正弦量的三要素

$$i(t)=I_m\sin(\omega t+\theta)$$

（1）幅值I_m

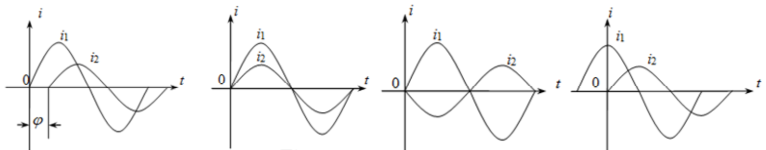
（2）角频率ω

（3）初相位 θ

$$\omega=\frac{2\pi}{T}=2\pi f$$

$$-I_m sin(\omega t+\theta)=I_m sin(\omega t+\theta\pm\pi)$$

$$\varphi=(\omega t+\theta_1)-(\omega t+\theta_2)=\theta_1-\theta_2$$



i_1超前电流i_2　　i_1、i_2同相　　i_1、i_2反相　　i_1、i_2正交

正弦量的有效值

$$I=\frac{I_m}{\sqrt{2}}$$

$$I=\sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T i^2dt}$$

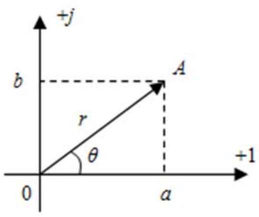
$$i=I_m\sin(\omega t+\theta)=\sqrt{2}I\sin(\omega t+\theta)$$

复数基础

$$A=a+jb=r\cos\theta+jr\sin\theta$$

$$\theta=\arctan\frac{b}{a}$$

$$A=r\angle\theta=\sqrt{a^2+b^2}\angle\arctan\frac{b}{a}$$



$$A\pm B=(a_1+jb_1)\pm(a_2+jb_2)=(a_1\pm a_2)+j(b_1\pm b_2)$$

$$A\cdot B=(r_1\angle\theta_1)(r_2\angle\theta_2)=r_1r_2\angle\theta_1+\theta_2 \qquad \frac{A}{B}=\frac{r_1\angle\theta_1}{r_2\angle\theta_2}=\frac{r_1}{r_2}\angle\theta_1-\theta_2$$

正弦量的向量表示

$$i=\sqrt{2}I\sin(\omega t+\theta) \qquad \dot{I}_m=\sqrt{2}\dot{I}$$

$$\dot{I}=I\angle\theta=I\cos\theta+jI\sin\theta$$

基本元件的VAR相量形式

1）电阻　$\dot{U}=R\dot{I}$

$$\begin{cases}U=RI\\ \theta_u=\theta_i\end{cases}$$

2）电感　$\dot{U}=j\omega L\dot{I}=jX_L\dot{I}$　　$U\angle\theta_u=\omega LI\angle\theta_i+\frac{\pi}{2}$

$$\begin{cases}U=\omega LI\\ \theta_u=\theta_i+\frac{\pi}{2}\end{cases}$$

$X_L=\omega L=2\pi fL$，　感抗，Ω (欧姆)

$B_L=1/\omega L=1/2\pi fL$，感纳，S (西门子)

3）电容　$\dot{I}=j\omega C\dot{U}$　$\dot{U}=\frac{1}{j\omega C}\dot{I}=-jX_C\dot{I}$

$$\begin{cases}I=\omega CU\\ \theta_i=\theta_u+\frac{\pi}{2}\end{cases}$$

$X_C=\frac{1}{\omega C}=\frac{1}{2\pi fC}$　　容抗，Ω

$I\angle\theta_i=\omega CU\angle\theta_u+90°$

基尔霍夫定律的相量形式

$$\sum\dot{U}=0 \qquad \sum\dot{I}=0$$

复阻抗

单位：欧姆（Ω）

$$Z=\frac{\dot{U}}{\dot{I}}$$

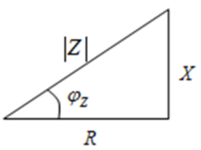
$$\begin{cases}|Z|=\frac{U}{I}\\ \varphi_Z=\theta_u-\theta_i\end{cases}$$

$$Z=\frac{U\angle\theta_u}{I\angle\theta_i}=\frac{U}{I}\angle\theta_u-\theta_i=|Z|\angle\varphi_Z$$

$$Z=R+jX$$

$$|Z|=\sqrt{R^2+X^2}$$

$$\begin{cases}R=|Z|\cos\varphi_Z\\ X=|Z|\sin\varphi_Z\end{cases}$$



阻抗三角形

$$\varphi_Z=\arctan\frac{X}{R}$$

当$X>0$时，$\varphi_Z>0$，u比i超前，电路的阻抗性质是电感性的；

当$X<0$时，$\varphi_Z<0$，u比i滞后，电路的阻抗性质是电容性的；

当$X=0$时，$\varphi_Z=0$，u、i同相，电路的阻抗性质是电阻性的。

复导纳

单位：西门子（S）

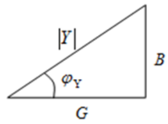
$$Y=\frac{1}{Z}=\frac{\dot{I}}{\dot{U}}=\frac{I}{U}\angle\theta_i-\theta_u=|Y|\angle\varphi_Y$$

$$\begin{cases}|Y|\text{——导纳模}\\ \varphi_Y\text{——导纳角}\end{cases}$$

$$Y=G+jB$$

$$|Y|=\sqrt{G^2+B^2}$$

$$\begin{cases}G=|Y|\cos\varphi_Y\\ B=|Y|\sin\varphi_Y\end{cases}$$



导纳三角形

$$\varphi_Y=\arctan\frac{B}{G}$$

		复阻抗	复导纳
R	$\dot{U}=R\dot{I}$	$Z_R=R$	$Y_R=\frac{1}{R}=G$
L	$\dot{U}=j\omega L\dot{I}$	$Z_L=j\omega L=jX_L$	$Y_L=\frac{1}{j\omega L}$
C	$\dot{U}=\frac{1}{j\omega C}\dot{I}$	$Z_C=\frac{1}{j\omega C}=-jX_C$	$Y_C=j\omega C$

阻抗的串联

$$Z=\frac{\dot{U}}{\dot{I}}=Z_1+Z_2+\cdots+Z_n$$

分压公式：$\dot{U}_k=Z_k\dot{I}=\frac{Z_k}{Z_1+Z_2+\cdots Z_n}\dot{U}$

导纳的并联

$$Y=\frac{\dot{I}}{\dot{U}}=Y_1+Y_2+\cdots+Y_n$$

分流公式：$\dot{I}_k=\frac{Y_k}{Y_1+Y_2+\cdots Y_n}\dot{I}$