

Voltampérová charakteristika spotřebiče

Eva Bochníčková

Výstup RVP: žák měří vybrané veličiny vhodnými metodami, zpracuje získaná data formou grafu; porovná získanou závislost s teoretickou předpovědí a vysvětlí odlišnosti

Klíčová slova: Ohmův zákon, voltampérová charakteristika, směrnice přímky

Laboratorní práce

Doba na přípravu:

5 min

Doba na provedení:

90 min

Obtížnost:

střední

Úkol Naměřte voltampérovou charakteristiku rezistoru a žárovky, tedy graf závislosti $I = f(U)$.

Porovnejte získané grafy a vysvětlete případné rozdíly mezi nimi.

Využitím VA charakteristiky rezistoru určete jeho odpor a srovnajte tuto hodnotu s hodnotou uvedenou výrobcem.

Pomůcky Zdroj stejnosměrného napětí 6 V, LabQuest spojený s počítačem, ampérmetr a voltmetr Vernier, reostat, vodiče, rezistor, žárovka s wolframovým vláknem (6 V)

Teoretický úvod Voltampérová (VA) charakteristika je závislost proudu procházejícího prvkem elektrického obvodu na napětí, které naměříme mezi konci tohoto prvku. Její průběh napoví mnohé o vlastnostech této součástky a jejím chování v elektrických obvodech. V našem případě bude zkoumaným prvkem rezistor a žárovka.

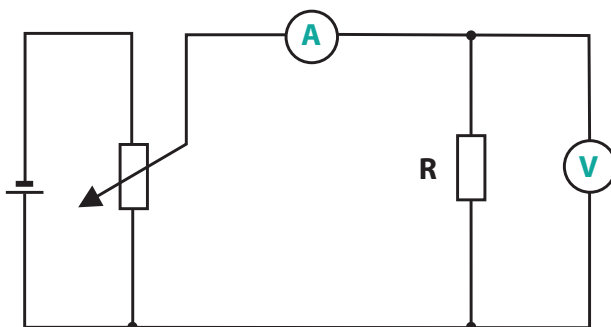
a) rezistor

Závislost proudu na napětí vystihuje Ohmův zákon $I = \frac{U}{R}$. Tomu také odpovídá lineární průběh VA charakteristiky za předpokladu, že se během měření nemění výrazně teplota. Odpor rezistoru se rovná převrácené hodnotě směrnice VA charakteristiky.

b) žárovka

Výše zmíněný předpoklad u žárovky již splněn není, což se projeví na průběhu VA charakteristiky.

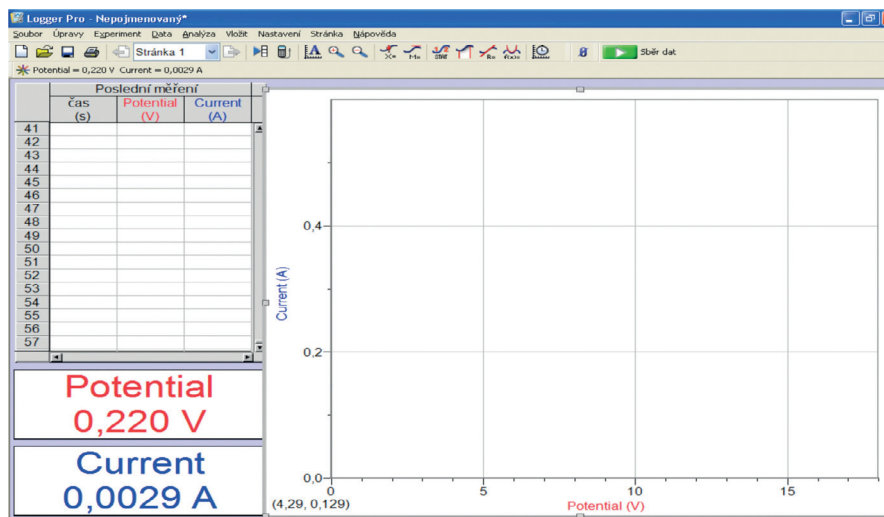
Vypracování 1. Sestavíme obvod dle schématu



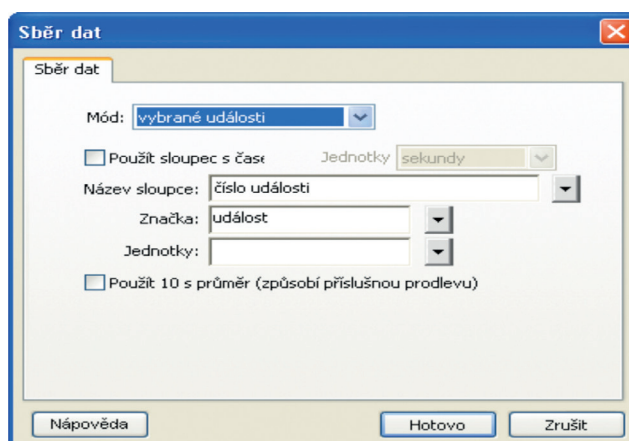
2. Jako ampérmetr a voltmetr použijeme moduly Vernier, které připojíme přes LabQuest k počítači.

3. V programu Logger Pro upravíme grafický výstup. Odstraníme graf $U = f(t)$ a ponecháme graf $I = f(t)$, který dále upravíme na požadovanou VA charakteristiku, tedy $I = f(U)$.

Voltampérová charakteristika spotřebiče



4. V nabídce **Experiment** → **Sběr dat** zvolíme **Vybrané události**.



Sběr dat

Mód: vybrané události

☐ Použít sloupec s časem Jednotky: sekundy

Název sloupce: číslo události

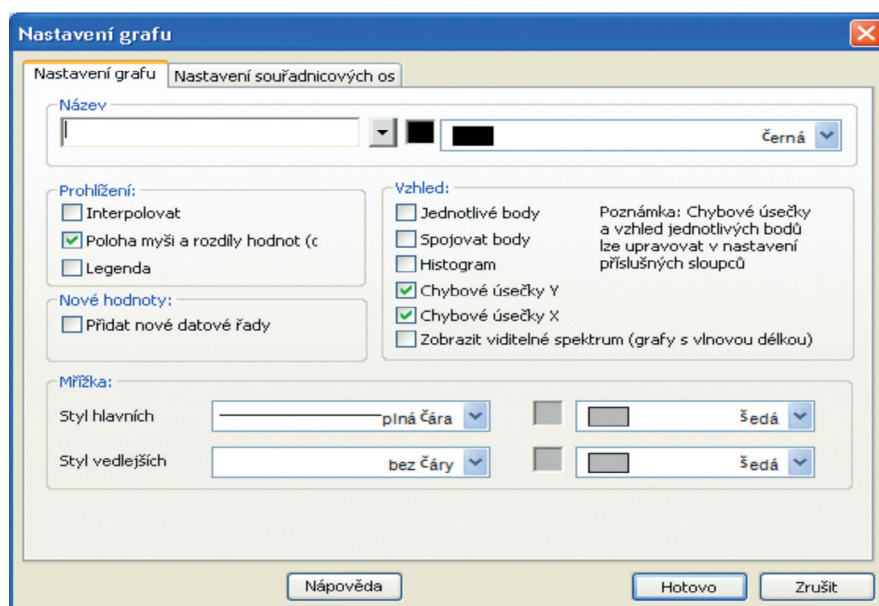
Značka: událost

Jednotky:

☐ Použít 10 s průměr (způsobí příslušnou prodlevu)

Nápověda Hotovo Zrušit

5. V **Nastavení grafu** zrušíme možnost **Spojovat body**.



Nastavení grafu

Název

Prohlížení:

☐ Interpolovat

☒ Poloha myši a rozdíly hodnot (c)

☐ Legenda

Nové hodnoty:

☐ Přidat nové datové řady

Vzhled:

☒ Jednotlivé body

☐ Spojuvat body

☐ Histogram

☒ Chybové úsečky Y

☒ Chybové úsečky X

☐ Zobrazit viditelné spektrum (grafy s vlnovou délkou)

Mřížka:

Styl hlavních: plná čára

Styl vedlejších: bez čáry

Černá

Nápověda Hotovo Zrušit

6. Jezdce potenciometru nastavíme tak, aby na spotřebiči bylo minimální napětí, a vynulujeme ampérmetr a voltmetr.

Voltampérová charakteristika spotřebiče

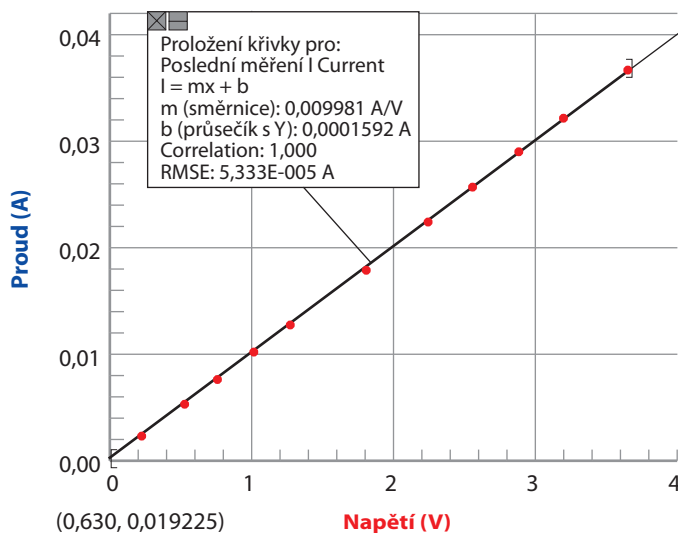
7. Spustíme vlastní měření. Posunem jezdce postupně zvyšujeme napětí a vždy tlačítkem **Zachovat** ukládáme aktuální dvojici hodnot proudu a napětí, která se zobrazí v grafu.
8. Dbáme na to, aby hodnoty měřených veličin nepřesáhly rozsahy obou modulů, tedy 6 V pro voltmetr a 600 mA pro ampérmetr.
9. Po proměření rezistoru proložíme body přímkou a ze směrnice určíme hodnotu elektrického odporu daného rezistoru.
10. U žárovky diskutujeme průběh její VA charakteristiky.

Závěr Získané výsledky komentujte, posuďte míru shody v určení odporu rezistoru. Diskutujte rozdílnosti obou VA charakteristik a závěry odůvodněte.

Voltampérová charakteristika spotřebiče

Eva Bochníčková

Výsledky a) rezistor

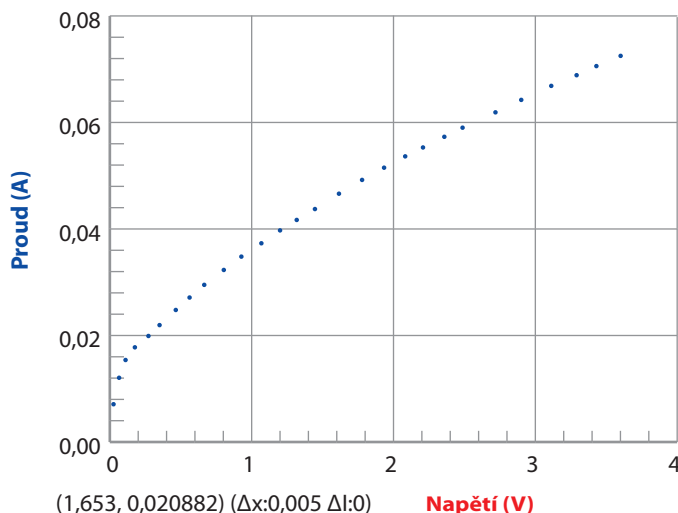


Pro měření byl použit rezistor o odporu 100 Ω . Směrnice přímky je rovna 0,009981 Ω^{-1} a odtud hodnota odporu $R = 100,2 \Omega$. Metoda tedy dává výbornou shodu.

Po vykreslení grafu $I = f(U)$ je možno jednoduchým prohozením veličin na osách získat graf $U = f(I)$, kdy směrnice proložené přímky je přímo hodnotou hledaného odporu.

Po ověření platnosti Ohmova zákona je možno provést měření ještě jednou s rezistorem, jehož odpor není znám, a takto získanou hodnotu ověřit měřením na ohmmetru.

b) žárovka



Průběh VA charakteristiky žárovky má nelineární průběh. Hodnota odporu není konstantní, ale mění se v závislosti na proudu, který žárovkou prochází. Průchodem proudu se postupně zahřívá vlákno žárovky, tím se zvyšuje jeho odpor.