

T É M A : VOLTAMPÉROVÁ CHARAKTERISTIKA REZISTORŮ

Vypracoval/a:

Třída:

Spolupracoval/a:

Datum:

ANOTACE:

Cílem této laboratorní práce je, aby si žáci prakticky vyzkoušeli měření elektrického napětí a elektrického proudu v obvodu, regulaci proudu reostatem a vytvoření voltampérové charakteristiky rezistorů.

TEORIE:

Ampérvoltovou charakteristikou daného spotřebiče rozumíme graf, který vyjadřuje závislost elektrického proudu I procházejícího spotřebičem na napětí U mezi jeho konci. Jde-li o závislost elektrického napětí U mezi konci spotřebiče na elektrickém proudu I , který spotřebičem prochází, mluvíme o **voltampérové charakteristice**. V praxi se tyto dva pojmy většinou nerozlišují a hovoříme častěji o voltampérové charakteristice spotřebiče, kdy na svislé souřadnicové ose vynášíme hodnoty proudu procházejícího spotřebičem a na vodorovné ose hodnoty napětí mezi konci spotřebiče.

Tato charakteristika může mít různý tvar, který závisí na druhu elektrického prvku (rezistor, termistor, polovodičová dioda,...). Má-li tvar přímky, která prochází počátkem soustavy souřadnic, nebo její části, hovoříme o tzv. **lineárních prvcích**. Vlastnosti takových prvků nezávisí na polaritě připojeného zdroje napětí a ani na směru procházejícího proudu.

Jinou voltampérovou charakteristiku mají **nelineární prvky**. Grafem už není část přímky, ale je jím obecně nějaká křivka. V případě nelineárního souměrného prvku je tato křivka středově souměrná podle počátku soustavy souřadnic. Tak je tomu např. u termistoru. Jeho vlastnosti rovněž nezávisí na směru procházejícího proudu. Pokud jde o nelineární nesouměrný prvek, jeho voltampérová charakteristika není symetrická podle počátku soustavy souřadnic ani podle vodorovné osy. Příkladem může být polovodičová dioda, která má usměrňovací účinky.

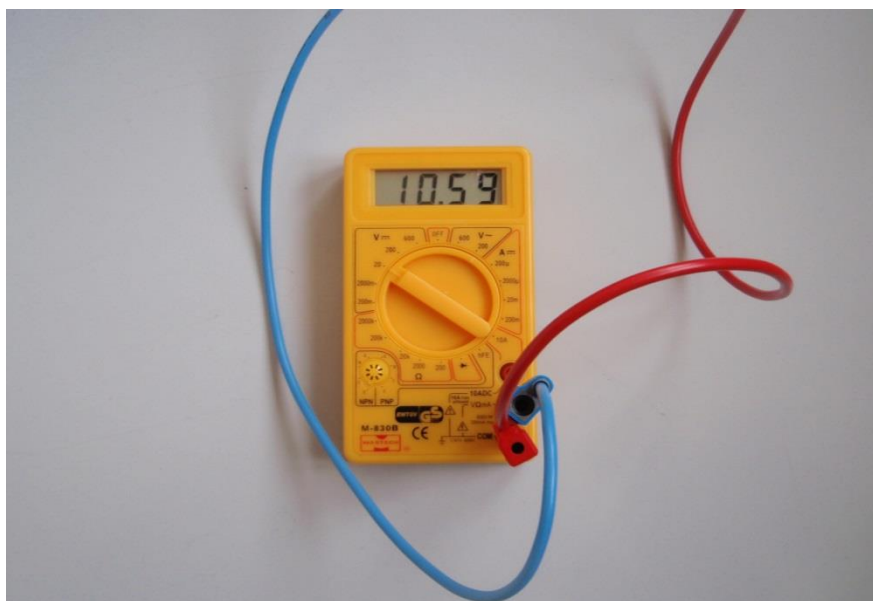
Mezi lineární vodiče patří vodiče s nepatrným měrným odporem (cín, měď) nebo vodiče zhotovené z materiálů, jejichž odpor závisí na teplotě jen velmi nepatrně. U ostatních – nelineárních vodičů se závislost jejich odporu na teplotě už nedá zanedbat. Buď se odpor s rostoucí teplotou zvětšuje (např. wolfram) a voltampérová charakteristika se zakřivuje směrem dolů, nebo se odpor s rostoucí teplotou zmenšuje (např. uhlík) a voltampérová charakteristika se zakřivuje směrem nahoru.

FOTO:



PŘÍPRAVA:

1. Zopakujte si učivo: Elektrický proud a elektrické napětí, elektrický odpor vodiče, Ohmův zákon pro část obvodu, vedení elektrického proudu v kovech.
2. Zopakujte si jednotky elektrických veličin a převody mezi jednotlivými násobky a díly těchto jednotek.



ÚKOL Č. 1:

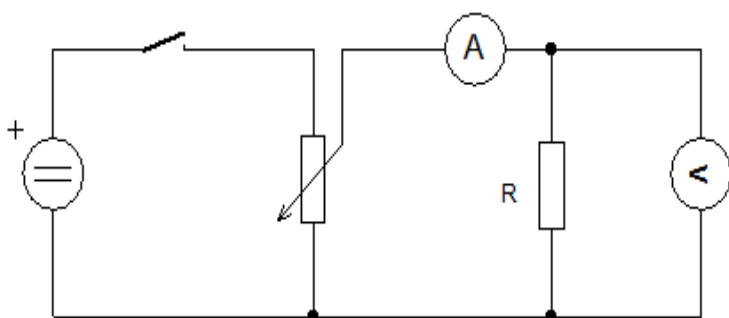
Určete voltampérovou charakteristiku rezistoru o odporu $R = 100\ \Omega$

POMŮCKY:

Nízkonapěťový zdroj stejnosměrného elektrického napětí, rezistor z konstantanového drátu, voltmetr, ampérmetr, spínač, potenciometr, spojovací vodiče

POSTUP:

1. Sestavte obvod podle následujícího schématu:



2. Měření provádějte s nízkonapěťovým zdrojem stejnosměrného napětí. Na začátku měření nastavte jezdce potenciometru tak, aby na výstupu bylo nulové napětí, a spínačem zapojte proud.
3. Potenciometrem postupně zvyšujte napětí po 1 V, až dosáhnete jmenovitého napětí na spotřebiči (nejvýše 12 V).
4. Průběžně měřte napětí na rezistoru a proud procházející rezistorem.
5. Naměřené hodnoty napětí a proudu zapisujte do připravené tabulky.
6. Pro každé měření vypočítejte elektrický odpor podle vztahu: $R = \frac{U}{I}$.
7. Poměr napětí a proudu by měl vycházet konstantní. Hodnoty odporu by měly být tedy přibližně stejné. Voltampérovou charakteristikou tedy bude polopřímka.
8. Odpor rezistoru je konstantní a platí pro něj Ohmův zákon.
9. Z naměřených hodnot sestrojte příslušný graf. Na vodorovnou osu nanášejte hodnoty napětí a na svislou osu hodnoty proudu.
10. Vysvětlete, proč daná voltampérová charakteristika je nebo není částí přímky.

VYPRACOVÁNÍ: 1. REZISTOR

TABULKA:

číslo měření	U/V	I/A	R/Ω
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Závěr:

Voltampérová charakteristika rezistoru:

ÚKOL Č. 2:

Určete voltampérovou charakteristiku rezistoru o odporu $R = \dots\dots\dots \Omega$

POMŮCKY:

Nízkonapěťový zdroj stejnosměrného elektrického napětí, rezistor, voltmetr, ampérmetr, spínač, potenciometr, spojovací vodiče

POSTUP:

1. Postupujte stejně jako v předešlé úloze, jen do obvodu zařadíme druhý rezistor.
2. Všechny hodnoty opět запиšte do připravené tabulky a sestrojte voltampérovou charakteristiku rezistoru.

VYPRACOVÁNÍ: 2. REZISTOR

TABULKA:

číslo měření	U/V	I/A	R/Ω
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Závěr:

Voltampérová charakteristika rezistoru:

ZÁVĚR:

Žáci si vyzkoušeli práci s elektrickými měřicími přístroji. Zapojili ampérmetr a voltmetr do obvodu stejnosměrného proudu. Naučili se správně zapojit potenciometr a vyzkoušeli si jeho funkci. Poznali, jak vypadá voltampérová charakteristika rezistoru.

SHRNUTÍ:

Na základě domácí přípravy a tohoto laboratorního cvičení odpovězte na následující otázky:

1. Co je to voltampérová charakteristika spotřebiče?
2. Jaké rozlišujeme spotřebiče podle tvaru jejich voltampérové charakteristiky?
3. Jaká je jednotka elektrického odporu? Pro které spotřebiče platí Ohmův zákon?
4. Co je to potenciometr?
5. Uveďte příklady dalších nelineárních součástek.

SEZNAM ZDROJŮ:

- [01] Lepil Oldřich, Šedivý Přemysl. Elektřina a magnetismus pro gymnázia. 5. vydání. Prométheus Praha, 2000
ISBN 80-7196-202-3
- [02] Svoboda Emanuel a kol.: Přehled středoškolské fyziky, 3. vydání. Prometheus Praha, 1996
ISBN 80-7196-116-7

METODICKÝ LIST

Název školy	Gymnázium a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Zlín
Autor	Mgr. Petr Zezulka
Vzdělávací oblast	Elektřina
Vzdělávací obor	Fyzika
Tematický okruh	Elektrický proud a elektrické napětí
Druh učebního materiálu	Laboratorní cvičení – žák
Cílová skupina	Žák, 15 let
Anotace	Pracovní list určen do výuky studentům, podklad pro vlastní poznámky/sešit, náplň: Měření napětí a proudu, vytvoření voltampérové charakteristiky