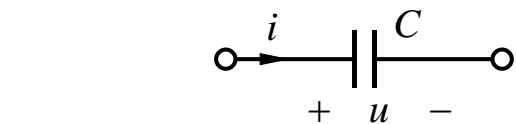


RLC 各元件伏安特性相量形式

电容



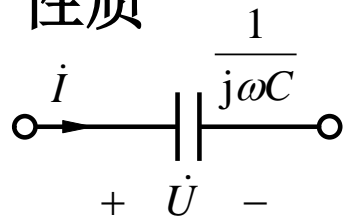
或 $\dot{U} = \frac{1}{j\omega C} \dot{I} = -j \frac{1}{\omega C} \dot{I} = -jX_C \dot{I}$

$i = C \frac{du}{dt}$ 微分性质 $\dot{I} = j\omega C \dot{U}$

有效值 $U = \frac{I}{\omega C} = |X_C| I$

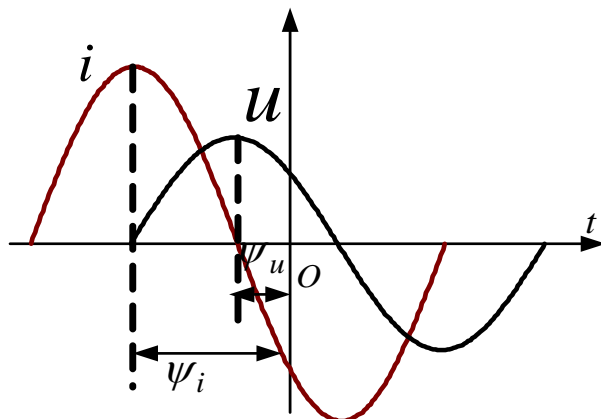
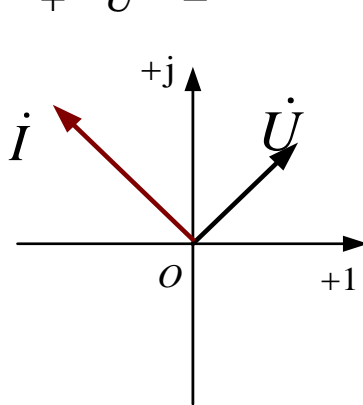
$X_C = \frac{1}{\omega C}$ 容抗

频域



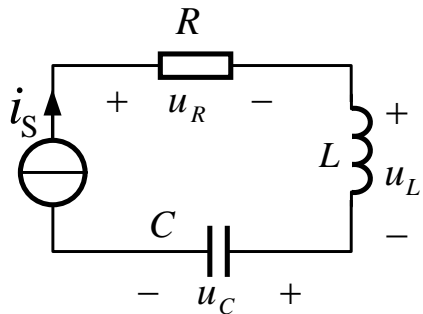
相位 $\psi_u = \psi_i - 90^\circ$

相量和波形图



RLC 各元件伏安特性相量形式 例题

例2 图示电路 $i_S = 0.2 \cos(\omega t + 45^\circ) \text{ A}$, $\omega = 10 \text{ rad/s}$, $R = 20 \Omega$, $L = 3 \text{ H}$, $C = 5 \times 10^{-3} \text{ F}$ 。试求电压 u_R 、 u_L 、 u_C 。



根据 $\dot{U}_{mR} = R \dot{I}_{mS} = 4 \angle 45^\circ \text{ V}$

$$\dot{U}_{mL} = jX_L \dot{I}_{mS} = 6 \angle 135^\circ \text{ V}$$

$$\dot{U}_{mC} = -jX_C \dot{I}_{mS} = 4 \angle -45^\circ \text{ V}$$

各电压的时域表达式

$$u_R = 4 \cos(\omega t + 45^\circ) \text{ V}$$

$$u_L = 6 \cos(\omega t + 135^\circ) \text{ V}$$

$$u_C = 4 \cos(\omega t - 45^\circ) \text{ V}$$

解: $i_S = 0.2 \cos(\omega t + 45^\circ) \text{ A}$

$$\rightarrow \dot{I}_{mS} = 0.2 \angle 45^\circ \text{ A}$$

感抗和容抗分别为

$$X_L = \omega L = 30 \Omega$$

$$X_C = 1/(\omega C) = 20 \Omega$$