

2.4 VLASTNOSTI STRIEDAVÉHO PRÚDU

1. Definujte ako spolu súvisia striedavý prúd a striedavé napätie.
Časovo premenné napätie s harmonickým priebehom je striedavé napätie a elektrickým obvodom prechádza striedavý prúd, ktorý má rovnako harmonický priebeh.
2. Definujte obvod striedavého prúdu s rezistorom.
Je to najjednoduchší striedavý obvod, ktorý má odpor R . Platí tu Ohmov zákon. Striedavý prúd je daný vzťahom:
$$i = \frac{u}{R} = \frac{U_m}{R} \times \sin(\omega \times t) = I_m \times \sin(\omega t)$$
3. Definujte rezistanciu.
Je to odpor R rezistora v obvode striedavého prúdu a je rovnaký ako v obvode jednosmerného prúdu.
4. Vysvetlite závislosť zmeny prúdu od zmeny napätia.
Zmeny prúdu prebiehajú súčasne so zmenami napätia.
5. Na čo nemá vplyv rezistencia striedavého obvodu?
Nemá vplyv na fázový posun striedavého napätia a prúdu. Fázový rozdiel striedavého napätia a prúdu sa rovná nule.
6. Čo znamená, že napätie a prúd v striedavom obvode majú rovnakú fázu.
7. Napíšte rovnicu pre striedavý prúd a opíšte veličiny, ktoré v nej vystupujú.
8. Opíšte vlastnosti obvodu striedavého prúdu s rezistorom.
9. Striedavý prúd v elektrickom obvode opisuje rovnica $i = 5 \cdot \sin(200\pi \cdot t)$ (A). Určite amplitúdu prúdu, frekvenciu a periódu prúdu. Tiež určite okamžitú hodnotu v čase $t = 1,25 \cdot 10^{-3}$ s.

Zápis:

$$i = 5 \cdot \sin(200\pi \cdot t)$$

$$I_m = ?$$

$$f = ?$$

$$T = ?$$

$$i = ?$$

$$t = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

Riešenie:

$$I_m = 5 \text{ A}$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{200\pi}{2\pi} = \mathbf{100 \text{ Hz}}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = \mathbf{0,01 \text{ s}}$$

$$i = 5 \times \sin(200\pi \times 1,25 \cdot 10^{-3}) = \mathbf{3,54 \text{ A}}$$

10. Striedavý prúd má amplitúdu 100 mA a frekvenciu 2 MHz. Za aký čas od začiatočného okamihu ($i=0$) bude okamžitá hodnota prúdu 25 mA? [$t = 2 \cdot 10^{-8}$ s]
11. Aký bude fázový posun napätia a prúdu v obvode so skutočnou cievkou alebo kondenzátorom za predpokladu, že časť elektromagnetickej energie striedavých prúdov sa bude meniť na teplo?
12. Vedením sa súčasne prenáša nízko- a vysokofrekvenčný signál. Navrhните, ako možno obidva signály od seba oddeliť.
13. Aká je rovnica pre priebeh striedavého prúdu s frekvenciou 2 MHz a amplitúdou prúdu 100 mA? V čase $t = 0$ s je $i = 0$ A?

Zápis:

$$f = 2 \cdot 10^6 \text{ Hz}$$

$$I_m = 0,1 \text{ A}$$

Riešenie:

$$i = I_m \times \sin(\omega t)$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 2 \cdot 10^6 = 4\pi \cdot 10^6 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$i = 0,1 \times \sin(4\pi \cdot 10^6 \times t) \text{ A}$$

14. Pre okamžitú hodnotu prúdu v obvode striedavého prúdu platí rovnica... Aká je efektívna hodnota striedavého prúdu? Aká je frekvencia striedavého prúdu?

$$i = \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ A}$$

Zápis:

$$i = \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ A}$$

$$I_{ef} = ?$$

$$f = ?$$

Riešenie:

$$I_{ef} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0,707 \text{ A}$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50 \text{ Hz}$$