

Obvod s odporem

Pro výkon P stejnosměrného proudu platí vztah $P = UI = RI^2$. Vzhledem k tomu, že v [obvodu střídavého proudu](#) se napětí i proud stále mění, bude se měnit i výkon. Jeho okamžitá hodnota je $p = ui$. V obvodu, který má vlastnost pouze odporu, platí $p = Ri^2 = RI_m^2 \sin^2 \omega t$.

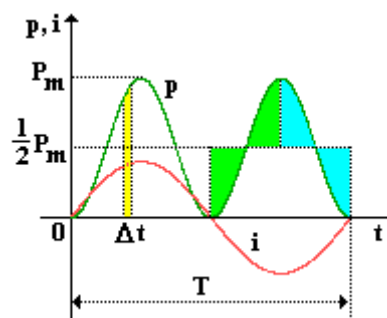
Tento vztah tedy platí pro jednoduchý [obvod s rezistorem](#) nebo pro složený RLC obvod, který je v [rezonanci](#).

S využitím vztahu $\left| \sin \frac{x}{2} \right| = \sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}}$ lze vztah $p = RI_m^2 \sin^2 \omega t = P_m \sin^2 \omega t$ postupně přepsat do tvaru: $p = P_m \sin^2 \omega t = P_m \frac{1 - \cos 2\omega t}{2} = \frac{1}{2} P_m - \frac{1}{2} P_m \cos 2\omega t$. Tato závislost okamžitého výkonu na čase je zobrazena na obr. 196.

Z grafu na obr. 196 je vidět, že okamžitá hodnota výkonu se mění s dvojnásobnou [frekvencí](#) než proud a nabývá amplitudy $P_m = RI_m^2$. Z tohoto grafu lze také určit střední hodnotu výkonu. Je nutné ale znát celkovou [práci střídavého proudu](#) za [periodu](#) T (nebo [energii](#), která se v [rezistoru](#) za periodu změní v [teplo](#)).

... což je totéž.

Za velmi krátkou dobu Δt vykoná [elektrický proud](#) elementární práci $\Delta W = p \Delta t$, jejíž velikost je úměrná obsahu vyšrafované plošky. Celková práce $W = \sum_{i=1}^n \Delta W_i$ je úměrná obsahu plochy ohraničené osou t a křivkou grafu [okamžitého výkonu](#). Z grafu je vidět, že obsah této plochy je stejný jako obsah obdélníku, jehož jedna strana je úměrná periodě a druhá polovině amplitudy výkonu.



Obr. 196

Lze tedy psát $W = \frac{P_m}{2} T = \frac{1}{2} I_m^2 RT$. Střední hodnota výkonu pak je $\bar{P} = \frac{W}{T} = \frac{1}{2} P_m = \frac{1}{2} I_m^2 R$. Harmonický střídavý proud o amplitudě I_m má tedy stejný střední výkon jako ustálený stejnosměrný proud takové hodnoty I , pro kterou platí: $I^2 R = \frac{1}{2} I_m^2 R$ a odtud $I = \frac{\sqrt{2}}{2} I_m \approx 0,707 I_m$.

Obdobnou úvahou je možné dospět k závěru, že v obvodu, který má vlastnost pouze odporu, má střídavý proud o napětí $u = U_m \sin \omega t$ stejný výkon jako ustálený stejnosměrný proud o napětí $U = \frac{\sqrt{2}}{2} U_m \approx 0,707 U_m$. Tyto hodnoty proudu a napětí se nazývají **efektivní hodnota proudu** a **efektivní hodnota napětí**:

EFEKTIVNÍ HODNOTY STŘÍDAVÉHO PROUDU A NAPĚTÍ ODPOVÍDAJÍ HODNOTÁM STEJNOSMĚRNÉHO PROUDU A NAPĚTÍ, PŘI NICHŽ JE VÝKON V OBVODU S ODPOREM STEJNÝ JAKO VÝKON DANÉHO STŘÍDAVÉHO PROUDU. PRO [VÝKON STŘÍDAVÉHO PROUDU](#) V OBVODU S ODPOREM PAK PLATÍ $P = UI$.

Efektivní hodnoty tedy „zestejnsměňují“ hodnoty střídavého proudu.

Efektivní hodnoty proudu a napětí ukazují obvykle také měřicí přístroje v obvodech střídavého proudu.

Při měření střídavých [veličin](#) by (zejména u analogových přístrojů) docházelo k poškození přístroje při [kmitání](#) ručky. Proto se měří hodnota efektivní (tj. stejnosměrná).

Změříme-li [voltmetrem](#) (efektivní) napětí v [elektrické síti](#) $U = 230 \text{ V}$, znamená to, že napětí v obvodu dosahuje maximální hodnoty $U_m = 230 \cdot \sqrt{2} \text{ V} = 325 \text{ V}$.

Poznámka: Vzhledem k tomu, že v praxi známe častěji efektivní hodnoty proudu a napětí, používáme i ve [fázových diagramech](#) střídavých obvodů místo fázorů I_m a U_m fázory \mathbf{U} a \mathbf{I} o velikostech rovným efektivním hodnotám U , I .

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.