



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Identifikátor materiálu: VY\_32\_INOVACE\_350

<b>Anotace</b>	Výuková prezentace .Na jednotlivých snímcích jsou postupně odkrývány informace, které žák zapisuje či zakresluje do sešitu.
<b>Autor</b>	Ing. Vadim Starý
<b>Jazyk</b>	Čeština
<b>Očekávaný výstup</b>	Žáci jsou seznámeni se základními druhy výkonu v obvodech střídavého proudu.
<b>Speciální vzdělávací potřeby</b>	- žádné –
<b>Klíčová slova</b>	Výkon střídavého proudu, jalový, činný, zdánlivý
<b>Druh učebního materiálu</b>	Prezentace
<b>Druh interaktivity</b>	Výklad podpořený vizualizací a práce se zápisem do sešitu.
<b>Cílová skupina</b>	Žák
<b>Stupeň a typ vzdělávání</b>	Střední Vzdělávání - SOŠ
<b>Typická věková skupina</b>	15 - 17 let / 2. ročník
<b>Celková velikost</b>	VY_32_INOVACE_350.ppt 658 994kB
<b>Škola, projekt:</b>	VSŠ a VOŠ MO, Moravská Třebová ; Virtuální studovna, reg. č. CZ.1.07/1.5.00/34.0525
<b>Vzdělávací oblast</b>	Odborné vzdělávání
<b>Vzdělávací obor:</b>	Elektrotechnický základ
<b>Téma:</b>	Výkon střídavého proudu
<b>Zdroje:</b>	Uvedeny na poslední straně
<b>Datum vytvoření materiálu:</b>	10.1.2014
<b>Datum pilotního ověření:</b>	5.2.2014

# Výkon střídavého proudu

## Opakování:

- Elektrický výkon SS proudu (definice, vztah, značka, jednotka):

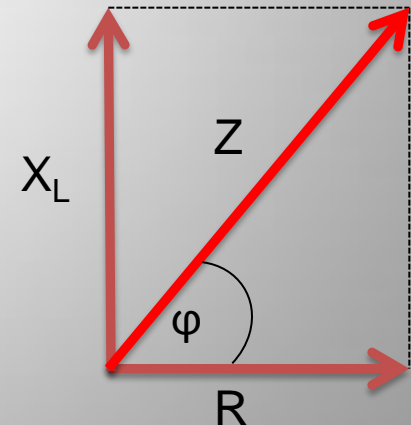
Elektrický výkon vyjadřuje vykonanou elektrickou práci  $W$  [J] za jednotku času  $t$  [s]. Nebo velikost přeneseného náboje mezi místy s různým napětím.

$$P = \frac{W}{t} = UI \text{ [W]}$$

- Impedance (fázor, vztah, značka, jednotka):

Jedná se o tzv. zdánlivý odpor. Značka  $Z$  [ $\Omega$ ].  
Skládá se z reálného odporu  $R$  a reaktance  $X_L$  nebo  $X_C$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \text{ [\Omega]}$$



# Výkon střídavého proudu

Vzhledem k fázovým posuvům mezi napětím a proudem v obvodech střídavého proudu při impedančním (reálném) zatížení. Rozlišujeme tyto druhy výkonu:

## ZDÁNLIVÝ výkon

Je dán součinem efektivních hodnot napětí a proudu. Jedná se vlastně o celkový výkon obvodu. Značka **S**, jednotka **VA** (voltampér).

$$S = UI [VA, V, A]$$

## ČINNÝ výkon

Vyjadřuje efektivně využitou (spotřebovanou) el. energii, přeměněnou na jiný druh energie (mechanická, teplo...). Značka **P**, jednotka **W** (watt).

$$P = UI \cos\varphi [W, V, A]$$

Kde  $\cos\varphi$  vyjadřuje fázový posuv mezi proudem a napětím – nazývá se **ÚČINÍK**

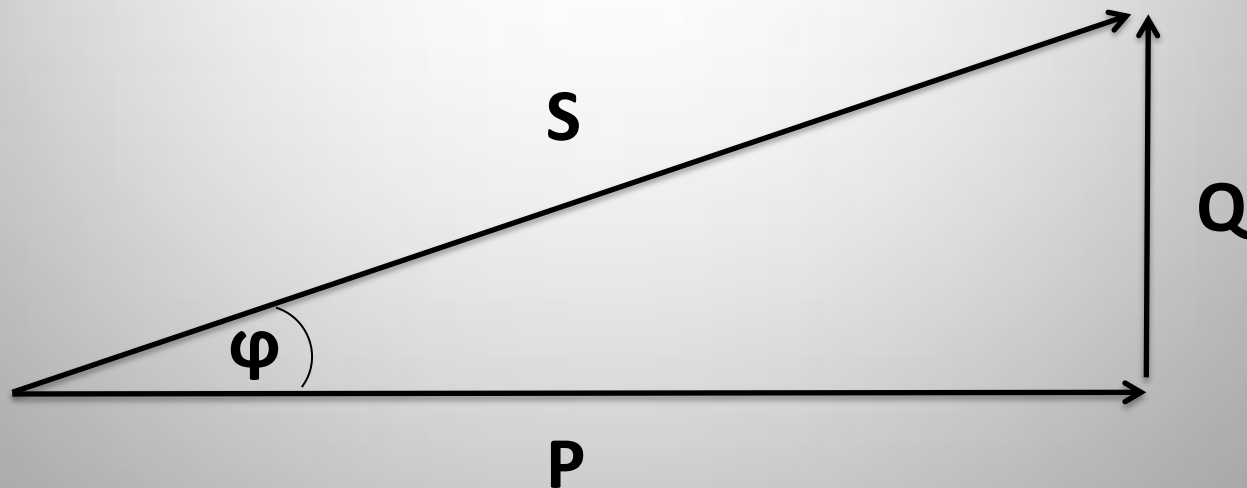
# Výkon střídavého proudu

## JALOVÝ výkon

Jedná se o výkon ztrátový, tedy ten, který nevykonává žádnou práci. Dochází u něj k výměně energie mezi elektrickým polem obvodu a kondenzátoru nebo magnetickým polem cívky. Značka **Q**, jednotka **var**.

$$Q = UI \sin\varphi [\text{var}, V, A]$$

**Trojúhelník výkonů:**

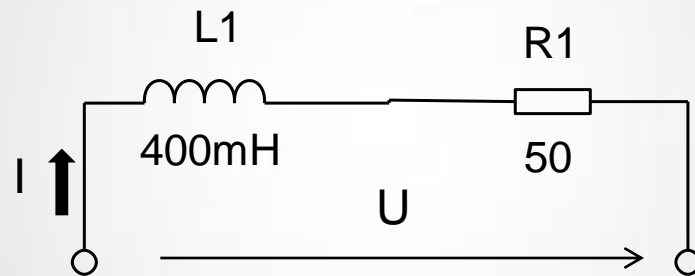


# Výkon střídavého proudu

## Příklad:

Vypočtete reaktanci ideální cívky s vlastní indukčností 400 mH. Do série k ní připojte rezistor s odporem 50 Ω a připojte obvod do ke zdroji napětí 230V, o frekvenci 50 Hz a dodávaný proud je 2 A. Zjistěte zdánlivý, činný a jalový výkon obvodu.

## Obvod:



## Řešení:

1. Vypočteme reaktanci cívky:  $X_L = 2\pi fL = 2\pi 50 \cdot 0,4 = 125,67\Omega$
2. Vypočteme fázový posuv  $\varphi$ :

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{X_L}{R} \rightarrow \varphi = \operatorname{arctg} \frac{X_L}{R} = \operatorname{arctg} \frac{125,67}{50} = 68,3^\circ$$

# Výkon střídavého proudu

## Řešení:

3. Dopočteme jednotlivé výkony:

Zdánlivý:

$$S = UI = 230 \cdot 2 = 460 \text{ VA}$$

Činný:

$$P = UI \cos \varphi = 230 \cdot 2 \cdot \cos 68,3 = 170,05 \text{ W}$$

Jalový:

$$Q = UI \sin \varphi = 230 \cdot 2 \cdot \sin 68,3 = 427,4 \text{ var}$$

## Kontrola:

Provedeme kontrolu pomocí trojúhelníku výkonů a Pythagorovu větu:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{170,05^2 + 427,4^2} = 459,98 \text{ VA}$$

# Výkon střídavého proudu

## Příklady k procvičení:

1. Jednofázový stroj na napětí 230 V a o činném výkonu 1 kW odebírá proud 8 A. Vypočtete zdánlivý a jalový výkon a účinník.

$$S = 1840 \text{ VA} \quad Q = 1544,5 \text{ var} \quad \cos\varphi = 0,5435$$

2. Elektrický obvod s účinníkem  $\cos\varphi = 0,6$  byl připojen ke zdroji střídavého napětí 230 V. Činná složka proudu procházejícího obvodem byla 10 A. Vypočtete činný, jalový a zdánlivý výkon.

$$S = 3833,3 \text{ VA} \quad Q = 3066,67 \text{ var} \quad P = 2300 \text{ W}$$

# Opakování

Název	Označení	Vztah	Jednotka
Činný výkon			
Jalový výkon			
Zdánlivý výkon			
Účinník			

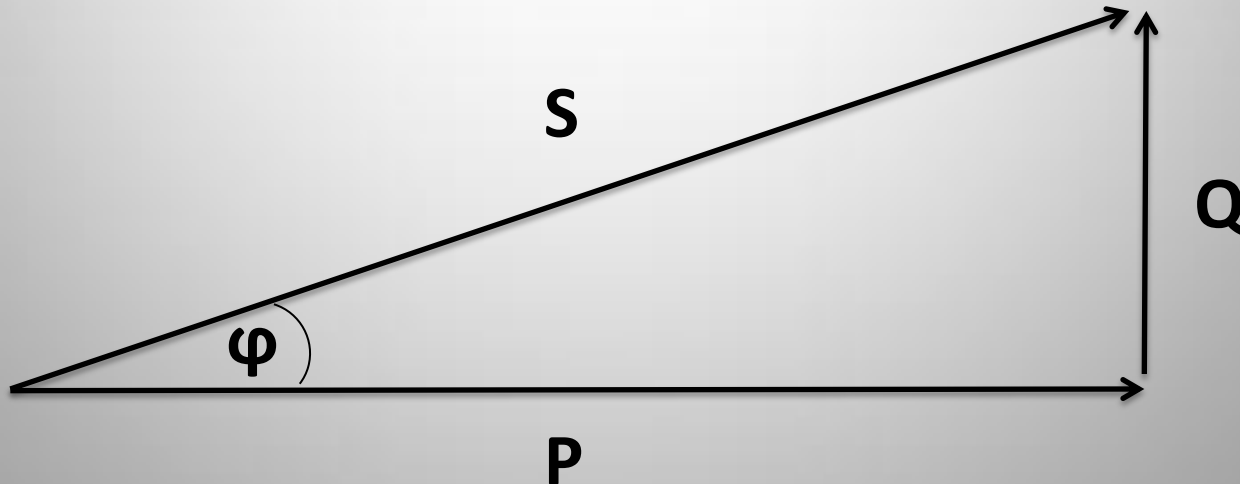
**Trojúhelník výkonů:**



# Opakování - řešení

Název	Označení	Vztah	Jednotka
Činný výkon	P	$UI\cos\varphi$	W (watt)
Jalový výkon	Q	$UI\sin\varphi$	Var
Zdánlivý výkon	S	UI	VA (voltampér)
Účinník	$\cos\varphi$	P/S	-

## Trojúhelník výkonů:



# Použité materiály

- BLAHOVEC, Antonín. Elektrotechnika II. 2. nezměň.vyd. Praha: Informatorium, 1997, 153 s. ISBN 80-860-7319-X.
- ZAPLATÍLEK, Karel. Základy elektrotechniky ZELí. User.unob.cz [online]. [cit. 2013-09-17]. Dostupné z: <http://user.unob.cz/zaplatilek/ZEL/Index.htm>
- Elektrický výkon. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-10-22]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektrick%C3%BD\\_v%C3%BDkon](http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektrick%C3%BD_v%C3%BDkon)
- Výkon střídavého proudu: když se chcete naučit. Realisticky.cz [online]. 2010 [cit. 2013-10-22]. Dostupné z: <http://www.realisticky.cz/ucebnice/02%20Fyzika%20S%C5%A0/04%20Elekt%C5%99ina%20a%20magnetismus/06%20St%C5%99%C3%ADdav%C3%BD%20proud/09%20V%C3%BDkon%20st%C5%99%C3%ADdav%C3%A9ho%20proudu%20v%20obvodu%20s%20impedanc%C3%AD/p%C5%99%C3%ADklady.pdf>

# Použité obrázky

1. Schémata byly vytvořeny programem profiCAD, licence: VSŠ a VOŠ Moravská Třebová  
<http://www.proficad.cz/>