

Fyzikální sekce přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně

FYZIKÁLNÍ PRAKTIKUM

.....

Petr Šafařík

Jméno: Datum:

Obor: **Astrofyzika** Ročník: **Druhý** Semestr: **Třetí** Test:

ÚLOHA č.:

T =

p =

φ =

1 Zadání

- Změřte hodnoty dvou odporů a hodnoty jejich sériového a paralelního zapojení.
- Ověřte platnost vztahů pro výpočet sériově a paralelně zapojených rezistorů.
- Změřte indukčnost jednotlivých vinutí transformátoru a jejich vzájemnou indukčnost.

2 Teorie

Při určování neznámého odporu R_x budeme dosazovat do vztahu 1.

$$R_X = R_N \frac{a}{1 - a} \quad (1)$$

kde R_X je hodnota neznámého odporu (zapojení odporů), R_N je hodnota nastavená můstkem pro vzdálenost a .

Pak ověříme, že platí vztahy pro paralelní i seriové zapojení odporů.

$$R_p = R_1 + R_2$$

$$\frac{1}{R_s} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Pro výpočet indukčností dvou neznámých cívek byl použit vztah 2

$$L_X = L_N \frac{R_3}{R_4} \quad (2)$$

kde L_N byl normál indukčnosti – cívka o známé indukčnosti $L_N = 0,1H$. Vzájemná indukčnost L_{12} se spočte ze vztahu 3.

$$L_{12} = \frac{1}{4} (L_+ - L_-) \quad (3)$$

3 Měření a výsledky

Hodnoty odporů R_1 , R_2 , R_S a R_P je shrnuto v tabulce 1.

$$R_1 = (1019 \pm 2)\Omega$$

$$R_2 = (470 \pm 1)\Omega$$

$$R_p = (321,8 \pm 0.6)\Omega$$

$$R_s = (1487 \pm 4)\Omega$$

Ověření vztahů pro paralelní a sériové zapojení odporů:

$$R_S = R_1 + R_2 = 1489\Omega$$

s chybou: $\delta_{R_S} = \sqrt{\delta_{R_1}^2 + \delta_{R_2}^2} = 2,2\Omega$

$$R_S = (1489 \pm 3)\Omega$$

$$R_P = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 321\Omega$$

s chybou $\delta_{R_P} = 1\Omega$

$$R_P = (321 \pm 1)\Omega$$

Hodnoty obou cívek jsou shrnuty v tabulce 2.

$$L_1 = (0,0439 \pm 0,0003)H$$

$$L_2 = (0,046 \pm 0,001)H$$

$$L_+ = (0,096 \pm 0,001)H$$

$$L_- = (0,083 \pm 0,003)H$$

Vzájemná indukčnost poté vychází:

$$L_{12} = (0,0032 \pm 0,0008)H$$

Tabulka 1: Měření odporů

Odpor 1

Vzdálenost	Odpor R_N	Odpor R_X
0,3	2388	1023,42857
0,4	1534	1022,66667
0,5	1017	1017
0,6	674,4	1011,6
0,7	436	1017,33333
0,8	255,7	1022,8

$$\overline{R_1} = (1019 \pm 2)\Omega$$

Odpor 2

Vzdálenost	Odpor R_N	Odpor R_X
0,3	1098	470,57143
0,4	707	471,33333
0,5	468,2	468,2
0,6	310,7	466,05
0,7	202,2	471,8
0,8	118,1	472,4

$$\overline{R_2} = (470 \pm 1)\Omega$$

Paralelní zapojení

Vzdálenost	Odpor R_N	Odpor R_X
0,3	753	322,71429
0,4	484,3	322,86667
0,5	321,3	321,3
0,6	213,2	319,8
0,7	138,5	323,16667
0,8	80,3	321,2

$$\overline{R_p} = (321,8 \pm 0,6)\Omega$$

Sériové zapojení

Vzdálenost	Odpor R_N	Odpor R_X
0,3	3499	1499,57143
0,4	2234	1489,33333
0,5	1484	1484
0,6	984	1476
0,7	637	1486,33333

$$\overline{R_s} = (1487 \pm 4)\Omega$$

Tabulka 2: Měření cívek

Cívka 1

Odpor R_3	Odpor R_4	Indukčnost L_X
1000	2240	0,04464
2000	4530	0,04415
3000	6730	0,04458
4000	9230	0,04334
5000	11630	0,04299

$$\overline{L}_1 = (0,0439 \pm 0,0003)H$$

Cívka 2

Odpor R_3	Odpor R_4	Indukčnost L_X
1000	2230	0,04484
2000	4420	0,04525
3000	6710	0,04471
4000	9010	0,0444
5000	10040	0,0498

$$\overline{L}_2 = (0,046 \pm 0,001)H$$

Souhlasně spojené cívky

Odpor R_3	Odpor R_4	Indukčnost L_X
1000	1035	0,09662
2000	2162	0,09251
3000	3105	0,09662
4000	4063	0,09845
5000	5153	0,09703

$$\overline{L}_+ = (0,096 \pm 0,001)H$$

Nesouhlasně spojené cívky

Odpor R_3	Odpor R_4	Indukčnost L_X
1000	1201	0,08326
2000	2400	0,08333
3000	3641	0,08239
4000	4866	0,0822
5000	6096	0,08202

$$\overline{L}_- = (0,083 \pm 0,003)H$$