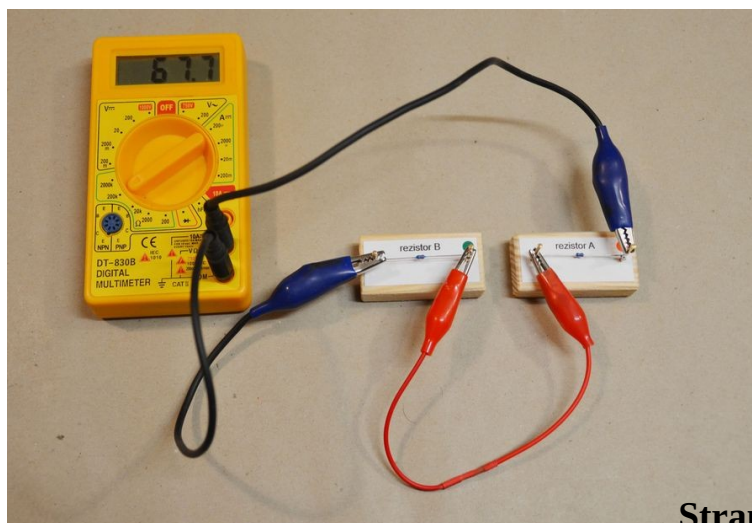
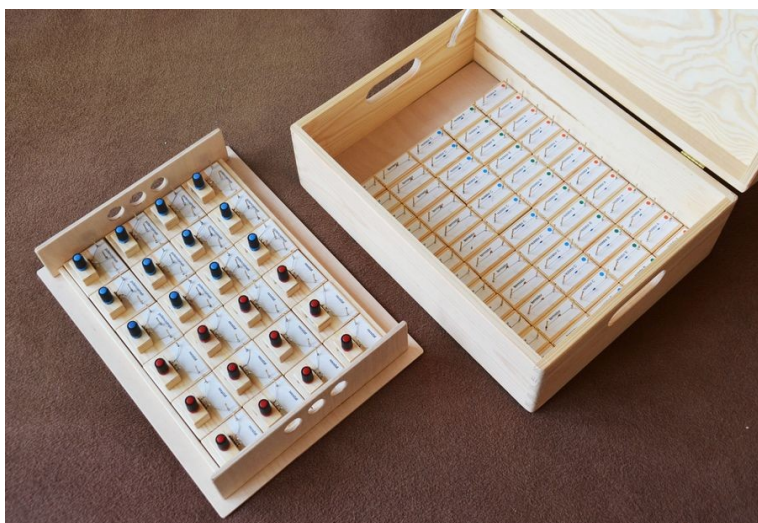


# ŽÁKOVSKÉ ELEKTRICKÉ OBVODY II. rozšíření pro 8. třídu

## PŘEHLED POKUSŮ



## Popis krabice

Krabice obsahuje pomůcky pro výuku elektrických obvodů na úrovni osmé třídy ZŠ. Seznamuje žáky s vlastnostmi různých typů rezistorů, reostatu a potenciometru. V krabici jsou sady pro 12 žákovských skupin.

Pro napájení obvodů používejte ploché baterie, případně tři AA monočlánky. Vybavení je nutno doplnit multimetrem a spojovacími vodiči pro každou skupinu.

### Složení žákovské sady

- rezistory A, B a C
- fotorezistor, termistor
- reostat, potenciometr

Součástky v sadách jsou voleny tak, aby se jejich odpory pohybovaly v řádech 10 - 100 k $\Omega$ . Tyto vysoké hodnoty odporů zajišťují, že protékající proudy nezahřívají součástky natolik, aby to ovlivnilo měření.

Rezistor A má odpor 12 k $\Omega$ , rezistor B 57 k $\Omega$  a rezistor C 110 k $\Omega$ . Reostat má maximální odpor 50 k $\Omega$ , potenciometr 100 k $\Omega$ . Fotorezistor mění svůj odpor od 0,1 k $\Omega$  (na přímém slunečním světle) po 100 k $\Omega$  (ve tmě). Termistor mění svůj odpor od 16 k $\Omega$  při pokojové teplotě po 7 k $\Omega$  při zahřátí dechem.

Pokusy uvedené v příručce jsou základem toho, co by si žáci 8. třídy měli v rámci výuky elektrických obvodů sami vyzkoušet. Doporučuji kombinovat žákovské pokusy s učitelskými. Tyto kombinované experimenty jsou popsány v samostatném metodickém materiálu.

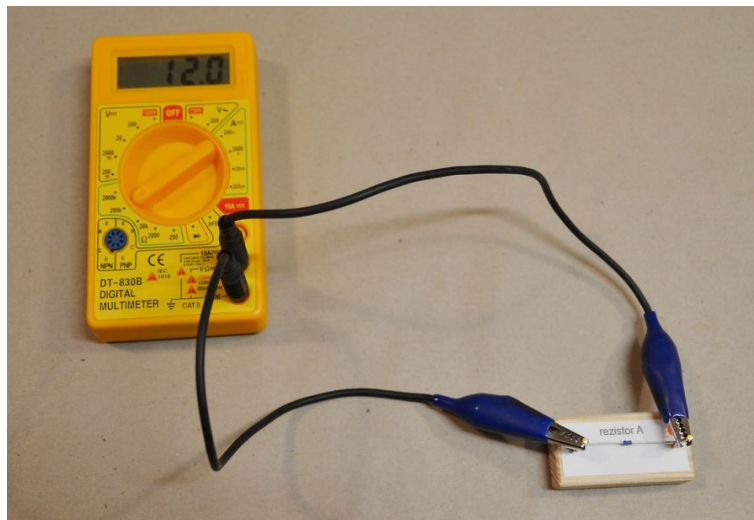
Během žákovských pokusů kontrolujte hlavně to, jestli žáci nezkratují zdroj. Je vhodné žáky naučit, že obvod sestaví bez připojení jednoho pólu baterie a nechají si obvod zkontrolovat učitelem. Teprve po kontrole připojí i druhý pól zdroje.

Doporučuji všechna zapojení kreslit schematicky na tabuli, aby si žáci vytvořili spojení mezi schematem a reálným zapojením. Není potřeba provádět pokusy těsně po sobě během jedné vyučovací hodiny. Vhodnější je zařazovat pokusy postupně během probírané látky.

## 1. Měření odporu

Rozdejte žákům multimetr, vodiče a rezistory (A, B a C). Seznamte žáky s tím, jak se měří odpor ohmmetrem. Nechejte žáky změřit odpory všech tří rezistorů, hodnoty si zapíšíou k dalšímu použití.

Nyní žáci měří odpor fotorezistoru. Pravděpodobně začnou hlásit, že se odpor mění. Doporučte jim, aby součástku zastínili rukou. Sami přijdou na to, že odpor fotorezistoru závisí na míře osvětlení. Žáci by měli zjistit, v jakém rozmezí se odpor fotorezistoru pohybuje (od přímého osvětlení Sluncem nebo svítlnou mobilu po tmou - např. přikrytím černou mikinou).



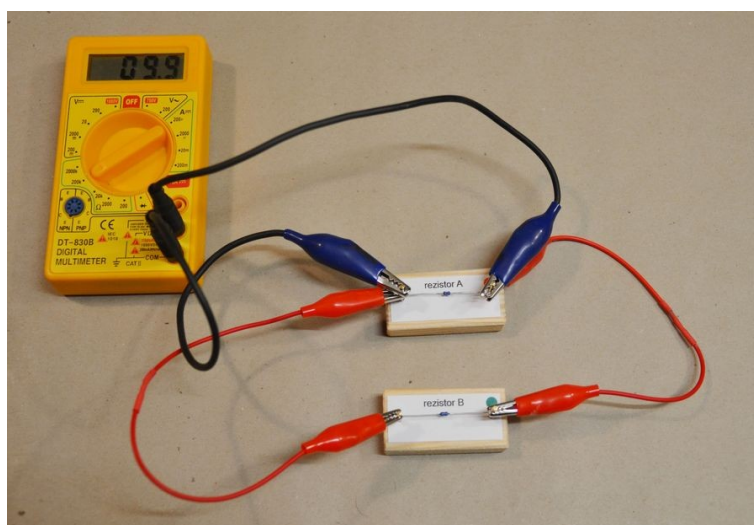
Obdobně si žáci vyzkouší, na čem závisí odpor termistoru. Ohřívání součástky povolte pouze dechem.

Není nutné, aby se žáci v tomto místě seznámili s příčinami fungování fotorezistoru a termistoru. Stačí, když vidí, že existují součástky, které reagují na změnu vnějších podmínek změnou odporu.

## 2. Výsledný odpor

Rozdejte žákům libovolné dva rezistory, multimetr a vodiče. Žáci rezistory propojí sériově a změří jejich celkový odpor. Mají zapsány jejich odpory z předchozího měření, většina žáků si všimne, že výsledný odpor je součtem odporů.

Po měření by mělo proběhnout teoretické zdůvodnění tohoto jevu. Dále doporučuji pokračovat teoretickým odvozením výsledného odporu paralelního zapojení dvou rezistorů. Žáci dosadí do odvozeného vztahu hodnoty svých rezistorů. Vychází dosti podivné číslo, které je menší než každý z odporů.



Nyní žáci zapojí rezistory paralelně a jejich celkový odpor změří. Změřená hodnota vychází prakticky totožná s hodnotou vypočítanou.

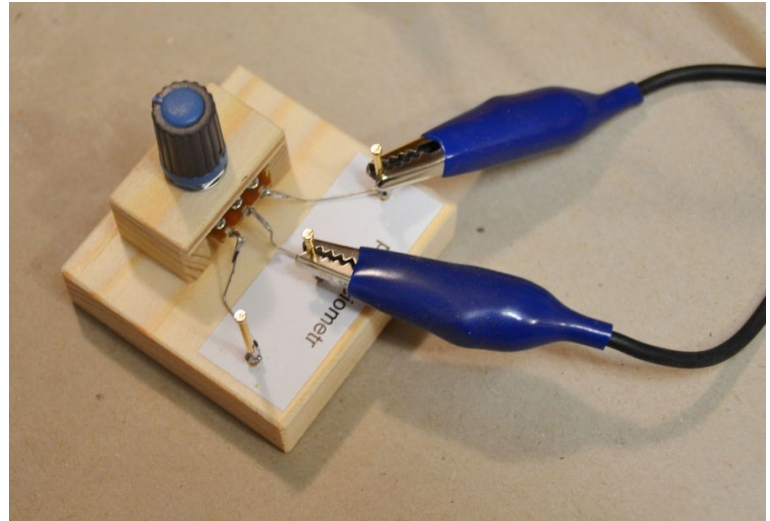
Máte-li dost času, mohou žáci změřit výsledný odpor tří rezistorů - jak v sériovém zapojení tak v paralelním.

### 3. Reostat a potenciometr

Rozdejte žákům multimetr, vodiče a reostat. Ať zjistí, jaké má reostat vlastnosti. Většina žáků zjistí, že odpor reostatu je možno měnit od nuly po maximální hodnotu.

Hlídejte, aby zbytečně netočili reostatem sem a tam! Hrozí, že se časem mechanicky poničí.

Nyní rozdejte žákům potenciometry. Začnou protestovat, že mají dva vodiče a potenciometr má tři kontakty. Poradíte jim, aby vyzkoušeli kontakty po dvojicích.

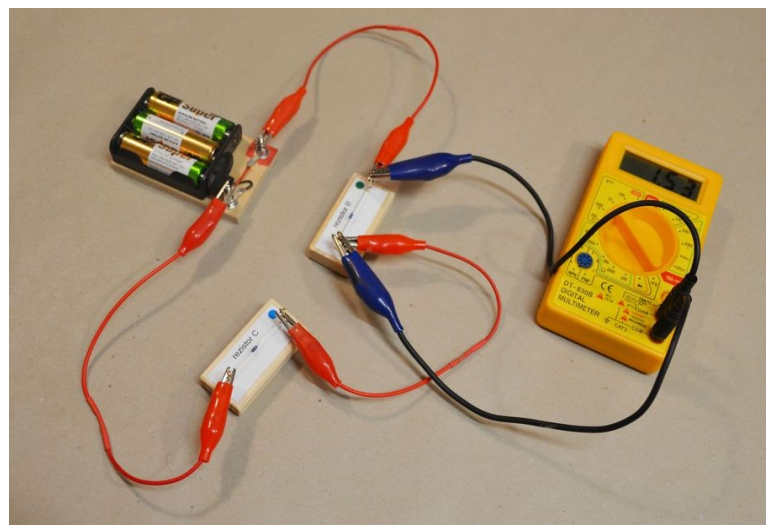


Nejprve přijdou na to, že mezi krajními kontakty je stálá hodnota odporu a že mezi středním a krajním kontaktem se hodnota odporu mění podobně jako u reostatu. K tomu, že střední kontakt rozděljuje celkový odpor na dvě části, je většinou potřeba žáky navést.

### 4. Děliče napětí

Dělič napětí je jedno z nejdůležitějších zapojení současné elektroniky. Umožňuje převádět hodnoty odporu na hodnoty napětí, pomocí kterých se ovládají integrované obvody.

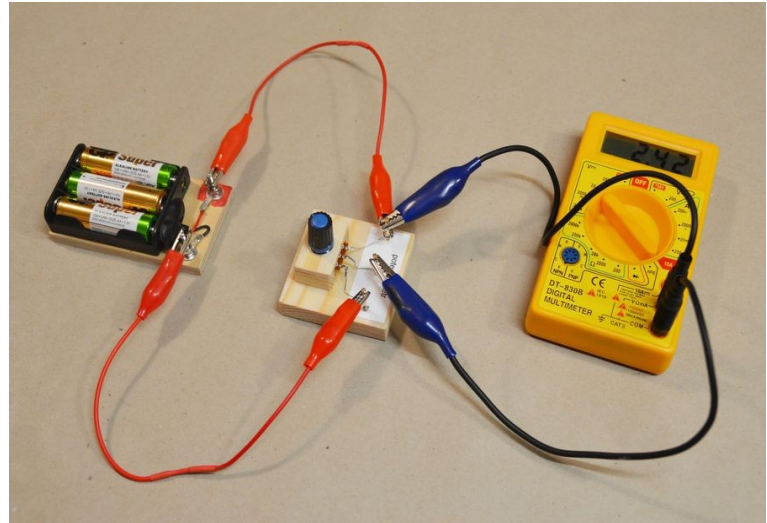
Pro základní zapojení rozdejte žákům baterii, dva rezistory, spojovací vodiče a multimetr. Žáci propojí rezistory sériově a připojí je na baterii. Multimetrem změří napětí baterie a napětí na jednotlivých rezistorech.



Pokud je to možné, doporučuji nejprve hodnoty napětí spočítat teoreticky a teprve poté je změřit ve skutečnosti. Teoretické i reálné hodnoty jsou téměř totožné.

Dále následuje měření děličů napětí složených z rezistoru a termistoru, případně rezistoru a termistoru (doporučuji použít rezistor A). V obou případech žáci sledují, jak obvod převádí informaci o teplotě (osvětlení) na napětí. Na tomto principu fungují elektronické teploměry a měřiče osvětlení (např. ve fotoaparátu).

Dělič napětí tvořený rezistorem a reostatem umožňuje nastavit konkrétní hodnotu napětí (takto se třeba v ledničce nastavuje úroveň chlazení kolečkem u žárovky). Asi největší údiv vzbudí to, že potenciometr se dá zapojit jako dělič napětí bez použití dalších součástek.



## Závěr

Žáci si nejlépe osvojí probíranou látku, pokud mohou experimenty provádět sami. K podrobným diskuzím je vhodné, aby učitel experimenty sestavoval i v demonstračním provedení. Součástí demonstrační sady je vybavení umožňující provádět pokusy, které se žakovským vybavením není možné.

Václav Piskač, IČO 87350165

+420 732 489 066

[vaclav.piskac@seznam.cz](mailto:vaclav.piskac@seznam.cz)

<http://fyzikalnisuplik.websnadno.cz>