



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



DIGITÁLNÍ UČEBNÍ MATERIÁL

škola	Střední škola F. D. Roosevelta pro tělesně postižené, Brno, Křížíkova 11
číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.1037
číslo učebního materiálu	VY_32_INOVACE_ZIL_EL_123_14
předmět, tematický celek	Základy elektrotechniky a elektroniky
ročník	První, druhý a třetí
datum vytvoření	2013
anotace	Materiál obsahuje řešené příklady na téma střídavý proud - výkon činný, jalový, zdánlivý, účinník
metodická poznámka	Určeno pro práci s dataprojektorem a bílou keramickou tabulí. Příklady lze řešit na tabuli, nebo je mohou žáci řešit samostatně a nakonec pro kontrolu výsledků odhalit správné řešení. Řešení se odkrývá krok za krokem.
autor	Ing. Olga Žilková
licence (není-li vyplněno, je materiál ze zdrojů autora)	T. Hajach, M. Tuma, E. Šteliarová: Základy elektrotechniky 1. Bratislava 1984



**Účinník,
výkon - činný, jalový,
zdánlivý**



Střídavý proud



3



Výkon, účinník

Jaký je výkon zdánlivý, činný a jalový ve střídavém obvodu, když spotřebič z elektrické sítě odebírá elektrický proud 5A a účinník obvodu je 0,5?

■ **Dáno:**

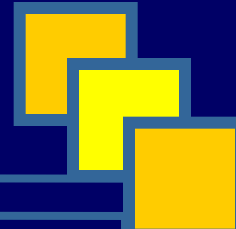
- $\cos \varphi = 0,5$
- $U = 230 \text{ V}$
- $I = 5 \text{ A}$
- $S = ? [\text{VA}]$
- $P = ? [\text{W}]$
- $Q = ? [\text{var}]$



4



Výkon, účinník



- Řešení – zdánlivý výkon:

$$S = U \cdot I$$

$$S = 230 \cdot 5$$

$$S = 1150 \text{ VA}$$

Zdánlivý výkon v obvodu je 1150 VA.

- Dáno:

- $\cos \varphi = 0,5$
- $U = 230 \text{ V}$
- $I = 5 \text{ A}$
- $S = ? [\text{VA}]$
- $P = ? [\text{W}]$
- $Q = ? [\text{var}]$





5



Výkon, účinník



■ Řešení – výkon činný:

$$P = U \cdot I \cos \varphi$$

$$P = 230 \cdot 5 \cdot 0,5$$

$$P = 575 \text{ W}$$

Činný výkon v obvodu je 575 W.

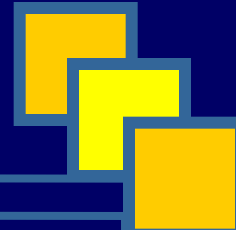
■ Dáno:

- $\cos \varphi = 0,5$
- $U = 230 \text{ V}$
- $I = 5 \text{ A}$
- $S = ? [\text{VA}]$
- $P = ? [\text{W}]$
- $Q = ? [\text{var}]$





6



■ Řešení – úhel φ :

- Fázový posuv mezi proudem a napětím obvodu

■ Dáno:

- $\cos \varphi = 0,5$

- $\varphi = ? [^\circ]$

$$\cos \varphi = 0,5$$

$$\varphi = 60^\circ$$

Úhel mezi proudem a napětím v obvodu je 60° .

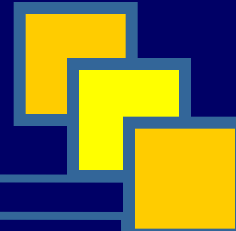




7



Příkon, výkon,
účinník



■ Řešení – výkon jalový :

$$Q = U \cdot I \sin \varphi$$

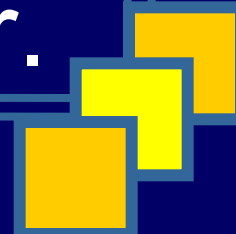
$$Q = 230 \cdot 5 \cdot 0,866$$

$$Q = 995,9 \text{ var}$$

■ Dáno:

- $\cos \varphi = 0,5$
- $U = 230 \text{ V}$
- $I = 5 \text{ A}$
- $S = ? [\text{VA}]$
- $P = ? [\text{W}]$
- $Q = ? [\text{var}]$

Jalový výkon v obvodu je 995,9 var.





8



Výkon, účinník

Ve střídavém obvodu jsou sériově zapojeny rezistor, kondenzátor, cívka a zdroj napětí o frekvenci 50 Hz. Jaký je zdánlivý, činný a jalový výkon obvodu? Jaký je účinník obvodu? Známe vektorový diagram. Celkový proud obvodu svírá s napětím zdroje úhel $38,74^\circ$. Další známé veličiny jsou: $L = 1,4 \text{ H}$; $R = 280 \text{ } \Omega$; $C = 4,8 \text{ } \mu\text{F}$; $U_Z = 71,8 \text{ V}$.

■ Dáno:

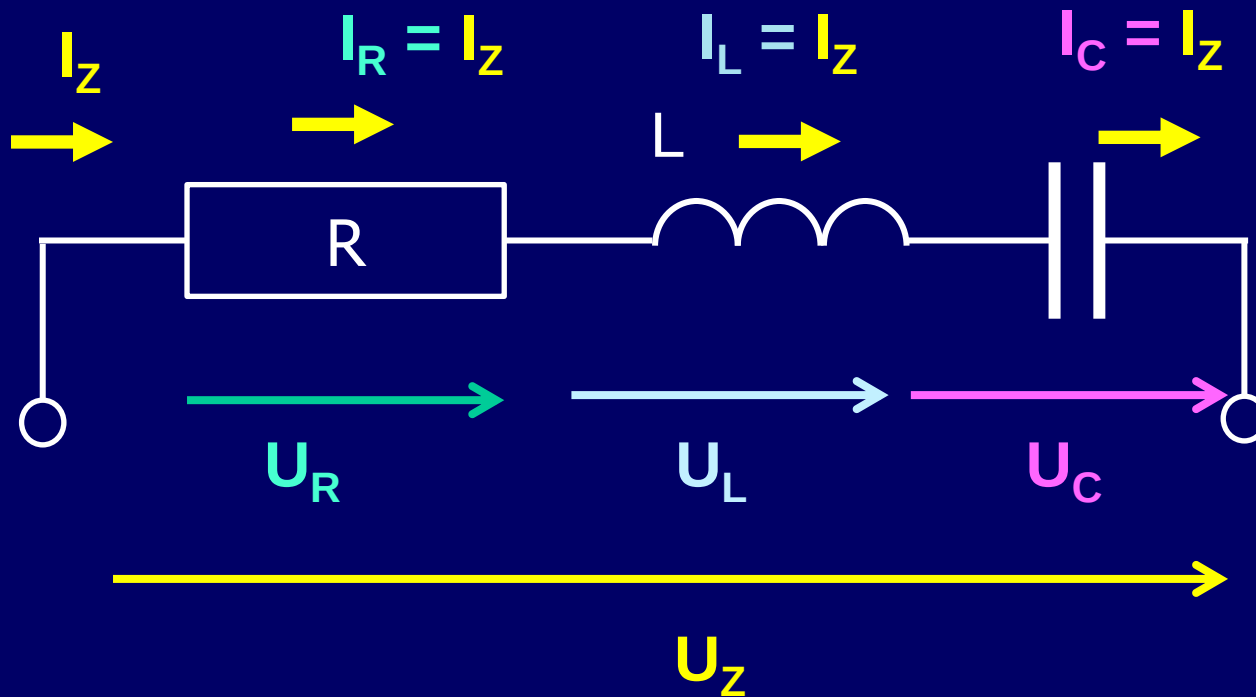
- $R = 280 \text{ } \Omega$
- $L = 1,4 \text{ H}$
- $C = 4,8 \text{ } \mu\text{F}$
- $\varphi = 38,74^\circ$
- $U_Z = 71,8 \text{ V}$
- $f = 50 \text{ Hz}$

■ Neznámé:

- $S = ? \text{ [VA]}$
- $P = ? \text{ [W]}$
- $Q = ? \text{ [var]}$
- $\cos \varphi = ? \text{ [-]}$



9



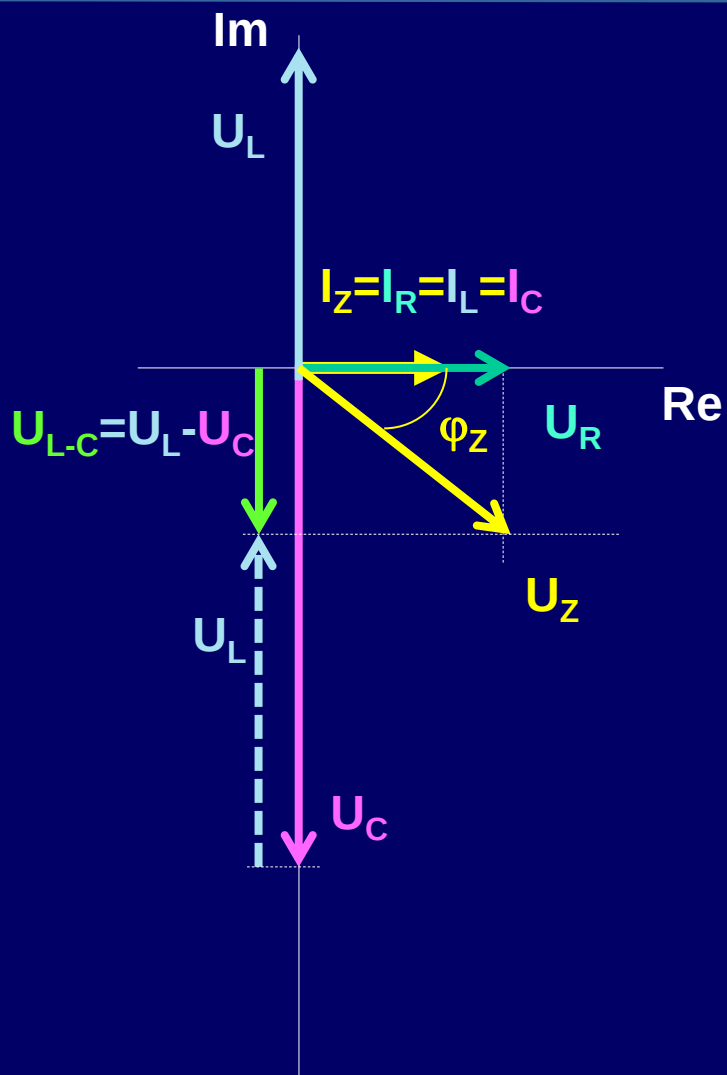


10

10



Vektorový diagram



$$I_Z = I_R = I_L = I_C = 0,2A$$

$$U_R = 56V$$

$$U_L = 88V$$

$$U_C = 135,8V$$

Měřítko napětí 1:1
proudu 1:1

■ Řešení – úhel φ :

- Fázový posuv mezi proudem a napětím obvodu

■ Dáno:

- $\varphi = 38,74^\circ$
- $\cos \varphi = ? [-]$

$$\varphi = 38,74^\circ$$

$$\cos \varphi = 0,78$$

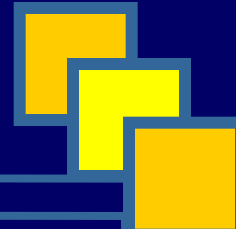
Účinník obvodu je 0,78.



12



Výkon, účinník



- Řešení – zdánlivý výkon:

$$S = U \cdot I$$

$$S = 71,8 \cdot 0,2$$

$$S = 14,36 \text{ VA}$$

Zdánlivý výkon v obvodu je 14,36 VA.

- Dáno:

- $\varphi = 38,74^\circ$
- $U_Z = 71,8 \text{ V}$
- $I_Z = 0,2 \text{ A}$
- $S = ? \text{ [VA]}$
- $P = ? \text{ [W]}$
- $Q = ? \text{ [var]}$





13



Výkon, účinník

■ Řešení – výkon činný:

$$P = U \cdot I \cos \varphi$$

$$P = 71,8 \cdot 0,2 \cdot 0,78$$

$$P = 11,2 \text{ W}$$

Činný výkon v obvodu je 11,2 W.

■ Dáno:

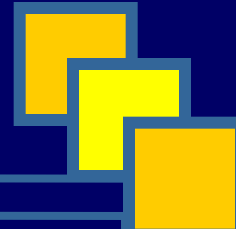
- $\varphi = 38,74^\circ$
- $U_Z = 71,8 \text{ V}$
- $I_Z = 0,2 \text{ A}$
- $S = ? [\text{VA}]$
- $P = ? [\text{W}]$
- $Q = ? [\text{var}]$



14



Příkon, výkon,
účinník



■ Řešení – výkon jalový :

$$Q = U \cdot I \sin \varphi$$

$$Q = 71,8 \cdot 0,2 \cdot 0,626$$

$$Q = 8,99 \text{ var}$$

Jalový výkon v obvodu je 8,99 var.

■ Dáno:

- $\varphi = 38,74^\circ$
- $U_Z = 71,8\text{V}$
- $I_Z = 0,2\text{ A}$
- $S = ? [\text{VA}]$
- $P = ? [\text{W}]$
- $Q = ? [\text{var}]$

