

## Digitální učební materiál

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0373
Číslo materiálu	VY_32_INOVACE_ELE.3.05
Název školy	Střední průmyslová škola elektrotechnická, Mohelnice, Gen. Svobody 2
Autor	Ing. Bohumil Veselý
Tematický celek	ELEKTRONIKA
Ročník	3. ročník
Datum tvorby	září.2013
Anotace	Ideální prvky v prostředí harmonického signálu Je určena především učitelům k výkladu látky. Součástí prezentace jsou příklady obvodů pro simulační program MultiSim, které učitel použije k demonstraci chování skutečného obvodu v reálném čase.
Metodický pokyn	Žák si při hodině zapisuje své poznámky.
Pokud není uvedeno jinak, použitý materiál je z vlastních zdrojů autora	



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

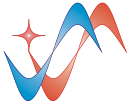


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



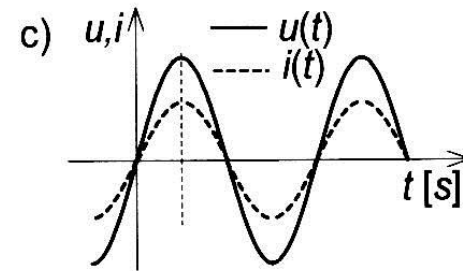
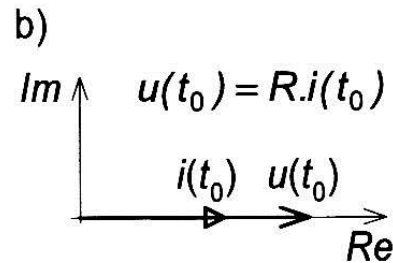
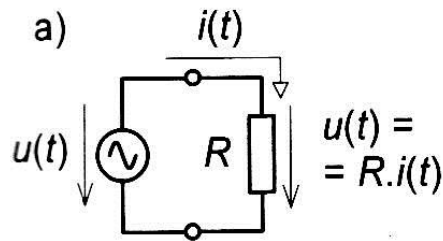
OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

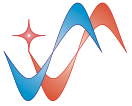


## Ideální rezistor

- Pro harmonický signál platí:
  - $u_r(t) = U_{max} \cdot \sin \omega t$
- Platí Ohmův zákon
  - $U = R \cdot I$
  - Potom  $u_r(t) = R \cdot I_{max} \cdot \sin \omega t$
- Napětí a proud na rezistoru jsou vždy ve fázi

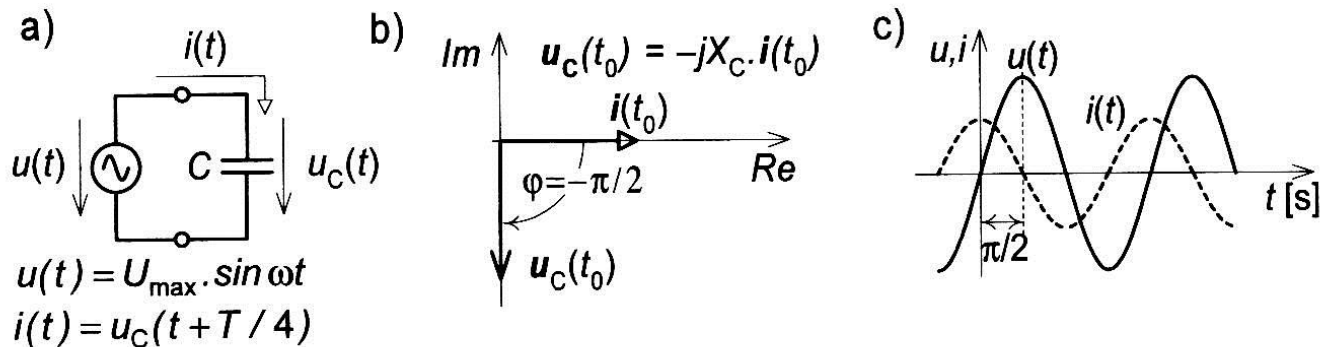


- Rezistor v prostředí harmonického signálu
- Fázorový diagram
- Časový průběh napětí a proudu

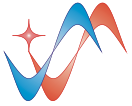


## Ideální kondenzátor

- Pro velikost proudu tekoucího kondenzátorem platí:
  - $i_C(t) = I_{max} \cdot \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$
- Platí Ohmův zákon
  - $u_C(t) = Z_C \cdot i_C(t) = -jX_C \cdot i_C(t) \quad ; \quad Z_C = -jX_C$
  - $X_C = \frac{1}{\omega C}$  kde  $X_C$  nazýváme **kapacitní reaktancí kondenzátoru**
  - Operátor  $j$  znamená posunutí fázový posun mezi napětím a proudem
  - Znaménko „-“ znamená, že napětí se opoždí za proudem

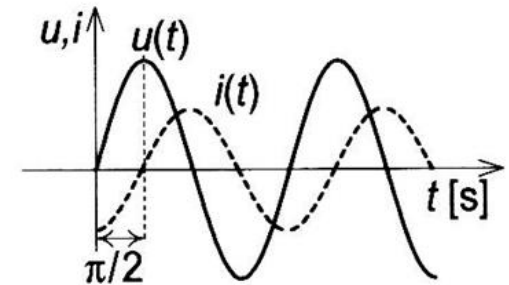
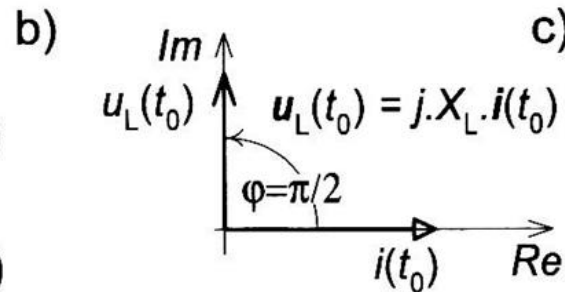
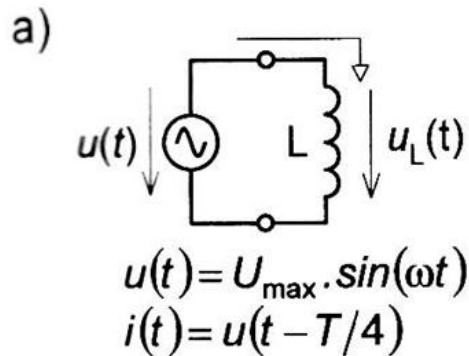


- a) Kondenzátor v prostředí harmonického signálu
- b) Fázorový diagram
- c) Časový průběh napětí a proudu

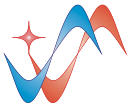


## Ideální cívka

- Pro velikost proudu tekoucího cívkou platí:
  - $i_L(t) = I_{max} \cdot \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$
- Platí Ohmův zákon
  - $u_L(t) = Z_L \cdot i_L(t) = j \cdot X_L \cdot i_L(t) \quad ; \quad Z_L = j \cdot X_L$
  - $X_L = \omega L$  kde  $X_L$  nazýváme **induktivní reaktancí cívky**
  - Operátor **j** znamená posunutí fázový posun mezi napětím a proudem
  - Znaménko „+“ znamená, že napětí předbíhá před proudem

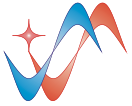


- a) Cívka v prostředí harmonického signálu  
b) Fázorový diagram  
c) Časový průběh napětí a proudu



## Přehled vlastností R, L a C v prostředí harmonického signálu

Obvodový prvek:	Rezistor	Kondenzátor	Indukční cívka
Impedance $Z$ [ $\Omega$ ]	R (odpor, rezistance)	$-j/(\omega C) = 1/(j\omega C)$	$j\omega L$
Reaktance $X$ [ $\Omega$ ]	—	$1/(\omega C)$	$\omega L$
Admitance $Y$ [S]	G (vodivost, konduktance)	$j\omega C$	$-j/(\omega L) = 1/(j\omega L)$
Susceptance $B$ [S]	—	$\omega C$	$1/\omega L$
Napětí $U$ [V]	$I \cdot R$	$I \cdot Z_C = I/(j\omega C)$	$I \cdot Z_L = I \cdot j\omega L$
Proud $I$ [A]	$U / R$	$U \cdot j\omega C$	$U/(j\omega L)$



### Použité zdroje

- [1] Doleček Jaroslav: Moderní učebnice elektroniky 1, Základy elektroniky, ideální a reálné prvky, BEN-technická literatura, Praha 2007
- [2] Doleček Jaroslav: Moderní učebnice elektroniky 4, Přenosy v lineárních obvodech a úvod do zesilovačů, BEN-technická literatura, Praha 2009
- [3] Láníček Robert: Elektronika – obvody, součástky, děje,, BEN-technická literatura, Praha 2004