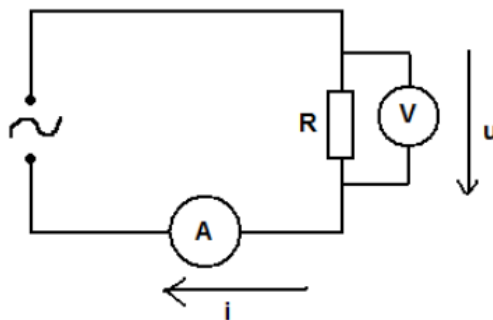


## Rezistor:

- Pasivní elektrotechnická součástka, jejíž hlavní vlastností je schopnost bránit průchodu elektrickému proudu. Tuto vlastnost nazýváme elektrický odpor. Do obvodu se zařazuje za účelem snížení hodnoty procházejícího proudu a vzniku úbytku napětí.
- Rezistor je součástka kmitočtově nezávislá, to znamená, že se chová stejně v obvodu AC i DC proudu (platí pro ideální rezistor).
- Jako rezistor se chovají i jiné součástky, u kterých můžeme zanedbat jejich indukčnost a kapacitu např. žárovka, topná tělesa atd.

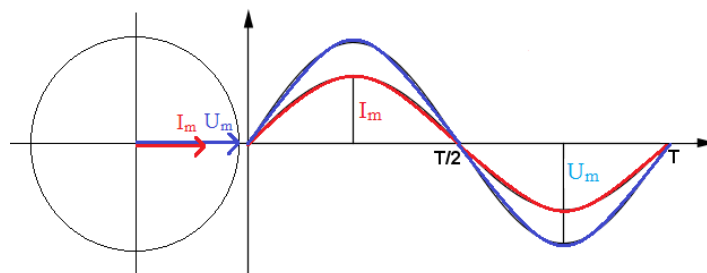
Rezistor v obvodu AC proudu



- Po připojení do obvodu AC napětí prochází rezistorem AC proud, jehož okamžitá hodnota (značí se malým písmenem) je podle Ohmova zákona rovna:

$$i = \frac{u}{R} = \frac{U_m \cdot \sin(\omega t)}{R} \quad [ \text{protože } u = U_m \cdot \sin(\omega t) ]$$

- Střídavý proud má na ideálním rezistoru stejný průběh jako svorkové napětí zdroje, může se však lišit jeho velikost – amplituda. Říkáme, že na rezistoru jsou proud a napětí ve fázi.
- V obvodu AC proudu dosahují el. proud i napětí amplitudy ve stejném okamžiku, nedochází tedy k fázovému posuvu mezi napětím a proudem. Fázory proudu i napětí mají vždy v každém okamžiku stejný úhel.



NA IDEÁLNÍM REZISTORU JSOU NAPĚTÍ A PROUD VE FÁZI!!!

- Skutečný rezistor má kromě odporu i kapacitu a hlavně indukčnost (především rezistory drátové) ve většině případů, však tyto vlastnosti rezistoru můžeme s klidem zanedbat a říkat, že rezistor má pouze činný odpor  $R$  ( $\Omega$ )

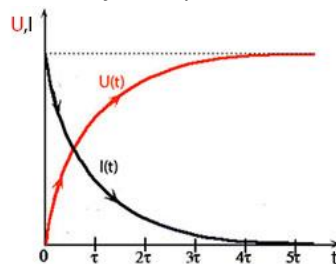
## Kondenzátor:

- Je to pasivní, kmitočtově závislá součástka schopná uchovávat elektrický náboj, tato schopnost se nazývá kapacita kondenzátoru.
- Kondenzátor je tvořen dvěma elektrodami, mezi nimiž je dielektrikum.
- Kapacita kondenzátoru je závislá na vzájemné ploše elektrod, jejich vzájemné vzdálenosti a permitivitě dielektrika.

$$C = \varepsilon \cdot \frac{S}{l} \quad [F]$$

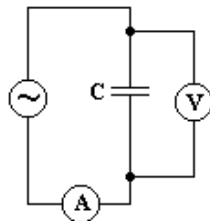
Nabíjení kondenzátoru:

- Proces shromažďování elektrického náboje v kondenzátoru se nazývá nabíjení.
- Po připojení stejnosměrného zdroje se kondenzátor nabíjí na přiložené napětí zdroje, průběh nabíjení je exponenciální. Průběh nabíjecího proudu má opačný charakter.

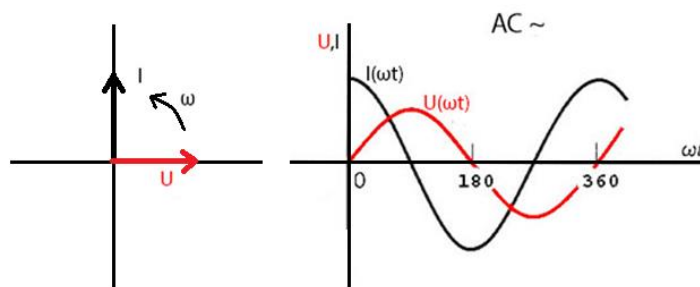


- V obvodu DC proudu zpočátku protéká obvodem nabíjecí proud kondenzátoru, po nabití kondenzátoru proud obvodem dále neprochází. Tento počáteční stav většinou zanedbáváme a říkáme, že stejnosměrný proud kondenzátorem neprochází

Kondenzátor v obvodu AC proudu:



- V obvodu AC proudu se kondenzátor neustále nabíjí, vybíjí a nabíjí na opačnou polaritu, tak jak se mění polarita napájecího napětí. Kondenzátorem samotným střídavý proud sice neprochází, obvodem však prochází proud při neustálém se opakujícím procesu nabíjení a vybíjení.
- Nabíjecí proud má největší hodnotu = amplitudu v okamžiku, kdy je napětí na deskách kondenzátoru nulové, to je příčinou fázového rozdílu – posuvu mezi proudem a napětím



NA KONDENZÁTORU PROUD PŘEDBÍHÁ NAPĚTÍ!!!

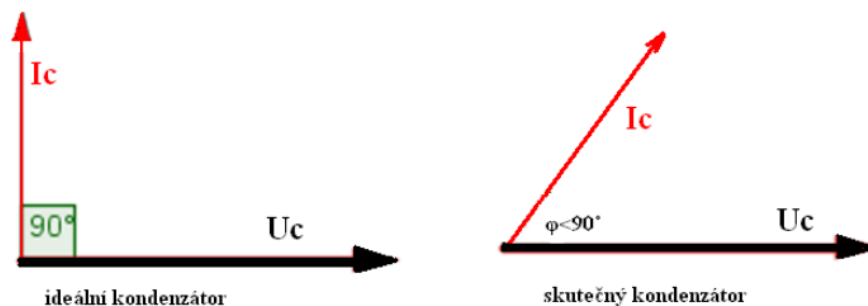
## Základy elektrotechniky

### R,L,C v obvodu AC proudu

- Střídavý proud procházející obvodem je tím vyšší, čím větší je kapacita kondenzátoru a čím vyšší je frekvence napětí zdroje (čím rychleji se střídá nabíjení a vybíjení kondenzátoru)
- Kondenzátor umístěný v obvodu AC proudu se projevuje jako součástka s odporem, tento zdánlivý (imaginární) odpor je právě závislý na kapacitě C kondenzátoru a frekvenci f procházejícího proudu. Velikost proudu procházejícího obvodem je tak omezena tímto zdánlivým odporem nazývaným **kapacitní reaktance** kondenzátoru  $X_C$  [ $\Omega$ ].
- Čím vyšší je kapacita kondenzátoru a frekvence napájecího napětí, tím nižší je tato reaktance.

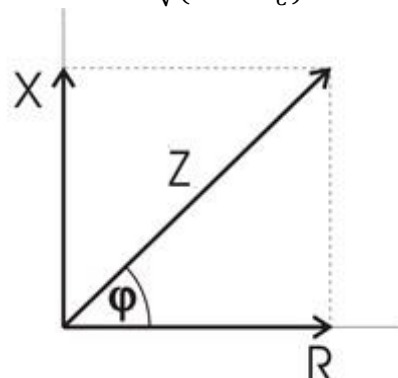
$$X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$$

- Proud a napětí mají stejnou frekvenci, ale napětí na kondenzátoru vždy za proudem zaostává, u ideálního kondenzátoru je tento rozdíl  $\varphi=90^\circ$ . U skutečného kondenzátoru je tento úhel  $\varphi$  nazývaný fázový posun vždy menší než  $90^\circ$ . To je dáno tím, že skutečný kondenzátor má kromě reaktance také činný odpor R [ $\Omega$ ].



- Pokud se tedy budeme zabývat skutečným kondenzátorem, má tato součástka vždy reaktanci kapacitní a činný odpor. Tyto dvě veličiny jsou složky další veličiny, která souhrnně popisuje chování jakékoliv skutečné součástky v obvodu AC proudu. Touto veličinou je **impedance** Z [ $\Omega$ ]. Pro kterou platí:

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



- Pro ideální kondenzátor, který má pouze reaktanci, tedy platí Ohmův zákon s touto reaktancí:

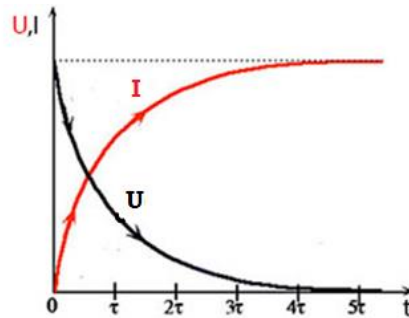
$$I = \frac{U}{X_C}$$

- Pro skutečný kondenzátor bude platit Ohmův zákon s impedancí:

$$I = \frac{U}{Z}$$

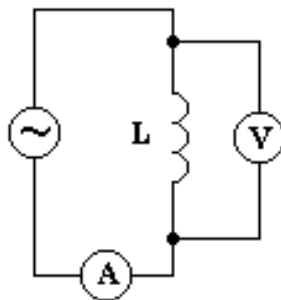
### Cívka:

- Kmitočtově závislá pasivní součástka, jejíž hlavní vlastností je schopnost vytvářet magnetické pole. Tuto schopnost vytvářet magnetické pole popisuje veličina nazývaná vlastní indukčnost cívky  $L$  (Henry – H).
- Při připojení cívky do obvodu DC proudu, se na cívce nejprve objeví plné napětí zdroje. Toto napětí v čase klesá a naopak roste proud procházející cívkou.

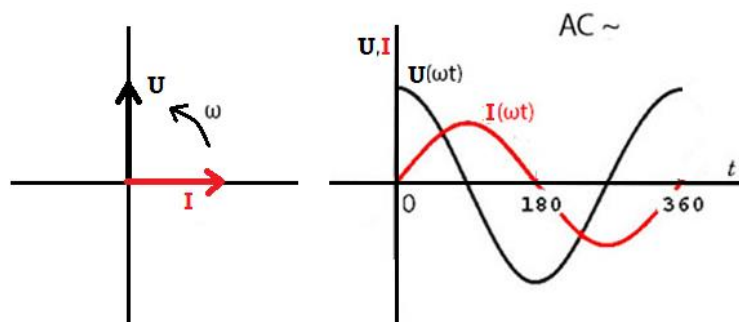


- V ustáleném stavu je napětí na skutečné cívce určeno pouze činným odporem vodiče, ze kterého je cívka navinuta, v případě ideální cívky je tento činný odpor nulový.

Cívka v obvodu AC proudu:

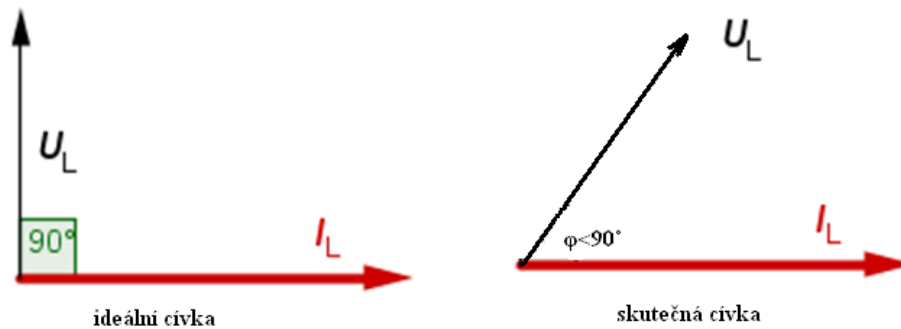


- Na cívce připojené ke zdroji AC se na počátku také objeví plné napětí zdroje, proud je v tomto okamžiku nulový. Napětí postupně klesá a naopak roste proud procházející cívkou. Tento děj se neustále opakuje se stejnou frekvencí jakou má napětí zdroje.
- Z fázorového diagramu je jasné, že napětí zdroje vždy předbíhá proud. Je to tedy přesně opačně, než na kondenzátoru.



NA CÍVCE NAPĚTÍ PŘEDBÍHÁ PROUD

- Pro ideální cívku opět platí, že tento rozdíl – fázový posuv je vždy  $\varphi=90^\circ$ . Pro skutečnou cívku je tento úhel vždy menší než  $90^\circ$ .



- Proud procházející cívku vyvolá magnetický indukční tok  $\Phi$ , který následně indukuje napětí v závitě cívky. Toto indukované napětí působí vždy proti síle, která ho vyvolala a má vždy opačnou polaritu než napětí zdroje.
- Aby cívku procházel proud, musí tedy napětí zdroje potlačit napětí na cívce indukované.
- Cívka se v obvodu AC proudu tedy také chová jako rezistor, zdánlivý odpor tohoto myšleného rezistoru je závislý opět na frekvenci  $f$  a k tomu na vlastní indukčnosti cívky  $L$ . Střídavý proud procházející cívku je tímto zdánlivým odporem omezen a čím vyšší je frekvence napájecího napětí, tím větší je tento zdánlivý odpor (přesně opačně, než u kondenzátoru).
- Toto je právě vyvoláno stavem, kdy napájecí napětí k tomu aby procházel cívku proud, musí potlačit napětí indukované. Zdánlivý odpor z tohoto důvodu narůstá s narůstající frekvencí napájecího napětí.

- Tento zdánlivý odpor je nazýván **reaktancí indukční cívky**  $X_L$  [ $\Omega$ ]

$$X_L = 2\pi \cdot f \cdot L$$

- Ideální cívka se v obvodě projevuje pouze touto reaktancí a v takovém obvodě platí Ohmův zákon:

$$I = \frac{U}{X_L}$$

- Skutečná cívka má kromě této reaktance ještě činný odpor vodiče, ze kterého je navinuta a chování této skutečné cívky v obvodu popisuje impedance. Pro takovýto obvod potom platí:

$$I = \frac{U}{Z}$$

- Složkami impedance jsou opět reaktance (imaginární složka) a činný odpor (činná složka):

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

