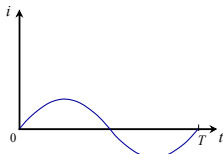


VÝKON STŘÍDAVÉHO PROUDU V OBVODU S ODPOREM

aneb
Ve střídavé spotřebitelské síti je 230 V

Pařížské univerzity
J. J. Škoda

Výkon v obvodu střídavého proudu

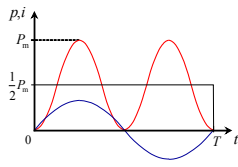


$$u = U_m \sin \omega t$$

$$i = I_m \sin \omega t$$

Napětí a proud se neustále mění, v určitém čase mají okamžité hodnoty u a i .

Výkon v obvodu střídavého proudu



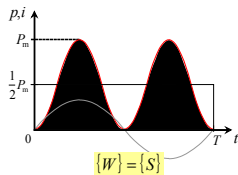
$$P_m = RI_m^2$$

$$P_{str} = \frac{1}{2} P_m$$

$$P_{str} = \frac{1}{2} RI_m^2$$

P_s - střední hodnota výkonu v průběhu periody,
- je rovna polovině maximální hodnoty výkonu.

Práce střídavého proudu W



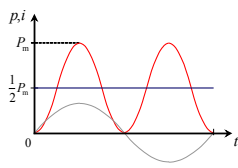
$$P_m = RI_m^2$$

$$P_{str} = \frac{1}{2} RI_m^2$$

$\{W\} = \{S\}$

Obsahu plochy ohraničené grafem okamžitého výkonu se rovná obsah obdélníka, jehož jedna strana je rovna periodě a druhá polovině amplitudy výkonu.

Střední hodnota výkonu P_{str}



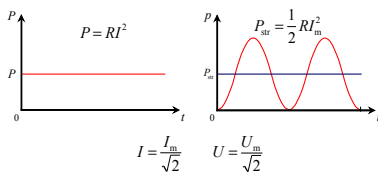
$$P_m = RI_m^2$$

$$P_{str} = \frac{1}{2} RI_m^2$$

$$W = \frac{1}{2} RI_m^2 T$$

$$P_{str} = \frac{W}{T} = \frac{1}{2} P_m = \frac{1}{2} RI_m^2$$

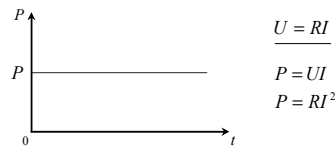
I - efektivní hodnoty střídavého proudu U - efektivní hodnoty střídavého napětí



$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$$

Efektivní hodnoty střídavého proudu a napětí jsou hodnoty stejnosměrného proudu, který má v obvodu s odporem stejný výkon jako daný střídavý proud.

Výkon v obvodu stejnosměrného proudu



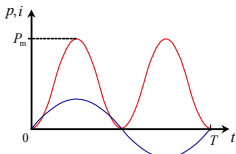
$$U = RI$$

$$P = UI$$

$$P = RI^2$$

Udává energii přeměněnou na teplo za jednotku času.
V obvodu s jednosměrným proudem se za jednotku času na teplo přemění konstantní hodnota energie ze zdroje.

Výkon v obvodu střídavého proudu



$$u = U_m \sin \omega t$$

$$i = I_m \sin \omega t$$

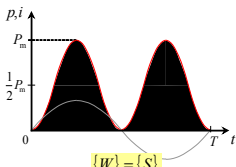
$$p = ui$$

$$p = RI^2$$

$$p = RI_m^2 \sin^2 \omega t \quad P_m = RI_m^2$$

Okamžitá hodnota výkonu se mění s dvojnásobnou frekvencí a dosahuje amplitudy P_m .

Práce střídavého proudu W



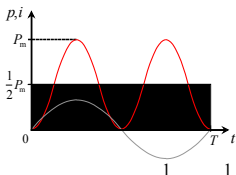
$$P_m = RI_m^2$$

$$P_{str} = \frac{1}{2} RI_m^2$$

$\{W\} = \{S\}$

Celková práce střídavého proudu za periodu T (energie, která se v rezistoru za periodu změní na teplo) je rovna obsahu plochy ohraničené grafem okamžitého výkonu.

Práce střídavého proudu W



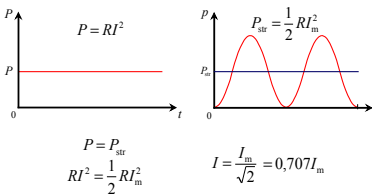
$$P_m = RI_m^2$$

$$P_{str} = \frac{1}{2} RI_m^2$$

$$W = \frac{1}{2} P_m T = \frac{1}{2} RI_m^2 T$$

Celková práce střídavého proudu W vyjádřena obsahem obdélníku z grafu ...

Střídavý proud s amplitudou I_m má stejný střední výkon jako jednosměrný proud velikosti, pro niž platí:

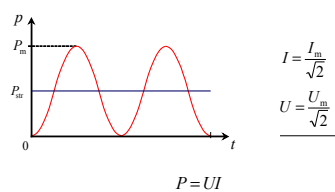


$$P = P_{str} \quad RI^2 = \frac{1}{2} RI_m^2$$

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = 0,707 I_m$$

I - efektivní hodnoty střídavého proudu

P - výkon střídavého proudu v obvodu s odporem



$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$$

$$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$$

$$P = UI$$

Výkon je dán součinem efektivních hodnot střídavého proudu a napětí.

Spotřebitelská elektrická síť

$U=230\text{ V}$ – efektivní hodnota střídavého napětí



$$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$$

$$U_m = U\sqrt{2}$$

$$U_m = 230 \cdot \sqrt{2}\text{ V}$$

$$U_m = 324\text{ V}$$

Ve spotřebitelské elektrické síti s frekvencí 50 Hz dosahuje amplituda napětí až 324 V.