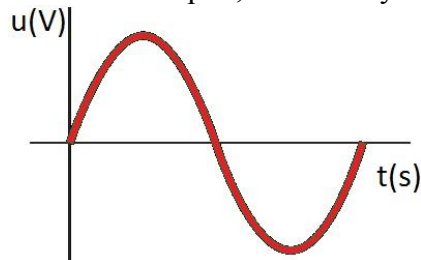


# Vznik střídavého napětí

Ing. M. Bešta

**Střídavé napětí** je takové napětí, které na rozdíl od stejnosměrného, v čase mění svou polaritu, tvar průběhu může být různý. Nejčastěji se setkáváme s tzv. harmonickým sinusovým průběhem. Proud procházející obvodem, který byl vyvolán střídavým napětím, mění periodicky svůj směr, v závislosti na napětí, které ho vyvolalo.



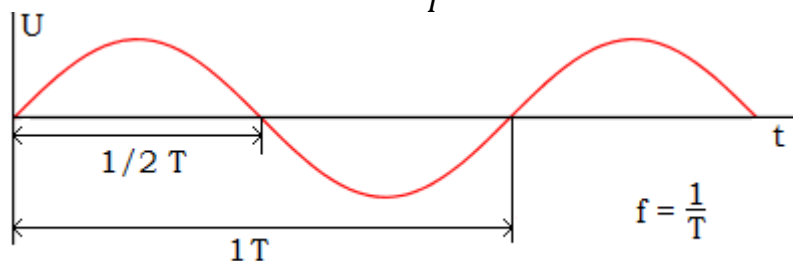
1. Sinusový průběh střídavého napětí

*Střídavé napětí* (sinusové) získáváme s využitím elektromagnetické indukce ve strojích nazývaných generátory (alternátory). Jsou to točivé stroje, uvnitř kterých se otáčí rotor, na rotoru je uloženo vinutí (cívka). Pokud cívku prochází el. proud, vytváří se magnetické pole (cívka se točí = její mg. pole je točivé). Na pevné části generátoru (statoru) jsou uloženy další cívky (většinou tři = třífázový generátor). **Točivé** magnetické pole rotoru indukuje v cívkách statoru střídavé napětí.

Popis střídavého napětí:

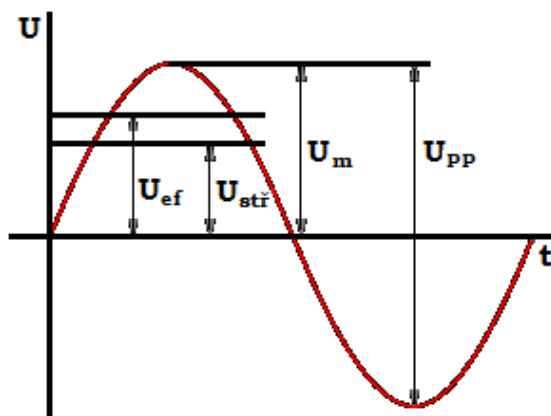
Pro popis průběhu střídavého napětí v čase se využívá veličina nazývaná perioda  $T$  [s], udávající délku trvání jednoho cyklu (opakování) v čase. Dále se využívá k popisu frekvence  $f$  [Hz], která je převrácenou hodnotou periody a udává nám počet cyklů (opakování) za sekundu. Vztah mezi periodou a frekvencí:

$$f = \frac{1}{T}$$



2. Perioda střídavého napětí.

Pro popis úrovně střídavého napětí používáme několik hodnot tohoto napětí:



3. Hodnoty střídavého napětí

- Hodnota maximální  $U_m$
- Okamžitá hodnota  $u = U_m \cdot \sin \omega t$
- Hodnota efektivní  $U_{ef} = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$
- Hodnota střední  $U_{stř} = \frac{2U_m}{\pi}$
- Hodnota špička-špička  $U_{pp} = 2U_m$

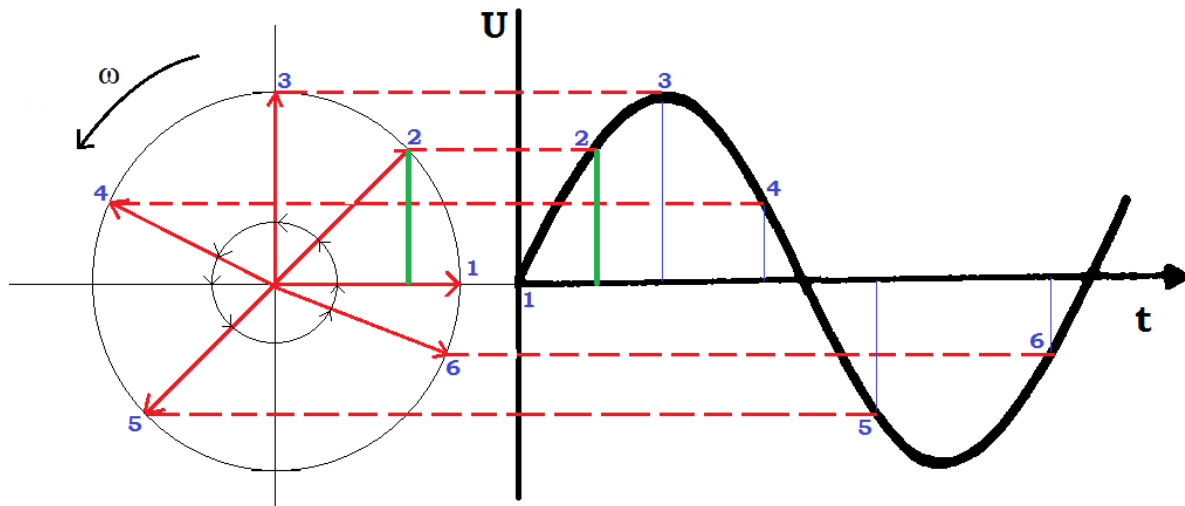
Uvedené vzorce platí **pouze** pro sinusové průběhy

# Vznik střídavého napětí

Ing. M. Bešta

Znázornění sinusových veličin pomocí fázorů:

- Fázor je úsečka, která má délku a směr (směr je vyjádřen úhlem).
- Délka fázoru odpovídá maximální velikost (amplitudě) znázorňované veličiny.
- Směr fázoru je dán úhlem mezi fázorem a osou X.
- Fázor se otáčí proti pohybu hodinových ručiček.



4. Fázorový diagram a časový průběh veličiny

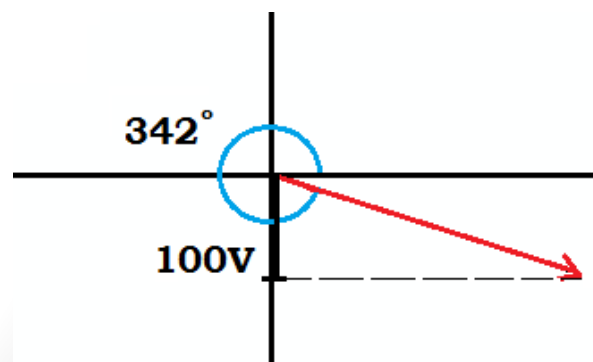
Počáteční poloha fázoru je označena číslicí 1, v tu dobu je okamžitá hodnota veličiny rovna nule. Fázor se otáčí (úhlovou rychlostí  $\omega$ ) proti směru hodinových ručiček a po určitém čase (dáno rychlostí otáčení = frekvencí) se fázor dostane do polohy 2, okamžitá hodnota zobrazené veličiny je rovna délce zelené úsečky. V poloze 3 je okamžitá hodnota veličiny rovna její hodnotě maximální. Dalším otáčením fázoru okamžitá hodnota klesá k nule a dál k záporným hodnotám (polohy 5 a 6). Po dokončení jedné periody se fázor ocitá znovu zpět v poloze označené 1.

Příklady:

- Vypočítejte okamžitou hodnotu střídavého napětí v čase  $t=0,019s$  při frekvenci 50Hz a  $U_m=325V$  a zakreslete jako vektor.

- $u = U_m \cdot \sin(\omega t)$
- $u = U_m \cdot \sin(2\pi f \cdot t)$        $2\pi=360^\circ$
- $u = 325 \cdot \sin(360 \cdot 50 \cdot 0,019)$  ← v závorce je úhel  $\alpha$
- $u = 325 \cdot (-0,309) = -100,43V$

- úhel  $\alpha = 342^\circ$



## Vznik střídavého napětí

Ing. M. Bešta

---

- Vypočítejte okamžitou hodnotu střídavého napětí v čase  $t=0,0075\text{s}$  při frekvenci  $100\text{Hz}$  a  $U_{ef}=100\text{V}$  a zakreslete jako vektor.

- $U_m = U_{ef} \cdot \sqrt{2} = 141\text{V}$
- $u = U_m \cdot \sin(\omega t)$
- $u = U_m \cdot \sin(2\pi f \cdot t)$
- $u = 141 \cdot \sin(360 \cdot 100 \cdot 0,0075)$
- $u = 141 \cdot (-1) = -141\text{V}$

- úhel  $\varphi = (2\pi \cdot f \cdot t) = (360 \cdot 100 \cdot 0,0075) = 270^\circ$

