Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0394
Číslo materiálu	VY_32_INOVACE_EM_1.03_měření indukčnosti
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 indukčnosti nepřímou metodou
Předmět	Elektrická měření
Ročník /y/	první
Datum tvorby	8.10.2012
Anotace	Žáci během jedné vyučovací hodiny změří indukčnost cívky nepřímou metodou z hodnot napětí, proudu, činného odporu a frekvence
Očekávaný výstup	Žáci se naučí měřit indukčnost cívky nepřímou metodou, rozpoznají impedanci a činný odpor, poznají uspořádání elektromagnetu stykače 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.3: Měření indukčnosti nepřímou metodou

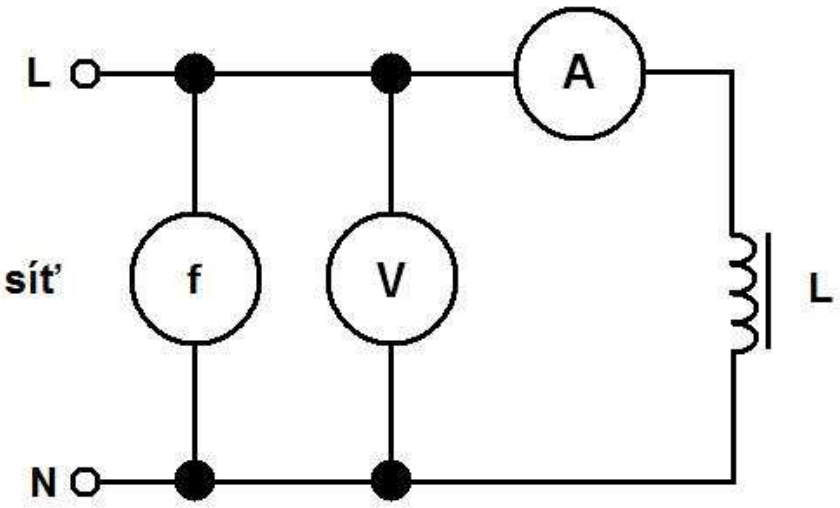
Zadání:

1) Určete indukčnost cívky stykače nepřímou metodou
2) Posuďte velikost výsledné indukčnosti

Použité pomůcky:

- st. analogový voltmetr, soustava feromag.
- st. analogový ampérmetr, soustava feromag.
- frekventoměr, soustava rezonační
- cívka stykače

Schéma zapojení:



Rozbor:

Mimo přímé metody měření indukčnosti cívky např. na RLC můstku, můžeme využít znalostí z hodin teoretické výuky a zjistit indukčnost výpočtem, tedy nepřímou metodou. K výpočtu indukčnosti cívky nepřímou metodou potřebujeme znát hodnoty střídavého napětí a proudu, které změříme přímo ampérmetrem a voltmetrem. Z těchto hodnot lze vypočítat impedanci cívky jako:

$$Z = \frac{\approx U}{\approx I} \ [\Omega] \quad ..... \quad [1]$$

Dále změříme hodnotu stejnosměrného odporu cívky, a to buď měřením v obvodu stejnosměrného proudu pomocí Ohmovy metody, nebo přímým změřením na můstku RLC. Z těchto hodnot vypočítáme induktivní reaktanci:

$$Z^2 = R^2 + x_L{}^2 \ [\Omega] \quad ..... \quad [2]$$

$$x_L{}^2 = Z^2 - R^2 \ \Rightarrow \ x_L = \sqrt{Z^2 - R^2} \ [\Omega] \quad ..... \quad [3]$$

Z reaktance pak vypočítáme hledanou hodnotu indukčnosti cívky:

$$\omega L = \sqrt{Z^2 - R^2} \ \Rightarrow L = \frac{\sqrt{Z^2 - R^2}}{\omega} \ \Rightarrow \ L = \frac{\sqrt{Z^2 - R^2}}{2\pi f} \ [H] \quad ..... \quad [4]$$

Potřebnou frekvenci změříme frekventoměrem před měřením proudu a napětí.

Postup měření:

Obvod zapojíme podle schématu a po kontrole připojíme ke zdroji síťového napětí. Nejprve odečteme frekvenci a zapíšeme. Potom odečteme hodnoty proudu a napětí a zapíšeme je do tabulky. Potom obvod rozpojíme a samotnou cívku připojíme k můstku RLC. Změříme hodnotu stejnosměrného odporu a zapíšeme ji do tabulky. Z hodnot uvedených v tabulce vypočítáme hodnotu indukčnosti cívky a zapíšeme do tabulky. Všechny kroky, které vedly k výpočtu hledané indukčnosti zapíšeme do protokolu i s číselným dosazením.

Tabulka naměřených a vypočítaných hodnot:

F [Hz]	U [V]	I [A]	R [Ω]	Z [Ω]	x_L [Ω]	L [H]

Závěr:

posoudit velikost výsledné indukčnosti, popsat mechanické provedení cívky a jádra

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.