流同相位，全电路呈阻性，称此一端口网络处于**谐振状态**。

# 串联谐振

条件  $\omega L = 1 / \omega C$

方法

a) 当L、C给定时，改变电源频率，

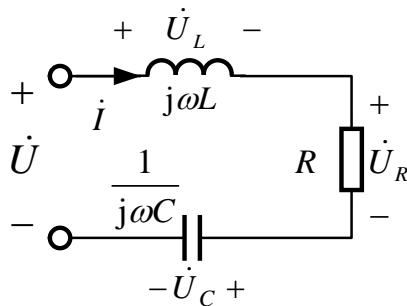
$$\omega = \omega_0 = 1 / \sqrt{LC} \quad (\text{谐振角频率})$$

b) 当 $\omega$ 、L一定时，通过调节电容，

$$C = 1 / \omega_0^2 L$$

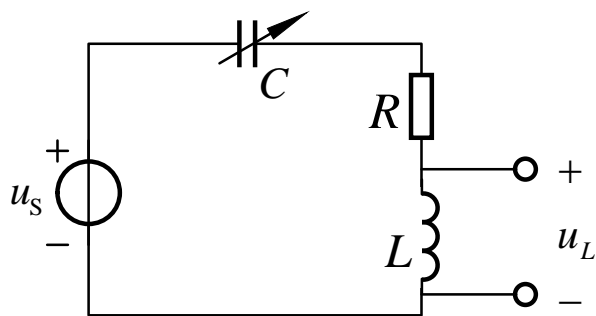
c) 当 $\omega$ 、C一定时，通过调节电感，

$$L = 1 / \omega_0^2 C$$



# 串联谐振-例题

例1  $RLC$ 串联电路，已知电感  $L = 320\mu\text{H}$  若要求电路谐振频率覆盖中波频段(从550kHz-1.6MHz)。试求可变电容 $C$ 的变化范围。



解：谐振时  $\omega L = \frac{1}{\omega C}$

$$C = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$$

当  $f = 550\text{kHz}$  时  $C \approx 262\text{pF}$

当  $f = 1.6\text{MHz}$  时  $C \approx 31\text{pF}$

所以可变电容 $C$ 变化范围应为 31pF - 262pF