

8 STŘÍDAVÝ PROUD V ENERGETICE

OKAMŽITÝ VÝKON STŘÍDAVÉHO PROUDU – p

{instantaneous power AC}

Výkon střídavého proudu v elektrickém obvodu určený součinem okamžitých hodnot napětí u a proudu i :

$$p = ui$$

Jednotkou okamžitého výkonu střídavého proudu je *watt* – W.

$$p = U_m I_m \sin \omega t \cdot \sin(\omega t + \varphi) = UI \cos \varphi - UI \cos(2\omega t + \varphi)$$

ČINNÝ VÝKON – P

{active power}

Výkon střídavého proudu v elektrickém obvodu určený vztahem:

$$P = UI \cos \varphi$$

(U – efektivní napětí, I – efektivní proud, φ – fázový posun napětí a proudu). Je mírou přeměny elektromagnetické energie ve spotřebiči na jiný druh energie (např. na vnitřní energii spotřebiče nebo na energii mechanickou).

Jednotkou činného výkonu je *watt* – W.

ÚČINÍK – $\cos \varphi$

{power factor}

Podíl činného výkonu P a zdánlivého výkonu P_s :

$$\cos \varphi = \frac{P}{P_s}$$

ZDÁNlivÝ VÝKON – P_s

{apparent power}

Součin efektivních hodnot napětí U a proudu I :

$$P_s = UI$$

Jednotkou zdánlivého výkonu je *voltampér* – $V \cdot A$.

JALOVÝ VÝKON – P_q

{reactive power}

Výkon střídavého proudu v elektrickém obvodu určený vztahem:

$$P_q = UI \sin \varphi$$

(U – efektivní napětí, I – efektivní proud, φ – fázový posun střídavého napětí a proudu). Je mírou elektromagnetické energie, která se vratně vyměňuje mezi spotřebičem a zdrojem elektrického napětí.

Jednotkou jalového výkonu je *voltampér reaktanční* – var.

GENERÁTOR STŘÍDAVÉHO PROUDU

{AC generator}

Zdroj střídavého napětí pro technické účely. V energetice se používají točivé stroje zvané alternátory. Pracují na principu elektromagnetické indukce.

TURBOALTERNÁTOR

{turbine generator}

Alternátor konstrukčně spojený s turbínou, jejíž mechanická energie se v alternátoru mění na energii elektrickou.

TROJFÁZOVÁ SOUSTAVA STŘÍDAVÉHO PROUDU

{three-phase AC system}

Soustava trojfázového alternátoru, vodičů a spotřebičů. Střídavá napětí v soustavě jsou navzájem fázově posunuta o $2/3\pi$. Pro jednotlivá napětí soustavy platí:

$$\begin{aligned}u_1 &= U_m \sin \omega t \\u_2 &= U_m \sin \left(\omega t - \frac{2}{3}\pi \right) \\u_3 &= U_m \sin \left(\omega t - \frac{4}{3}\pi \right)\end{aligned}$$

FÁZOVÉ VODIČE

{phase conductors}

Spojovací vodiče mezi svorkami trojfázového generátoru a zátěží v trojfázové soustavě střídavých proudů (mimo spojení s uzlovými body).

NULOVACÍ VODIČ

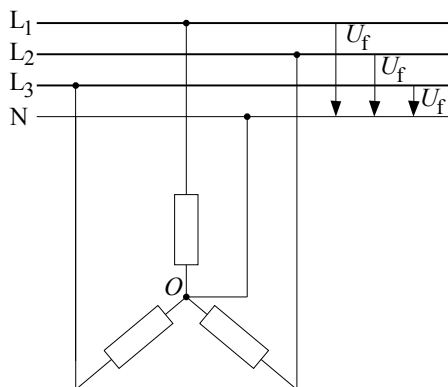
{*neutral conductor*}

Vodič spojený se společným uzlem spotřebičů v soustavě trojfázových proudů spojených do hvězdy.

SPOJENÍ DO HVĚZDY

{*star connection*}

Spojení spotřebičů v trojfázové soustavě střídavého proudu, při němž jsou spotřebiče připojeny k fázovým vodičům a ke společnému nulovému bodu O (obr. 8-1).



Obr. 8-1

FÁZOVÉ NAPĚTÍ – u_f

{*phase voltage*}

Napětí mezi fázovým vodičem a nulovacím vodičem. Ve spotřebitelské elektrické síti $U_f = 230 \text{ V}$.

SDRUŽENÉ NAPĚTÍ – u_s

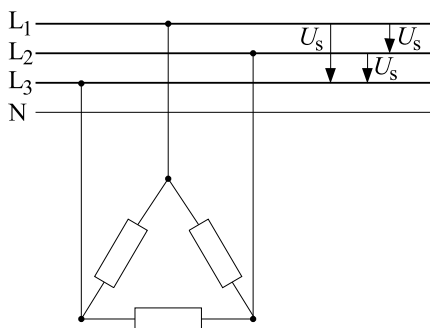
{*phase-to-phase voltage*}

Napětí mezi fázovými vodiči. Ve spotřebitelské elektrické síti $U_s = \sqrt{3}U_f = 400 \text{ V}$.

SPOJENÍ DO TROJÚHELNÍKU

{*delta connection*}

Spojení obvodových prvků v trojfázové soustavě střídavých proudů, při němž jsou obvodové prvky připojeny k fázovým vodičům (obr. 8-2).



Obr. 8-2

ASYNCHRONNÍ ELEKTROMOTOR

{asynchronous motor}

Konstrukčně jednoduchý elektromotor na trojfázový střídavý proud, jehož funkce spočívá v otáčivém účinku točivého magnetického pole na rotor tvořený uzavřeným vodičem.

TOČIVÉ MAGNETICKÉ POLE

{rotating magnetic field} Magnetické pole, jehož vektor magnetické indukce se otáčí s frekvencí střídavého proudu.

SKLUZ – s

{slip}

Rozdíl frekvence f_p točivého pole a frekvence f_r rotoru dělený frekvencí točivého pole:

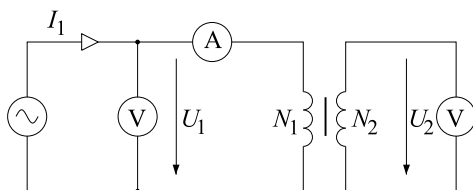
$$s = \frac{f_p - f_r}{f_p}$$

TRANSFORMÁTOR

{transformer}

Netočivý elektrický stroj tvořený primární a sekundární cívkou na společném feromagnetickém jádře (obr. 8-3). Využívá se:

- k přeměně střídavého napětí a proudu jedné hodnoty v jinou na principu elektromagnetické indukce,
- ke změně hodnoty impedance při přenosu energie mezi dvěma elektrickými obvody různých vlastností.



Obr. 8-3

TRANSFORMAČNÍ POMĚR TRANSFORMÁTORU

{transformation ratio of transformer}

Podíl počtu závitů N_2 sekundární cívky a počtu závitů N_1 primární cívky:

$$k = \frac{N_2}{N_1}$$

Při $k > 1$ jde o transformaci napětí nahoru, při $k < 1$ jde o transformaci napětí dolů. Pro nezatížený transformátor platí:

$$I_2 = 0; \quad \varphi_1 = \frac{\pi}{2}$$

Pro činný výkon přenášený transformátorem, v němž vznikají ztráty, platí:

$$U_1 I_1 \cos \varphi_1 = U_2 I_2 \cos \varphi_2$$

U transformátoru, jehož odpor vinutí můžeme zanedbat, je příkon P_1 transformátoru roven výkonu P_2 :

$$P_1 = P_2$$

$$U_1 I_1 = U_2 I_2$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2} = k$$