

Téma: Spojování rezistorů, Kirchhoffovy zákony

Předmět: Elektronika

Přidal(a): David Veselík

Rezistory můžeme spojovat:

- sériově (za sebou)
- paralelně (vedle sebe)
- kombinovaně (smíšeně, sérioparalelně)

Sériové zapojení rezistorů:

- Rezistory jsou spojeny za sebou, všemi rezistory protéká stejný proud. Průchodem proudu vzniká na každém rezistoru úbytek napětí. Výsledný odpor sériového zapojení se určí součtem jednotlivých hodnot odporu rezistorů.
- Výpočet: $R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$
- Napětí na jednotlivých rezistorech je možné určit podle Ohmova zákona: $U_1 = R_1 \cdot I$, $U_2 = R_2 \cdot I$, $U_3 = R_3 \cdot I$ atd.

Paralelní zapojení rezistorů:

- Rezistory jsou zapojeny vedle sebe, paralelně mezi uzly. Mezi těmito uzly je stejné napětí pro všechny rezistory.
- V uzlu se proud dělí na další proudy podle napětí a hodnot odporu jednotlivých rezistorů. Výsledný převrácený odpor (vodivost) paralelního zapojení se určí součtem převrácených hodnot jednotlivých rezistorů (součtem vodivostí jednotlivých rezistorů).

Výpočet:

- $1 / R = 1/R1 + 1/R2 + 1/R3 + \dots + 1/Rn$
- $G = G1 + G2 + G3 + \dots + \dots Gn$

Proudy jednotlivými rezistory je možné určit podle Ohmova zákona:

- $I1 = U/R1$, $I2 = U/R2$
- $I3 = U/R3$ atd...

Pro dva paralelně zapojené rezistory R1 a R2 platí pro výpočet výsledného odporu zjednodušeně vztah:

- $R = R1 * R2 / R1 + R2$
- Odvození: $1/R = 1/R1 + 1/R2$

Kombinované zapojení rezistorů:

- Rezistory jsou zapojeny za sebou a případně ještě vedle sebe mezi uzly. Obvod je více rozvětvený. Výsledný odpor zapojení určíme postupným zjednodušováním jednotlivých částí obvodu.
- Sčítáme sériově a paralelně zapojené rezistory podle výše uvedených vztahů.
- Složitý obvod se tak postupně zjednodušuje na výsledný obvod s jedním rezistorem.

Postup při zjednodušování a výpočtu obvodu se zapojenými rezistory:

- 1) Pokud nejsou, označíme si rezistory v obvodu písmeny a indexy s čísly.
- 2) Pokud jsou zadány hodnoty odporu, napíšeme je do schématu zapojení k jednotlivým rezistorům.
- 3) Počítáme jednotlivé odpory částí obvodu podle uvedených vztahů.
- 4) Pro přehlednost si kreslíme částečně zjednodušený obvod (případně si zapíšeme i

nově určené hodnoty odporu vypočtených částí).

- 5) Výsledkem je obvod s jedním rezistorem, jehož hodnotu odporu jsme určili zjednodušováním a výpočtem.

Kirchhoffovy zákony:

- Máme-li nějaký elektrický obvod s rezistory (cívkami, kondenzátory apod.) (např. tento) a známe-li napětí použitých zdrojů a parametry součástek (např. odpory rezistorů), zajímají nás obvykle proudy tekoucí větvemi obvodu a napětí na součástkách.
- Na výpočet je možno použít Ohmův zákon, dále se používají dva Kirchhoffovy zákony.

Názvosloví:

- UZEL – místo v obvodu, kde se vodivě stýkají nejméně tři vodiče (na příkladu to jsou body A a B)
- VĚTEV – část obvodu mezi dvěma uzly – všemi prvky v jedné větvi protéká stejný proud (na příkladu to jsou všechny úseky mezi body A, B)

1. Kirchhoffův zákon: Součet všech proudů přitékajících do uzlu je v každém okamžiku roven nule. Proudů tekoucí do uzlu bereme se záporným znaménkem a proudů vytékající z uzlu s kladným znaménkem.

2. Kirchhoffův zákon: *Součet napětí na všech prvcích (aktivních (zdrojů) i pasivních (rezistorů,...)) podél uzavřené smyčky je v každém okamžiku roven nule. Přitom napětí na rezistorech vyjadřujeme jako $U=RI$, kde R je odpor rezistoru a I proud jím protékající. Je-li smyčka orientována souhlasně se šipkou značící směr proudu nebo polaritu zdroje (zde šipka směřuje od + pólu k - pólu), bereme příslušný člen s kladným znaménkem, v opačném případě se záporným znaménkem.*

Volba směru šipek na začátku je libovolná, potom se však už musí dodržovat.

Zákon je zevšeobecněním Ohmova zákona pro uzavřený obvod. Řešit elektrické sítě znamená, vypočítat z daných hodnot součástek a veličin, které známe (pro zdroje a spotřebiče) proudy v

libovolné větvi obvodu napětí mezi uzly.