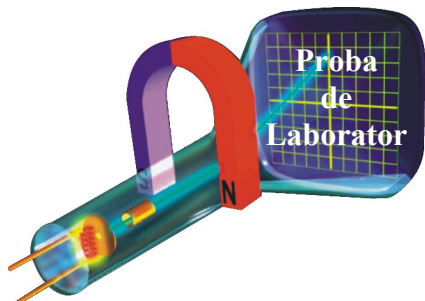


OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ

Rm. Vâlcea, 1 - 6 februarie 2009

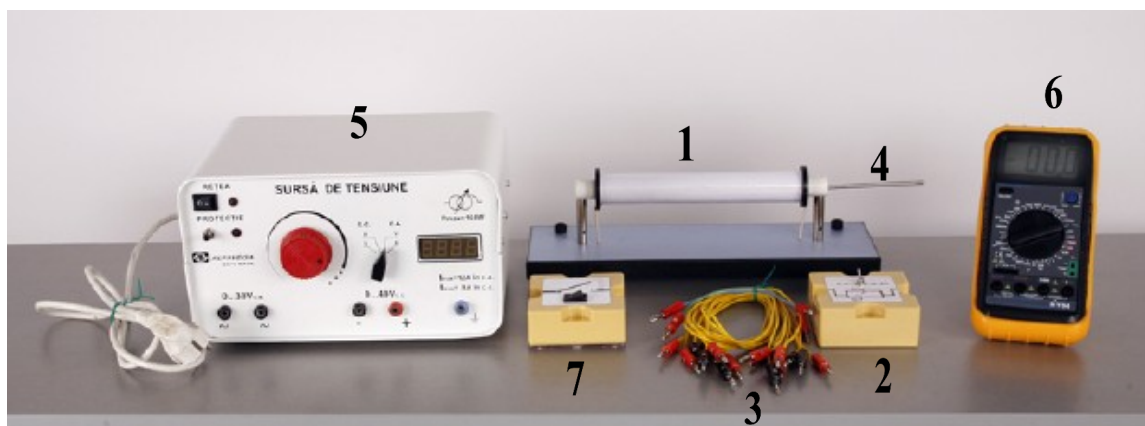


2009 február 2

B. feladat

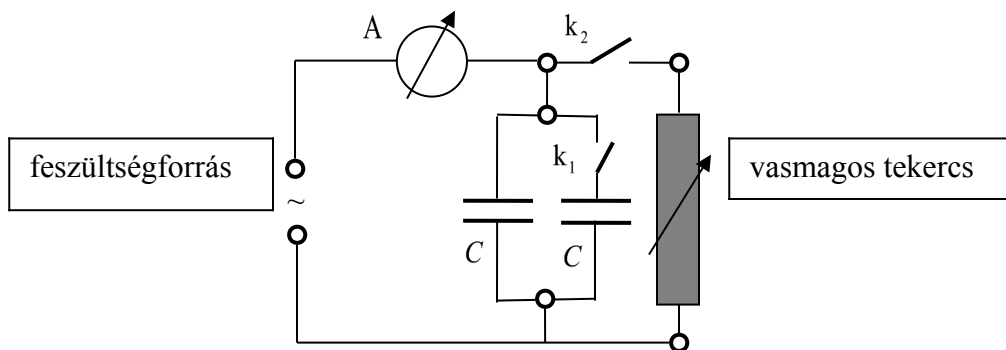
Vasmagos tekercs induktivitásának és ohmikus ellenállásának meghatározása

Rendelkezésre álló eszközök (1. ábra)



1. ábra

- 1) tekercs, ismeretlen jellemzőkkel;
 - 2) egy doboz, 2 darab azonos, ideális, ismeretlen C kapacitású kondenzátorral, melyeket egy kapcsoló segítségével párhuzamosan köthetünk;
 - 3) huzalok – 10 darab;
 - 4) nyéllel ellátott ferritmág (vasmag);
 - 5) váltakozó feszültségű feszültségforrás, a kapocsfeszültség értékének alfanumerikus kijelzésével;
 - 6) digitális univerzális mérőműszer (IDEÁLIS AMPERMÉRŐ!);
 - 7) kapcsoló.
- Az adott elemekből állítsd össze a 2. ábrának megfelelő áramkört.



2. ábra

Követelmények

a) Határozzátok meg a tekercs L induktivitását váltóáramú áramkörben, ha a vasmag a tekercsben található, a vasmag helyzetének azon két szélső helyzetére, amikor az A ampermérő ugyanazt mutatja, függetlenül attól, hogy a k_2 kapcsoló állapota nyitott vagy zárt, miközben a k_1 nyitott állapotban marad. *Útmutatás:* k_2 mindenegyes kapcsolása valamint a vasmag minden elmozdítása után (a tekercsben), figyelve arra hogy az ampermérő ugyanazt mutassa, a feszültség értékeit állítsuk vissza az eredeti állandó értékre. Ezt végezzük el a kapocsfeszültség mindenegyes $U = (1, 2, 3 \dots 9, 10)$ V értékére.

b) Igazoljuk, a jelenséget magyarázva, annak a lehetőségét hogy a vasmagos tekercs L induktivitása állandó maradhat, annak ellenére hogy a feszültség különböző $U = (1, 2, 3 \dots 9, 10)$ V értékeire a tekercsben a vasmag hossza minden esetben más.

c) A vasmagot a tekercsben tartva, a fentebb meghatározott szélső helyzetek között, határozzuk meg a tekercs ohmikus ellenállásának R értékét a váltakozó áramú áramkörben. *Útmutatás:* az áramforrás kapocsfeszültségének mindenegyes $U = (1, 2, 3 \dots 9, 10)$ V értékére biztosítsátok a fenti feszültségek állandó értékét, a k_1 kapcsoló zárása után, függetlenül a k_2 kapcsoló állapotától.

Ismert az alkalmazott feszültség frekvenciája, $\nu = 50$ Hz.

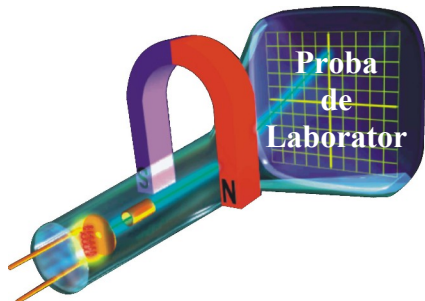
Pontosítás

A feszültségforrást csak váltakozó feszültségű forrásként lehet használni (a feszültség értéke nem haladhatja meg a 12 V-ot, annak érdekében hogy a kondenzátorokat megóvjuk)! Kizárólag a javasolt kapcsolást használjuk, anélkül hogy valamelyik elemét eltávolítanánk. Mozgathatjuk a vasmagot a tekercs belsejében, kapcsolgathatjuk a két kapcsolót valamint változtathatjuk a feszültségforrás sarkain a feszültséget! Mindenegyes kapcsolás után illetve a vasmag mindenegyes elmozdítása után állítsátok vissza a feszültség kezdeti értékét. Ne állítsátok át az ampermérő skáláját (200 mA c.a.) és ne cseréljétek fel az ampermérő kapcsait az áramkörben (COM – fehér; mA – piros)! Ha a saját hibátokból meghibásodnak a kondenzátorok, a feszültségforrás vagy a mérőműszer, ezek kicserélésére nem lesz lehetőség!

Javasolta prof. dr. Mihail Sandu
G.Ș.E.A.S. Călimănești

OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ

Rm. Vâlcea, 1 - 6 februarie 2009



2009 februar 2

B. feladat

Vasmagos tekercs induktivitásának és ohmikus ellenállásának meghatározása

Válaszlapok

B. feladat	Részpont-szám	pontoszám
a) A vasmagos tekercs induktivitásának meghatározása		
1) Ha k_1 és k_2 nyitott, az A ampermérő által mért áramerősség kifejezése: $I_1 =$	0,50	
2) Ha k_1 nyitott állapotban marad, míg k_2 zárt, az ampermérő által mért áramerősség kifejezése: $I_2 =$ ahol $I_L =$ $\sin \varphi =$	1,00	
3) Nagyon lassan elmozdítjuk a vasmagot a tekercsben, amíg az A ampermérő ugyanazt az áramerősséget mutatja, függetlenül attól hogy k_2 nyitott vagy zárt. Ilyen körülmények között következik, hogy: $L =$	1,00	
A mért értékeket írd be az alábbi táblázatba. 1. táblázat	1,50	

	Sorsz.	U (V)	I_1 (mA)	L (H)	L_{kozep} (H)		
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
b) A jelenség minőségi magyarázata						1,00	
..... áramok megjelenése.							
c) a tekercs ohmikus ellenállásának meghatározása							
Az elhanyagolható belsőellenállású A ampermérő által mutatott érték a k_2 kapcsoló nyitott állása esetén: $I_1' \approx$						0,50	
2) Zárjuk a k_2 kapcsolót és leolvassuk az A ampermérő által mutatott I_2' értéket. Ilyen körülmények között $R =$						1,50	
3) Az előzőekhez hasonlóan megismételjük a kísérletet az U feszültség különböző értékeire. Töltsük ki az alábbi táblázatokat. 2. táblázat						2,00	
Sorsz.	U (V)	I_1 (mA)	$I_1' \approx 2I_1$ (mA)	I_2' (mA)	$\left(\frac{U}{I_1'}\right)^2$	$\left(\frac{U}{I_2'}\right)^2$	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

10					
3. táblázat					
Sorsz	$\sqrt{\left(\frac{U}{I_2'}\right)^2 - \left(\frac{U}{I_1'}\right)^2}$	$R = \frac{\left(\frac{U}{I_1'}\right)^2}{\sqrt{\left(\frac{U}{I_2'}\right)^2 - \left(\frac{U}{I_1'}\right)^2}}$	$R_{\text{kozep}}(\Omega)$		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Hivatalból					1,00