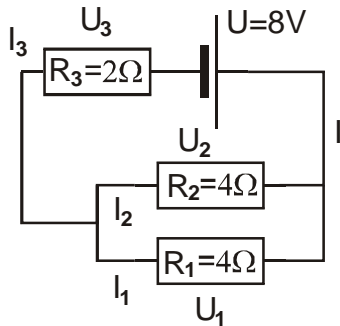


4.2.13 Spojování rezistorů II

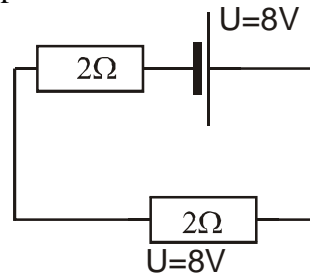
Př. 1: Urči proud, který poteče zdrojem a napětí a proudy přes všechny odpory.



Problém – není to ani paralelní ani sériové zapojení. \Rightarrow budu postupovat po krocích, spojím odpory, které spojit jdou, protože jsou zapojeny buď čistě paralelně nebo čistě sériově \Rightarrow

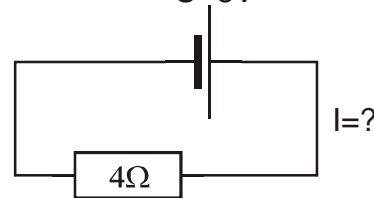
spojím paralelně zapojené odpory R_1 a R_2 .

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow R = 2\Omega$$



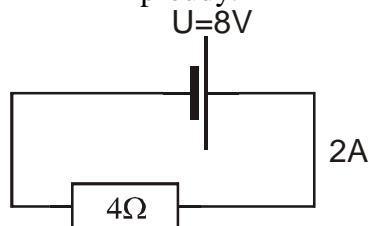
Ted' už mám sériový obvod, opět spojím odpory do jednoho.

$$R = R_1 + R_2 = 2 + 2\Omega = 4\Omega$$

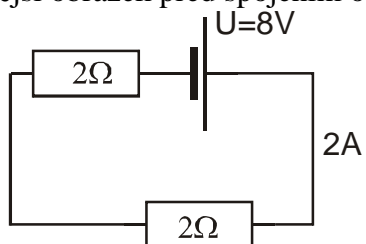


$$\text{Spočtu proud } I = \frac{U}{R} = \frac{8}{4} \text{ A} = 2 \text{ A}$$

Ted' se můžu postupně vracet ke složitějším obrázkům a postupně dopočítávat napětí a proudy.



Složitější obrázek před spojením odporů.

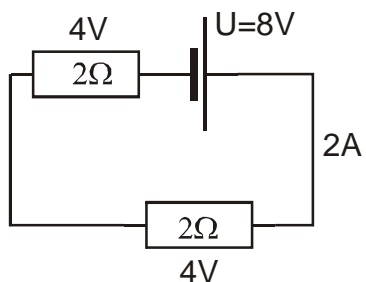


Spočtu napětí na odporech:

$$U = IR = 2 \cdot 2 \text{ V} = 4 \text{ V} .$$

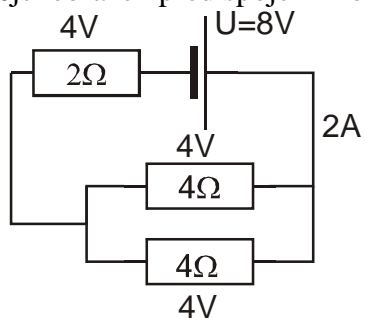
$$U = IR = 2 \cdot 2 \text{ V} = 4 \text{ V} .$$

Doplním do obrázku:



Kontrola: $4 + 4 \text{ V} = 8 \text{ V}$

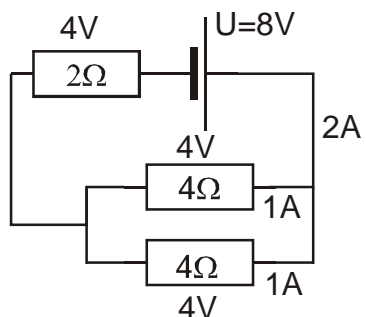
Složitější obrázek před spojením odporů:



Dopočtu proudy:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{4}{4} \text{ A} = 1 \text{ A}$$

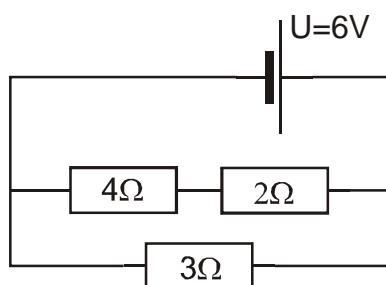
$$I = \frac{U}{R} = \frac{4}{4} \text{ A} = 1 \text{ A} .$$



Kontrola: $1 \text{ A} + 1 \text{ A} = 2 \text{ A} .$

Vítězství.

Př. 2: Urči proud, který poteče zdrojem a napětí a proudy přes všechny odpory.



Problém – není to ani paralelní ani sériové zapojení. \Rightarrow budu postupovat po krocích, spojím odpory, které spojit jdou, protože jsou zapojeny buď čistě paralelně nebo čistě sériově \Rightarrow

spojím sériově zapojené odpory v horní větvi.

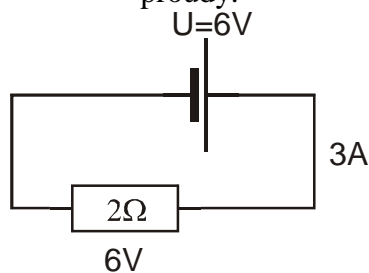
$$R = R_1 + R_2 = 4\Omega + 2\Omega = 6\Omega$$

Teď už mám paralelní obvod, opět spojím odpory do jednoho.

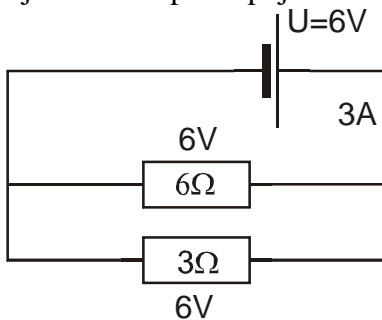
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1}{6} + \frac{2}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow R = 2\Omega$$

$$\text{Spočtu proud } I = \frac{U}{R} = \frac{6}{2} \text{ A} = 3 \text{ A}$$

Teď se můžu postupně vracet ke složitějším obrázkům a postupně dopočítávat napětí a proudy.



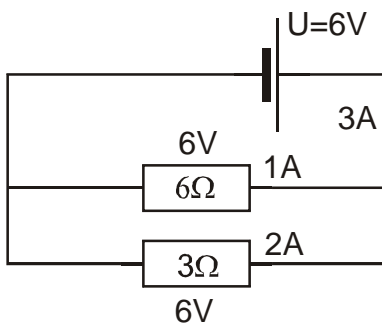
Složitější obrázek před spojením odporů.



Dopočtu proudy:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{6}{6} \text{ A} = 1 \text{ A}$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{6}{3} \text{ A} = 2 \text{ A}$$



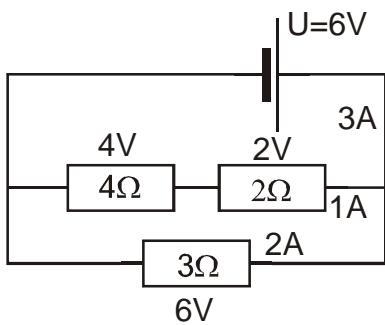
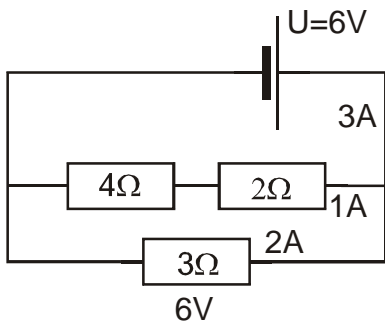
Kontrola: $1 \text{ A} + 2 \text{ A} = 3 \text{ A}$

Složitější obrázek před spojením odporů:

Dopočtu napětí:

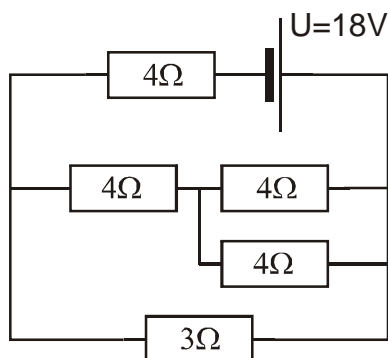
$$U = IR = 1 \cdot 4 \text{ V} = 4 \text{ V}$$

$$U = IR = 1 \cdot 2 \text{ V} = 2 \text{ V}$$



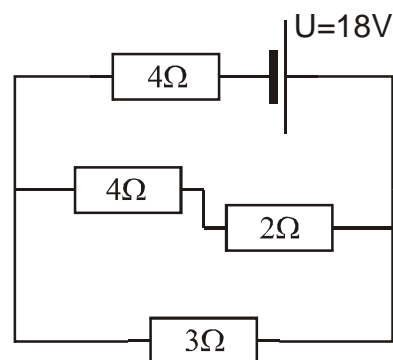
Kontrola: $2\text{ V} + 4\text{ V} = 6\text{ V}$.
Vítězství (opět).

Př. 3: Vypočti obvod:



Spojím paralelně zapojené odpory uprostřed obrázku:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow R = 2\Omega$$



Spojím sériově zapojené odpory v prostřední větvi:

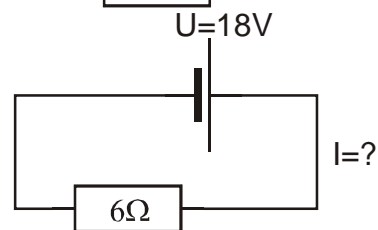
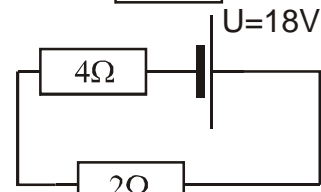
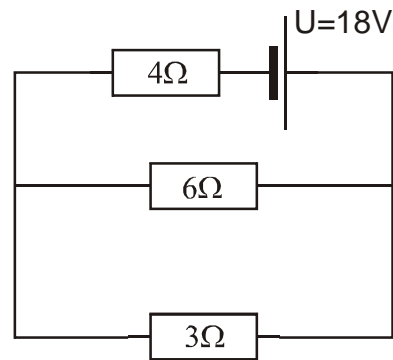
$$R = R_1 + R_2 = 4\Omega + 2\Omega = 6\Omega$$

Spojím paralelně zapojené odpory v dolní polovině:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow R = 2\Omega$$

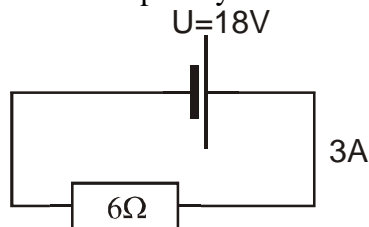
Tyto dva odpory jsou zapojeny sériově:

$$R = R_1 + R_2 = 4\Omega + 2\Omega = 6\Omega$$

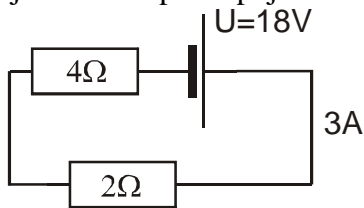


Spočtu proud $I = \frac{U}{R} = \frac{18}{6} \text{ A} = 3 \text{ A}$

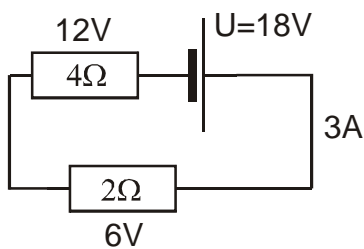
Teď se můžu postupně vracet ke složitějším obrázkům a postupně dopočítávat napětí a proudy.



Složitější obrázek před spojením odporů.



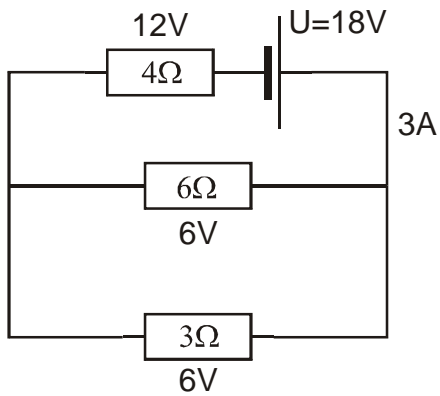
Dopočtu napětí:
 $U = IR = 3 \cdot 4 \text{ V} = 12 \text{ V}$
 $U = IR = 3 \cdot 2 \text{ V} = 6 \text{ V} .$



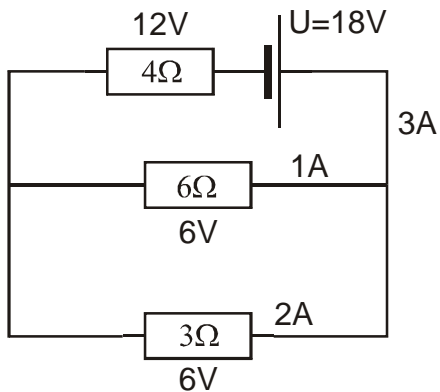
Kontrola: $12 \text{ V} + 6 \text{ V} = 18 \text{ V}$

Složitější obrázek před spojením odporů.

Dopočtu proudy:
 $I = \frac{U}{R} = \frac{6}{6} \text{ A} = 1 \text{ A}$

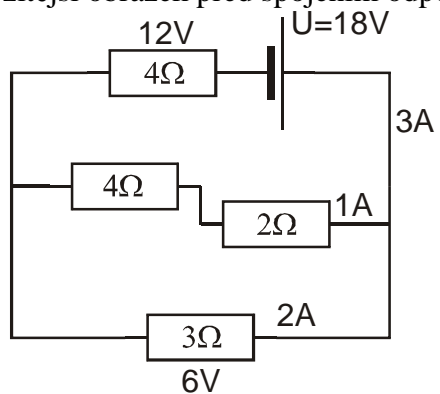


$$I = \frac{U}{R} = \frac{6}{3} \text{ A} = 2 \text{ A}.$$

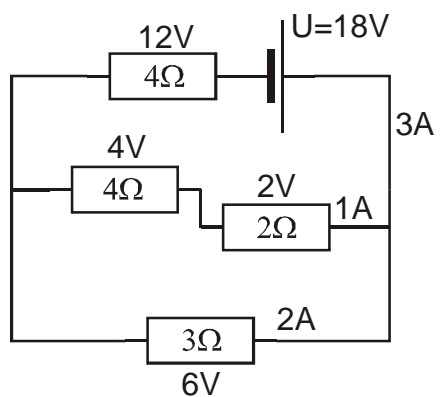


Kontrola: $1 \text{ A} + 2 \text{ A} = 3 \text{ A}$

Složitější obrázek před spojením odporů.



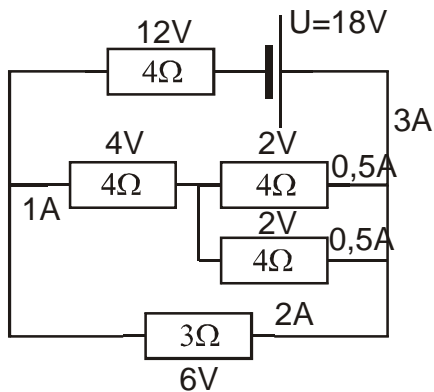
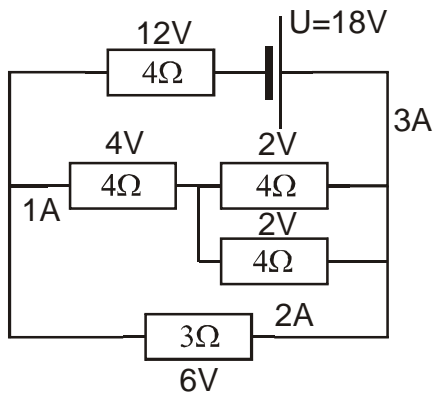
Dopočtu napětí:
 $U = IR = 1 \cdot 4 \text{ V} = 4 \text{ V}$
 $U = IR = 1 \cdot 2 \text{ V} = 2 \text{ V}.$



Kontrola: $2 \text{ V} + 4 \text{ V} = 6 \text{ V}.$

Složitější obrázek před spojením odporů.

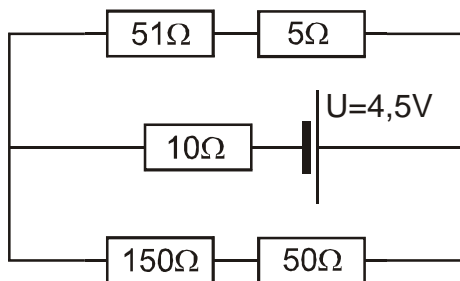
Dopočtu proudu:
 $I = \frac{U}{R} = \frac{2}{4} \text{ A} = 0,5 \text{ A}$
 $I = \frac{U}{R} = \frac{2}{4} \text{ A} = 0,5 \text{ A}$



Kontrola: $0,5\text{ A} + 0,5\text{ A} = 1\text{ A}$

**Už je to uděláno,
Už je to hotovo.**

Př. 4: Vypočti obvod. Vypočtené hodnoty zaokrouhluj na tři platné číslice.



Spojím sériově zapojené odpory v horní řadě:

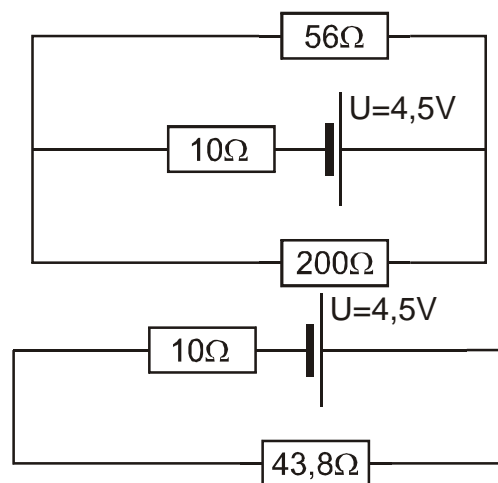
$$R = R_1 + R_2 = 51\Omega + 5\Omega = 56\Omega$$

Spojím sériově zapojené odpory v dolní řadě:

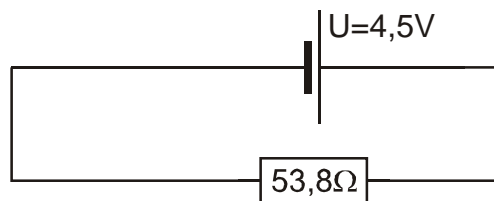
$$R = R_1 + R_2 = 150\Omega + 50\Omega = 200\Omega$$

Odpor v horní řádce je paralelně spojený s odporem v dolní řádce. Spojíme je:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{56} + \frac{1}{200} = 0,0229 \Rightarrow R = 43,8\Omega$$

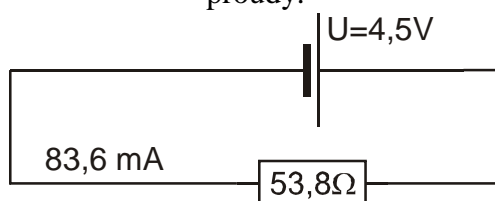


Tyto dva odpory jsou zapojeny sériově:
 $R = R_1 + R_2 = 10\Omega + 43,8\Omega = 53,8\Omega$

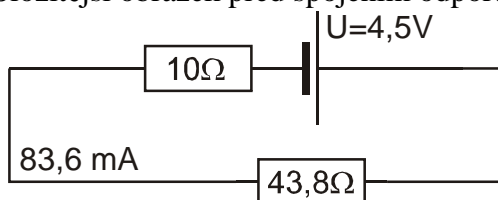


Spočtu proud $I = \frac{U}{R} = \frac{4,5}{53,8} \text{ A} = 0,0836 \text{ A} = 83,6 \text{ mA}$

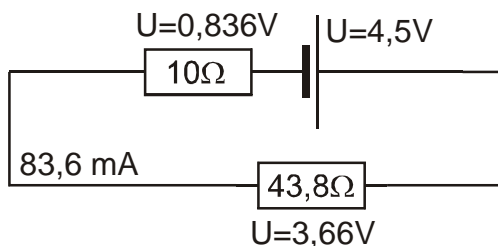
Teď se můžu postupně vracet ke složitějším obrázkům a postupně dopočítávat napětí a proudy.



Složitější obrázek před spojením odporů.

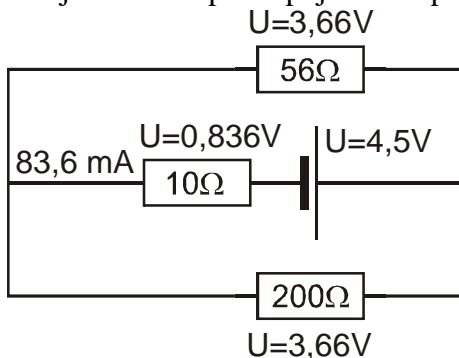


Dopočtu napětí:
 $U = IR = 0,083,6 \cdot 10 \text{ V} = 0,836 \text{ V}$
 $U = IR = 0,083,6 \cdot 43,8 \text{ V} = 3,66 \text{ V} .$

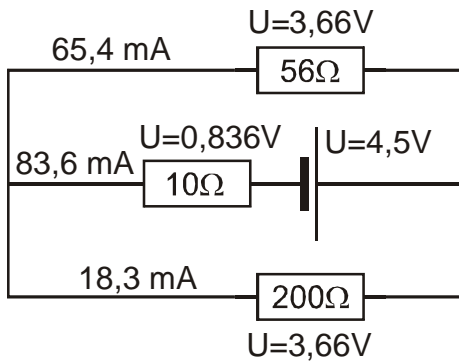


Kontrola:
 $3,66 \text{ V} + 0,836 \text{ V} = 4,496 \text{ V} = 4,50 \text{ V}$

Složitější obrázek před spojením odporů.

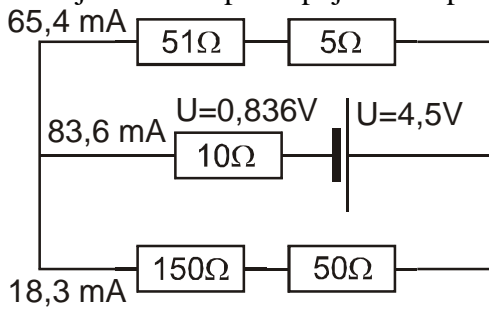


Dopočtu proudy:
 $I = \frac{U}{R} = \frac{3,66}{56} \text{ A} = 0,0654 \text{ A} = 65,4 \text{ mA}$
 $I = \frac{U}{R} = \frac{3,66}{200} \text{ A} = 0,0183 \text{ A} = 18,3 \text{ mA} .$



Kontrola: $65,4 \text{ mA} + 18,3 \text{ mA} = 83,7 \text{ mA}$
 nepřesnost způsobena zaokrouhlováním

Složitější obrázek před spojením odporů.



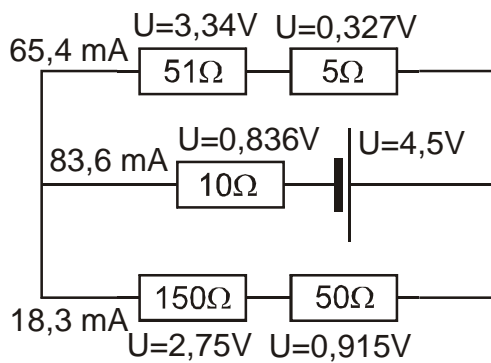
Dopočtu napětí:

$$U = IR = 0,0654 \cdot 51 \text{ V} = 3,34 \text{ V}$$

$$U = IR = 0,0654 \cdot 5 \text{ V} = 0,327 \text{ V}$$

$$U = IR = 0,0183 \cdot 150 \text{ V} = 2,75 \text{ V}$$

$$U = IR = 0,0183 \cdot 50 \text{ V} = 0,915 \text{ V}$$



Kontrola:

$$3,34 \text{ V} + 0,327 \text{ V} = 3,67 \text{ V}$$

$$2,75 \text{ V} + 0,915 \text{ V} = 3,67 \text{ V}$$

nepřesnost způsobena zaokrouhlováním

Howgh