

REZISTOR

Ing. M. Bešta

REZISTOR

Rezistor je pasivní elektrotechnická součástka, kmitočtově nezávislá a lineární. Její základní vlastností je že klade odpor průchodu elektrickému proudu, tím na něm vzniká úbytek napětí (odpor= rezistence). Elektrický odpor se dá vypočítat dle Ohmova zákona $R=U/I$, odpor materiálu však záleží na jeho délce l , měrné rezistivitě ρ a průřezu S podle vztahu $R= \rho \cdot \frac{l}{S}$. Odpor materiálu se dále mění se změnou teploty $R = R_0 (1+\alpha \cdot \Delta t)$ α -teplotní součinitel, Δt -změna teploty R_0 odpor při počáteční teplotě. Odpor kovů s rostoucí teplotou stoupá, teplotní součinitel odporu má kladnou hodnotu. Odpor polovodičů s rostoucí teplotou klesá, teplotní součinitel odporu má zápornou hodnotu.

Ideální rezistor má pouze odpor, u reálného rezistoru jsou to ještě další vlastnosti:

- Jsou teplotně závislé, hodnota jeho odporu je závislá na teplotě.
- Dokáže v teplo proměnit jen určitý výkon, při větším zatížení, než na které je určen, se zničí (zatížitelnost).
- Skutečná hodnota bývá odlišná od jmenovité, uvedené na pouzdře - tolerance
- Má omezenou elektrickou pevnost, při aplikaci vyššího napětí může dojít k průrazu a poškození.
- Mimo reálný odpor vykazuje také sériovou indukčnost a paralelní kapacitu, které se projevují až při vyšších frekvencích procházejícího proudu.
- Při velmi vysokých frekvencích na něm navíc dochází k tzv. skin efektu.

Dělení rezistorů:

- pevné rezistory (s neměnnou hodnotou odporu)
- rezistory mechanicky stavitelné (např. potenciometry, trimry)
- rezistory jejichž odpor je závislý na nějaké fyz. veličině – polovodičové rezistory (např. termistory, varistory, fotorezistory)

Druhy pevných rezistorů :

- 1) Vrstvové – aktivní odporovou vrstvu tvoří nanesené vrstvy uhlíku, nebo kovové vrstvy (podle toho se rozdělují na uhlíkové a metalizované).
- 2) Drátové aktivní část je navinuta většinou na porcelánovém tělísku z odporového drátu, využívají se pro větší zatížení (až 300W, materiál-konstantan).
- 3) Lakované vrstva z laků a pryskyřic používají se k výrobě rezistorů s hodnotou na 10M Ω .
- 4) SMD součástky pro povrchovou montáž.

Výpočet rezistorů v sériovém a paralelním řazení :



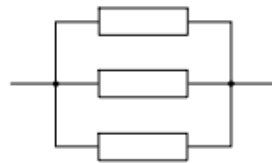
sériové zapojení

Pro rezistory zapojené do série: $R = R_1+R_2+\dots+R_x$

REZISTOR

Ing. M. Bešta

Pro n paralelních rezistorů obecně: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$, pro 2 par. řazené rezistory: $R_{celk.} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$



paralelní zapojení
• ...uzel

Pokud mají dva odpory stejný odpor, při sériovém zapojení je společný odpor dvojnásobný, při paralelním zapojení bude odpor poloviční.

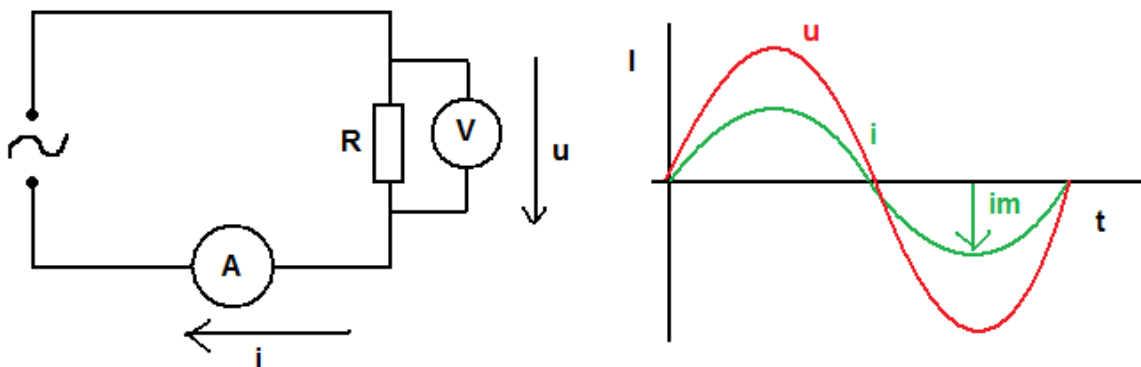
Značení rezistorů:

- 1) barevný kód
- 2) číselný kód
- 3) přesná hodnota odchylky (tolerance) v % N=2% M=5% K=10% J=20% G=30%

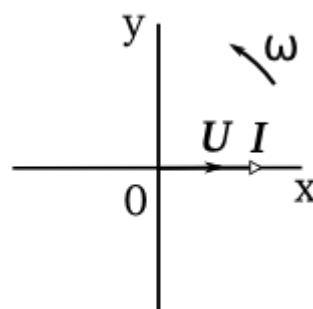
Zatížitelnost rezistorů: rezistory se vyrábějí, nejen s různým odporem, ale i pro různá zatížení (několik desetin až desítky W) rezistory na vyšší zatížení, mají větší rozměry. Udává se ve wattech podle vzorce $P = U \times I$, nebo $P = I^2 \times R$ závisí na velikosti napětí a proudu procházejícím odporem.

Chování rezistoru v obvodu stejnosměrného a střídavého proudu:

V obvodu stejnosměrného i střídavého proudu ideální rezistor vykazuje odpor a chová stejně = kmitočtově nezávislá součástka. V obvodu střídavého proudu je na ideálním rezistoru proud a napětí ve fázi:



Fázorový diagram:



REZISTOR

Ing. M. Bešta

Potenciometry a trimry: jsou to rezistory s proměnou hodnotou odporu. Jsou tvořeny izolantem, na kterém je nanášena odporová vrstva, po které se pohybuje sběrač, máme též drátové potenciometry (nazýváme je reostaty) kde odporovou vrstvu tvoří navinutý odporový drát a sběrač se pohybuje po tomto navinutém drátu. Známe potenciometry (trimry) lineární kde velikost odporu je přímo úměrná úhlu pootočení sběrače, exponenciální a logaritmické. Dále jsou to potenciometry tahové, tandemové, se spínačem a víceotáčkové. Rozdíl mezi potenciometry a trimry spočívá v konstrukci, zatímco potenciometry jsou určeny pro laickou obsluhu a jsou většinou zapouzdřené, trimry jsou většinou určeny pro nastavení uvnitř el. zařízení zaškolenou obsluhou, pomocí nástroje např. šroubováku. Rozdíl je většinou i v životnosti potenciometry jsou konstruovány pro delší životnost.

Rezistory, jejichž hodnota odporu je závislá na fyzikálních veličinách:

Fotorezistor má proměnou hodnotu odporu v závislosti na množství dopadajícího světla. S rostoucím množstvím světla klesá hodnota odporu.

Termistory mají proměnou hodnotu odporu v závislosti na teplotě. Dělíme je na termistory s negativní závislostí, s klesající teplotou vzrůstá hodnota odporu a pozitivní závislostí, u těchto termistorů je tomu naopak.

Varistory – polovodičová součástka, napětově závislý rezistor. Jejich elektrický odpor se při vyšším přiloženém napětí zmenšuje. Využití pro stabilizaci napětí, ochrana kontaktů např. relé před jiskřením, přepětové ochrany.

Magnetorezistor – je to polovodičová součástka citlivá na magnetické pole. Při působení mag. pole se odpor rezistoru zvětšuje. Využití měření mag. polí, galvanické oddělení vstupních a výstupních obvodů.

BAREVNÝ KÓD (rezistory s pevnou hodnotou) :

