

# Sériové a paralelní zapojení

Autor: Mgr. Jaromír JUŘEK

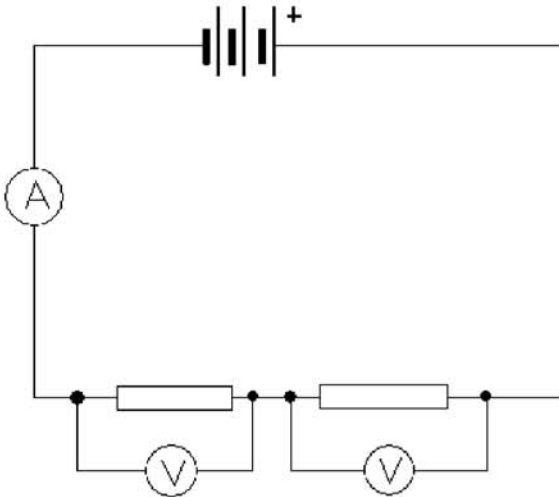
Kopírování a jakékoliv další využití výukového materiálu je povoleno pouze s uvedením odkazu na [www.jarjurek.cz](http://www.jarjurek.cz).

## 1. Sériové a paralelní zapojení spotřebičů

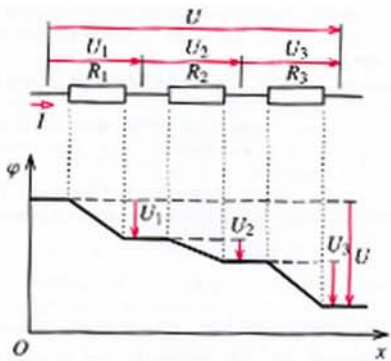
Rezistory můžeme v elektrickém obvodu považovat za spotřebiče.

U spotřebičů často používáme sériové zapojení (= zapojení "za sebou") nebo paralelní zapojení (= zapojení "vedle sebe").

### A. Sériové zapojení:



Při sériovém zapojení prochází ve všech místech elektrického obvodu stejný elektrický proud. Je tedy konstantní. Zapisujeme  $I = \text{konst.}$



Pro elektrické napětí v tomto obvodu platí, že celkové napětí zdroje  $U$  se rovná součtu napětí na jednotlivých spotřebičích.

Zapisujeme:

$$U = U_1 + U_2$$

obecně:

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

Vzhledem k platnosti vzorce  $U = R \cdot I$  (z Ohmova zákona), můžeme zapsat:

$$R \cdot I = R_1 \cdot I + R_2 \cdot I + \dots + R_n \cdot I$$

Proud je konstantní, na pravé straně vzorce se vyskytuje v každém členu, proto ho můžeme vytknout před závorku:

$$R \cdot I = I \cdot (R_1 + R_2 + \dots + R_n)$$

a nyní ho i vykrátit:

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

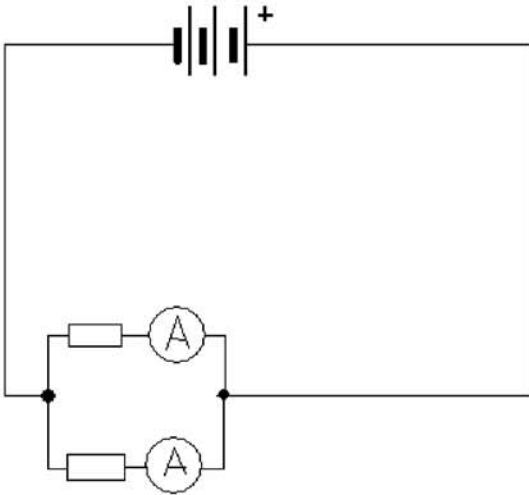
**Při sériovém zapojení spotřebičů tedy platí, že celkový odpor je roven součtu odporů jednotlivých spotřebičů.**

Celkové napětí se při sériovém zapojení rezistorů rozdělí v poměru jednotlivých odporů:

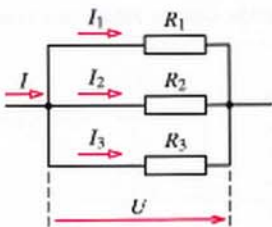
$$U : U_1 : U_2 : U_3 : \dots : U_n = R : R_1 : R_2 : R_3 : \dots : R_n$$

Příkladem takového zapojení je například zapojení žárovek na vánočním stromečku.

## B. Paralelní zapojení:



Při paralelním zapojení je na všech spotřebičích stejné elektrické napětí. Je tedy konstantní. Zapisujeme  $U = \text{konst.}$



Pro elektrický proud v tomto obvodu platí, že celkový proud procházející zdrojem se rovná součtu proudů procházejících jednotlivými spotřebiči.

Zapisujeme:

$$I = I_1 + I_2$$

obecně:

$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

Vzhledem k platnosti vzorce  $I = U / R$  (z Ohmova zákona), můžeme zapsat:

$$\frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} + \dots + \frac{U}{R_n}$$

Napětí je konstantní, na pravé straně vzorce se vyskytuje v každém členu, proto ho můžeme vytknout před závorku:

$$\frac{U}{R} = U \cdot \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \right)$$

a nyní ho i vykrátit:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

**Při paralelním zapojení spotřebičů tedy platí, že převrácená hodnota celkového odporu je rovna součtu převrácených hodnot odporů jednotlivých spotřebičů.**

Proud se při paralelním zapojení rezistorů rozdělí v poměru

$$I : I_1 : I_2 : I_3 : \dots : I_n = \frac{1}{R} : \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2} : \frac{1}{R_3} : \dots : \frac{1}{R_n}$$

Takovéto zapojení se využívá např. v běžných rozvodech elektřiny v domácnostech.



## 2. Sériové a paralelní zapojení - ukázkové příklady

1. Vypočítejte výsledný odpor tří rezistorů o odporech 4 Ω, 5 Ω a 6 Ω, které jsou zapojeny paralelně (vedle sebe)?

!!!

$$R_1 = 4 \Omega$$

$$R_2 = 5 \Omega$$

$$R_3 = 6 \Omega$$

$$R = ? [\Omega]$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R} = \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} \right) \Omega^{-1}$$

$$\frac{1}{R} = \left( \frac{15+12+10}{60} \right) \Omega^{-1}$$

$$\frac{1}{R} = \left( \frac{37}{60} \right) \Omega^{-1}$$

$$R = 60/37 \Omega$$

$$R = 1,62 \Omega$$

OK Výsledný odpor rezistorů je 1,62 Ω.

2. **Vypočítejte výsledný odpor tří rezistorů o odporech  $4 \Omega$ ,  $5 \Omega$  a  $6 \Omega$ , které jsou zapojeny za sebou.** 859

!!!

$$R_1 = 4 \Omega$$

$$R_2 = 5 \Omega$$

$$R_3 = 6 \Omega$$

$$R = ? [\Omega]$$

---


$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R = (4 + 5 + 6) \Omega$$

$$R = 15 \Omega$$

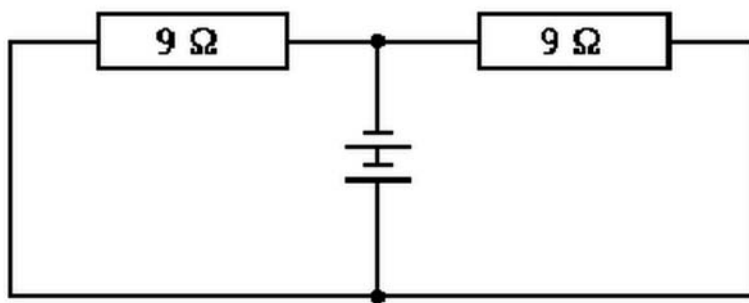
OK Výsledný odpor všech rezistorů je  $15 \Omega$ .

### 3. Sériové a paralelní zapojení - procvičovací úlohy

1. **Dva spotřebiče jsou spojeny paralelně. První z nich má odpor  $20 \Omega$  a prochází jím proud  $5 \text{ A}$ . Druhý má odpor  $100 \Omega$ . Jaký celkový proud prochází obvodem?** 873

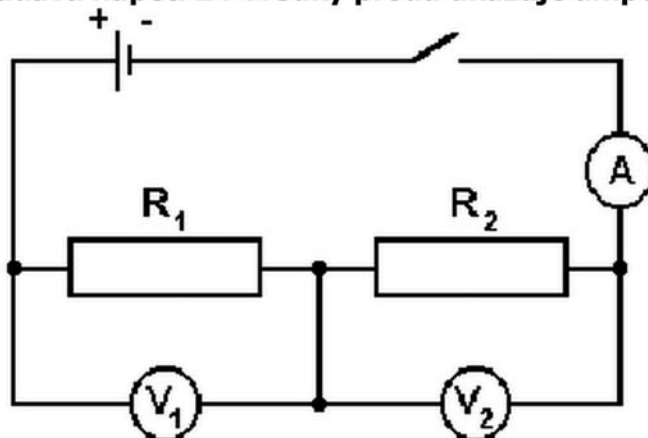
OK  $6 \text{ A}$

2. **Jaký proud je odebírán z baterie v elektrickém obvodu, jehož schéma je na obrázku, její napětí  $3 \text{ V}$ ?** 861



OK  $0,67 \text{ A}$

3. **Na obrázku jsou zapojeny dva rezistory o odporech  $R_1 = 6 \Omega$ ,  $R_2 = 2 \Omega$ . První voltmetr udává napětí  $24 \text{ V}$ . Jaký proud ukazuje ampérmetr?** 866



OK  $4 \text{ A}$

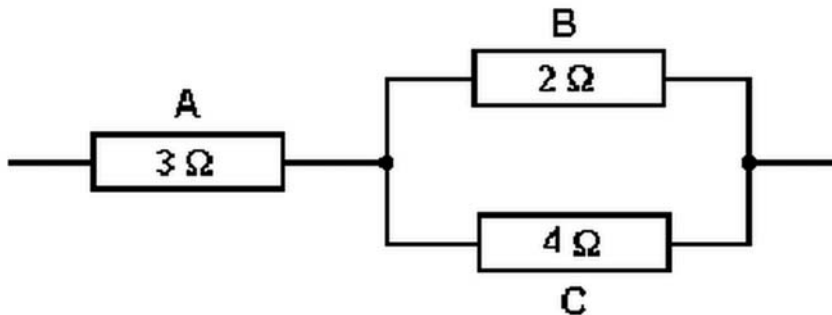
4. **Vodič o odporu  $4 \Omega$  je v polovině přetržen a obě poloviny jsou spleteny dohromady. Jaký je jeho odpor nyní?** 863

OK  $1 \Omega$

5. **Žárovku s údaji 120 V/0,33 A připojíme přes rezistor na napětí 230 V. Jaký bude odpor tohoto rezistoru?** 868

OK 333  $\Omega$

6. **Zapojení tří rezistorů, které vidíte na obrázku, není ani sériové, ani paralelní. Přesto dokážete vypočítat jeho výsledný odpor. Kolik ohmů má?** 862



OK 4,3  $\Omega$

7. **22 stejných žárovek na vánočním stromku je spojeno do série (za sebou). Řetěz žárovek je připojen k zásuvce o napětí 230 V. V obvodu byl naměřen proud 0,10 A. Určete odpor jedné žárovky.** 865

OK 105  $\Omega$

8. **Do elektrického obvodu se zdrojem jsou zapojeny za sebou rezistory o odporech 3  $\Omega$  a 6  $\Omega$ . Jaké je napětí na koncích prvního rezistoru (3  $\Omega$ ), je-li napětí zdroje 6 V?** 869

OK 2 V

9. **Jaký odpor musí mít rezistor paralelně připojený k rezistoru o odporu 10  $\Omega$ , aby výsledný odpor byl 2  $\Omega$ ?** 871

OK 2,5  $\Omega$

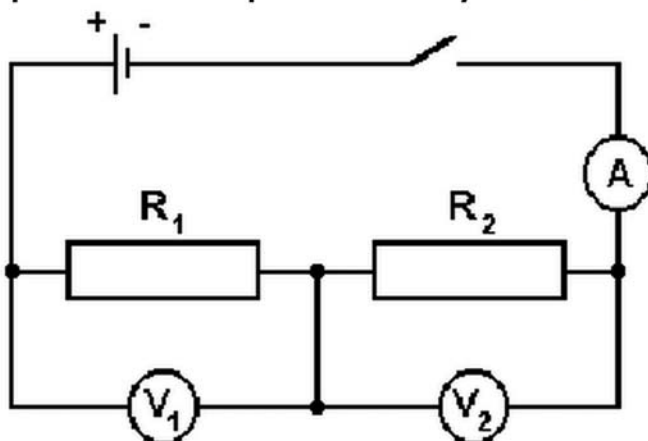
10. **Výsledný odpor čtyř stejných žárovek spojených vedle sebe je 75  $\Omega$ . Vypočítejte odpor jedné žárovky.** 870

OK 300  $\Omega$

11. **Dva spotřebiče jsou spojeny paralelně. První z nich má odpor 20  $\Omega$  a prochází jím proud 5 A. Druhý má odpor 100  $\Omega$ . Jaký proud prochází druhým spotřebičem?** 872

OK 1 A

12. Na obrázku jsou zapojeny dva rezistory o odporech  $R_1 = 6 \Omega$  a  $R_2 = 2 \Omega$ . První voltmetr udává napětí 24 V. Jaké napětí udává druhý voltmetr? 867



OK 8 V

13. Ke zdroji napětí 230 V byly sériově připojeny tři rezistory o odporech  $R_1 = 100 \Omega$ ,  $R_2 = 300 \Omega$ ,  $R_3 = 60 \Omega$ . Vypočtěte proud procházející obvodem. 864

OK 0,5 A

 **Obsah**

 1. Sériové a paralelní zapojení spotřebičů	2
 2. Sériové a paralelní zapojení - ukázkové příklady	4
 3. Sériové a paralelní zapojení - procvičovací úlohy	5