



# Naizmenične struje

Osnovni pojmovi

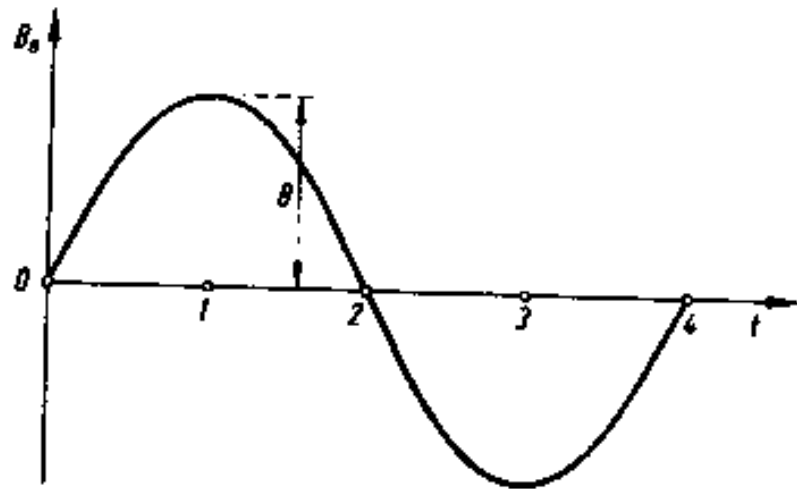
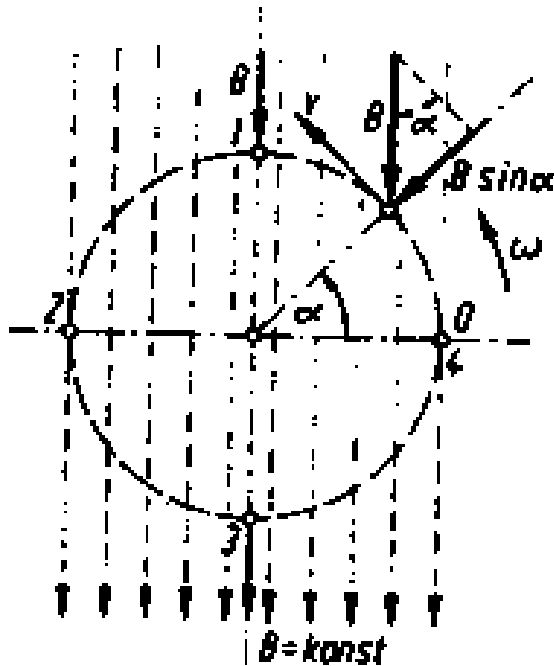
# Izmjenična struja - definicija

- Općenito -električna struja promjenjivog smjera.
- U praksi koristimo električnu struju čija amplituda se sinusiodalno periodski mijenja.

# Izmjenična struja - definicija

- Ako u homogenom magnetskom polju rotiramo zavojnicu jednolikom kutnom brzinom tada će se na njenim izvodima inducirati napon čija je trenutna vrijednost proporcionalna sa kutom što ga ravnina zavojnice zatvara sa smjerom magnetskog polja.

# Zavojnica u promjenjivom polju



# Zavojnica u promjenjivom polju

- $B_n = B \cdot \sin \alpha$
- $U_o$  je maksimalna amplituda induciranog napona  $\omega$  je kružna frekvencija.

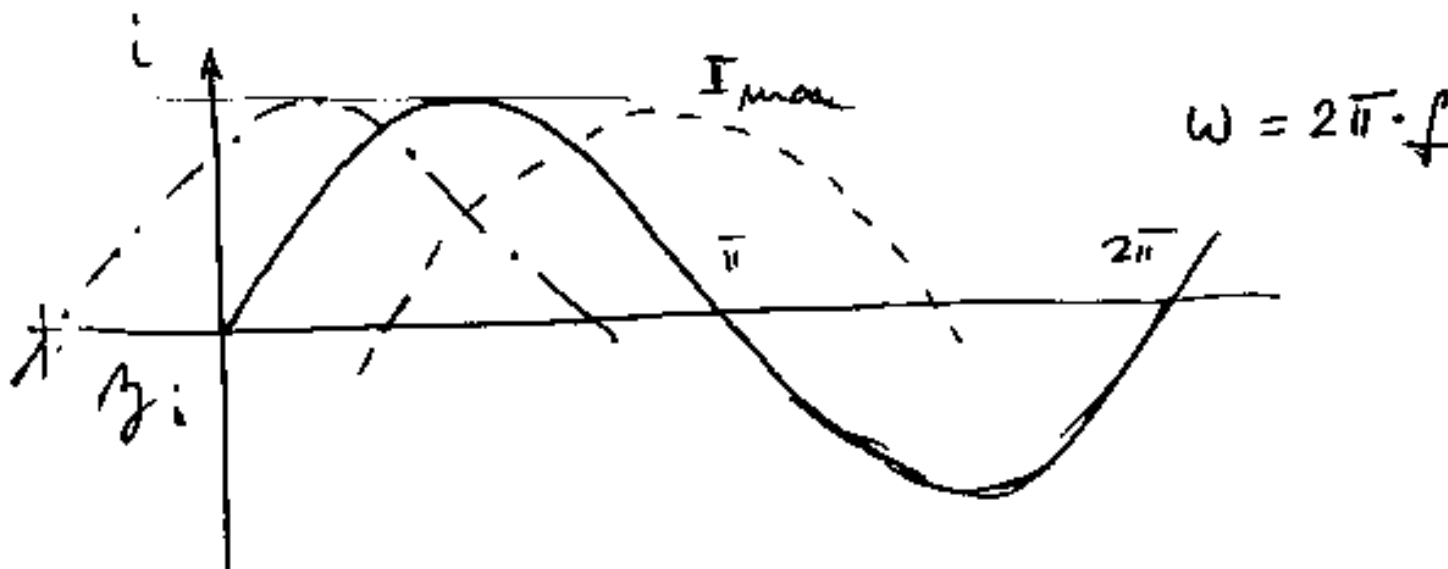
$$u = U_o \cdot \sin \omega t$$

# Frekvencija izmjenične struje

- Frekvencija izmjenične struje je mjera za brzinu promjene smjera struje.
- Normalna frekvencija gradske mreže je 50 Hz.
- U SAD se koristi frekvencija 60 Hz.
- U avionskim sustavima se koristi frekvencija od 400 Hz.

# Fazni pomak

- Fazni pomak označava vrijeme za koje je promatrana struja (napon) pomaknuta u odnosu na neku referentnu veličinu.



# Efektivna vrijednost

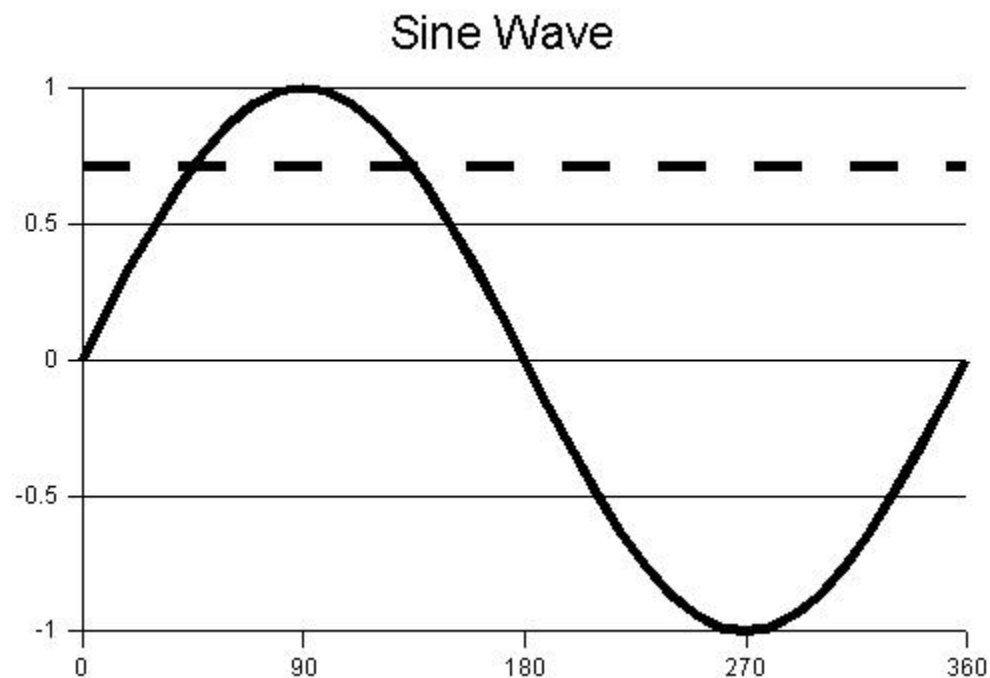
- Efektivna vrijednost (izmjenične) električne struje je onaj iznos istosmjerne struje koji daje jednak toplinski efekt kao izmjenična struja.



# Efektivna vrijednost

$$I^2 \cdot R \cdot t = R \int_0^T i^2 \cdot dt$$

$$I = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} \approx 0,707 I_{\max}$$



# Snaga izmjenične struje

- Snaga izmjenične struje je produkt dvije izmjenične veličine, struje i napona koje mogu biti fazno pomaknute.

$$P = U \cdot I$$

$$u = U_{\max} \cdot \sin \omega t \quad i = I_{\max} \cdot \sin(\omega t - \varphi)$$

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

# Faktor snage

- Fazni pomak između struje i napona naziva se **faktor snage** i proporcionalan je sa kosinusom faznog pomaka.

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

# Prividna snaga

- Prividna snaga je produkt efektivnih vrijednosti struje i napona.

$$S = U \cdot I$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

# Djelatna (aktivna snaga)

- Djelatna (aktivna) snaga je snaga koja stvarno vrši rad na potrošaču.

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

# Jalova snaga

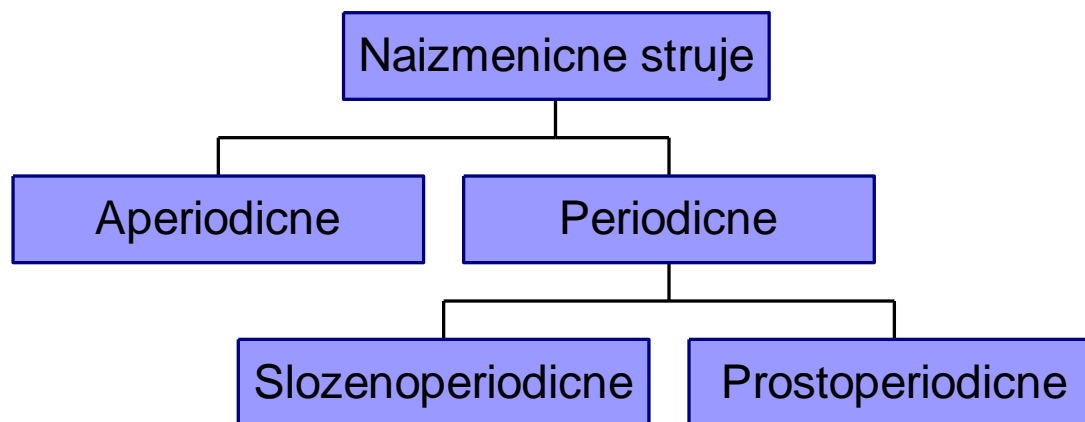
- Snaga koja ne obavlja aktivan rad na trošilu naziva se jalovom snagom.

$$Q = U \cdot I \cdot \sin\varphi$$

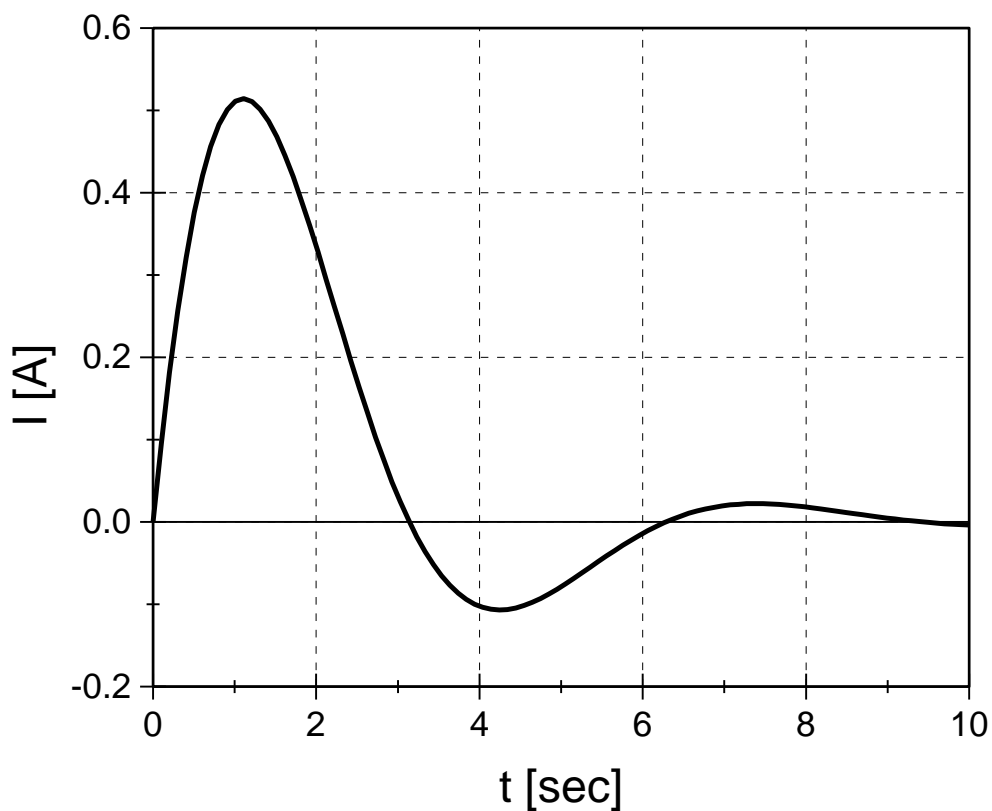
# Pojam i klasifikacija naizmeničnih struja

Naizmenične struje su električne struje koje tokom vremena menjaju smer

Klasifikacija naizmenicnih struja prema vremenskoj zavisnosti jacine struje



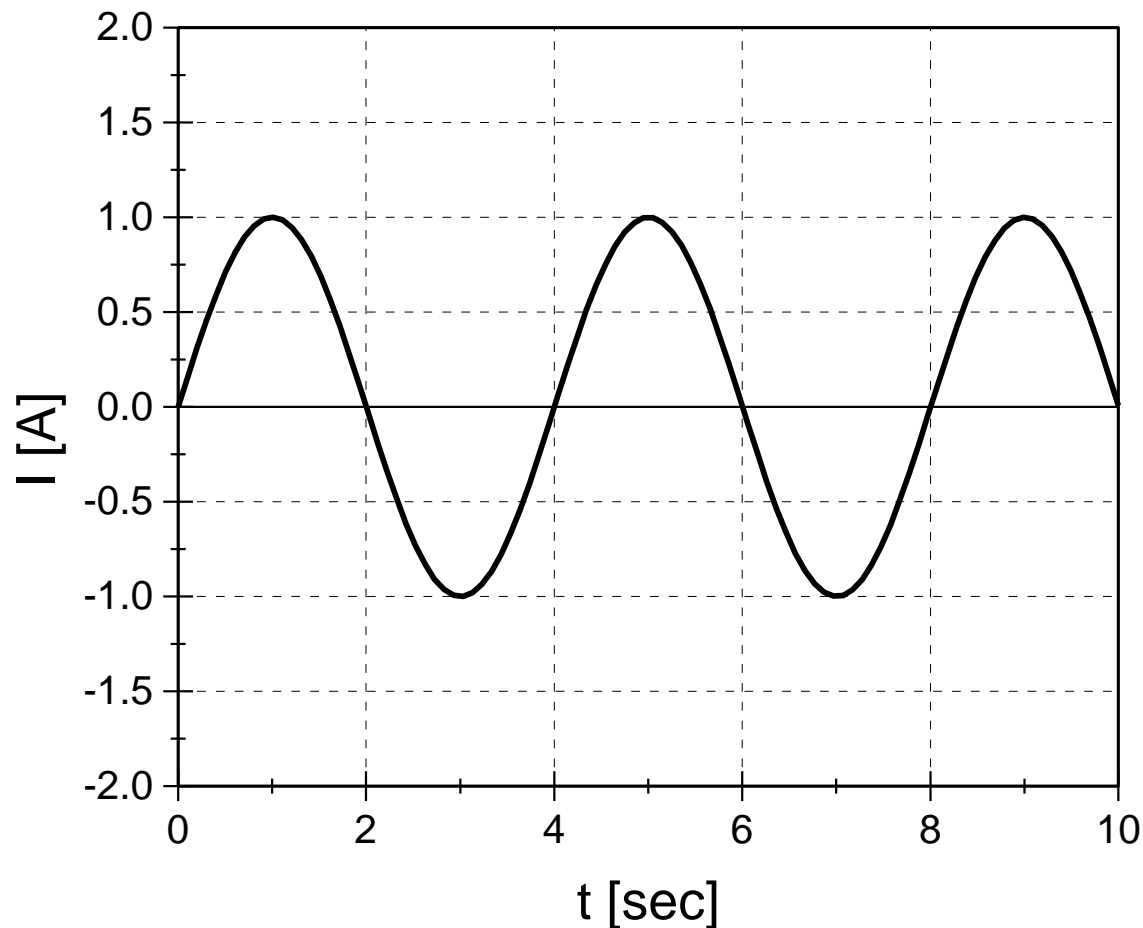
# Pojam i klasifikacija naizmeničnih struja



aperiodična naizmenična struja

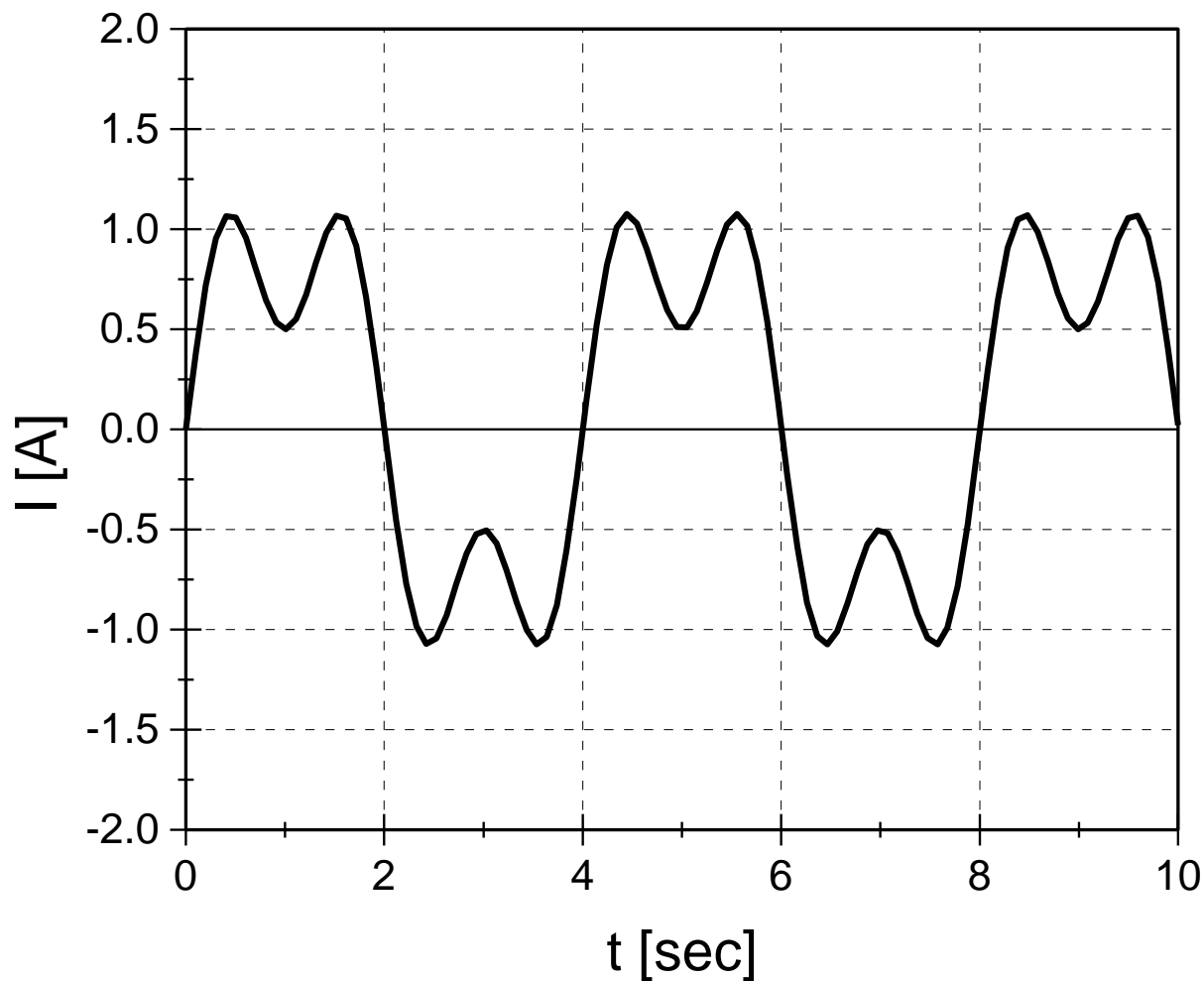


# Pojam i klasifikacija naizmeničnih struja



prostoperiodična naizmenična struja

# Pojam i klasifikacija naizmeničnih struja



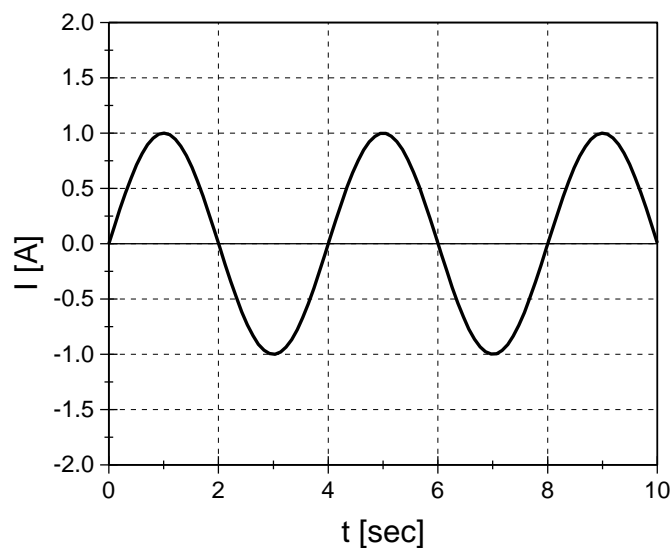
složenoperiodična naizmenična struja

# Prostoperiodične naizmenične struje

Prostoperiodične naizmenične struje su električne struje kod kojih jačina struje harmonijski osciluje

$$i = I_0 \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi) = I_0 \cdot \sin(2\pi f \cdot t + \varphi)$$

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



$I_0$  – amplituda

$I$  – efektivna vrednost

$\omega$  – kružna frekvenca (kružna učestanost)

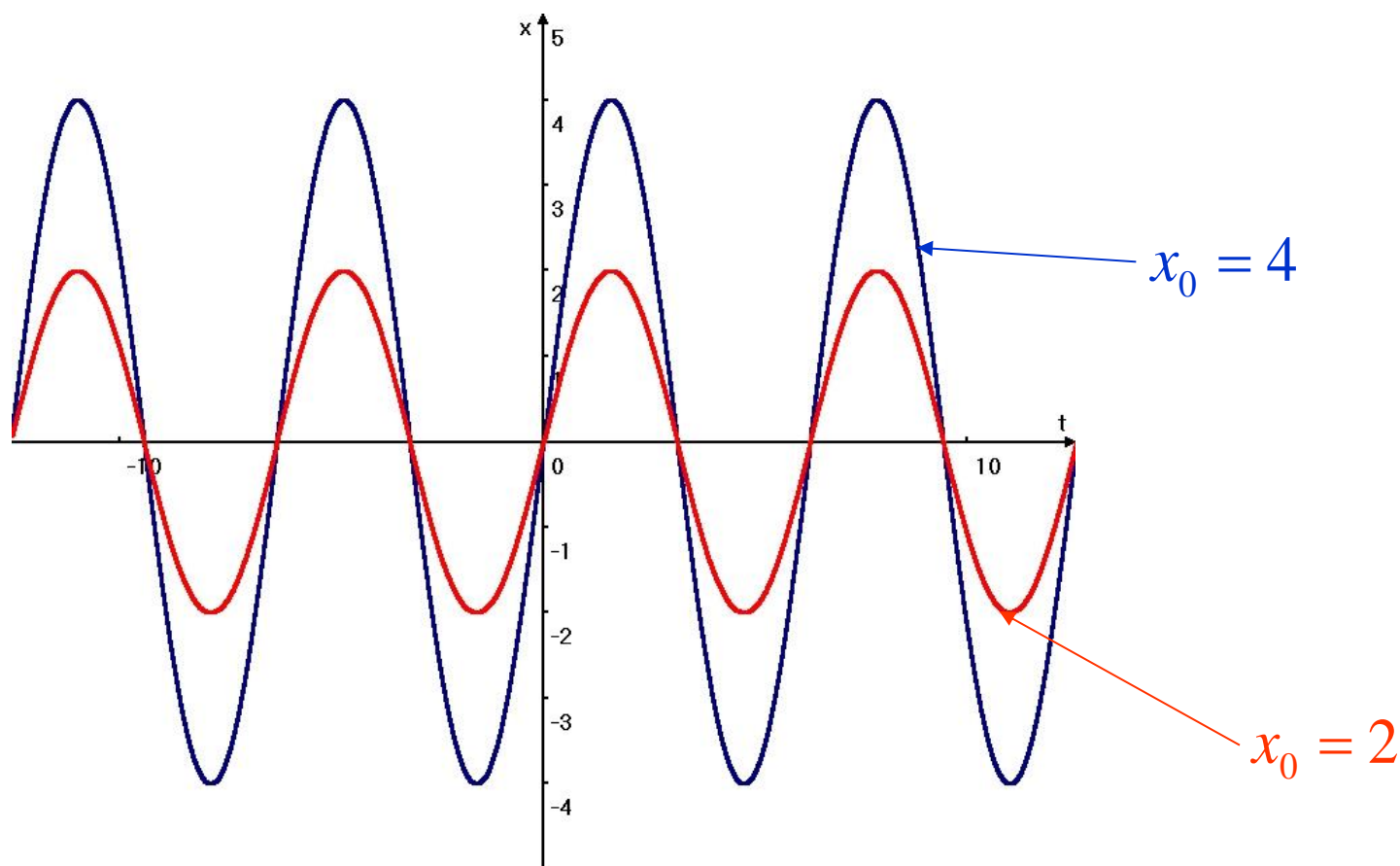
$f$  – frekvenca (učestanost)

$\varphi$  – početna faza

# Prostoperiodične veličine

- Amplituda i efektivna vrednost
  - mera ekstremnih vrednosti veličine

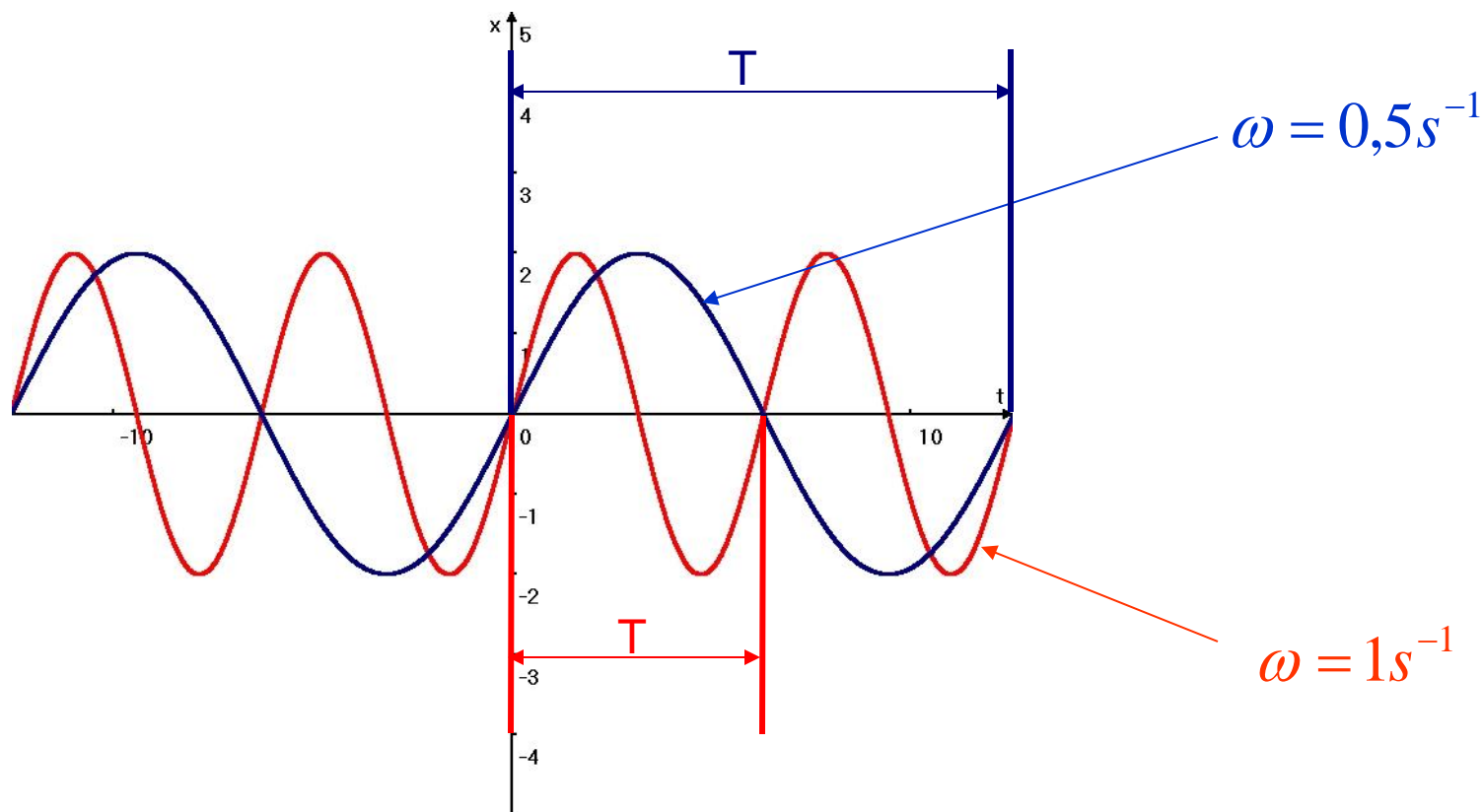
$$X = \frac{X_0}{\sqrt{2}} \quad X_0 = X \sqrt{2}$$



# Prostoperiodične veličine

- Učestanost i kružna učestanost
  - mera perioda ponavljanja promena

$$\omega = 2\pi \cdot f \quad f = \frac{1}{T} \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$



# Prostoperiodične veličine

## ■ Početna faza

- pokazuje položaj sinusoide duž vremenske ose

