

# **STŘÍDAVÝ PROUD**

**Sériové obvody střídavého proudu**

**RL obvod**



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



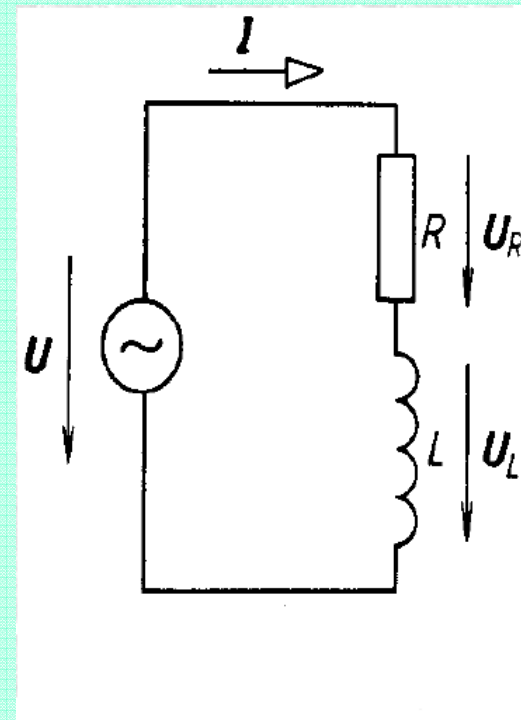
OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<b>Číslo projektu</b>	<b>CZ.1.07/1.5.00/34.0425</b>
<b>Autor</b>	Ing. Lenka Ližanová
<b>Název školy</b>	Integrovaná střední škola technická, Benešov
<b>Předmět</b>	Základy elektrotechniky
<b>Tématický okruh</b>	Střídavý proud
<b>Téma</b>	Sériové obvody střídavého proudu - RL obvod
<b>Ročník</b>	1.
<b>Datum výroby</b>	3.3.2013
<b>Anotace</b>	Tento DUM slouží k výuce žáků v oblasti spojování různých součástek do složitějších sériových obvodů.

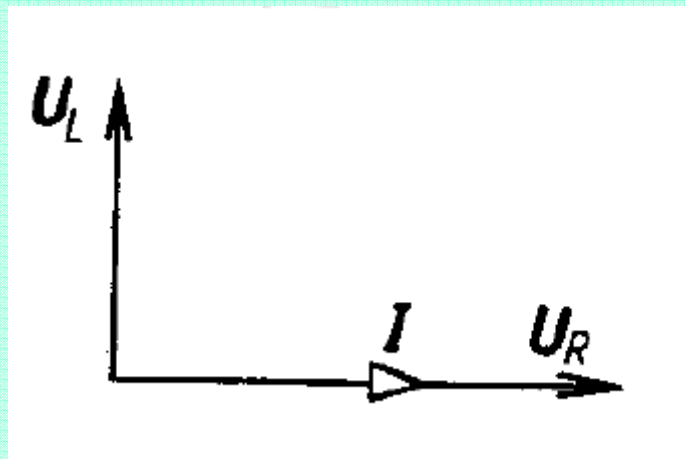
# Sériový RL obvod

- Jedná se o sériové spojení ideální cívky (má pouze indukčnost) a ideálního rezistoru.
- Ve schématu označíme zvolený kladný směr svorkového napětí  $U$
- Dále můžeme označit kladný směr proudu  $I$  a napětí na rezistoru  $U_R$  a na cívce  $U_L$
- Teprve nyní budeme moci nakreslit fázorový diagram



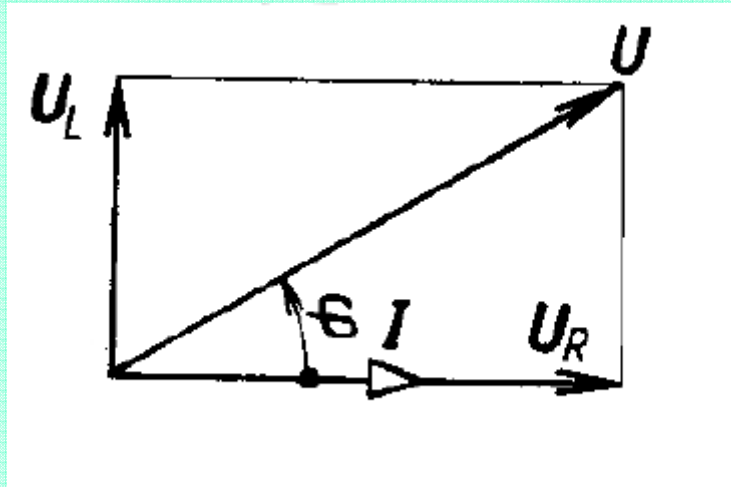
# Sériový RL obvod

- Oběma prvky prochází stejný proud  $I$   $\Rightarrow$  zakreslíme jej na kladnou osu  $x$
- Napětí na rezistoru bude dle Ohmova zákona  $U_R = RI$  a je ve fázi s proudem, tzn. je na stejné ose!
- Napětí na cívce  $U_L = X_L I$  předbíhá proud o  $90^\circ$ , tzn. je na svislé kladné ose  $y$



# Sériový RL obvod

- Fázor svorkového napětí získáme geometrickým součtem fázorů napětí  $U_R$  a  $U_L$
- Fázový posun je vidět mezi celkovým svorkovým napětím  $U$  a celkovým proudem  $I$  – značíme jej úhlem  $\varphi$



# Sériový RL obvod

- Po zakreslení lze vyřešit obvod matematicky:

$$U = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} = \sqrt{R^2 I^2 + X_L^2 I^2} = I \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

$$U = I \sqrt{R^2 + X_L^2} = IZ$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

Poslední výraz se nazývá impedance a značí se velkým Z a udává se v jednotkách  $\Omega$ .

Představuje zdánlivý odpor součástek a fázový posun napětí oproti proudu.

# Úhel $\varphi$

- Z fázorového diagramu můžeme pomocí goniometrických funkcí získat fázový posun  $\varphi$

$$\sin \varphi = \frac{U_L}{U} = \frac{X_L I}{ZI} = \frac{X_L}{Z}$$

$$\cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{RI}{ZI} = \frac{R}{Z}$$

$$\tan \varphi = \frac{U_L}{U_R} = \frac{X_L I}{RI} = \frac{X_L}{R}$$

**Děkuji za pozornost.**



# Zdroje

- VOŽENÍLEK, L., ŘEŠÁTKO M.: *Základy elektrotechniky I: pro 1. ročník SOU elektrotechnických*. Praha: SNTL, 1984.
- [http://files.krydl.webnode.cz/200000243-77e3978de4/95%20Jednoduche slozene obvody str proudu.pdf](http://files.krydl.webnode.cz/200000243-77e3978de4/95%20Jednoduche%20slozene%20obvody%20str%20proudu.pdf)