



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Elektrické obvody

---

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Mgr. Josef Hylský.

Materiál je dostupný ze školního portálu <http://dum.voss-na.cz>, který provozuje  
Vyšší odborná škola stavební a Střední průmyslová škola stavební arch. Jana Letzela, Náchod

# Laboratorní práce „Elektrické obvody“

Pracovní skupina: *Štěpka Růžičková, Denisa Páinková, Stanislav Macek*

Datum: *24. Března 2014*

Pomůcky: voltmetr, ampérmetr, rezistory 2 x 500  $\Omega$  a 1 000  $\Omega$ , zdroj napětí, vodiče

## 1. Úvod a teorie

Elektrickými obvody rozumíme uzavřené spojení zdrojů elektrické energie, vodičů a součástek, kterými mohou být např. *ampérmetr, voltmetr* nebo *akumulátor*. Jednou z těchto součástek je rezistor, jehož hlavní charakteristikou je *elektrický odpor (R)* s jednotkou *ohm ( $\Omega$ )*. ✓

Rezistory můžeme do obvodu řadit paralelně, sériově, nebo oba dva typy zapojení kombinovat. Při sériovém zapojení rezistorů  $R_1$  a  $R_2$  určíme výsledný odpor  $R$  ze vztahu:  $R = R_1 + R_2$ .

při paralelním zapojení ze vztahu:  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ . ✓

Při řešení elektrických obvodů je vhodné využívat především **první Kirchhoffův zákon**, který popisuje chování elektrického proudu v uzlech obvodu:

*Součet proudů vstupujících do uzlu se rovná součtu proudů z uzlu vystupujících.* ✓

## 2. Měření a výsledky

Určete elektrické proudy a napětí na jednotlivých rezistorech, celkový proud a odpor v následujících čtyřech elektrických obvodech (řešení proveďte počtetně, reálným zapojením a pomocí webového apletu).

Ve všech obvodech platí:

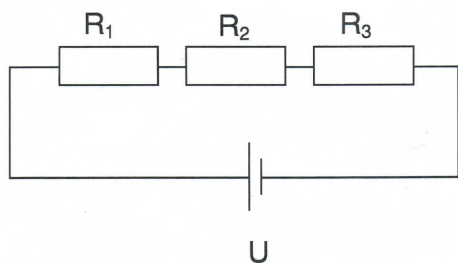
$$R_1 = 500 \Omega$$

$$R_2 = 1\,000 \Omega$$

$$R_3 = 500 \Omega$$

$$U = 15 \text{ V}$$

### a) Elektrický obvod č. 1



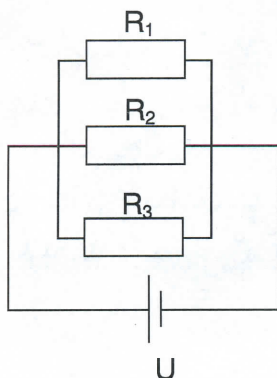
	Počtetní řešení	Reálné měření	Aplet
$U_1$ [V]	3,75 V	3,73 V	3,75 V
$I_1$ [A]	0,0075 A	<del>0,0065 A</del> 0,0075 A	0,0075 A
$U_2$ [V]	7,50 V	7,50 V	7,50 V
$I_2$ [A]	0,0075 A	0,0065 A	0,0075 A
$U_3$ [V]	3,75 V	3,73 V	3,75 V
$I_3$ [A]	0,0075 A	0,0065 A	0,0075 A
$R$ [ $\Omega$ ]	2000 $\Omega$	-	2000 $\Omega$
$I$ [A]	0,0075 A	0,0065 A	0,0075 A

 ✓

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Mgr. Josef Hylský.

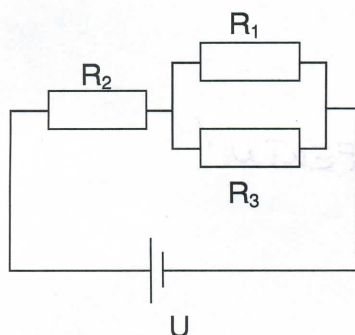


**b) Elektrický obvod č. 2**



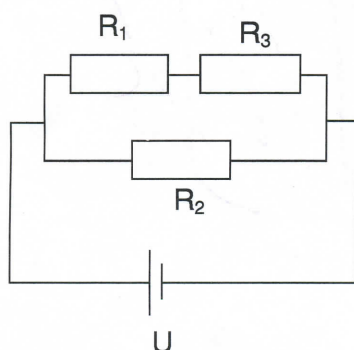
	Početní řešení	Reálné měření	Aplet
$U_1$ [V]	15V	15 V	15V
$I_1$ [A]	0,03A	0,025A	0,03 A
$U_2$ [V]	15V	15 V	15 V
$I_2$ [A]	0,015A	0,017A	0,015 A
$U_3$ [V]	15V	15 V	15 V
$I_3$ [A]	0,03A	0,025A	0,03 A
$R$ [ $\Omega$ ]	200 $\Omega$	-	200 $\Omega$
$I$ [A]	0,075A	0,074A	0,075A

**c) Elektrický obvod č. 3**



	Početní řešení	Reálné měření	Aplet
$U_1$ [V]	3V	3 V	3 V
$I_1$ [A]	0,006 A	0,005 A	0,006 A
$U_2$ [V]	12V	12 V	12 V
$I_2$ [A]	0,012 A	0,012 A	0,012 A
$U_3$ [V]	3V	3V	3 V
$I_3$ [A]	0,006 A	0,005 A	0,006 A
$R$ [ $\Omega$ ]	1250 $\Omega$	-	1250 $\Omega$
$I$ [A]	0,012 A	0,012A	0,012 A

**d) Elektrický obvod č. 4**



	Početní řešení	Reálné měření	Aplet
$U_1$ [V]	7,5V	7,47 V	7,5 V
$I_1$ [A]	0,015 A	0,015 A	0,015 A
$U_2$ [V]	15V	15 V	15 V
$I_2$ [A]	0,015 A	0,015 A	0,015 A
$U_3$ [V]	7,5V	7,47V	7,5 V
$I_3$ [A]	0,015 A	0,015 A	0,015 A
$R$ [ $\Omega$ ]	500 $\Omega$	-	500 $\Omega$
$I$ [A]	0,03A	0,025 A	0,03 A

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Mgr. Josef Hylský.

Materiál je dostupný ze školního portálu <http://dum.voss-na.cz>, který provozuje  
Vyšší odborná škola stavební a Střední průmyslová škola stavební arch. Jana Letzela, Náchod

### 3. Diskuse

Porovnejte hodnoty proudů a napětí určené pomocí výpočtů, resp. webového apletu, s hodnotami reálně naměřenými. Uveďte příčiny případných odchylek.

Hodnoty určené pomocí výpočtů a webového apletu se naprosto shodují, ale hodnoty z reálného měření se namísto toho liší! ✓  
Důvod nepřímo odhadujeme na špatné kontakty v elektrickém obvodu. Je ovšem také možné, že jsme špatně přečetli hodnoty na analogovém měřiči a nebo nastavení měřičů jsme neměli tak dokonale! ✓

### 4. Závěr

V rámci laboratorní práce jsme sestavili čtyři různé elektrické obvody, naměřili proudy a napětí na jednotlivých rezistorech a porovnali je s hodnotami teoretickými.

PERFEKTNÍ!

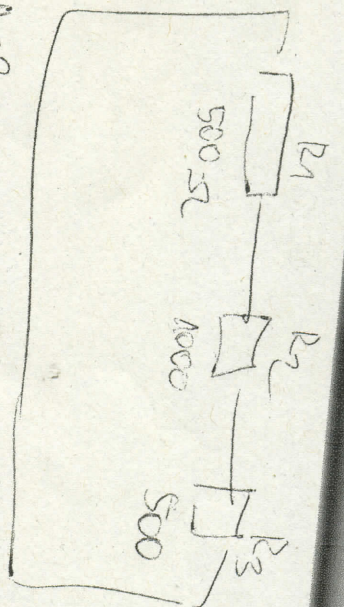


---

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Mgr. Josef Hylský.

Materiál je dostupný ze školního portálu <http://dum.voss-na.cz>, který provozuje  
Vyšší odborná škola stavební a Střední průmyslová škola stavební arch. Jana Letzela, Náchod





$$U = I \cdot R$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$I = \frac{15}{2000} = 0,0075$$

$$U = 15V$$

$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

$$U_1 = I_1 \cdot R_1$$

$$U_1 = 0,0075 \cdot 500 = 3,75$$

$$U_2 = 0,0075 \cdot 1000 = 7,5$$

$$U_3 = 3,75$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R = 500 + 1000 + 500$$

$$R = 2000 \Omega$$

$$U = 15V$$

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow I = \frac{15}{2000} = 0,0075$$

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

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{500} + \frac{1}{1000} + \frac{1}{500}$$

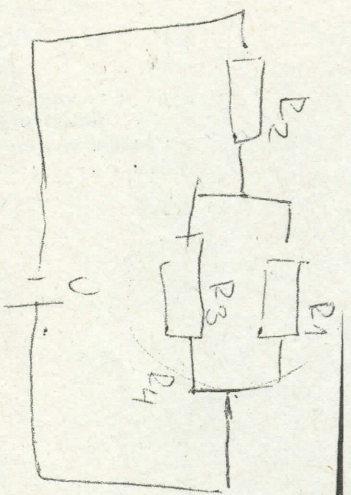
$$R = 200$$

$$I_1 = \frac{15}{500} = 0,03$$

$$I_2 = \frac{15}{1000} = 0,015$$

$$I_3 = \frac{15}{500} = 0,03$$





$$U = 15V$$

$$U = I \cdot R$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{15}{1250} = 0.012$$

$$R = R_2 + R_4$$

$$R = 1000 + 250$$

$$R = 1250$$

$$\frac{1}{R_4} = \frac{1}{500} + \frac{1}{500}$$

$$R_4 = 250$$

$$U_1 = U_3 = I_1 \cdot R_1$$

$$U_1 = 0.025 \cdot 500$$

$$I_1 = 0.03$$

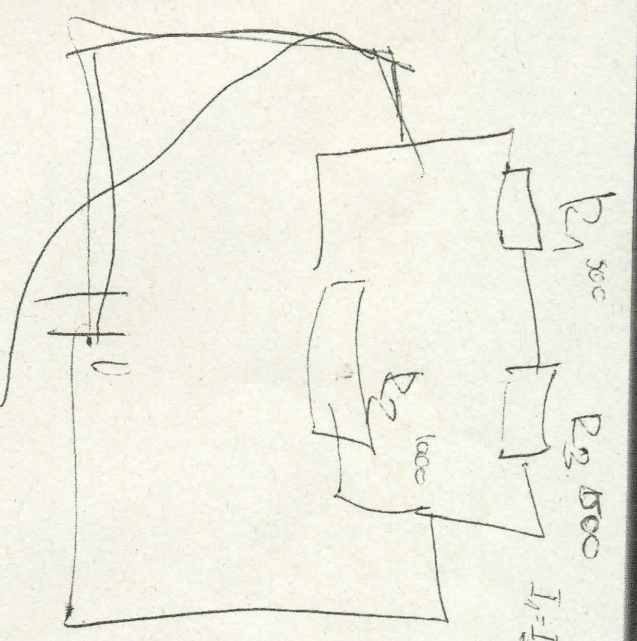
$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{12.5}{500} = 0.025$$

$$U_1 = U_3 = 3$$

$$I_1 \cdot R_2 = U_2$$

$$0.025 \cdot 1000 = U_2$$

$$0.012 / 2 = 0.006 = I_1 = I_3$$



$$U = 15V$$

$$I_1 = I_3$$

$$\frac{U}{R} = I$$

$$\frac{15}{1300} = I$$

$$I = 0.0115$$

$$\frac{15}{1000} = 0.015$$

$$I = I$$

$$R_4 = 1000 \Omega$$

$$U_4 = 15V$$

$$R_4 = R_1 + R_3 = 1300 \Omega$$

$$I = \frac{U}{R_1 + R_3} = 0.0115$$

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

$$U_1 = R_1 \cdot I_1$$

$$= 300 \cdot 0.0115 = 3.45$$

$$R = 500 \Omega$$

$$U_3 = R_3 \cdot I_3$$

$$\frac{U}{R} = I$$

$$U_4 = U_2$$

$$\frac{15}{500} = 0.03$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2}$$

$$I_4 = \frac{U_4}{R_4} = 0.0115$$

$$I_2 = \frac{15}{1000}$$

$$I_2 = 0.015$$