

Úkol 1

Pomocí zapojení ?? jsem na osciloskopu odečetl špičkové napětí $U_{0,osc} = (10,8 \pm 0,2) \text{ V}$ při nastaveném rozsahu 2 V. Za chybu jsem určil polovinu nejmenšího dílku stupnice.

Na digitálním multimetru, nastaveného na rozsah 20 V střídavého napětí, jsem změřil efektivní hodnotu napětí $(7,67 \pm 0,06) \text{ V}$, což po přepočtu podle vzorce (??) dá špičkovou hodnotu napětí $U_{0,mm} = (10,85 \pm 0,08) \text{ V}$.

Úkol 2

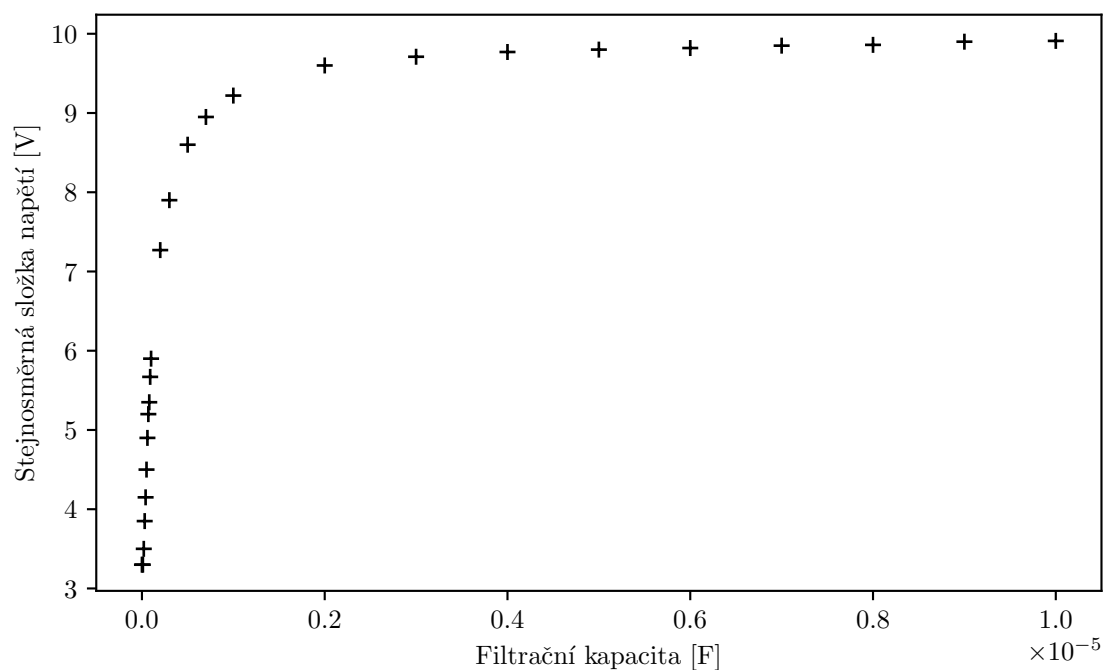
V následující tabulce uvádím naměřené hodnoty pro úkol 2a. Chyba kapacity byla určena jako 1 % z hodnoty, nastavené na kapacitní dekádě, chyba napětí byla určena odhadem, jelikož hodnota, zobrazovaná multimetrem, se chaoticky měnila v menším či větším okolí uvedených hodnot.

C [F]	σ_C [F]	U [V]	σ_U [V]
1×10^{-10}	1×10^{-12}	3,3	0,2
1×10^{-8}	1×10^{-10}	3,3	0,2
2×10^{-8}	2×10^{-10}	3,5	0,2
3×10^{-8}	3×10^{-10}	3,9	0,2
4×10^{-8}	4×10^{-10}	4,2	0,3
5×10^{-8}	5×10^{-10}	4,5	0,3
6×10^{-8}	6×10^{-10}	4,9	0,3
7×10^{-8}	7×10^{-10}	5,2	0,3
8×10^{-8}	8×10^{-10}	5,3	0,3
9×10^{-8}	9×10^{-10}	5,7	0,3
1×10^{-7}	1×10^{-9}	5,9	0,3
2×10^{-7}	2×10^{-9}	7,3	0,3
3×10^{-7}	3×10^{-9}	7,9	0,3
5×10^{-7}	5×10^{-9}	8,6	0,3
7×10^{-7}	7×10^{-9}	8,9	0,2
1×10^{-6}	1×10^{-8}	9,2	0,2
2×10^{-6}	2×10^{-8}	9,6	0,2
3×10^{-6}	3×10^{-8}	9,7	0,1
4×10^{-6}	4×10^{-8}	9,8	0,1
5×10^{-6}	5×10^{-8}	9,8	0,1
6×10^{-6}	6×10^{-8}	9,8	0,1
7×10^{-6}	7×10^{-8}	9,8	0,1
8×10^{-6}	8×10^{-8}	9,9	0,1
9×10^{-6}	9×10^{-8}	9,9	0,1
1×10^{-5}	1×10^{-7}	9,9	0,1

Tabulka 1: Naměřené hodnoty pro úkol 2a

Průběh závislosti stejnosměrné složky napětí na filtrační kapacitě uvádím v následujícím

grafu.



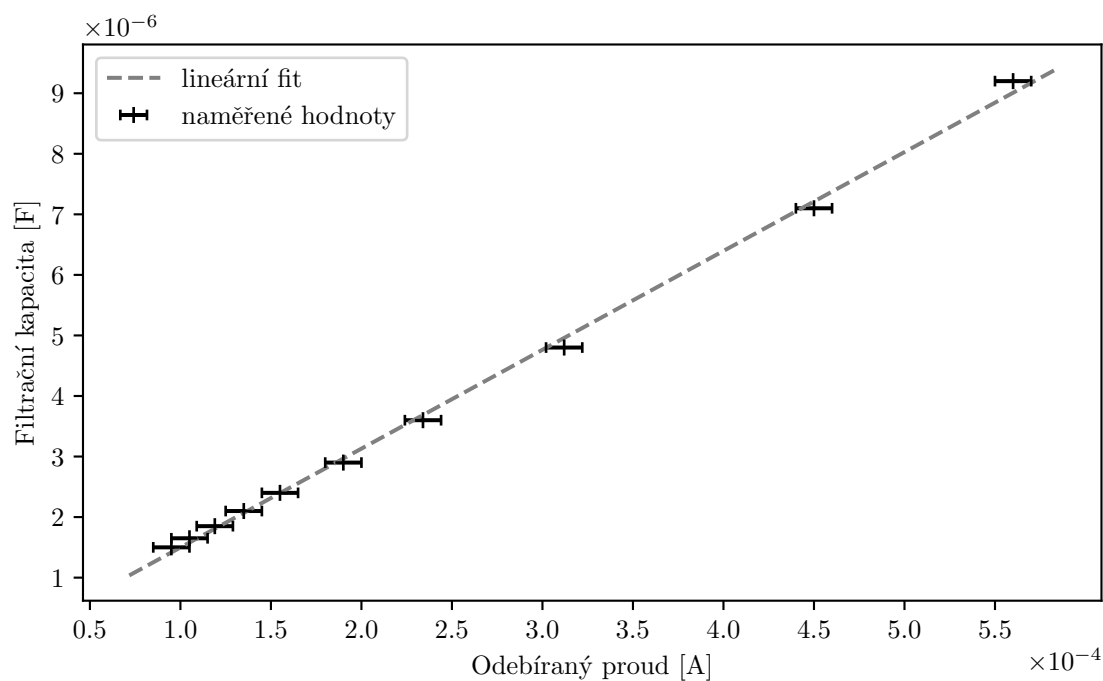
Obrázek 1: Závislost stejnosměrného napětí na filtrační kapacitě

Následující tabulka obsahuje hodnoty, naměřené pro úkol 2b. Chyby byly určeny shodně s předešlým případem.

I_{st} [A]	$\sigma_{I_{st}}$ [A]	C [F]	σ_C [F]
$9,5 \times 10^{-5}$	1×10^{-5}	$1,5 \times 10^{-6}$	$1,5 \times 10^{-8}$
$1,1 \times 10^{-4}$	1×10^{-5}	$1,7 \times 10^{-6}$	$1,7 \times 10^{-8}$
$1,2 \times 10^{-4}$	1×10^{-5}	$1,9 \times 10^{-6}$	$1,9 \times 10^{-8}$
$1,4 \times 10^{-4}$	1×10^{-5}	$2,1 \times 10^{-6}$	$2,1 \times 10^{-8}$
$1,5 \times 10^{-4}$	1×10^{-5}	$2,4 \times 10^{-6}$	$2,4 \times 10^{-8}$
$1,9 \times 10^{-4}$	1×10^{-5}	$2,9 \times 10^{-6}$	$2,9 \times 10^{-8}$
$2,3 \times 10^{-4}$	1×10^{-5}	$3,6 \times 10^{-6}$	$3,6 \times 10^{-8}$
$3,1 \times 10^{-4}$	1×10^{-5}	$4,8 \times 10^{-6}$	$4,8 \times 10^{-8}$
$4,5 \times 10^{-4}$	1×10^{-5}	$7,1 \times 10^{-6}$	$7,1 \times 10^{-8}$
$5,6 \times 10^{-4}$	1×10^{-5}	$9,2 \times 10^{-6}$	$9,2 \times 10^{-8}$

Tabulka 2: Naměřené hodnoty pro úkol 2b

Lineární závislost filtrační kapacity na protékaném proudu je vyobrazena v následujícím grafu. Protože relativní chyby proudu jsou mnohem významnější než chyby kapacity, graf obsahuje horizontální chybové úsečky.



Obrázek 2: Závislost filtrační kapacity na protékaném proudu

Úkol 3

S pomocí zapojení ?? jsem při sledování volt-ampérové charakteristiky z displeje osciloskopu odečetl proud při nulovém napětí $I_{U=0V} = (1,0 \pm 0,5) \text{ mA}$ a napětí při proudu 20 mA $U_{A=20 \text{ mA}} = (5,2 \pm 0,2) \text{ V}$. Tyto hodnoty jsou také zakresleny v obrázku ??.

Při měření Zenerovy diody jsem odečetl napětí při proudu 20 mA $U_{A=20 \text{ mA}} = (0,70 \pm 0,03) \text{ V}$ a Zenerovo napětí $U_{Zener} = (-6,60 \pm 0,03) \text{ V}$. Tyto hodnoty jsou zakresleny v obrázku ??.

Všechny uvedené chyby byly určeny velikostí nejmenšího dílku stupnice osciloskopu na rozdíl od úkolu 1, kde jsem použil polovinu nejmenšího dílku. Může za to fakt, že tělo osciloskopu bylo patrně mírně zmagnetováno a volt-ampérová charakteristika byla mírně zdvojená.