

Tematický celek

Střídavý proud

Cíl laboratorní práce

Cílem laboratorní práce je zopakovat a prohloubit již získané znalosti z tématu obvodu střídavého proudu, především rozlišit pojmy rezistance a impedance. Dále procvičit zapojování a měření v elektrickém obvodu. Důležitá je zde také nutnost koordinace práce ve skupině, nejlépe ve dvojici.

Konkrétní úkoly

1. Změřte indukčnost cívky na základě měření průchodu střídavého proudu.
2. Měření provedte s cívkou 600 závitů a 1200 závitů, nejprve bez jádra potom s jádrem, výsledky porovnejte s teoretickými předpoklady.
3. Změřte indukčnost cívky multimetrem

Časová náročnost:

- Klasická dvouhodinová laboratorní práce. Studenti mají zadání k dispozici předem a připraví si potřebné tabulky. Předpokladem je, že studenti mají s podobným měřením již zkušenost. Zařazení ve výuce je proto vhodné až po provedení jednodušších prací jako např. voltampérová charakteristika. Ideální je tato práce pro studenty seminářů z fyziky.

Potřebné pomůcky:

cívky 600 a 1200 závitů z rozkladného transformátoru, feromagnetické jádro, potenciometr, zdroj střídavého napětí, vodiče, voltmetr, ampérmetr, multimetr

- cívky z rozkladného transformátoru lišící se pouze počtem závitů, zde 600z a 1200z
- feromagnetické jádro
- potenciometr
- voltmetr, ampérmetr, multimetr např. UT-58D (cca 1 400 Kč)
- zdroj střídavého napětí cca 8V, spojovací vodiče.

Teorie:

Prochází-li reálnou cívkou rezistance R střídavý proud frekvence f , jeho velikost I je přímo úměrná napětí U na

cívce a nepřímo úměrná impedanci cívky $Z = \frac{U}{I}$. Impedance reálné cívky $Z = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$, kde ω je úhlová

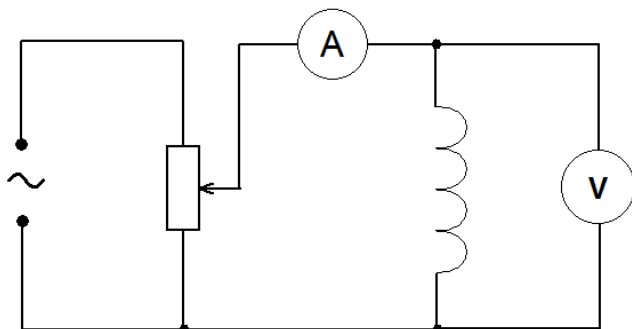
frekvence vloženého napětí. Odtud dostaneme pro indukčnost $L = \frac{1}{2\pi f} \sqrt{Z^2 - R^2}$.

označení veličin: L_{1a} indukčnost cívky o 600 závitech bez jádra
 L_{1b} indukčnost cívky o 600 závitech s jádrem
 L_{2a} indukčnost cívky o 1200 závitech bez jádra
 L_{2b} indukčnost cívky o 1200 závitech s jádrem
 R_1 rezistance cívky o 600 závitech
 R_2 rezistance cívky o 1200 závitech

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Postup:

1. Ohmmetrem změříme rezistanci cívek .
2. Sestavíme obvod podle schématu:



3. Potenciometrem nastavíme 5 různých hodnot napětí a změříme procházející proud a napětí. Měření provádíme postupně pro jednotlivé cívky.
4. Hodnoty zapisujeme do tabulky, pro každé měření vypočteme impedanci cívky a její průměrnou hodnotu a z ní vypočteme indukčnost cívky.
5. Z naměřených hodnot vypočteme poměr $L_{1a} : L_{2a}$ a porovnáme s poměrem vypočteným na základě parametrů cívek.
6. Změříme indukčnost cívek multimetrem a výsledky porovnáme s výsledky předchozího měření.

Doplňkové úkoly:

- 1) porovnat velikost procházejícího stejnosměrného a střídavého proudu
- 2) Porovnat naměřenou indukčnost cívky bez jádra s hodnotou získanou na základě proměření rezonanční křivky RLC sériového obvodu. Toto měření provést v některém z dalších cvičení.

Použité zdroje:

[1] LEPIL, Oldřich, Přemysl ŠEDIVÝ. *Fyzika pro gymnázia: Elektřina a magnetismus*. 5. přeprac. vyd. Praha: Prometheus, 2010, 342 s. ISBN 80-719-6202-3.