

Počítání s odpory trochu jinak -

Napsal/a: Žirafka

Datum zveřejnění: : 15. 06. 2008 v 10:22

Už ve škole se mi vždycky hrozně líbily úlohy typu „Vypočítejte napětí na horním odporu děliče složeného ze dvou stejných odporů, napájeného napětím 100V a zatíženého odporem 50 Ohmů“. Opravdu moc záživné a zábavné na počítání.

Já chápu, že je potřeba se naučit myslet a počítat, ale na druhou stranu tohle asi nikoho bavit opravdu nebude. Přitom by stačilo použít jen trošku jinak formulované úlohy a už by to bylo o něčem jiném 😊

Příklad první: Elektrické topení

Vypočítejte odpor topného tělíska o výkonu 1000W napájeného ze střídavé sítě 230V. Při výpočtu uvažujte ideální tělísko mající jen činný odpor.

Řešení:

Základní vzoreček pro výpočet výkonu je: $P = U \times I$ z čehož plyne, že proud v obvodu bude $I = P \div U$.

Po zadání hodnot: $I = 1000 \div 230 = 4,34 \text{ A}$

Proud tělískem tedy bude přibližně 4,34 A. Tímto máme již vše potřebné a můžeme spočítat vlastní odpor topného tělíska.

Další vzoreček pro výpočet výkonu říká, že $P = I^2 \times R$. Z toho vyplývá, že $R = P \div I^2$.

Dosadíme hodnoty a vychází: $R = 1000 \div 4,34^2 = 1000 \div 18,83 \approx 53 \text{ Ohmů}$

Pro kontrolu můžeme zkusit spočítat odpor ještě jinak. Ohmův zákon říká, že $R = U \div I$. Když dosadíme hodnoty, tak nám vychází $R = 230 \div 4,34 \approx 53 \text{ Ohmů}$

Příklad druhý: Předřadník pro svítivou diodu

Vypočítejte velikost předřadného odporu pro zelenou svítivou diodu. Obvod je napájen stejnosměrným proudem o napětí 12V. Úbytek napětí na diodě je 1,7 V, proud diodou zvolte 15 mA.

Řešení:

Vzoreček pro výpočet předřadníku je: $R = (U_n - U_{LED}) \div I_{LED}$. Hodnoty se mohou dosazovat buď ve Voltech a Ampérech, potom vychází odpor v Ohmech, a nebo ve Voltech a miliampérech, potom vyjde hodnota odporu v kilohmech.

Dosadíme hodnoty a vidíme že:

1. $R = (12 \text{ V} - 1,7 \text{ V}) \div 15 \text{ mA} = 0,686 \text{ kiloohmů}$
2. $R = (12 \text{ V} - 1,7 \text{ V}) \div 0,015 \text{ A} = 686 \text{ Ohmů}$

Z vyráběné řady vybereme nejbližší vyráběný odpor 680 Ohmů.

Příklad třetí: Žárovky v řetězu

Chceme vyrobit svítící řetěz na ozdobu místnosti. Řetěz vyrobíme sériovým zapojením mnoha žárovek na malé napětí a celý řetěz potom napájíme napětím ze sítě 230 V. Kolik žárovek bude potřeba, když použijeme žárovky na napětí 3,6 V? Jaký bude celkový příkon řetězu, když jednou žárovkou protéká proud 200 mA?

Řešení:

Počet žárovek:

Tentokrát je řešení opravdu velice jednoduché. Počet žárovek získáme tak, že napětí sítě vydělíme napětím každé žárovky: $\text{Žárovček} = 230 \div 3,6 = 63,8$. Čili použijeme buď 63 žárovek, které budou svítit nepatrně více a nebo 64 žárovek, které budou svítit nepatrně méně než normálně.

Celkový příkon řetězu:

Nejprve je nutné zjistit, jaký je celkový proud řetězem. Žárovky jsou všechny zapojené do série a proto jimi protéká stejný proud. Celkový proud celého řetězu je stejný, jako proud jedné žárovky. Čili celkový proud je 200 mA.

Pro výpočet výkonu použijeme základní vzoreček a to $P = U \times I = 230 \text{ V} \times 0,2 \text{ A} = 46 \text{ W}$.

Příklad čtvrtý: Předřadník pro měřicí přístroj

Měřicím přístrojem se základním rozsahem 1 V je potřeba měřit napětí 100 V. Vypočítejte hodnotu předřadného odporu. Měřicím přístrojem protéká při napětí 1 V proud 1 mA.

Řešení:

Nejprve je potřeba spočítat vnitřní odpor měřícího přístroje. Víme, že při napětí 1 V jím protéká proud 1 mA. Proto snadno spočítáme, že vnitřní odpor přístroje je $R = U \div I = 1 \div 0,001 = 1000 \text{ Ohmů}$.

Základní rozsah přístroje je 1 V, my jej potřebujeme 100x zvětšit.

Vzoreček je: $R_p = R_m \times (n - 1)$

R_m - vnitřní odpor měřidla

R_p - velikost předřadníku

n - kolikrát je potřeba zvětšit rozsah měřidla

Dosadíme hodnoty a vychází $R_p = 1000 \times (100 - 1) = 1000 \times 99 = 99000 = 99 \text{ kiloohmů}$

Vypočítaný odpor se však nevyrábí, bude potřeba jej složit z několika odporů tak, aby hodnota co nejvíce odpovídala hodnotě vypočítané.

Myslím si, že podobné početní úlohy jsou o hodně záživnější, než prosté počítání s čísly. Jistě, výsledek je vlastně stejný, ale toto jsou příklady použitelné i v praxi.

Málo kdo si bude zapojovat dělič napětí proto, aby jím procházel proud a jinak se nic nedělo. Při počítání se žárovkami vycházejí stejná čísla, ale ty žárovky se dají zapojit do skutečného obvodu a pak si ověřit, že to co jsme spočítali, ve skutečnosti funguje. Stejně tak topení nebo předřadník pro měřicí přístroj.

Jsou to skutečné příklady z praxe, ne jenom suchá teorie s počítáním nic neříkajících čísel.