



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0394
Číslo materiálu	VY_32_INOVACE_EM_1.01_měření proudu a napětí
Název školy	Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Hustopeče, Masarykovo nám. 1
Autor	Ing. Pavel Meňhart
Název	Základní metody měření elektrických veličin
Téma hodiny	Měření napětí a proudu
Předmět	Elektrická měření
Ročník /y/	první
Datum tvorby	3.10.2012
Anotace	Žáci během jedné vyučovací hodiny s použitím voltmetru a ampérmetru změří čtyři hodnoty napětí a proudu na rezistoru a vypočítají odpor a výkon
Očekávaný výstup	Žáci se naučí práci s voltmetrem a ampérmetrem, ověří jejich vlastnosti a zapojení, budou schopni odečítat ze stupnic a vypracují zprávu z měření
Druh učebního materiálu	Návod k praktickému měření
Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora	

Název tematického celku: Základní metody měření elektrických veličin

Úloha č.1: Měření napětí a proudu

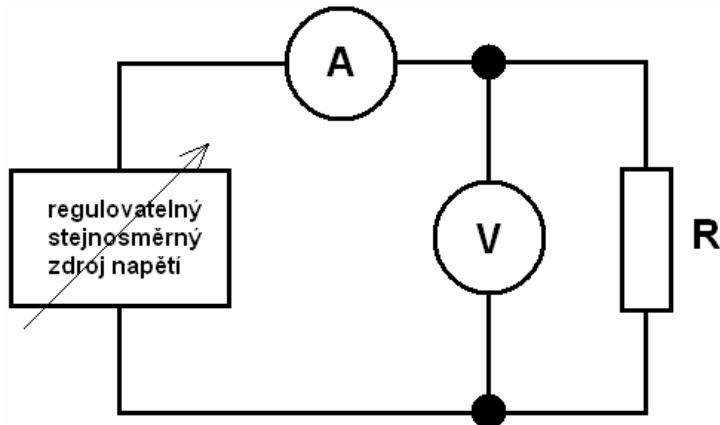
Zadání:

- 1) Zapojte obvod dle schématu
- 2) Pro čtyři hodnoty napětí změřte proud protékající obvodem
- 3) Vypočtěte výkon a odpor ze změřených hodnot napětí a proudu

Použité pomůcky:

- voltmetr
- ampérmetr
- regulovatelný zdroj stejnosměrného napětí
- rezistor

Schéma zapojení:



Rozbor:

K měření napětí používáme přístroj zvaný voltmetr. Voltmetr se připojuje vždy paralelně k zátěži nebo místu obvodu, kde chceme zjistit napětí. Z toho vyplývá také jeho vnitřní uspořádání – je to přístroj s velkým vnitřním odporem tak, aby co nejméně zatěžoval měřený obvod, tzn. aby jím protékal co nejmenší proud. Tento vnitřní odpor se udává přímo v jednotkách $M\Omega$ (např. multimetr M6800 má $10 M\Omega$), nebo jako hodnota odporu na jeden měřený volt (např. $5000\Omega/V$). Přístroj má dvě svorky s rozdílným určením. U střídavých voltmetrů je jedna svorka označena šipkou,

označuje tak začátek vinutí cívky měřidla a připojujeme na ni vždy fázové napětí. Druhá svorka je označena číslem vyjadřujícím zvolený rozsah a připojujeme na ni nulové napětí. U stejnosměrných voltmetrů určení svorek přebírá značení + ... kladná svorka a bez označení (nebo opět s číslem rozsahu) ... záporná svorka.

K měření proudu používáme přístroj zvaný ampérmetr. Zapojujeme ho vždy do série se zátěží nebo přímo do obvodu, kde chceme měřit proud. Aby na něm vznikl co nejmenší úbytek napětí a tak se co nejméně ovlivnil měřený obvod, musí mít ampérmetr co nejmenší vnitřní odpor. O značení svorek platí to stejné jako u voltmetru.

Oba dva přístroje ukazují měřené veličiny přímo jako výchylku ručičky. Pokud není stupnice cejchovaná přímo v měřených jednotkách, musíme měřenou hodnotu zjistit pomocí konstanty přístroje. Ta se určí jako:

$$k = \frac{\textit{nastavený rozsah}}{\textit{poč. dílků stupnice}} \dots\dots\dots [1]$$

Měřenou hodnotu vypočítáme potom jako

$$N = k \cdot \alpha \dots\dots\dots [2]$$

kde je: N ... naměřená hodnota
 k ... konstanta přístroje
 α ... výchylka ručičky

Výkon v tomto zapojení měříme metodou nepřímou, tzn. že ho musíme vypočítat z hodnot napětí a proudu podle vztahu

$$P = U \cdot I \dots\dots\dots [3]$$

Pokud měříme napětí a proud současně, musíme v zájmu minimalizace chyby měření zvolit správné zapojení voltmetru před ampérmetr nebo naopak. Tyto dvě možnosti popisuje tzv. Ohmova metoda pro měření odporů, a platí i u měření napětí a proudu.

Zapojení, kde je voltmetr před ampérmetrem je vhodné pouze pro měření odporů nesrovnatelně větších než je odpor ampérmetru. Voltmetr totiž měří úbytek jak na zátěži, tak i na ampérmetru, takže čím je odpor zátěže větší, tím je v porovnání s ním úbytek na ampérmetru zanedbatelnější a měření přesnější.

V námi používaném zapojení zase ampérmetr měří proud protékající jak zátěží tak i voltmetrem. Bude-li však odpor zátěže srovnatelný s odporem ampérmetru, bude voltmetrem protékat proud minimální a tím opět minimalizujeme chybu měření.

Hodnota, podle které rozhodujeme, zda se jedná o malý nebo velký odpor a tím o volbu schématu, se vypočítá ze vztahu pro tzv. hraniční odpor

$$R_h = \sqrt{R_A \cdot R_V} \quad \dots\dots [4]$$

kde R_h ... hraniční odpor [Ω]
 R_A ... vnitřní odpor ampérmetru [Ω]
 R_V ... vnitřní odpor voltmetru [Ω]

Pro výpočet odporu použijeme Ohmův zákon:

$$R = \frac{U}{I} \quad \dots\dots [5]$$

Postup měření:

Po zapojení přístrojů dle schématu a kontrole vyučujícím nastavujeme pomocí regulovatelného zdroje napětí postupně hodnoty napětí podle tabulky a po každém nastavení odečteme hodnoty proudu. Z hodnot napětí a proudů vypočítáme výkon pomocí vztahu [3] a odpor pomocí vztahu [5]. Všechny hodnoty změřené i vypočítané zapíšeme do tabulky.

Tabulka naměřených a vypočítaných hodnot:

měření číslo	U [V]	I [A]	R [Ω]	P [W]
1	2			
2	5			
3	10			
4	20			

Závěr:

popis použitých metod a zapojení, porovnání hodnot změřených s hodnotami na rezistoru a zdůvodnění odchylek

Seznam informačních zdrojů:

Pokud není uvedeno jinak, jsou použité objekty vlastní originální tvorbou autora.

Materiál je určen pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu. Veškerá vlastní díla autora (fotografie, videa) lze bezplatně dále používat i šířit při uvedení autorova jména.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ