

№11 Изобразяване на  $\sin$  величини с вектори

$$i(t) = i_m \cdot \sin(\omega t + \psi_i)$$

$$i(t) = \sqrt{2} \cdot I \cdot \sin(\omega t + \psi_i)$$

Големината на вектора е равна на амплитудата на  $\sin$  величина; ъгловото положение е равно на началната фаза

1. векторен образ на  $\sin$  величина с const

$$a \cdot i(t) = a \cdot i_m \cdot \sin(\omega t + \psi_i)$$

2. производна на  $\sin$  величина  $\frac{di}{dt}$

$$\begin{aligned} \frac{di}{dt} &= \omega \cdot i_m \cdot \cos(\omega t + \psi_i) = \\ &= \omega \cdot i_m \cdot \sin\left(\omega t + \psi_i + \frac{\pi}{2}\right) \end{aligned}$$

3. интеграл от  $\sin$  величина  $\int i \cdot dt$

$$\begin{aligned} \int i \cdot dt &= \int i_m \cdot \sin(\omega t + \psi_i) dt = \\ &= -\frac{i_m}{\omega} \cdot \cos(\omega t + \psi_i) = \\ &= \frac{i_m}{\omega} \cdot \sin\left(\omega t + \psi_i - \frac{\pi}{2}\right) \end{aligned}$$

4.  $\Sigma$  от 2  $\sin$  величини с еднаква честота

$$\begin{aligned} i_1 &= i_{m1} \cdot \sin(\omega t + \psi_1); \\ i_2 &= i_{m2} \cdot \sin(\omega t + \psi_2) \\ \Rightarrow i(t) &= i_1(t) + i_2(t) \\ i(t) &= i_{m1} \cdot \sin(\omega t + \psi_1) \\ &+ i_{m2} \cdot \sin(\omega t + \psi_2) = \\ &= i_{m1} \cdot \sin(\omega t) \cdot \cos \psi_1 \\ &+ i_{m1} \cdot \cos(\omega t) \cdot \sin \psi_1 + \\ &+ i_{m2} \cdot \sin(\omega t) \cdot \cos \psi_2 + \\ &+ i_{m2} \cdot \cos(\omega t) \cdot \sin \psi_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} i(t) &= (i_{m1} \cdot \cos \psi_1 + i_{m2} \cdot \cos \psi_2) \sin(\omega t) + \\ &+ (i_{m1} \cdot \sin \psi_1 + i_{m2} \cdot \sin \psi_2) \cdot \cos(\omega t) = \\ &= i_m \cdot \cos \psi \cdot \sin(\omega t) + i_m \cdot \sin \psi \cdot \cos(\omega t) \\ |i_{m1} \cdot \cos \psi_1 + i_{m2} \cdot \cos \psi_2 &= i_m \cdot \cos \psi \\ i_{m1} \cdot \sin \psi_1 + i_{m2} \cdot \sin \psi_2 &= i_m \cdot \sin \psi \end{aligned}$$

Събираме 2-те  $\sin$  и  $\cos$  и повдигаме на втора степен

$$\begin{aligned} \rightarrow \\ i_m^2 &= i_{m1}^2 + i_{m2}^2 + \\ 2i_{m1}i_{m2}(\cos \psi_1 \cos \psi_2 + \sin \psi_1 \sin \psi_2) \\ i_m &= \sqrt{i_{m1}^2 + i_{m2}^2 + 2i_{m1}i_{m2} \cos(\psi_2 - \psi_1)} \\ \text{tg } \psi &= \frac{i_{m1} \sin \psi_1 + i_{m2} \sin \psi_2}{i_{m1} \cos \psi_1 + i_{m2} \cos \psi_2} \end{aligned}$$