

F - Sériové a paralelní zapojení spotřebičů

Určeno jako učební text pro studenty dálkového studia a jako shrnující text pro studenty denního studia.

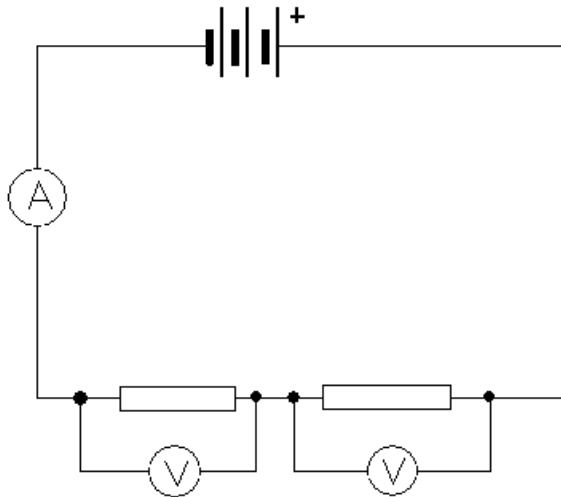
VARIACE

1

◆ Sériové a paralelní zapojení spot ebi

U spot ebi často používáme sériové zapojení (= zapojení "za sebou") nebo paralelní zapojení (= zapojení "vedle sebe")

A. Sériové zapojení:



Přes sériové 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:

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

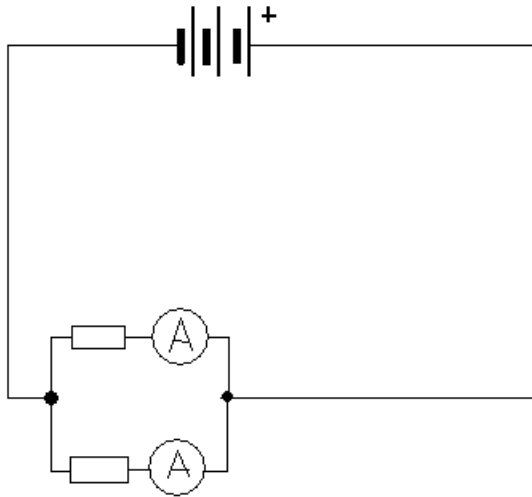
a nyní ho můžeme vykrátit:

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

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

Příklad takového zapojení je například zapojení žárovek na vánočním stromě.

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 lenu, 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.

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

◆ Sériové a paralelní zapojení spotřebičů - ukázkové příklady

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

ešení: $R_1 = 4 \Omega$
 $R_2 = 5 \Omega$
 $R_3 = 6 \Omega$
 $R = ? [\Omega]$

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

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{15+12+10}{60}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{37}{60}$$

$$R = 60/37$$

$$R = 1,62 \Omega$$

Výsledek: Výsledný odpor rezistorů je 1,62 Ω.

2. Vypočítejte výsledný odpor tří rezistorů o odporech 4Ω, 5Ω a 6Ω, které jsou zapojeny za sebou.

ešení: $R_1 = 4 \Omega$
 $R_2 = 5 \Omega$
 $R_3 = 6 \Omega$
 $R = ? [\Omega]$

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R = 4 + 5 + 6$$

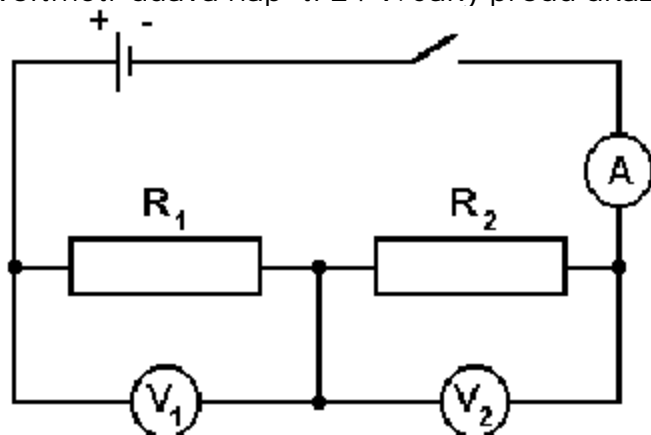
$$R = 15 \Omega$$

Výsledek: Výsledný odpor všech rezistorů je 15 Ω.

◆ Sériové a paralelní zapojení spotřebičů - procvičovací příklady

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

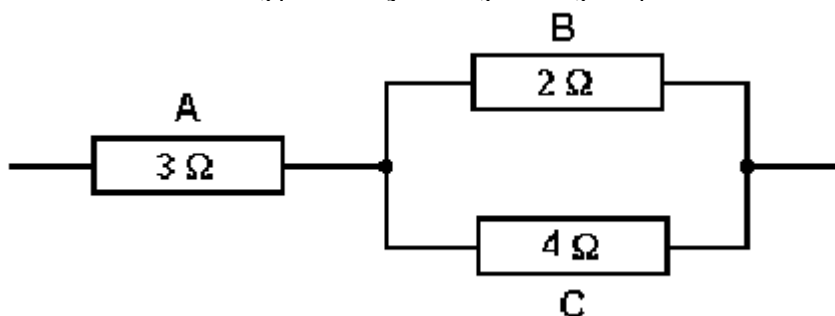
553



Výsledek: 4 A

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

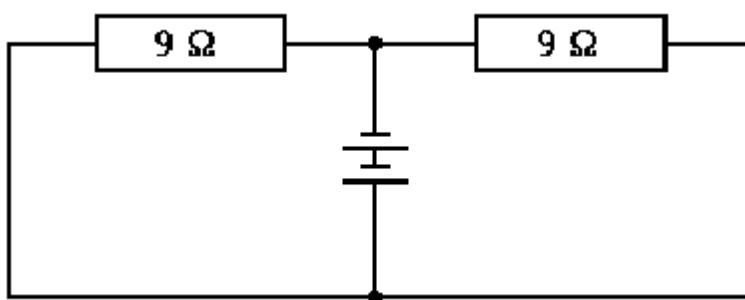
549



Výsledek: 4,3 Ω

3. Jaký proud je odebírán z baterie v elektrickém obvodu, jehož schéma je na obrázku, je-li její napětí 3 V?

548



Výsledek: 0,67 A

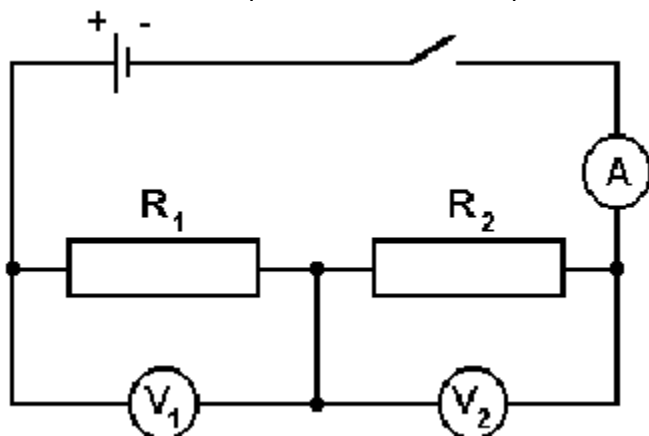
4. Žárovku s údaji 120V/0,33A připojíme přes rezistor na napětí 220 V. Jaký bude odpor tohoto rezistoru?

555

Výsledek: 303 Ω

5. 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?

554



Výsledek: 8 V

6. Ke zdroji napětí 220 V byly sériově spojeny tři rezistory o odporech $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 300 \Omega$, $R_3 = 40 \Omega$. Vypočítejte proud procházející obvodem.

551

Výsledek: 0,5 A

7. Do elektrického obvodu se zdrojem jsou zapojeny za sebou rezistory o odporech 3Ω a 6Ω . Jaké je napětí na koncích prvního rezistoru (3Ω), je-li napětí zdroje 6 V?

556

Výsledek: 2 V

8. Výsledný odpor čtyř stejných žárovek spojených vedle sebe je 75Ω . Vypočítejte odpor jedné žárovky.

557

Výsledek: 300Ω

9. Dva spotřebiče jsou spojeni paralelně. První z nich má odpor 20Ω a prochází jím proud 5 A. Druhý má odpor 100Ω . Jaký celkový proud prochází obvodem?

560

Výsledek: 6 A

10. Dva spotřebiče jsou spojeni paralelně. První z nich má odpor 20Ω a prochází jím proud 5 A. Druhý má odpor 100Ω . Jaký proud prochází druhým spotřebičem?

559

Výsledek: 1 A

11. Jaký odpor musí mít rezistor paralelně spojený k rezistoru o odporu 10Ω , aby výsledný odpor byl 2Ω ?

558

Výsledek: $2,5 \Omega$

12. Vodič o odporu 4Ω je v polovině přetržen a obě poloviny jsou spleteny dohromady. Jaký je jeho odpor nyní?

550

Výsledek: 1Ω

13. 22 stejných žárovek na vánočním stromku je spojeno do série (za sebou). Každá žárovka je připojena k zásuvce o napětí 220 V. V obvodu byl naměřen proud 0,1 A. Určete odpor jedné žárovky.

Výsledek: 100Ω

Obsah

Sériové a paralelní zapojení spot ebi	1
Sériové a paralelní zapojení spot ebi - ukázkové příklady	2
Sériové a paralelní zapojení spot ebi - pracovní příklady	3