

Fyzikální sekce přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně

FYZIKÁLNÍ PRAKTIKUM

.....

Jméno: **Petr Šafařík** Datum:

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

ÚLOHA č.:

T =

p =

φ =

1 Zadání

- Pro různé hodnoty součinu RC změřte závislost frekvence elektrických kmitů na napětí zdroje.
- Změřte V-A charakteristiku doutnavky a určete její zápalné a zhasací napětí.
- Vypočítejte závislost frekvence relaxačních kmitů na napětí pro stejné hodnoty R C, znázorněte ji graficky a porovnejte s naměřenými hodnotami.

2 Teorie

Zápalné napětí U_z je takové napětí na doutnavce, při kterém jí začne protékat proud a dojde k zažehnutí výboje na elektrodách. Naopak zhasací napětí U_h je takové, při kterém dojde k zhasnutí doutnavky a ta začne klást nekonečný odpor proudu, který ji už nadále nemůže protékat – zhasnutím výboje ve

vyčerpaném prostoru doutnavky, kde následně nejsou volné ionty (elektrony) které zprostředkovávají právě elektrický proud.

Pro periodu relaxačních kmitů doutnavky platí vztah 1

$$T = RC \ln \frac{U_h - E}{U_z - E} \quad (1)$$

Následně již velice snadno určíme frekvenci, neboť ta je právě z definice

$$T \cdot f = 1$$

převrácenou hodnotou k periodě:

$$f = \frac{1}{T}$$

3 Hodnoty a zpracování mého měření

Určení zhasacího a zápalného napětí je v tabulce 1.

V-A charakteristika doutnavky (při zapáleném výboji) je uvedena v tabulce 2 a následně vyjádřena v grafu 1.

Měření frekvencí a jejich teoretické protějšky pro tři různé kombinace odporů R a kondenzátorů C jsou shrnuty v tabulkách 3, 4 a 5. Obdobně i jejich grafické vyjádření lze nalést v grafech 2, 3 a 4.

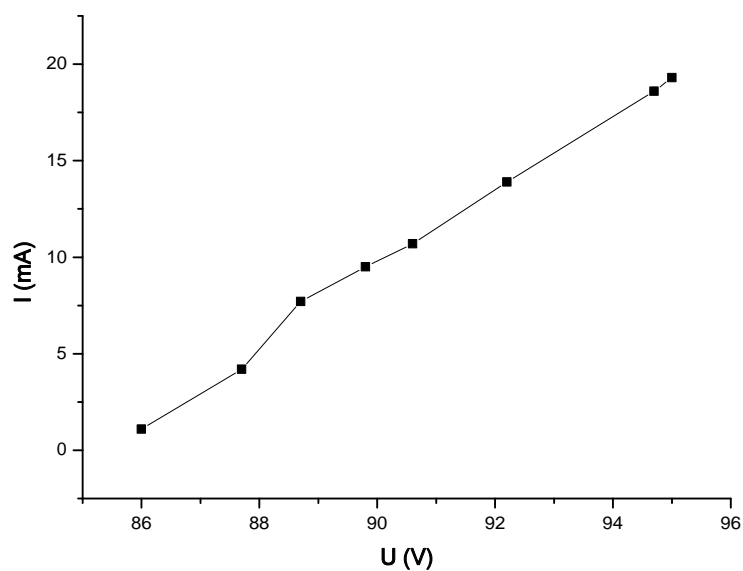
Tabulka 1: Určení zápalného a zhášecího napětí na doutnavce

#	Zápalné napětí U_z	Zhášecí napětí U_h
1	123,4V	86,7V
2	123,7V	85,2V
3	123,5V	85,8V
4	123,8V	86,0V
5	123,2V	85,2V
Průměr	$\overline{U_z} = (123,5 \pm 0,2)V$	$\overline{U_h} = (85,8 \pm 0,6)V$

Tabulka 2: V-A charakteristika doutnavky při zapáleném výboji.

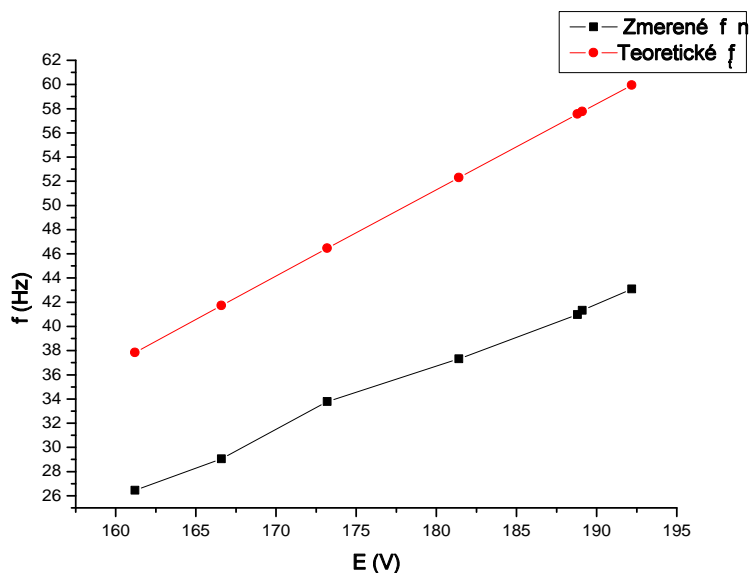
U/V	I/mA
86,0	1,1
87,7	4,2
88,7	7,7
89,8	9,5
90,6	10,7
92,2	13,9
94,7	18,6
95,0	19,3

Obrázek 1: Graf V-A charakteristiky doutnavky

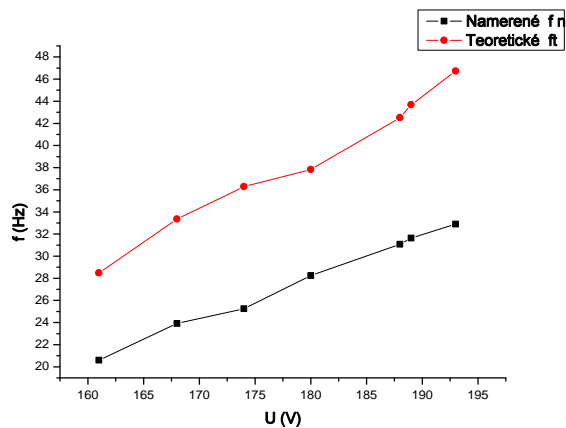


Tabulka 3: $R = 155k\Omega$; $C = 246nF$

E(V)	Naměřená hodnota frekvence $f_n(Hz)$	Teoretická hodnota frekvence $f_t(Hz)$
161,2	26,45	37,83622
166,6	29,06	41,73109
173,2	33,78	46,45973
181,4	37,31	52,2999
188,8	40,98	57,5465
189,1	41,32	57,75882
192,2	43,1	59,95128

Obrázek 2: $R = 155k\Omega$; $C = 246nF$ Tabulka 4: $R = 204,3k\Omega$; $C = 246nF$

E(V)	Naměřená hodnota frekvence $f_n(Hz)$	Teoretická hodnota frekvence $f_t(Hz)$
161	20,6	28,48728
168	23,92	33,35761
174	25,25	36,27459
180	28,24	37,83265
188	31,08	42,51004
189	31,64	43,6742
193	32,89	46,72082

Obrázek 3: $R = 204,3k\Omega$; $C = 246nF$ Tabulka 5: $R = 155k\Omega$; $C = 133nF$

E(V)	Naměřená hodnota frekvence f_n (Hz)	Teoretická hodnota frekvence f_t (Hz)
140	27,32	28,48728
143	30,67	33,35761
152	38,46	36,27459
162	48,54	37,83265
173	59,52	42,51004
181	64,93	43,6742
190	73,52	46,72082

Obrázek 4: $R = 155k\Omega$; $C = 133nF$ 