

Laboratorní práce č. 14
Určení indukčnosti cívky střídavým proudem

Jméno a příjmení:
Spolupracoval:
Třída:
Škola:

Pracováno dne:
Teplota vzduchu: °C
Vlhkost vzduchu: %
Tlak vzduchu : Pa

Úkol: Určení indukčnosti cívky střídavým proudem

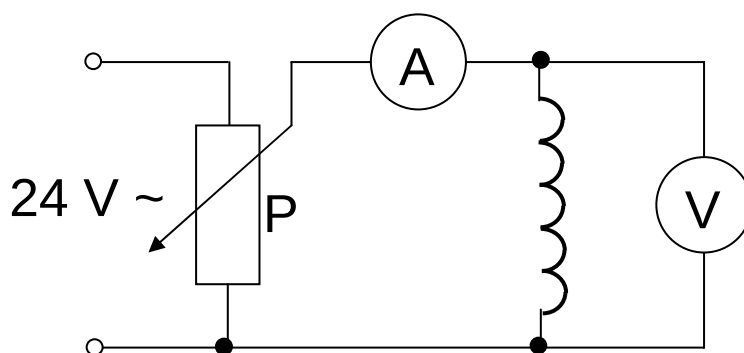
Pomůcky: ampérmetr, voltmetr, reostat 105 ohmů, cívka 1200, 600, 300 závitů, jádro, spojovací vodiče, zdroj 24 V

Teorie: U cívky je nutno počítat s vnitřním odporem, který je vlastně s indukčností v sérii.

$$Z = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2} \Rightarrow L = \frac{1}{\omega} \sqrt{Z^2 - R^2} \wedge Z = \frac{U}{I} \Rightarrow$$

$$L = \frac{1}{2\pi f} \sqrt{\frac{U^2}{I^2} - R^2}$$

Schéma zapojení:



Postup práce:

1. Kontrola vodičů.
2. Sestavení obvodu s potenciometrem na nulovém napětí. Přepnutí univerzálních měřících přístrojů na odpovídající nejvyšší rozsahy.
3. Změření odporu cívky $R =$
 - Určení I pro U pro 10 hodnot napětí v rozsahu odpovídajícímu hodnotám dle tabulky, bez jádra
 - Zapsání údajů do tabulky
 - Výpočet indukčnosti $L = \bar{L} \pm \Delta L$, $\delta L =$ %.
4. Totéž pro cívku s otevřeným jádrem.
5. Totéž pro cívku s uzavřeným jádrem.

Tabulka:

		n	U [V]	I [mA]	$Z = \frac{U}{I}$ [Ω]	R_L [Ω]	L [H]	ΔL [H]
cívka závitů	bez jádra	1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		6						
		7						
		8						
		9						
		10						
	otevřené jádro	1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		6						
		7						
		8						
		9						
		10						
	uzavřené jádro	1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		6						
		7						
		8						
		9						
		10						

Závěr: Vyhodnocení výsledků. Jak se mění indukčnost v závislosti na jádře.

CÍVKY:

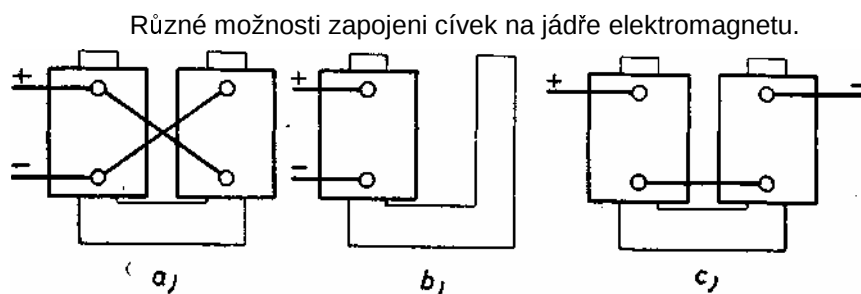
Používáme cívky rozkladného transformátoru. Používáme cívky s 6, 300, 600, 1200, 12000 závitů; u některých soupřav bývá ještě cívka se 60 závitů.

Všechny cívky jsou vinuty na kostře z tuhého papíru o čtvercovém průřezu (37 mm x 37 mm), čelní stěny jsou čtverce o straně 85 mm. Ve směru rovnoběžném s osou cívky je upevněna pertinaxová stěna se dvěma svorkami. Cívka s 12 000 závitů je zpracována jako vysoko-napěťová; její závity jsou pečlivě izolovány.

Na každé cívce je vyznačen počet závitů a proud pro trvalé zatížení; pro krátkodobé zatížení lze brát hodnoty dvakrát až třikrát větší. Cívka se 6 závitů je vinuta měděným drátem o průměru 5 mm a může být trvale zatížena proudem až 200 A, cívka se 60 závitů je rovněž vinuta měděným drátem; drát má průměr 2,5 mm a cívka se může trvale zatížit proudem 20 A. Hodnoty ostatních nejčastěji používaných cívek jsou uvedeny v následující tabulce.

Počet závitů N	Přípustný proud I v A	Normální napětí pro bezprostřední zapojení U ve V	Průměrný odpor R v Ω	Použitý drát
300	4	4	1	Smaltov. měděný drát o 0 průměru 1,4
600	2	7	3	Smaltov. měděný drát o 0 průměru 0,95
1200	1	15	16	Smaltov. měděný drát o 0 průměru 0,65
12000	0,1	170	1600	Smaltov. měděný drát o 0 průměru 0,2

K vytvoření podkovového elektromagnetu lze cívky nasadit na jádro U, jak ukazuje obrázek.



V případě

- jsou obě cívky zapojeny"- vedle sebe
- je zapojena pouze jedna cívka
- obě cívky jsou zapojeny za sebou.

Přibližná přípustná napětí při zapojení na stejnosměrný zdroj jsou pro jednotlivé cívky v různém zapojení uvedena v následující tabulce

Počet závitů N	Přípustné stejnosměrné napětí U ve V			
	cívka bez jádra	dvě cívky vedle sebe na jádru U a)	cívka na jádru U b)	dvě cívky za sebou na jádru U c)
300	4	4	4	8
600	7	7	7	14
1 200	15	15	15	30
12 000	170	170	170	340

Laboratorní práce č. 14
 Určení indukčnosti cívky střídavým proudem

Podobně v další tabulce jsou udány nejvyšší hodnoty napětí pro trvalé zatížení střídavým proudem a kromě toho ještě impedance a indukčnost.

	N	Cívka bez jádra	Cívka s dlouhým jádrem	Cívka s jádrem U bez kotvy	Cívka s jádrem U s kotvou
U ve V	300	6	16	24	100
	600	12	32	48	200
	1 200	22	65	93	430
	12 000	220	350	530	7 000
R v Ω	300	1	4	6	25
	600	4	16	24	100
	1 200	20	65	93	430
	12 000	3 300	7 000	9 200	138 000
L v H	300	0,002 2	0,01	0,019	0,062
	600	0,008 9	0,049	0,075	0,32
	1 200	0,045	0,2	0,29	5,6
	12 000	1,6	19	27	439