

## Fyzikální praktikum č.: 6

Datum: 27.10.2004

Vypracoval: Tomáš Henych

Teplota: 24,3 °C

Tlak: 980 mbar

Vlhkost: 44 %

Název: Relaxační kmity doutnavky

### Úkol:

- Změřte závislost frekvence relaxačních kmitů na napětí pro tři různé kombinace RC.
- Změřte V-A charakteristiku doutnavky a určete její zápalné a zhášecí napětí.
- Vypočítejte frekvenci relaxačních kmitů v závislosti na napětí a porovnejte s hodnotami stanovenými v bodě a).

### Teorie úlohy:

ad a) Doutnavka je elektroda, užívaná ke stabilizaci napětí nebo k signalizaci. Frekvenci relaxačních kmitů odečítáme přímo na osciloskopu.

ad b) V-A charakteristiku doutnavky změříme tak, že měníme napětí v obvodu a odečítáme hodnoty proudu tekoucího v obvodu. Zápalné napětí  $U_z$  určíme postupným zvyšováním napětí v obvodu, dokud nedojde ke skokovému zvýšení proudu v obvodu a k rozsvícení doutnavky. Zhášecí napětí potom nalezneme postupem opačným, snižujeme tedy napětí v obvodu dokud skokově neklesne proud a doutnavka nezhasne.

ad c) Frekvenci relaxačních kmitů doutnavky spočteme jako:  $f = (RC \ln \frac{U_h - E}{U_z - E})^{-1}$ , kde  $E$  je

elektromotorické napětí zdroje,  $U_h$  je zhášecí napětí doutnavky,  $U_z$  je její zápalné napětí,  $R$  a  $C$  jsou odpor rezistoru a kapacita kondenzátoru v obvodu.

### Výsledky:

ad a)

n	$\frac{U}{V}$	$\frac{f}{Hz}$
1	119	22,32
2	124	29,94
3	126	33,33
4	132	40,65
5	135	43,85
6	144	56,17
7	149	61,72
8	155	68,68
9	162	78,61
10	167	84,45

$$R = 155 \text{ k}\Omega$$

$$C = 0,133 \text{ }\mu F$$

n	$\frac{U}{V}$	$\frac{f}{Hz}$
1	121	20,16
2	125	22,93
3	129	28,08
4	132	31,05
5	135	34,24
6	141	40,00
7	146	44,64
8	150	48,07
9	154	52,08
10	161	58,82

$$R = 198,9 \text{ k}\Omega$$

$$C = 0,133 \text{ }\mu F$$

n	$\frac{U}{V}$	$\frac{f}{Hz}$
1	134	18,79
2	140	21,92
3	146	26,04
4	149	27,47
5	155	30,67
6	161	33,78
7	165	36,49
8	170	39,37
9	175	41,66
10	180	44,24

$$R = 198,9 \text{ k}\Omega$$

$$C = 0,246 \text{ }\mu F$$

ad b)

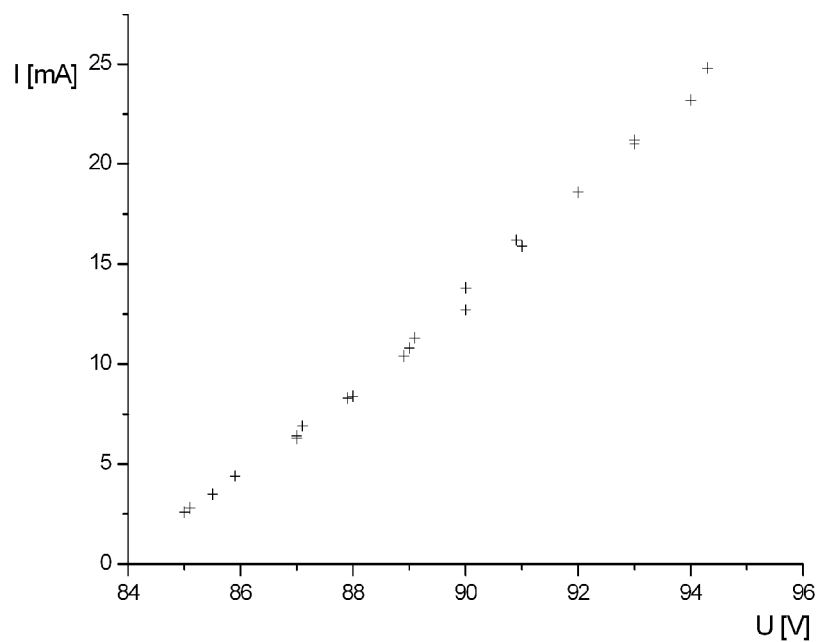
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\frac{U_z}{V}$	114,0	113,5	113,0	113,5	114,0	114,1	114,3	114,2	114,2	114,1

$$U_z = (113,89 \pm 0,13) V$$

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\frac{U_h}{V}$	84,0	84,5	85,0	84,2	84,0	84,1	84,1	84,3	84,5	84,2

$$U_h = (84,29 \pm 0,10) V$$

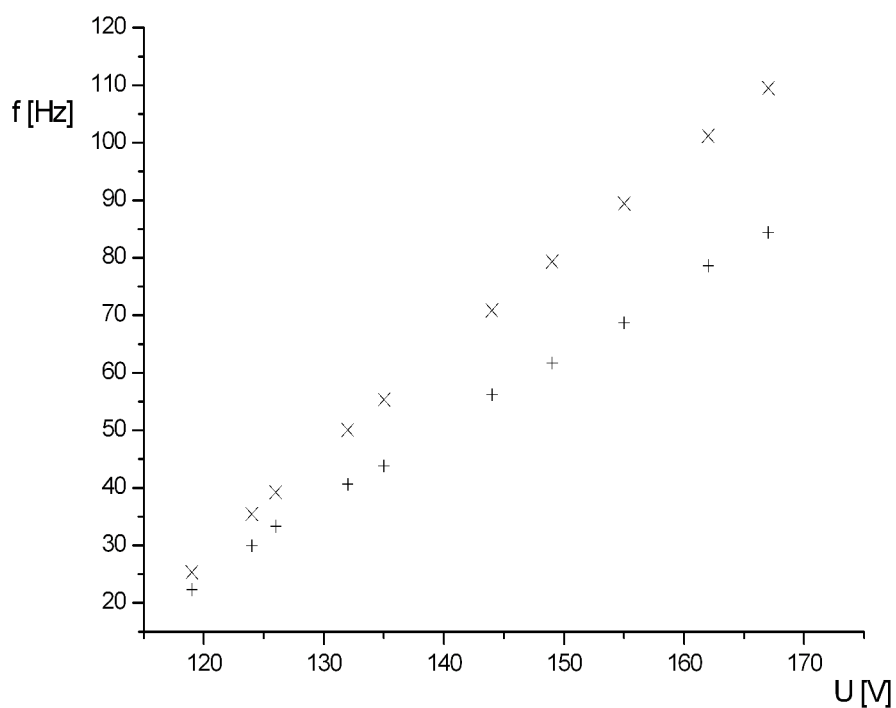
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
$\frac{U}{V}$	85,0	85,1	85,5	85,9	87,0	87,0	87,1	87,9	88,0	88,9	89,1	89,0	90,0	90,0	90,9	91,0	92,0	93,0	93,0	94,0	94,3
$\frac{I}{mA}$	2,6	2,8	3,5	4,4	6,3	6,4	6,9	8,3	8,4	10,4	11,3	10,8	12,7	13,8	16,2	15,9	18,6	21,2	21,0	23,2	24,8



Graf 1: V-A charakteristika doutnavky

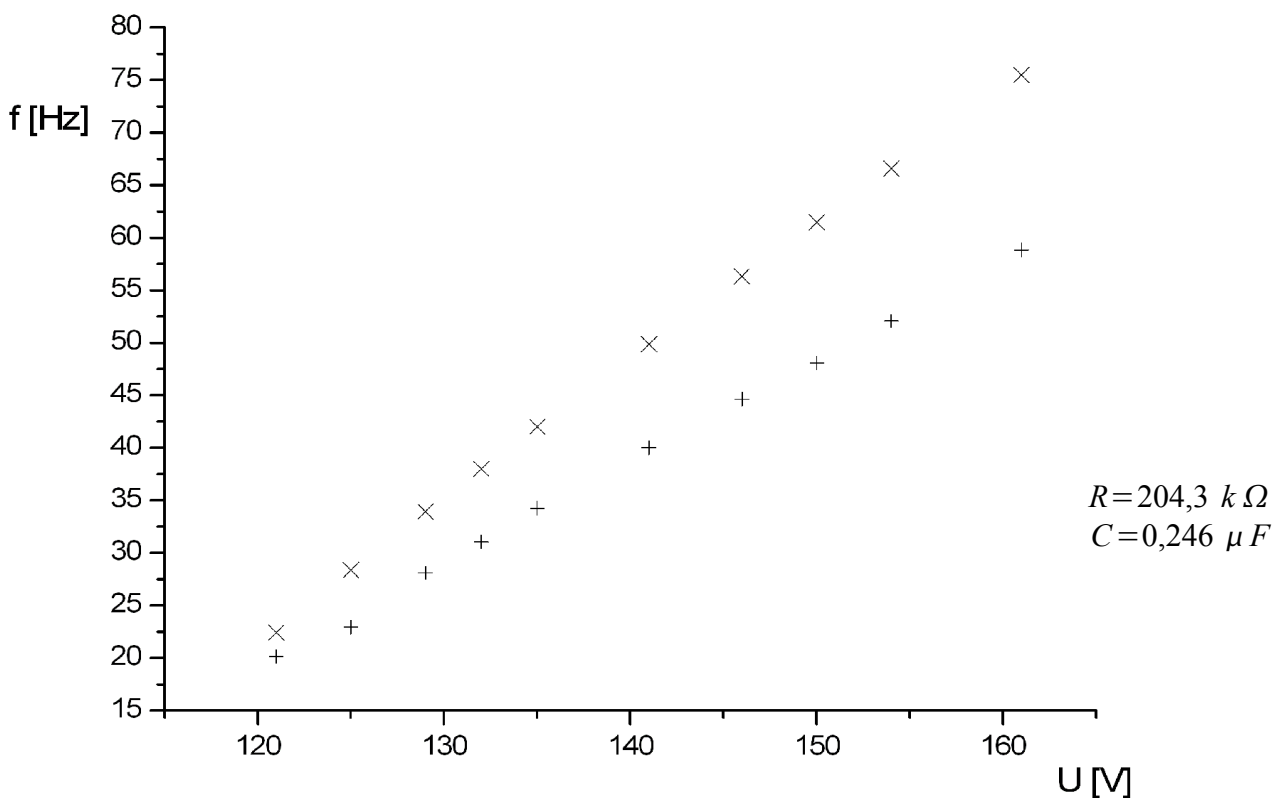
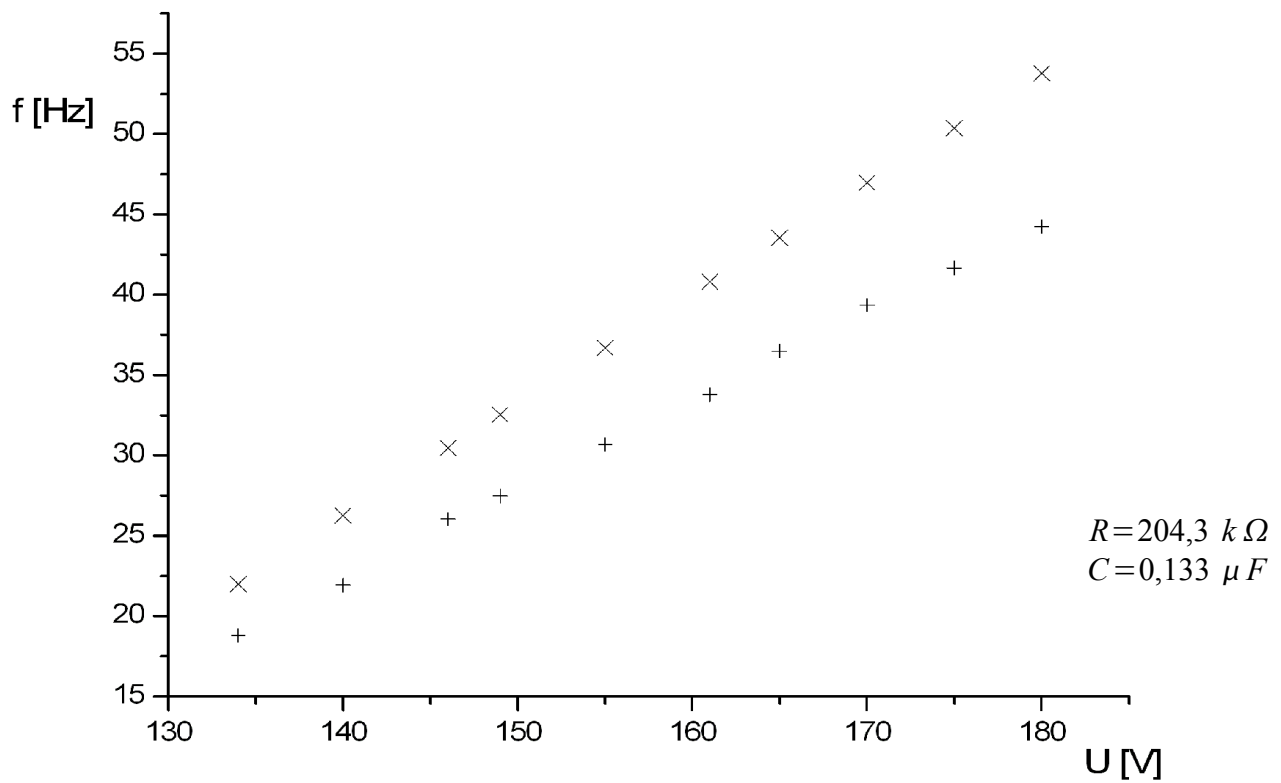
ad c)

V následujících grafech je vynesena závislost frekvence relaxačních kmitů na napětí. Tímto znakem (+) jsou označeny naměřené hodnoty a tímto znakem (×) potom hodnoty vypočtené.



$$R = 155 \text{ k}\Omega$$

$$C = 0,133 \text{ }\mu\text{F}$$



Závěr:

Rozdíl mezi naměřenými a vypočtenými hodnotami frekvence relaxačních kmitů doutnavky je dán tím, že jsme zanedbali impedanci oscilografu. Voltampérová charakteristika doutnavky má průběh přibližně odpovídající předpokladu, jen část od zhášecího napětí by měla být trochu více prohnutá. Zápalné i zhášecí napětí bylo naměřeno poměrně přesně.