

Petr Novotný

Úloha č. 3

Pohyb nábojů v elektrickém a magnetickém poli

Elektronový svazek v obrazovce je fokusován magnetickou čočkou, kterou je cívka jejíž rotačně symetrické magnetické pole je upraveno tak, že působí na zanedbatelně krátkou část dráhy nabitých částic a fokusuje původně divergentní svazek do bodové stopy na stínítku. Pro ohniskovou vzdálenost f takové čočky platí

$$f = 98 \frac{r}{n^2} \frac{U_a}{I_f^2}$$

Odtud

$$U_a = \frac{n^2 f}{98 r} I_f^2$$

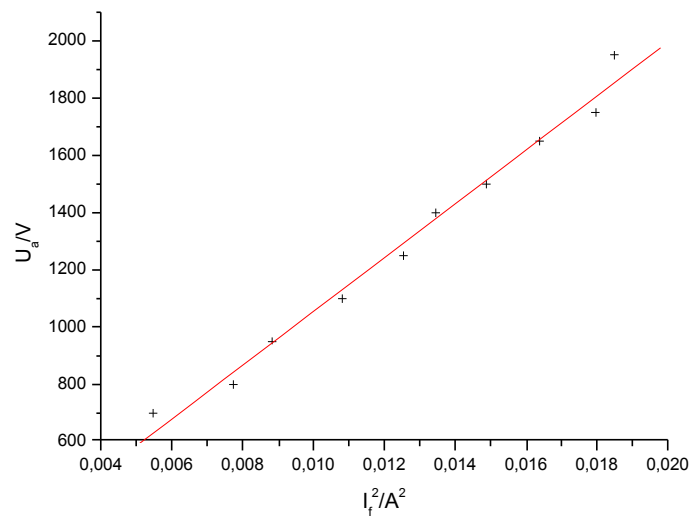
kde r je poloměr a n počet závitů fokusační cívky, U_a je urychlující napětí a I_f je proud protékající cívkou.

Určení ohniskové vzdálenosti f

Nastavíme anodové napětí a proud na minimální hodnotu. Poté zvyšujeme anodové napětí a stopu na obrazovce doostříme změnou fokusačního proudu.

Závislost U_a na I_f^2 vyneseme do grafu

$U_a [V]$	$I_f [A]$
700	0,074
800	0,088
950	0,094
1100	0,104
1250	0,112
1400	0,116
1500	0,122
1650	0,128
1750	0,134
1950	0,136



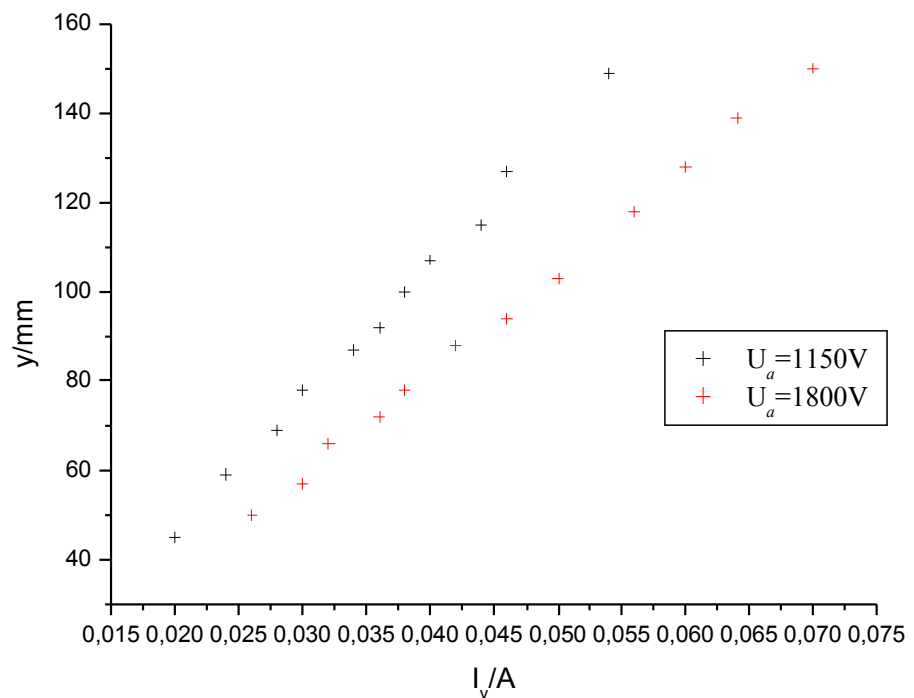
Směrnice přímky má hodnotu 94007,03

Pro $n=800$ a $r=2\text{cm}=0,02\text{m}$ získáme $f=0,288\text{m}=28,8\text{cm}$

Závislost výchylky na vychylovacím proudu

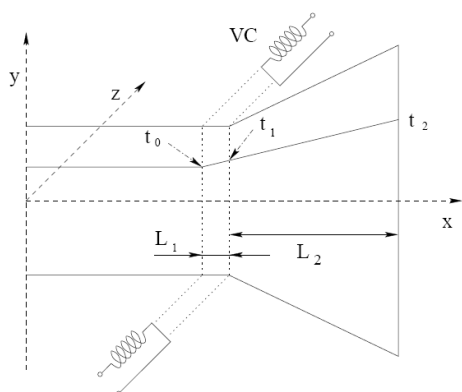
Pro 2 hodnoty anodového napětí měříme závislost výchylky y na vychylovacím proudu I_v

$I_v[2mA]$	$y[mm]$
$U_a=1150V$	
27	149
23	127
22	115
20	107
19	100
18	92
17	87
15	78
14	69
12	59
10	45
$U_a=1800V$	
35	150
32	139
30	128
28	118
25	103
23	94
21	88
19	78
18	72
16	66
15	57
13	50



Hodnoty vynesené do grafu ověřují lineární závislost $y=f(I_v)$

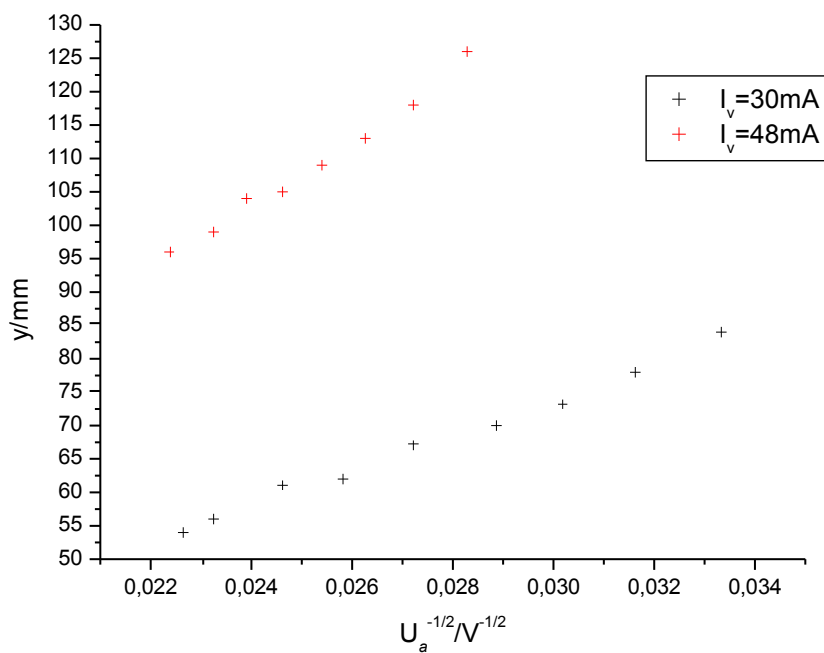
Závislost výchyly na vychylovacím napětí



Pro 2 hodnoty vychylovacího proudu měříme závislost výchyly y na anodovém napětí U_a , která je dána vztahem

$$y = \sqrt{\frac{e}{2m}} L_1 L_2 \frac{B}{\sqrt{U_a}} = f(U_a^{-1/2})$$

$U_a [50V]$	$y [mm]$
$I_v = 30mA$	
18	84
20	78
22	73
24	70
27	67
30	62
33	61
37	56
39	54
$I_v = 48mA$	
25	126
27	118
29	113
31	109
33	105
35	104
37	99
40	96



Hodnoty vynesené do grafu ověřují lineární závislost $y=f(U_a^{-1/2})$