

Комплексное сопротивление. Закон Ома для цепи синусоидального тока.

Комплексное сопротивление того или иного участка цепи это отношение комплексов напряжения и тока этого участка

$$\underline{Z} = \frac{\dot{U}}{\dot{I}} = \frac{Ue^{j\psi_u}}{Ie^{j\psi_i}} = \frac{U}{I} e^{j(\psi_u - \psi_i)} = Ze^{j\varphi} \quad (2.17)$$

Здесь Z – модуль комплексного сопротивления (полное сопротивление), φ – аргумент комплексного сопротивления (разность фаз напряжения и тока).

Возможны следующие формы записи комплексного сопротивления:

1. Показательная $\underline{Z} = Ze^{j\varphi}$
2. Тригонометрическая $\underline{Z} = Z \cos \varphi + jZ \sin \varphi$
3. Алгебраическая $\underline{Z} = R + jX$

Где $R = Z \cos \varphi$ – активное сопротивление

$X = Z \sin \varphi$ – реактивное сопротивление

$$R \geq 0, \text{ так как для } -\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2} \cos \varphi \geq 0$$

$X > 0$, если $\varphi > 0$ и следовательно $\sin \varphi > 0$, $X < 0$, если $\varphi < 0$ и соответственно $\sin \varphi < 0$, $X = 0$, если $\varphi = 0$.

Построим на комплексной плоскости треугольник сопротивлений

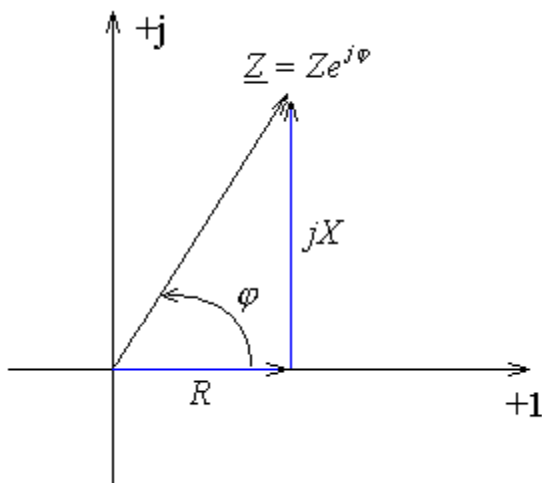


рис.2.11

Полное сопротивление (модуль комплексного сопротивления)

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} \quad (2.18)$$

Аргумент комплексного сопротивления (разность фаз напряжения и тока)

$$\varphi = \operatorname{arctg} \left(\frac{X}{R} \right) \quad (2.19)$$

Комплексное сопротивление также можно найти как отношение комплексных амплитуд напряжения и тока

$$\underline{Z} = \frac{\dot{U}_m}{\dot{I}_m} \quad (2.20)$$