

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Identifikátor materiálu: VY_32_INOVACE_342

Anotace	Výuková prezentace. Na jednotlivých snímcích jsou postupně odkrývány informace, které žák zapisuje či zakresluje do sešitu.
Autor	Ing. Vadim Starý
Jazyk	Čeština
Očekávaný výstup	Žák umí řešit jednoduché zapojení sériová a paralelní zapojení rezistorů
Speciální vzdělávací potřeby	- žádné -
Klíčová slova	Sériové, paralelní, rezistor, spojování rezistorů, řazení rezistorů
Druh učebního materiálu	Prezentace
Druh interaktivity	Výklad podpořený vizualizací a práce se zápisem do sešitu.
Cílová skupina	Žák
Stupeň a typ vzdělávání	Střední Vzdělávání - SOŠ
Typická věková skupina	15 - 17 let / 1. ročník
Celková velikost	VY_32_INOVACE_342.ppt 606 720 kB
Škola, projekt:	VŠŠ a VOŠ MO, Moravská Třebová ; Virtuální studovna, reg. č. CZ.1.07/1.5.00/34.0525
Vzdělávací oblast	Odborné vzdělávání
Vzdělávací obor:	Elektrotechnický základ
Téma:	Sériové a paralelní zapojení rezistorů
Zdroje:	Uvedeny na poslední straně
Datum vytvoření materiálu:	15.8.2013
Datum pilotního ověření:	7. 1. 2014

Sériové a paralelní zapojení rezistorů

Potřebné znalosti:

- Znění Ohmova zákona:

$$I = \frac{U}{R} [A, V, \Omega]$$

$$R = \frac{U}{I} [\Omega, V, A]$$

$$U = RI [V, \Omega, A]$$

- Elektrický odpor:

Fyzikální veličina, udávající schopnost vodiče vést elektrický proud. Velikost závisí na měrném elektrickém odporu materiálu (ρ), délce (l) a průřezu (S) vodiče:

$$R = \frac{\rho l}{S} [\Omega]$$

Je charakteristickou vlastností REZISTORU. Závisí také na teplotě.

- Měrný elektrický odpor:

Nebo také REZISTIVITA (ρ – ró) je konstanta materiálu. Jednotka je $\Omega \cdot m$

- Elektrická vodivost:

$$G = \frac{1}{R} [S]$$

Je převrácená hodnota odporu.

Opět vyjadřuje schopnost vést elektrický proud. Jednotka - SIEMENS

Sériové zapojení rezistorů

- Jedná se o zapojení rezistorů „za sebou“ tedy vývoj prvního rezistoru je spojen s přívodem druhého, atd.
- Celkový odpor se stanoví jako prostý součet jednotlivých odporů:

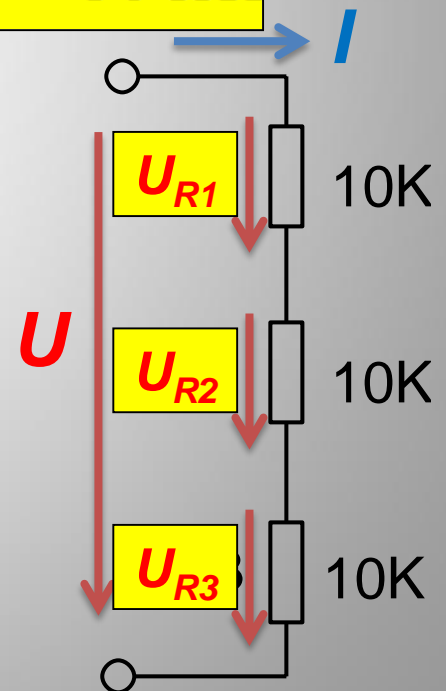
$$R = R_1 + R_2 + R_3 = 10K + 10K + 10K = 30 K\Omega$$

- Proud I procházející všemi rezistory je stejný – nachází se v jedné větvi
- Napětí U se dělí v poměru odporů, tak aby platili následující vztahy:

$$U = RI = (R_1 + R_2 + R_3)I [V]$$

$$U_{R1} = R_1 I [V] \quad U_{R2} = R_2 I [V] \quad U_{R3} = R_3 I [V]$$

$$U = U_{R1} + U_{R2} + U_{R3} [V]$$



Paralelní zapojení rezistorů

- Jedná se o zapojení rezistorů „vedle sebe“ tedy přívod prvního rezistoru je spojen s přívodem druhého, atd.
- Celkový odpor se stanoví jako prostý součet jednotlivých vodivostí nebo obrácených hodnot odporů:

$$G = G_1 + G_2 + G_3 \text{ [S]}$$

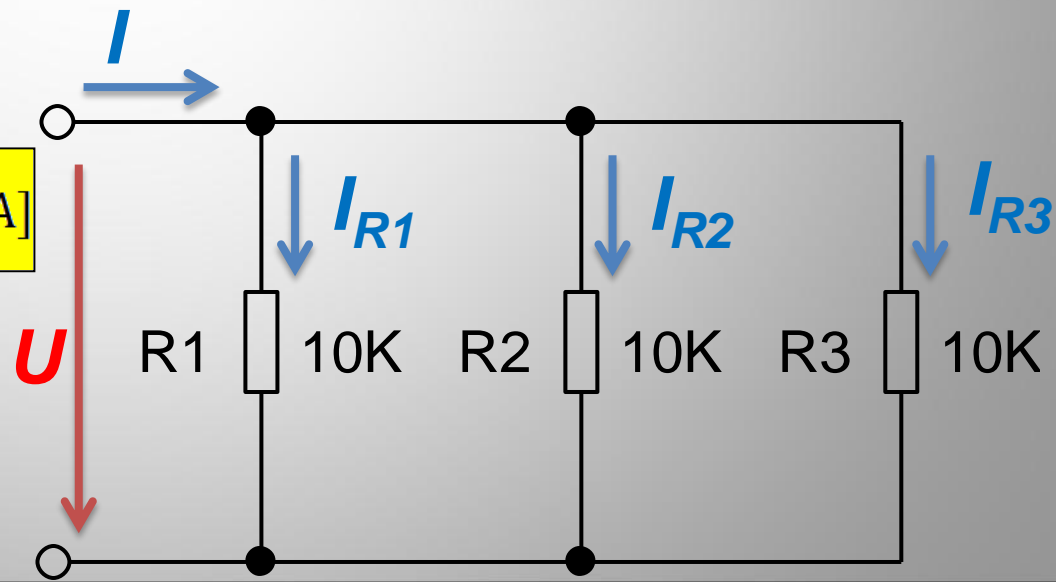
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \text{ [\Omega]}$$

- Proud I se dělí do jednotlivých větví, dle velikosti odporu.

$$I_{R1} = \frac{U}{R_1} \text{ [A]} \quad I_{R2} = \frac{U}{R_2} \text{ [A]} \quad I_{R3} = \frac{U}{R_3} \text{ [A]}$$

$$I = I_{R1} + I_{R2} + I_{R2} \text{ [A]}$$

- Napětí U je na všech rezistorech stejné

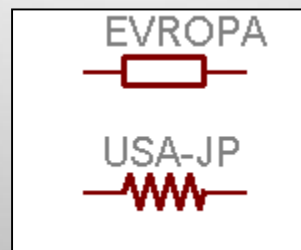


Sériově paralelní zapojení rezistorů 1

- Složitější obvody, kde je kombinace sériového a paralelního zapojení rezistorů
- Řeší se postupným zjednodušováním obvodu.
- Někde je vhodnější počítat s vodivostmi, např. u více paralelních kombinací.
- Pro paralelní zapojení pouze 2 rezistorů, lze využít vzorec:

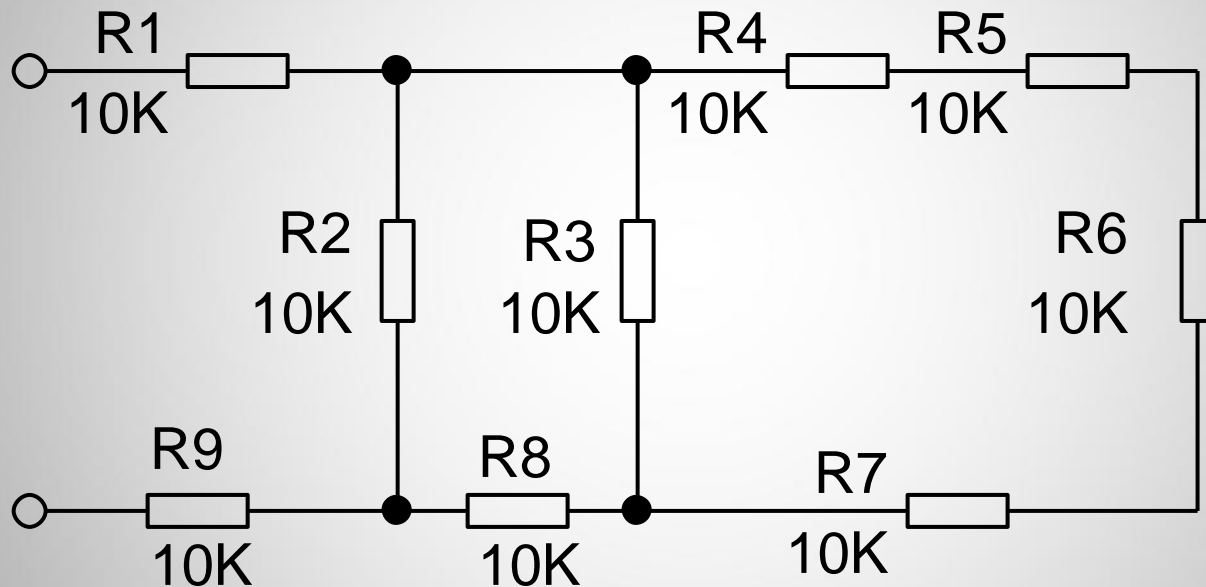
$$R = \frac{R1R2}{R1 + R2} [\Omega]$$

- Pozor, existuje i speciální zapojení (hvězda, trojúhelník), které se řeší jinými postupy
- Značka rezistoru



Sériově paralelní zapojení rezistorů 2

- Vypočtěte celkový odpor tohoto zapojení:

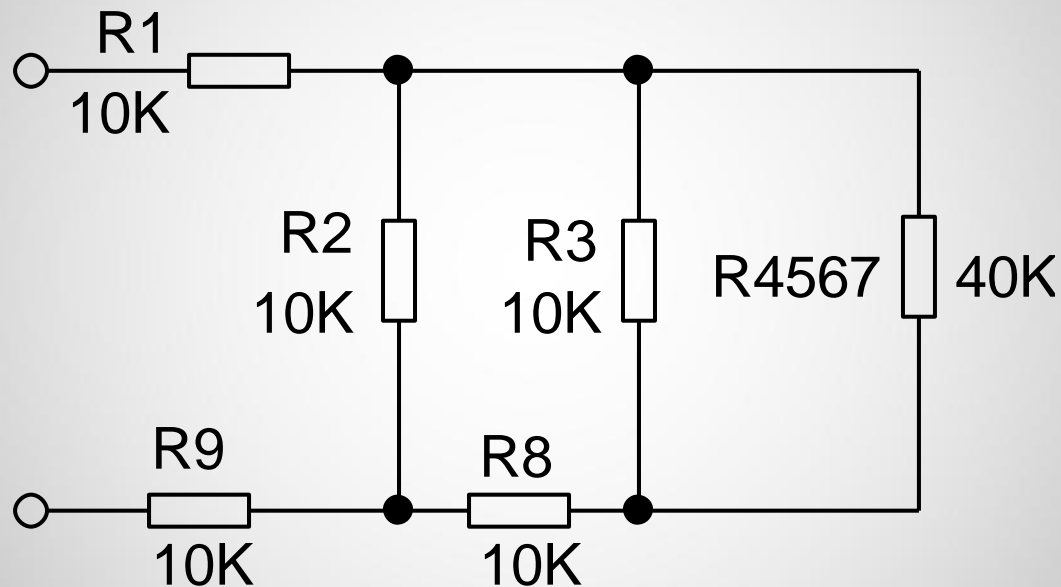


- Sériová kombinace R4, R5, R6 a R7

$$R_{4567} = R4 + R5 + R6 + R7 = 40K\Omega$$

Sériově paralelní zapojení rezistorů 3

- Dostaneme

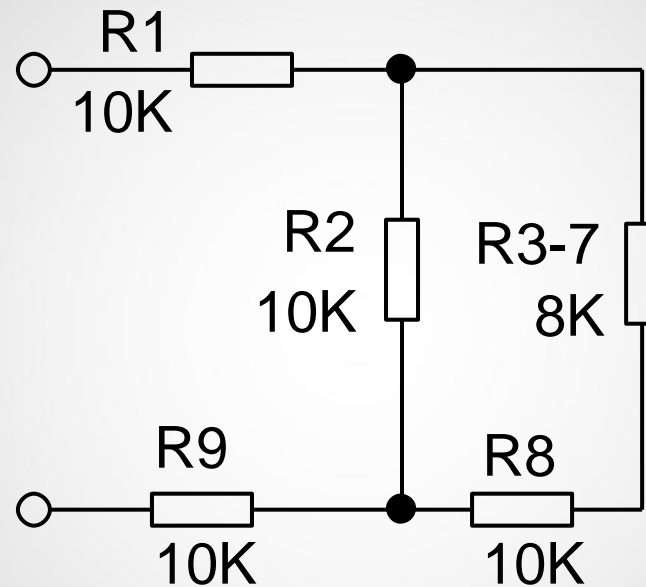


2. Paralelní kombinace R4567 a R3

$$R_{3-7} = \frac{R_{4567}R_3}{R_{4567} + R_3} = \frac{400K}{50K} = 8K\Omega$$

Sériově paralelní zapojení rezistorů 4

- Dostaneme

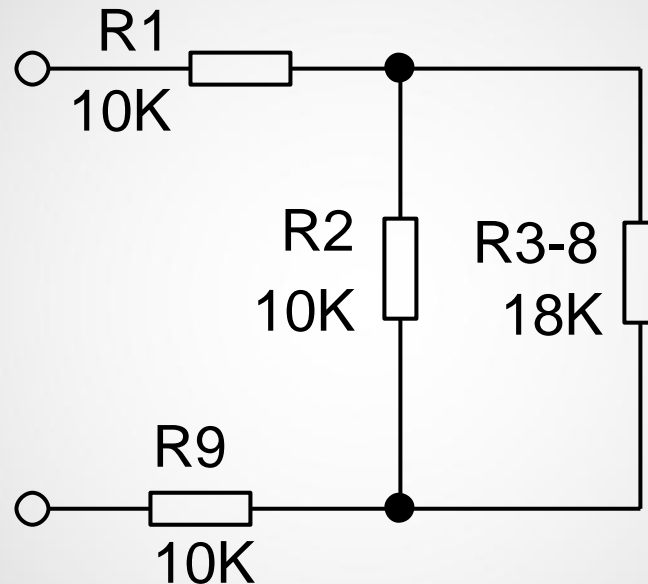


3. Sériová kombinace R3-7 a R8

$$R_{3-8} = R_{3-7} + R8 = 18K\Omega$$

Sériově paralelní zapojení rezistorů 5

- Dostaneme

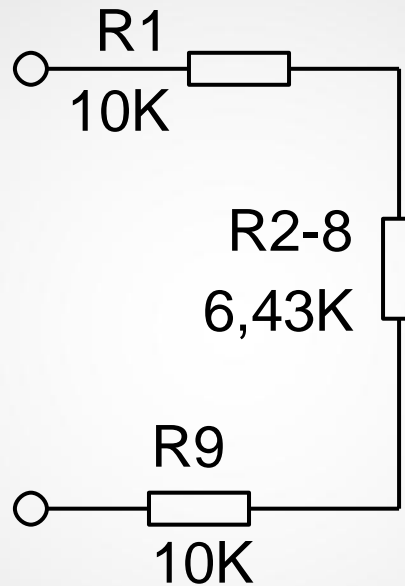


4. Paralelní kombinace R4567 a R3

$$R_{2-8} = \frac{R_{3-8}R2}{R_{3-8} + R2} = \frac{180K}{28K} = 6,43K\Omega$$

Sériově paralelní zapojení rezistorů 6

- Dostaneme



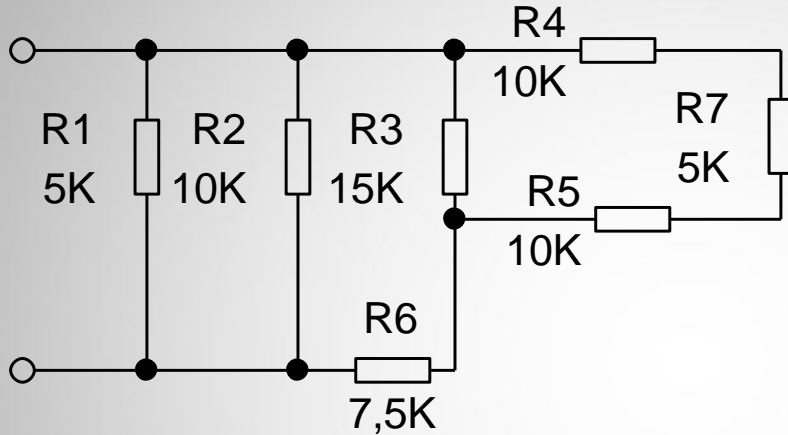
5. Sériová kombinace R1, R2-8 a R9

$$R_{\text{celkový}} = R1 + R_{2-8} + R9 = 26,43K\Omega$$

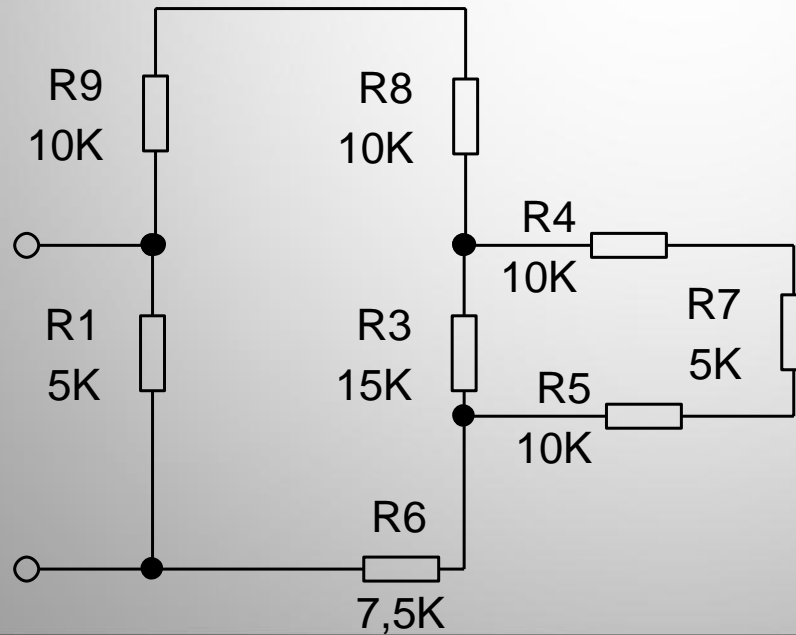
Opakování

Vypočtěte celkový odpor:

A



B



Výsledek

A: 2,785 K Ω

B: 4,403 K Ω

Použité materiály

- BLAHOVEC, Antonín. Elektrotechnika. 2., nezm. vyd. Praha: Informatorium, 1997. ISBN 80-860-7318-1.
- ZAPLATÍLEK, Karel. Základy elektrotechniky ZELí. User.unob.cz [online]. [cit. 2013-09-17]. Dostupné z: <http://user.unob.cz/zaplatilek/ZEL/Index.htm>
- Elektrický odpor. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-10-17]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektrick%C3%BD_odpor
- Rezistivita. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-10-17]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektrick%C3%BD_odpor

Použité obrázky

1. SERYCH. [commons.wikimedia.org](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sch-Rezistor.png?uselang=cs) [online]. [cit. 17.10.2013]. Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sch-Rezistor.png?uselang=cs>
2. Schémata byly vytvořeny programem profiCAD, licence: VSŠ a VOŠ Moravská Třebová <http://www.proficad.cz/>