

14. Základní pasivní komponenty

| | |
|------------------|-------------------------|
| ⌚ Created | @April 26, 2025 7:11 PM |
| :≡ Tags | Done |
| ≡ Kdo vypracoval | Matouš |

Rezistor

- hlavní vlastností je elektrický odpor $[R] = \Omega$ (ohm)
- při **sériovém** zapojení rezistorů se velikostí elektrických odporů sčítají:
$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$
- při **paralelním** zapojení rezistorů se sčítají převrácené hodnoty velikosti elektrických odporů: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$

Užití

- omezení maximálního proudu protékajícího obvodem
- chceme získat úbytek napětí

Ideální rezistor

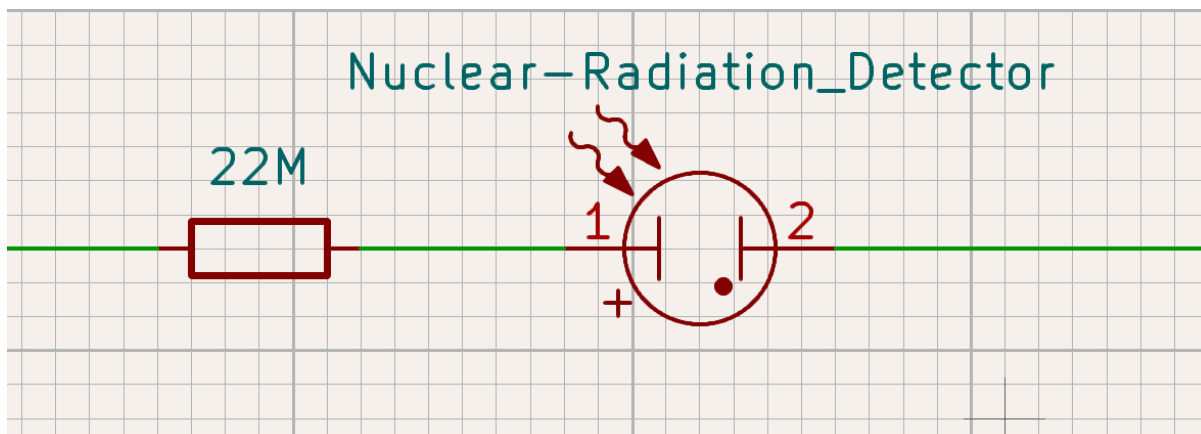
- ve střídavém obvodu se projevuje pouze odporem, má nulovou induktanci a kapacitanci
- nezpůsobuje posun napětí oproti proudu
- odpor je konstantní, nemění se s teplotou

Reálný rezistor

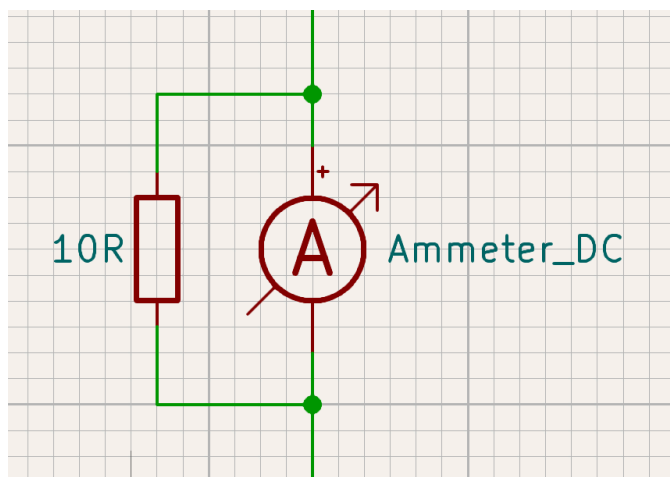
- mimo odporu má i mírnou kapacitanci, anebo induktanci
- může způsobovat mírný posun napětí oproti proudu (pro nás naprosto zanedbatelný)
- odpor je závislý na teplotě, s rostoucí teplotou se elektrický odpor zvětšuje $R = R_0(1 + \alpha \Delta t)$

Častá zapojení

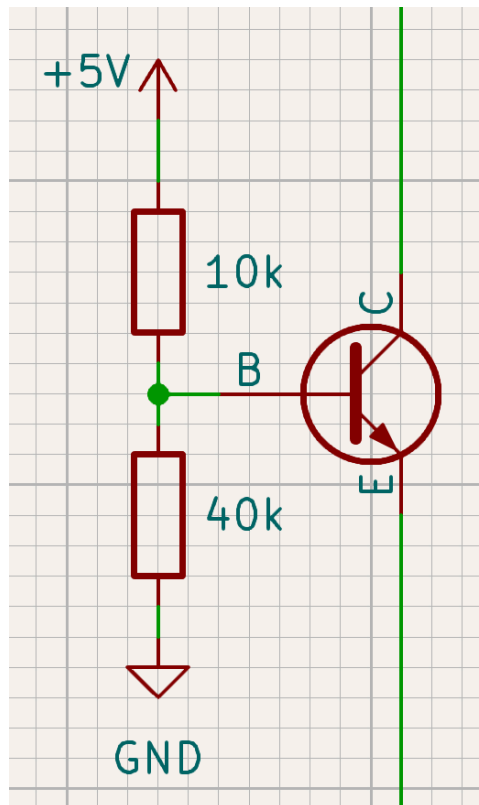
- **Předřadný odpor** - zapojuje se před citlivé součástky k omezení maximálního proudu



- **Bočník** - obvykle nízko ohmový rezistor zapojený paralelně k měřicímu přístroji (ampérmetru), aby skrz měřicí přístroj protékala jen část proud → vlastně se tím zvětšuje měřicí rozsah přístroje



- **Dělič napětí** - dělí přivedené napětí v daném poměru (na obrázku celkový odpor obou odporů je 50k, z toho $\frac{1}{5}$ nad bází tranzistoru a $\frac{4}{5}$ pod bází připojeno na zem → na bázi tranzistoru budou $\frac{4}{5}$ původního napětí → 4 V), je to docela ztrátové, ale záleží na konkrétním užití



Měnitelné odpory

- **reostat** - měnitelný odpor
- **potenciometr** - měnitelný dělič napětí
- **trimr** - v podstatě potenciometr akorát se má jednou nastavit a nechat → slouží k doladění konkrétní hodnoty

Cívka

- hlavní vlastností je elektrická indukčnost $[L] = \text{H}$ (henry)
- při **sériovém** zapojení cívek se velikosti indukčností sčítají: $L = L_1 + L_2 + \dots + L_n$
- při **paralelním** zapojení cívek se sčítají převrácené hodnoty velikosti indukčností: $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \dots + \frac{1}{L_n}$
- **neumožňuje prudkou změnu proudu** (když začne cívkou protékat proud, na cívkě se indukuje menší proud opačné polarity, proudy se navzájem "odčítají", tedy proud má pomalejší nárůst oproti napětí)
- mnemotechnická pomůcka: "Cívka je jako dívka. Nejdřív napětí, pak proud."

- při změně proudu klade odpor (induktanci) daný vztahem: $X_L = \omega L = 2\pi f L$, indukce se s rostoucí frekvencí zvětšuje (cívka má při vysokých frekvencích velký odpor)
- 2 základní druhy - solenoid (válec) a toroid (donut)

Užití jako elektromagnet

- využití vlastnosti cívky kolem sebe vytvářet silné magnetické pole
- magnetické pole je vyvolané i stejnosměrným proudem
- využívá se jader z feromagnetického kovu (Fe, Co, Ni) → zesiluje magnetické pole
- relé, stykače, elektromagnety, elektromotory, zvonky, reproduktory

Užití jako induktor

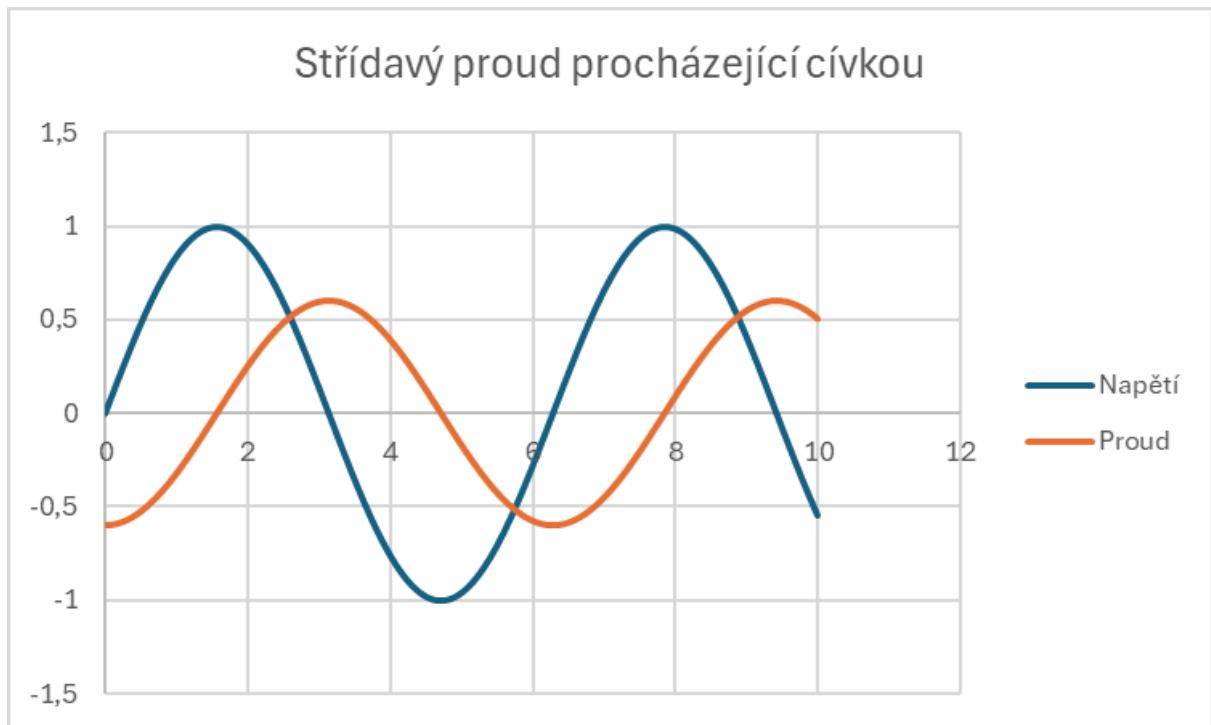
- využití oscilujícího elektromagnetického pole cívky k indukci elektrického proudu
- indukce elektrického proudu na jiném vodiči je vyvolána změnou velikosti protékajícího proudu (se stejnosměrným proudem to nefunguje)
- transformátory, vysokonapěťové zdroje, tlumivky (filtry rušení, signálu, ...)

Ideální cívka

- ve střídavém obvodu způsobuje posun napětí vůči proudu o $\frac{\pi}{2}$ (kladný posun je, že napětí předchází proudu)
- napětí na cívce pro střídavý obvod: $u_L(t) = U_m \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$
- ideální cívka má nulový elektrický odpor, má však induktanci

Reálná cívka

- má induktanci i elektrický odpor (ano, reálné dráty mají odpor)
- způsobuje posun napětí oproti proudu o hodnotu mezi 0 a $\frac{\pi}{2}$ (dáno velikostí impedance cívky)



Kondenzátor

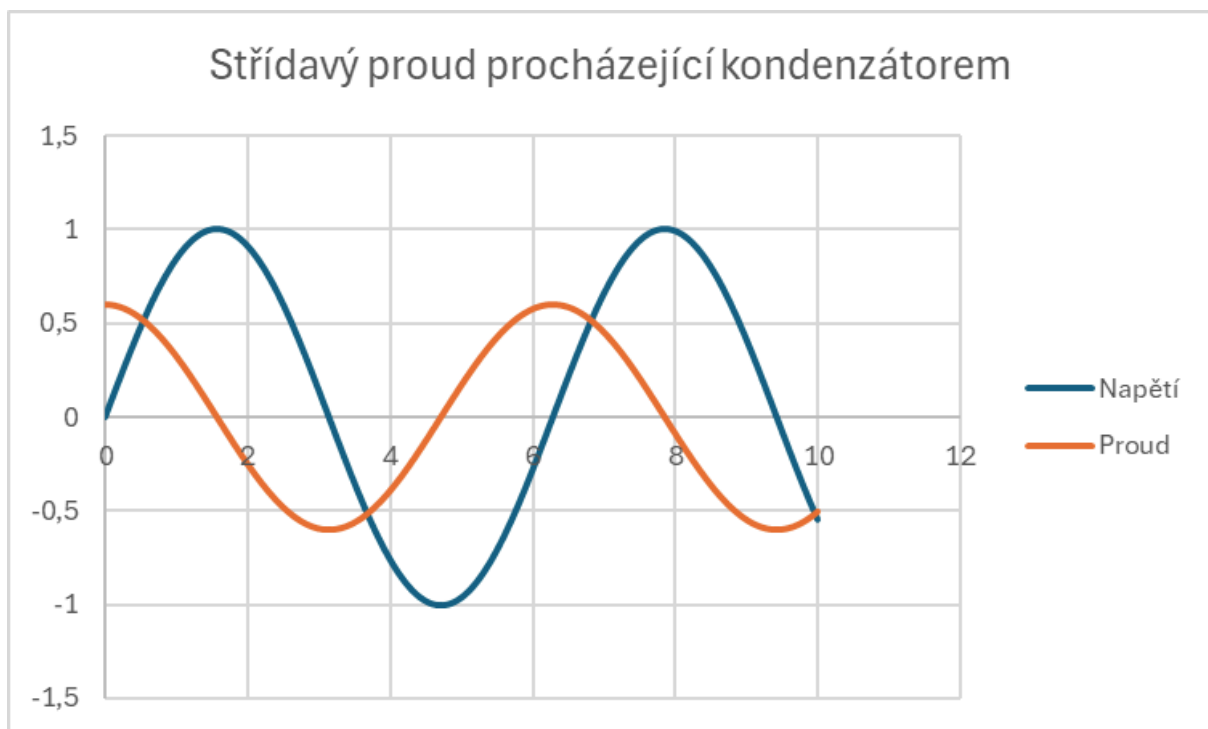
- hlavní vlastností je elektrická kapacita $[C] = \text{F}$ (farad)
- při **sériovém** zapojení kondenzátorů se sčítají převrácené hodnoty velikosti kapacit: $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$
- při **paralelním** zapojení kondenzátorů se velikosti kapacit sčítají: $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$
- **neumožňuje prudkou změnu napětí**
- ve stejnosměrném obvodu skrz kondenzátor (po jeho nabití) neprotéká proud
- při změně napětí klade odpor (kapacitanci) daný vztahem: $X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$, kapacitance s rostoucí frekvencí klesá (kondenzátor má při vysokých frekvencích malý odpor)
- jeho vnitřní odpor je závislý na míře nabití (vybitý/prázdný kondenzátor se nabíjí zkratovými proudy)

Ideální kondenzátor

- ve střídavém obvodu způsobuje posun napětí vůči proudu o $-\frac{\pi}{2}$
- napětí na kondenzátoru pro střídavý obvod: $u_C(t) = U_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$
- ideální kondenzátor má nulový vnitřní odpor, má však kapacitanci

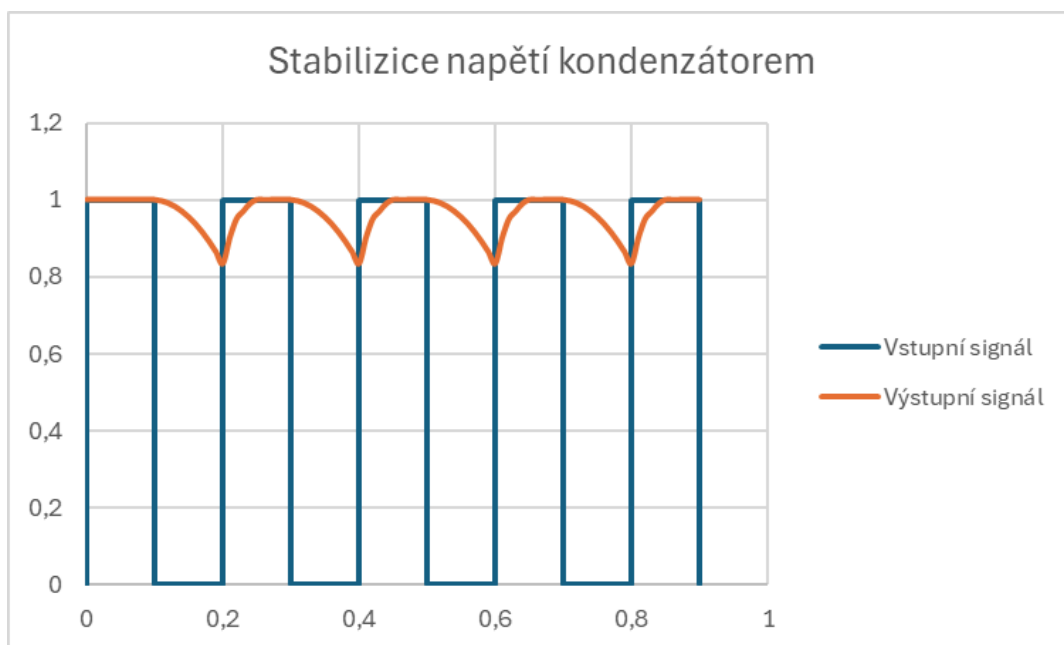
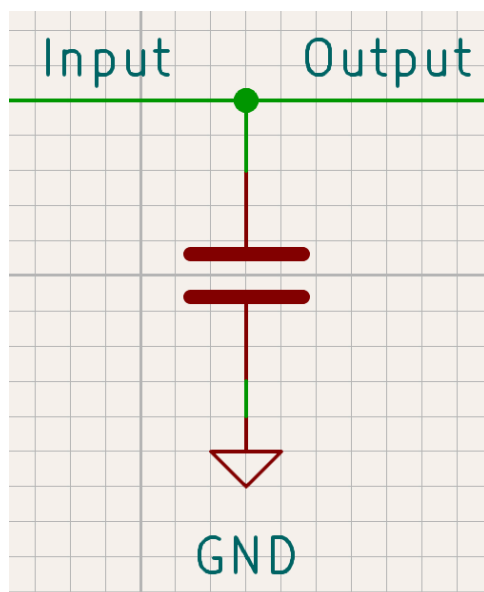
Reálný kondenzátor

- má vnitřní odpor i kapacitanci
- způsobuje posun napětí oproti proudu o hodnotu mezi 0 a $-\frac{\pi}{2}$ (dáno velikostí impedance kondenzátoru)



Užití a časté zapojení

- **stabilizace napětí paralelně připojeným kondenzátorem** - vyhlazení vstupního signálu (zahlnění napěťových špiček), kondenzátor neumožňuje prudkou změnu napětí → v moment kdy na vstupu "není napětí", kondenzátor slouží jako zdroj energie (vybíjí se), čím větší kapacita a menší vnitřní odpor kondenzátoru, tím hladší křivka napětí



- **časovače** - ve většině generátorů signálu jsou kondenzátory použity jako časové prvky → jejich střídavé nabíjení a vybíjení určuje periodu kmitání, čím větší má kondenzátor kapacitu, tím větší perioda (trvá déle než se vybije)