

Metodické a realizačné poznámky k lab. cvičeniu: **Ohmov zákon pre uzavretý el. obvod**

| | Obsah | Metóda | Poznámka |
|---|--|---|---|
| 1 | Teoretický úvod – zopakovať a zhrnúť základné poznatky z Ohmovho zákona pre uzavretý elektrický obvod: Ohmov zákon pre uzavretý elektrický obvod, elektromotorické napätie zdroja, vnútorný odpor zdroja, svorkové napätie, – zopakovať poznatky o výkone elektrického prúdu, – zopakovať poznatky o účinnosti zdroja. | Výklad učiteľa | Keďže bolo učivo už prebraté na predchádzajúcich vyučovacích hodinách, učiteľ sa snaží vhodnými otázkami čo najviac zapájať žiakov do výkladu a diskusie. |
| 2 | Ktoré veličiny budeme merať a akým spôsobom, predstavenie aparatury a meracieho zariadenia | Výklad učiteľa | Učiteľ vysvetlí, ako bude prebiehať meranie napätia a elektrického prúdu v systéme Coach, pričom podrobne vysvetlí meranie elektrického prúdu nepriamo pomocou napätia. |
| 3 | Samotné meranie <ul style="list-style-type: none"> • Zostavenie experimentu. • Predpoveď o priebehu sledovanej závislosti $U = f(I)$ (voltampérová charakteristika batérie). • Meranie závislosti $U = f(I)$. • Uloženie výsledkov merania. | Samostatná práca žiakov riadená učiteľom | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Skontrolujte, či nastavenie voltmetra v zostave experimentu odpovedá nastaveniu voltmetrov v počítači: na kanále 4 snímate napätie z batérie, na kanále 3 snímate napätie z odporového normálu. ▪ Vnútorný odpor voltmetra meracieho panelu CoachLabII je veľmi veľký a preto neovplyvní hodnotu elektrického prúdu prechádzajúceho daným prvkom obvodu. ▪ Reostat nastavte na najväčšiu možnú hodnotu odporu, aby ste nezaťažovali batériu. ▪ Pri meraní použite staršie batérie s väčším vnútorným odporom (aby dosiahol hodnotu väčšiu ako 1Ω) a dostatočne veľkým elektromotorickým napätím, aby meranie bolo realizovateľné. Vnútorný odpor nových batérií je zvyčajne menší ako 1Ω. ▪ Hodnota odporu na odporovom normále je 1Ω preto, aby odpor vo vonkajšej časti obvodu pri maximálnom zaťažení zdroja bol menší než je vnútorný odpor batérie, čo predstavuje u starších batérií hodnotu 2 až 5Ω. ▪ Pri meraní počas 10 sekúnd prejdite jazdcom reostatu až do konečnej polohy s najmenším odporom, vtedy je vo vonkajšej časti obvodu odpor rovný 1Ω. ▪ Po meraní presuňte jazdca naspäť na hodnotu najväčšieho odporu a odpojte batériu z obvodu. |
| 4 | Ďalší postup <ul style="list-style-type: none"> • Stanovenie charakteru závislosti $U=f(I)$. • Fitovanie závislosti $U = f(I)$ lineárnou funkciou. • Nájdenie fyzikálneho významu konštant lineárnej funkcie. • Stanovenie elektromotorického napätia U_c a vnútorného odporu R_i batérie. • Predpovedanie priebehu závislosti $P=f(R)$. • Zobrazenie závislosti $P = f(R)$. • Odčítanie odporu R vo vonkajšej časti obvodu pri maximálnej hodnote výkonu elektrického prúdu. • Porovnanie odčítaného R s R_i. | Samostatná práca žiakov riadená učiteľom | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fitovaním závislosti $U = f(I)$ lineárnou funkciou získajú žiaci hodnoty konštant lineárnej funkcie, ktoré odpovedajú hodnote elektromotorického napätia ($b = U_c$) a zápornej hodnote vnútorného odporu zdroja ($a = -R_i$). Problém vzniká pri určení veličiny vnútorný odpor zdroja, kedy žiaci uvádzajú zápornú hodnotu odporu R_i. ▪ Závislosť $P = f(R)$ má maximum pre $R = R_i$. Ak však odpor vonkajšej časti obvodu nedosiahne hodnotu menšiu ako je vnútorný odpor batérie, potom maximum nevidíme. Preto volíme odporový normál s hodnotou len 1Ω (čo je zároveň aj minimálny odpor vonkajšej časti obvodu, ak je jazdec reostatu v konečnej krajnej polohe). Ak je však vnútorný odpor menší ako 1Ω, maximum nevidíme. Preto je vhodnejšie použiť staršie batérie, ktorých vnútorný odpor má hodnotu 2Ω až 5Ω. |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Predpovedanie priebehu závislosti $\eta=f(R)$. • Zobrazenie závislosti $\eta = f(R)$. • Určenie hodnoty účinnosti pre $R = R_i$. • Určenie hodnoty účinnosti pre ľubovoľnú vyššiu hodnotu R. • Nahratie konečných výsledkov, prípadne zaslanie výsledkov mailom pre prípravu protokolu alebo vytlačenie výsledkov. • Zdôvodnenie chýb merania. | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Upozorniť žiakov na vzťah medzi výkonom vo vonkajšej časti obvodu a účinnosťou batérie. Platí: $R \rightarrow 0, \eta \rightarrow 0$ $R \rightarrow \infty, \eta \rightarrow 1$ $R = R_i, \eta = 0,5$ ▪ Z hľadiska účinnosti je najučinnejší režim, ktorý spĺňa podmienku $R \gg R_i$, keď η sa len málo líši od 1. Režim, v ktorom $R = R_i$, sa používa iba pre krátkodobú činnosť. Napríklad pri štartovaní automobilov potrebujeme veľký výkon, ale pritom napätie na svorkách zdroja poklesne, zdroj pracuje len s 50 % účinnosťou, preto zapnuté reflektory pri štartovaní na chvíľu zoslabnú. |
| 5 | Zhrnutie výsledkov merania | Spoločná diskusia učiteľa so žiakmi | Diskusia učiteľa so žiakmi o význame parametrov batérie – elektromotorické napätie a vnútorný odpor, o vzťahu medzi účinnosťou zdroja a výkonom vo vonkajšej časti obvodu. |