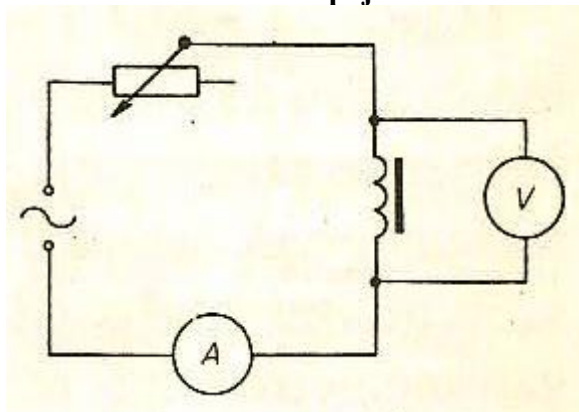


### 3. Měření indukčnosti cívky střídavým proudem

**Pomůcky:** 2 uzle, 8 vodičů, reostat  $250\Omega$ , voltmetr, ampérmetr, dvě cívky z možností 300 z, 600 z a 1200 z, jádro, zdroj střídavého a stejnosměrného proudu, kmitoměr.

**Úkol:** Určit odpor a indukčnost cívky.

**Schéma elektrického zapojení:**



#### **Postup:**

- 1) Sestavíme obvod podle schématu (v prvním zapojení dáme první cívku bez jádra) a nebudeme jej zapínat do zásuvky.
- 2) Nastavíme měřicí přístroje na maximální hodnoty a reostat na hodnotu minimální.
- 3) Schéma si necháme zkontrolovat vyučujícím a pak jej můžete zapnout. Nejprve musíme stanovit odpor cívky, proto obvod zapojíme do stejnosměrného napětí.
- 4) Určíme odpor cívky. Provedeme 10 měření a to následujícím způsobem:  
Nastavíme hodnotu na reostatu na minimum a odečteme hodnotu  $I$  na ampérmetru a hodnotu  $U$  na voltmetru. Pak budeme posouvat jezdcem na reostatu a budeme odečítat hodnoty napětí a proudu.
- 5) Změníme zdroj napájení. Obvod připojíme ke střídavému napětí. Změníme nastavení přístrojů.
- 6) Určíme indukčnost cívky bez jádra. Provedeme 10 měření a to následujícím způsobem:  
Nastavíme hodnotu na reostatu na minimum a odečteme hodnotu  $I$  na ampérmetru a hodnotu  $U$  na voltmetru. Pak budeme posouvat jezdcem na reostatu a budeme odečítat hodnoty napětí a proudu.
- 7) Do cívky vložíme jádro a určíme indukčnost cívky s jádrem. Provedeme 10 měření a to následujícím způsobem:  
Nastavíme hodnotu na reostatu na minimum a odečteme hodnotu  $I$  na ampérmetru a hodnotu  $U$  na voltmetru. Pak budeme posouvat jezdcem na reostatu a budeme odečítat hodnoty napětí a proudu.
- 8) Vyměníme cívku. Do obvodu zapojíme druhou cívku a budeme opakovat všech 30 měření.
- 9) Kmitoměrem změříme kmitočet (frekvenci) střídavého proudu.
- 10) Vypočteme součet, průměr  $R$  u obou cívek, indukčnost obou cívek a odchylky u obou cívek. Nezapomeňte na chybu měření.

**Teorie:****Určení odporu cívky**

Protéká-li obvodem tvořeným cívkou o vlastní indukčnosti  $L$  proud stejnosměrný, projeví se vlastní indukčnost jen při zapnutí a vypnutí proudu a ustálená hodnota proudu je určena podle Ohmova zákona odporem vinutí cívky. Pro výpočet  $R$  platí:  $R = \frac{U}{I}$ .  $U$  a  $I$  jsou hodnoty při stejnosměrném zdroji.

**Určení indukčnosti cívky**

Zavedeme do obvodu střídavý proud, projeví se kromě odporu  $R$  také induktance a cívka má v obvodu střídavého proudu impedanci  $Z$ , pro ní platí:  $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{R^2 + L^2 \cdot \omega^2}$ .

Vyjádríme si vztah pro indukčnost cívky:  $L = \frac{1}{\omega} \sqrt{Z^2 - R^2}$ .

Impedanci si vyjádříme:  $Z = \frac{U}{I}$ ,  $U$  a  $I$  jsou efektivní hodnoty napětí a proudu naměřeného v obvodu s cívkou.

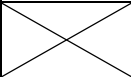
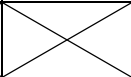
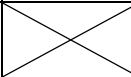
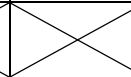
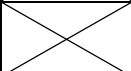
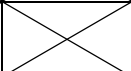
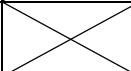
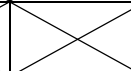
Výsledný vztah je:  $L = \frac{1}{\omega} \sqrt{\frac{U^2}{I^2} - R^2}$ .

Úhlový kmitočet vyjádříme:  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$

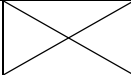
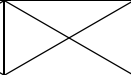
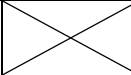
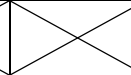
**Tabulka pro určení odporu cívek při stejnosměrném napětí:**

Číslo měření	cívka z			cívka z		
	U	I	R	U	I	R
	V	A	$\Omega$	V	A	$\Omega$
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
Součet						
AP						

**Tabulka pro určení indukčnosti cívek bez jádra:**

Číslo měření	cívka z				cívka z			
	U	I	L	$\Delta L$	U	I	L	$\Delta L$
	V	A	H	H	V	A	H	H
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
Součet								
AP								

**Tabulka pro určení odporu cívek při stejnosměrném napětí:**

Číslo měření	cívka z				cívka z			
	U	I	L	$\Delta L$	U	I	L	$\Delta L$
	V	A	H	H	V	A	H	H
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
Součet								
AP	