

Názov cvičenia:

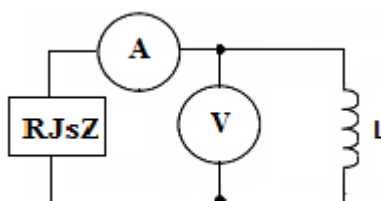
Intenzita magnetického poľa a magnetická indukcia cievok

Cieľ: naučiť študentov rozdiel cievok z hľadiska ich navíjania, určiť základné parametre cievok pri ich používaní, odmerať a vyhodnotiť intenzitu magnetického poľa a magnetickú indukčnosť z rozmerov cievok a pri zmenách napätia

Úlohy:

- **Odmerajte** intenzitu magnetického poľa a magnetickú indukciu solenoidu a toroidu bez feromagnetického jadra pri viacerých napäťových hodnotách
- **Nakreslite** grafickú závislosť $H = f(I)$ a $B = f(H)$ pre solenoid aj toroid
- **Pojednajte** o magnetizačnej charakteristike

Schéma zapojenia:



Použité prístroje a pomôcky:

V – voltmeter typ:

A – ampérmeter typ:

RJsZ – regulovateľný jednosmerný zdroj typ:

Prípojné vodiče

Predmet práce:

L₁ – cievka: počet závitov $N = \dots\dots\dots$

solenoid maximálny prúd $I_{max} = \dots\dots\dots A$

odmerajte dĺžku solenoidu $l = \dots\dots\dots cm = \dots\dots\dots m$

L₂ – cievka: počet závitov $N = \dots\dots\dots$

toroid maximálny prúd $I_{max} = \dots\dots\dots A$

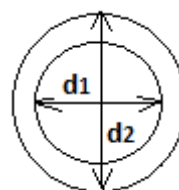
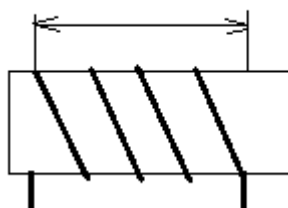
odmerajte vnútorný priemer $d_1 = \dots\dots\dots cm$ a vonkajší priemer $d_2 = \dots\dots\dots cm$ a

vypočítajte stredný polomer toroidu $r = \dots\dots\dots cm$

$$d_s = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

$$r = \frac{d_s}{2}$$

l - dĺžka solenoidu



**Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt:**

Solenoid

<i>Meranie</i> č.	<i>U</i> (V)	<i>I</i> (A)	<i>H</i> ($A.m^{-1}$)	<i>B</i> (T)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Toroid

<i>Meranie</i> č.	<i>U</i> (V)	<i>I</i> (A)	<i>H</i> ($A.m^{-1}$)	<i>B</i> (T)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Vzorce:

Výpočet intenzity magnetického poľa:

Solenoid

$$H = \frac{N \cdot I}{l} \quad (A.m^{-1})$$

Toroid

$$H = \frac{N \cdot I}{2 \cdot \pi \cdot r} \quad (A.m^{-1})$$

Výpočet magnetickej indukcie pre solenoid aj toroid:

$$B = \mu_0 \cdot H \quad (T)$$

Postup pri meraní:

.....

.....

.....

Vyhodnotenie:

Priložiť grafy so závislosťami podľa zadania na mm papier alebo pomocou programu Excel.

Magnetické pole vzniká v okolí

Rozdelenie magnetov:

- a) Trvalé (.....) magnety, majú magnetické účinky, ktoré sa dajú dosiahnuť vlastnosťou materiálu ako je napr. alebo pôsobením poľa na materiál
- b) (elektromagnety) svoje magnetické vlastnosti majú iba
-



Rozdelenie látok podľa pôsobenia magnetického poľa:

- a) – z magnetického poľa sú vypudzované – sú to
materiály, medzi ktoré patrí napr.
- b) Paramagnetické – – sú to
materiály, medzi ktoré patrí napr.
- c) – sú to materiály, medzi ktoré
patrí napr. ich μ_r
je oveľa ako napr.

Ak magnet rozdelíme, vzniknú , ktoré majú opäť a
..... pól. Magnetické pole je , má účinky a
môžeme ho pozorovať na

Vykonajte pokus silových účinkoch magnetického poľa a zdokumentujte ho (náčrt, popis
a vysvetlenie):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Náčrt

Použitie trvalých magnetov:

Prechodom prúdu cez vodič vzniká v jeho okolí Aby sme zvýšili
magnetické pole vodiča musíme ho, čím vzniká základná pasívna súčiastka –

Rozdelenie cievok s ohľadom na jej navíjanie:

- a) Valcová cievka (.....), vzniká
....., jej výhody sú : a nevýhody sú
.....
- b) cievka (toroid), vzniká
....., jej výhody sú : a nevýhody sú
.....

Nakreslite obidve cievky, s vyznačením magnetického poľa:

.....cievkacievka
Smer indukčných čiar (siločiar) sa určuje podľa pravidla ruky
a zní:

Základné magnetické veličiny sú:

- a) **Intenzita magnetického poľa**, označenie(.....) – vyjadruje
....., je
to veličina, takže okrem veľkosti má aj



Dá sa vypočítať:

..... (.....) toroid
 (.....) solenoid

kde

I – (Ampér)

..... – počet závitov cievky (.....)

l – (meter)

..... – stredný polomer (meter)

b) označenie B (....., T) – určuje sa

.....

je to veličina, takže okrem veľkosti má aj

Dá sa vypočítať:

..... (Tesla), kde

μ – (látková konštanta) – jednotka (...../..... H/m)

..... – permeabilita vzduchu – jednotka (...../.....,)

μ_r – – nám hovorí

..... – jednotka (.....)

..... – intenzita magnetického poľa – jednotka (...../.....,/.....)

Magnetizačná charakteristika je závislosť B od intenzity magnetického poľa, matematicky sa to dá zapísať V diamagnetických a paramagnetických materiáloch je táto charakteristika, čo znamená, že v celom rozsahu zmien intenzity magnetického poľa sa mení magnetická indukcia priamo úmerne. Platí :

$$\mu = \frac{B}{H} = \text{konšt.} (\dots / \dots)$$

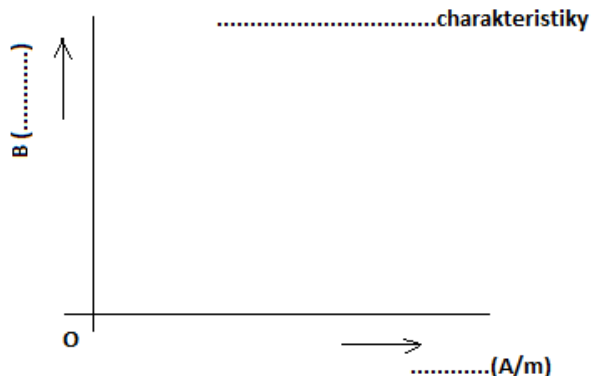
Naším meraním sme zistili, že magnetizačná charakteristika je, pretože sme merali cievky bez, čiže cievky a platí: $\mu_r = \dots (\dots)$. Vzduch patrí medzi látky. Vo feromagnetických látkach nie je závislosť

$\mu = \frac{B}{H}$ lineárna, pretože sa absolútna permeabilita mení so zmenami H .

Dokresli:

a) magnetizačnú charakteristiku vákua a

b) magnetizačnú charakteristiku feromagnetickej látky



Zhodnotenie práce na hodine ZER:

Stručne zhodnoťte svoju aktívnu prácu na danej hodine, čím konkrétnym ste prispeli k výsledku merania a jeho vyhodnoteniu

.....

.....

Svoju aktívnu prácu na hodine *sám klasifikujem známku*: