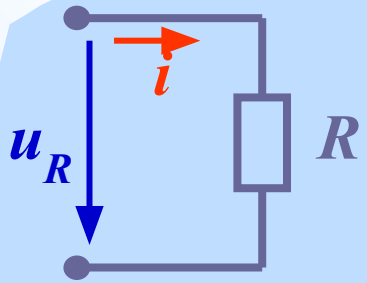
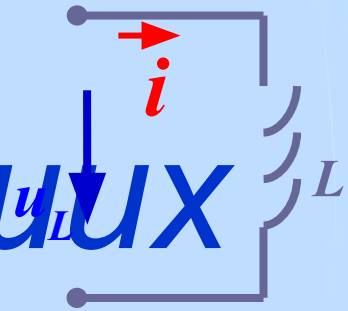
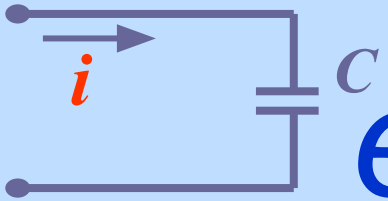


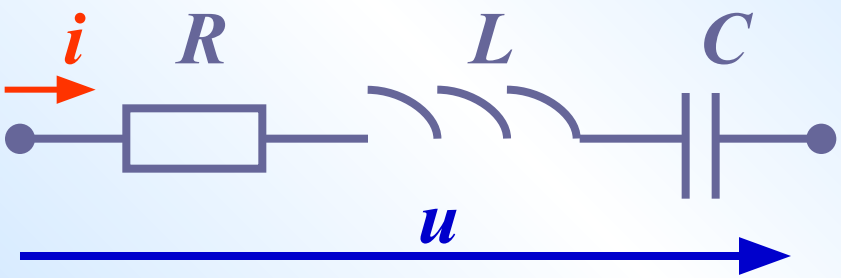
Синусоидальный ток в простейших





ветвях с $\mathcal{R}$, $\mathcal{L}$, $\mathcal{C}$

4. Последовательное соединение R, L, C



Дано: $i = I_m \cdot \sin(\omega t + \psi_i)$

Определить: $\dot{U}$ - ?

$$u = u_R + u_L + u_C$$

$$\dot{U} = \dot{U}_R + \dot{U}_L + \dot{U}_C$$

$$\dot{U} = \dot{I}\cdot(R + j\cdot(X_L - X_C)) = \dot{I}\cdot(R + j\cdot X)$$

$$\boxed{\dot{U} = \underline{Z}\cdot\dot{I}} \quad (5)$$

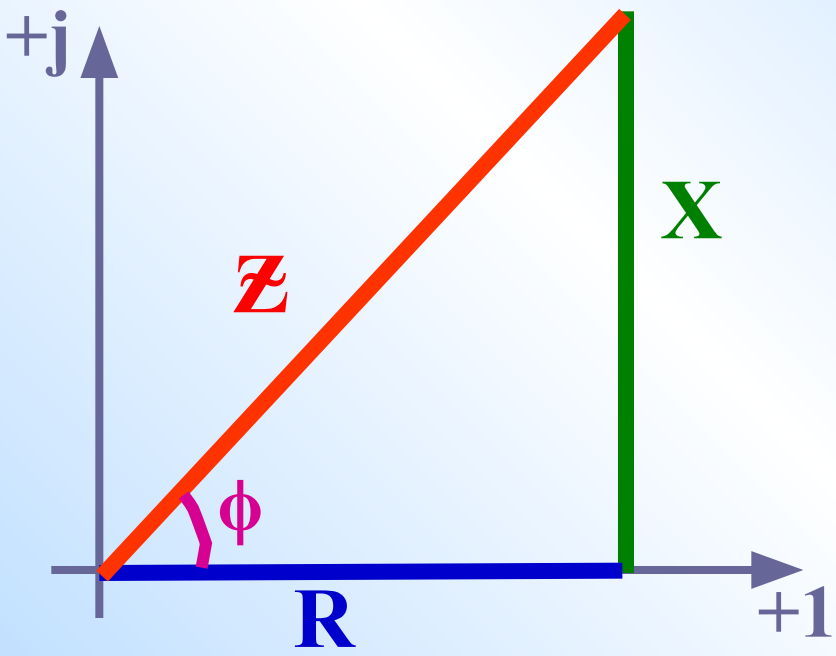
$X = X_L - X_C$ - реактивное сопротивление.

$X>0$ – индуктивный характер;

$X<0$ – емкостной характер.

$\underline{Z} = R + jX$ - комплексное сопротивление

Треугольник сопротивлений



$$\begin{cases} Z = \sqrt{R^2 + X^2} \\ \phi = arctg\,\frac{X}{R} \end{cases} \qquad (6)$$

- формулы перехода от алгебраической формы записи к показательной

$$\begin{cases} R = Z \cdot \cos\phi \\ X = Z \cdot \sin\phi \end{cases} \qquad (7)$$

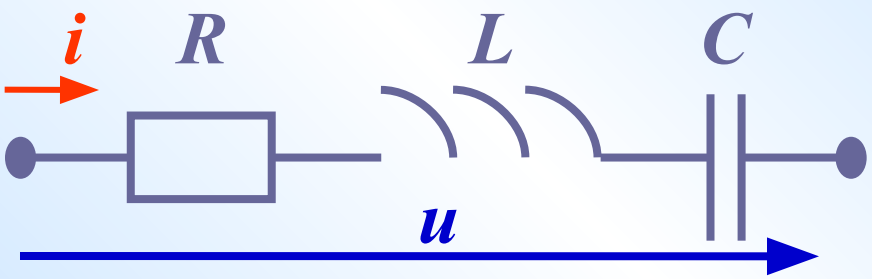
- формулы перехода от показательной формы записи к алгебраической

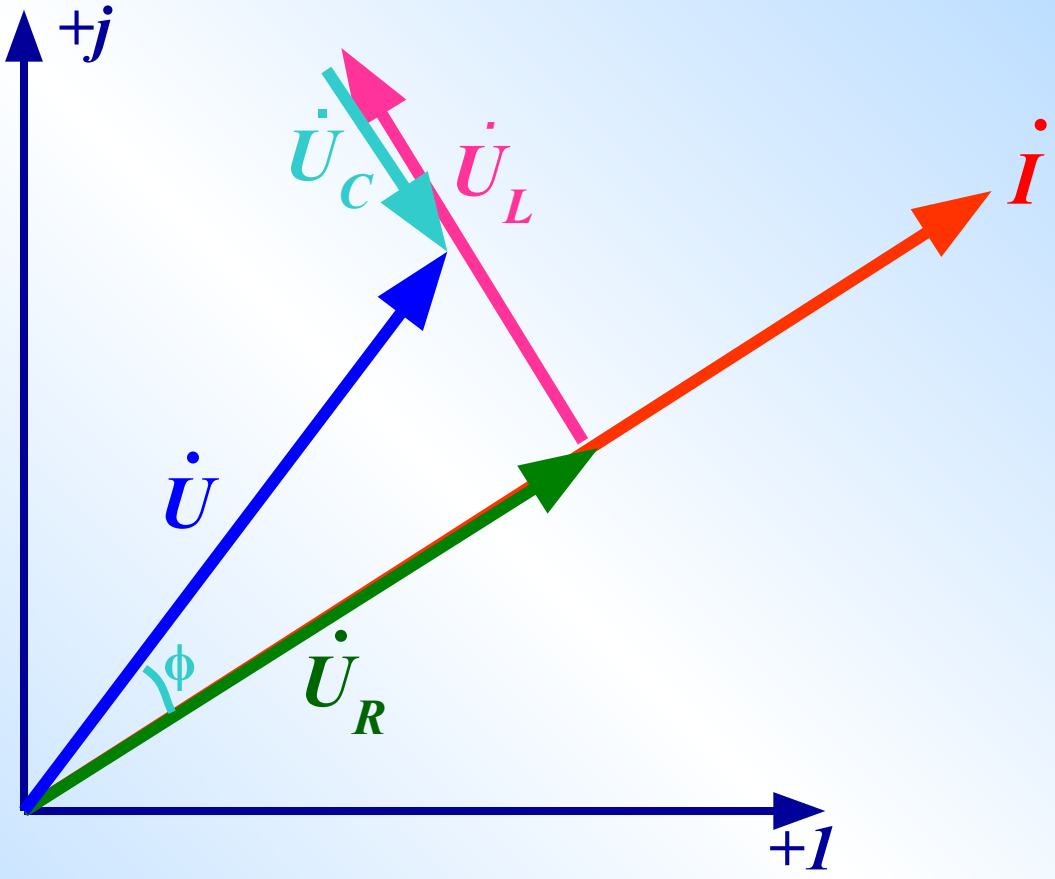
$$\underline{Z} = R + jX = \sqrt{R^2 + X^2} \cdot e^{j\,arctg\frac{X}{R}} = Z \cdot e^{j\phi}$$

$$\underline{Z} = \frac{\dot{U}}{\dot{I}} = \frac{U \cdot e^{j\psi_u}}{I \cdot e^{j\psi_i}} = \frac{U}{I} \cdot e^{j(\psi_u - \psi_i)} = Z \cdot e^{j\phi}$$

$$\boxed{\phi = \psi_u - \psi_i} \qquad (8)$$

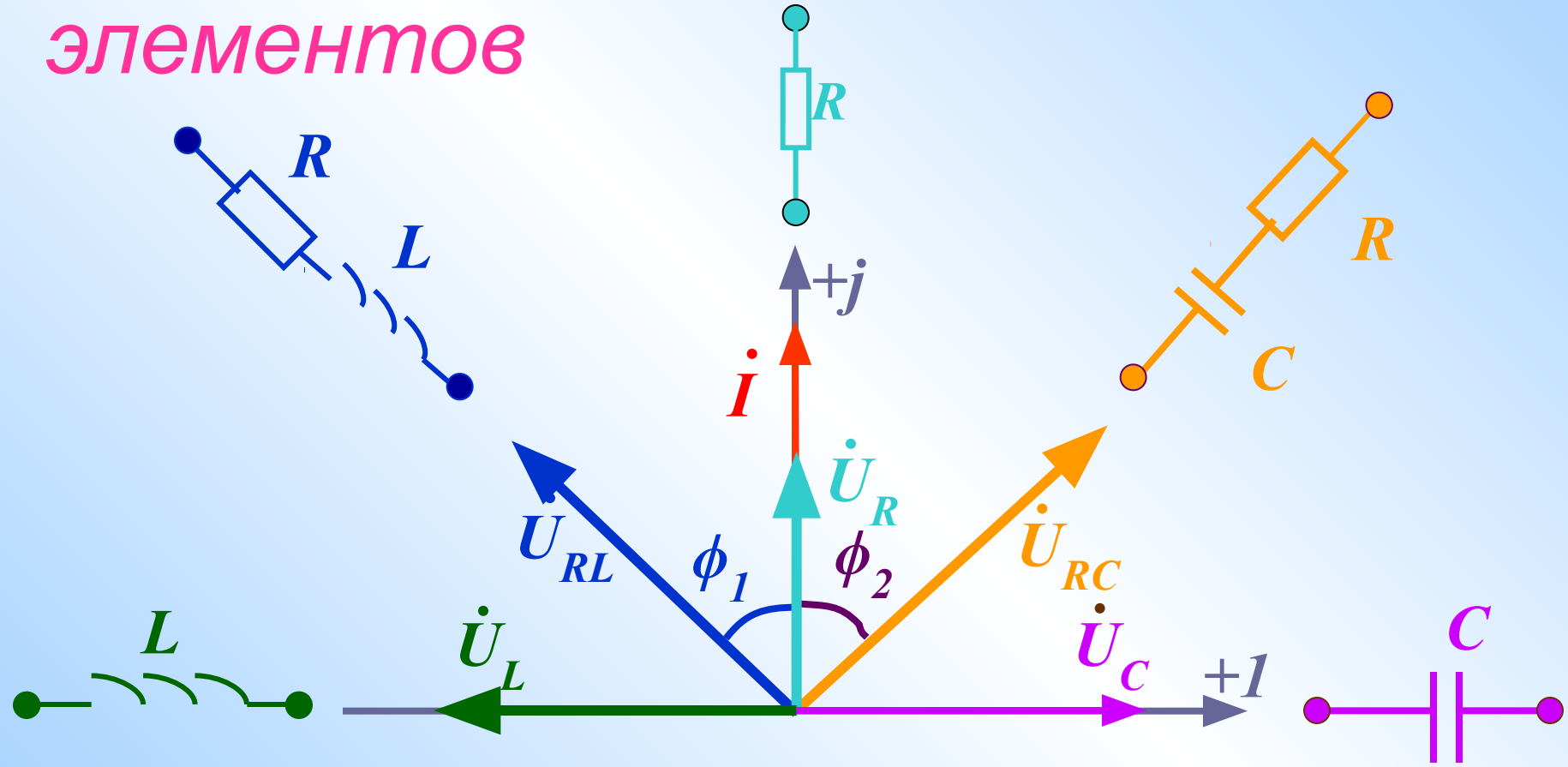
Векторная диаграмма





$$\phi = \psi_u - \psi_i$$

Векторная диаграмма для смешанного типа соединений элементов



$$\phi_1 = arctg\,\frac{X_L}{R}$$

$$\phi_2 = arctg\,\frac{X_C}{R}$$