

1 Zadání

A. Na realizovaných přípravcích:

- a) Stejnosměrný mikroampérmetr pro rozsahy od $10\ \mu\text{A}$ do $10\ \text{mA}$ Maximální přípustný úbytek napětí mezi svorkami mikroampérmetru $\Delta U = 10\ \text{mV}$. Jako indikátor je použit ručkový měřicí přístroj na rozsahu $1\ \text{mA}$.
- b) Ohmmetr s lineární stupnicí pro rozsahy od $100\ \Omega$ do $100\ \text{k}\Omega$ Maximální přípustný ztrátový výkon na měřeném rezistoru $P_R = 100\ \text{mW}$. Jako indikátor je použit ručkový měřicí přístroj na rozsahu $100\ \mu\text{A}$ nebo $10\ \text{V}$.

B. Provedte tato měření:

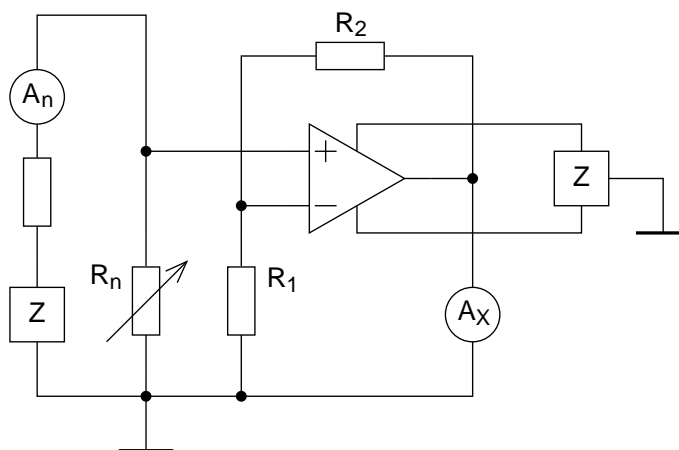
- a) nastavte nulu a citlivost přístrojů
 - b) změřte korekční křivky přístrojů na dvou zadaných rozsazích
 - c) určete maximální procentní chybu přístrojů na proměřovaných rozsazích a zařadte je do odpovídající třídy přesnosti
 - d) zhodnoťte dosažené vlastnosti přístrojů z hlediska požadavků zadání a možného použití přístrojů
-

2 Popis měřeného předmětu

Měřeným předmětem byl stejnosměrný mikroampérmetr a ohmetr sestavený ze zesilovače s OZ a ručkového měřicího přístroje, který sloužil jako převodník napětí na člověku blízkou veličinu, v našem případě výchylku ručičky měřicího přístroje. Napětí, které tento převodník „*napětí* \rightarrow *výchylka*“ převáděl na výchylku, vzniklo zesílením napětí na měřicím, resp. měřeném, odporu R_n .

3 Schéma zapojení

Bb. Měření opravných křivek na stejnosměrném mikroampérmetru a ohmetru s lineární stupnicí



Poznámka: Při měření na ampérmetru byl nastaven konstantní R_n a měněn byl proud I_n ampérmetrem A_n . Při měření na ohmetru byl udržován konstantní proud I_n při změnách odporu R_n .

4 Naměřené a vypočtené hodnoty

Bb. Opravná křivka stejnosměrného mikroampérmetru na rozsahu 10 μA

$I_N [\mu\text{A}]$	$I_N [\text{dílek}]$	$I_X [\text{dílek}]$	$O [\text{dílek}]$	$\delta [\%]$
0	0	0,00	0,00	0,00
1	1	1,00	0,00	0,00
2	2	1,80	-0,20	0,40
4	4	3,70	-0,30	0,60
6	6	5,60	-0,40	0,80
8	8	7,50	-0,50	1,00
10	10	9,70	-0,30	0,60
8	8	7,60	-0,40	0,80
6	6	5,65	-0,35	0,70
4	4	4,00	0,00	0,00
2	2	2,00	0,00	0,00
1	1	1,30	0,30	0,60
0	0	0,00	0,00	0,00

Třída přesnosti: 1

Příklad výpočtu (3. řádek):

$$\delta = \frac{O}{Max} = \frac{-0,2}{50} = 0,4$$

Poznámka: Výpočty jsou v této tabulce jsou shodné s výpočty v následujících třech tabulkách. Max je maximální počet dílků stupnice.

Bb. Opravná křivka stejnosměrného mikroampérmetru na rozsahu 10 mA

$I_N [\mu\text{A}]$	$I_N [\text{dílek}]$	$I_X [\text{dílek}]$	$O [\text{dílek}]$	$\delta [\%]$
0	0	0,00	0,00	0,00
1	1	1,20	0,20	0,40
2	2	2,10	0,10	0,20
4	4	4,10	0,10	0,20
6	6	6,10	0,10	0,20
8	8	8,00	0,00	0,00
10	10	10,00	0,00	0,00
8	8	8,70	0,70	1,40
6	6	6,00	0,00	0,00
4	4	3,80	-0,20	0,40
2	2	2,20	0,20	0,40
1	1	1,20	0,20	0,40
0	0	0,00	0,00	0,00

Třída přesnosti: 1,5

Bb. Opravná křivka ohmetru na rozsahu 100 Ω

R_N [μA]	R_N [dílek]	R_X [dílek]	O [dílek]	δ [%]
10	5	6,00	1,00	2,00
20	10	10,50	0,50	1,00
30	15	15,50	0,50	1,00
40	20	20,00	0,00	0,00
50	25	25,00	0,00	0,00
60	30	30,50	0,50	1,00
70	35	35,50	0,50	1,00
80	40	40,50	0,50	1,00
90	45	46,00	1,00	2,00
100	50	51,00	1,00	2,00

Třída přesnosti: 2,5

Bb. Opravná křivka ohmetru na rozsahu 100 $\text{k}\Omega$

R_N [μA]	R_N [dílek]	R_X [dílek]	O [dílek]	δ [%]
100	5	6,00	1,00	2,00
200	10	10,50	0,50	1,00
300	15	16,00	1,00	2,00
400	20	20,50	0,50	1,00
500	25	25,00	0,00	0,00
600	30	30,50	0,50	1,00
700	35	35,50	0,50	1,00
800	40	39,50	-0,50	1,00
900	45	44,00	-1,00	2,00
1000	50	49,50	-0,50	1,00

Třída přesnosti: 2,5

5 Grafy

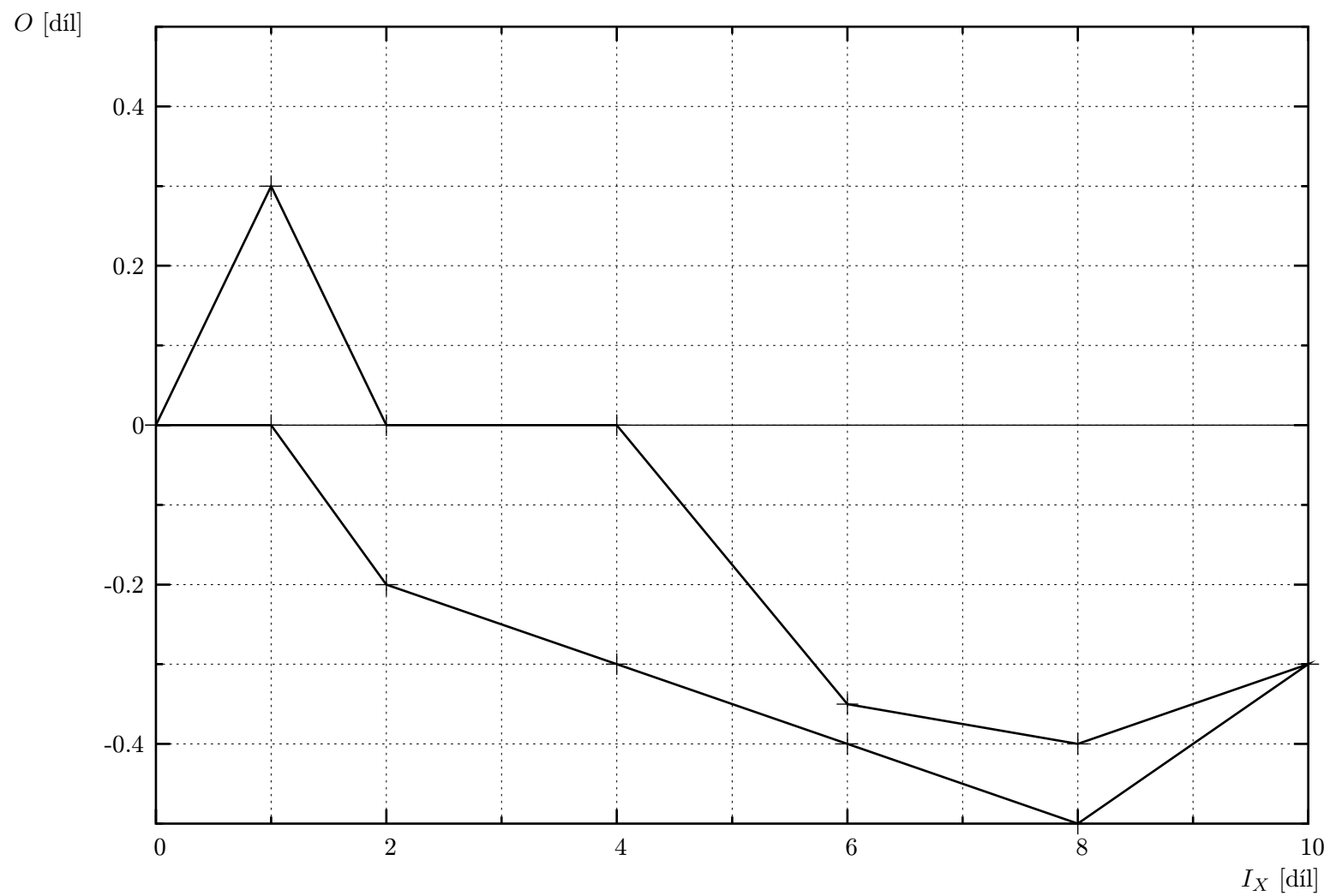
Bb. Opravná křivka stejnosměrného mikroampérmetru na rozsahu $10\ \mu\text{A}$

Bb. Opravná křivka stejnosměrného mikroampérmetru na rozsahu $10\ \text{mA}$

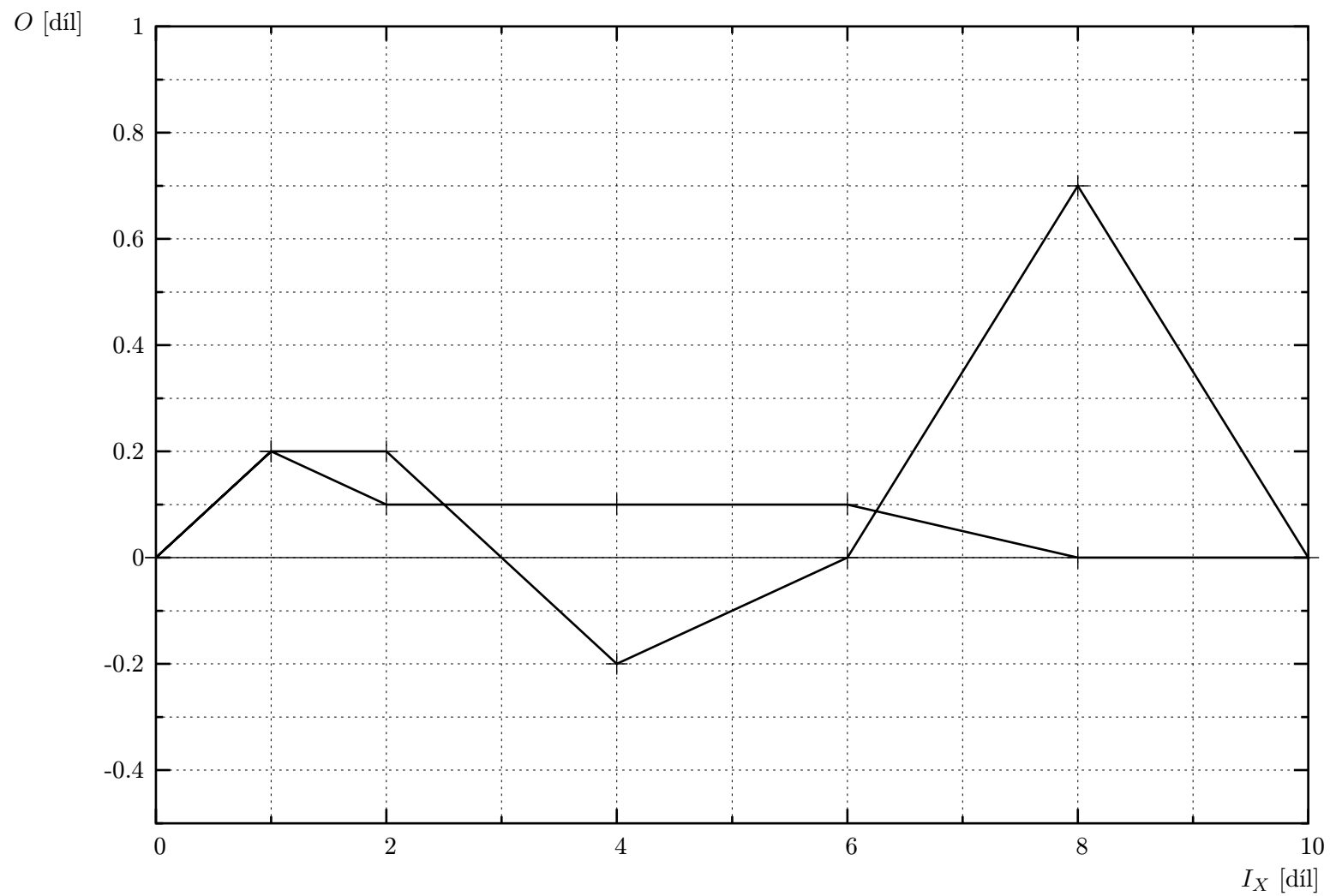
Bb. Opravná křivka ohmetru na rozsahu $100\ \Omega$

Bb. Opravná křivka ohmetru na rozsahu $100\ \text{k}\Omega$

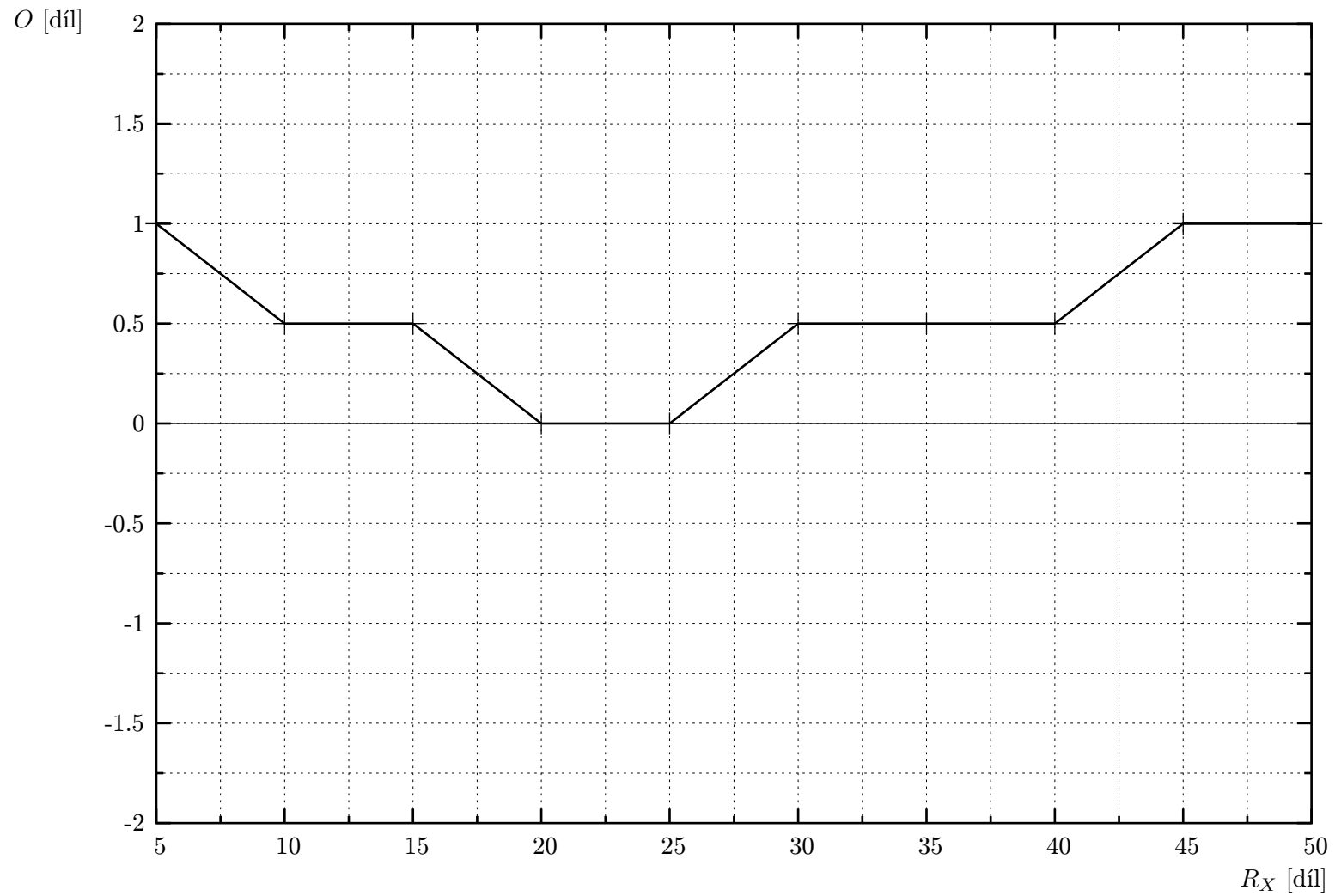
BB. OPRAVNÁ KŘIVKA STEJNOSMĚRNÉHO MIKROAMPÉRMETRU NA ROZSAHU 10 μA



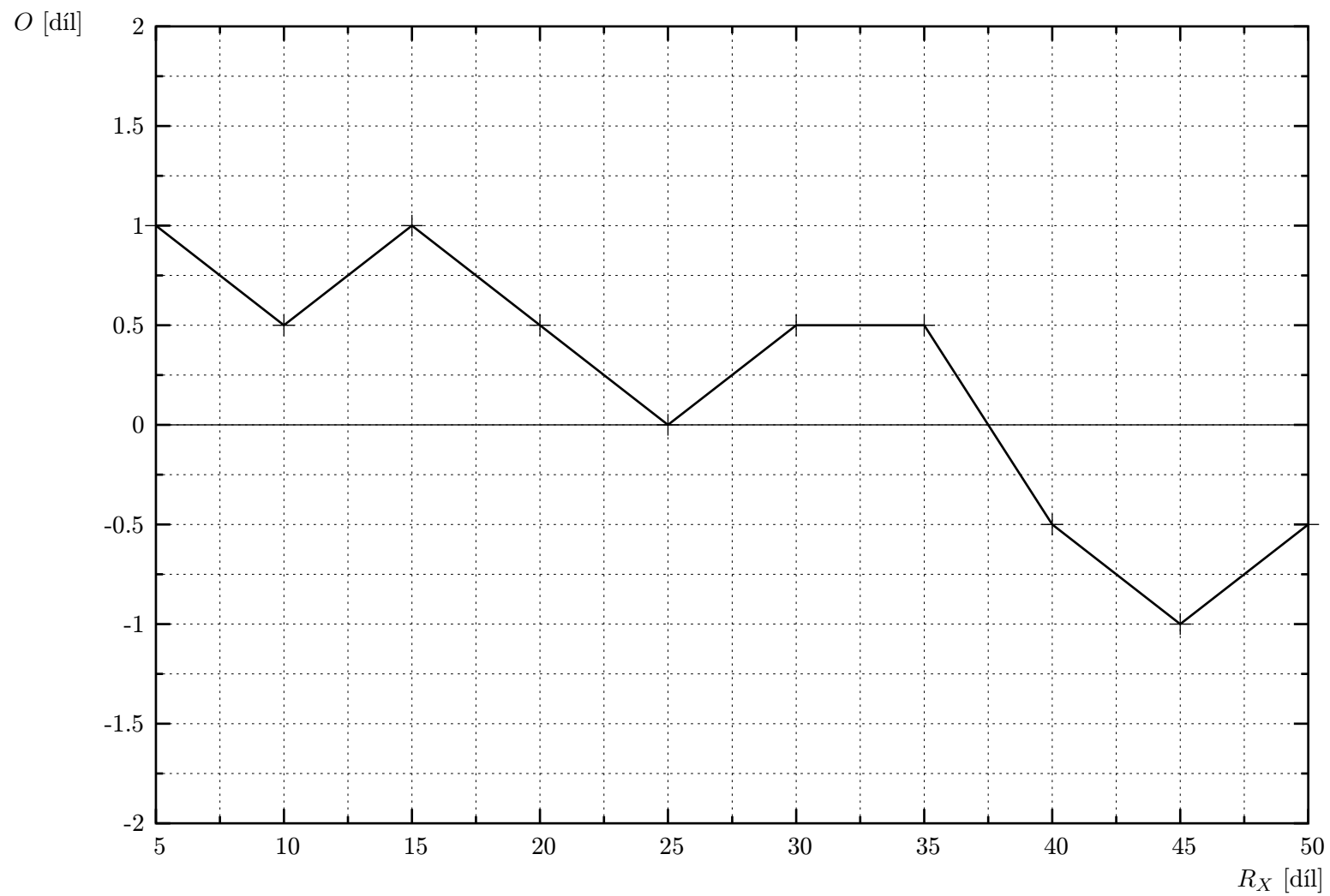
BB. OPRAVNÁ KŘIVKA STEJNOSMĚRNÉHO MIKROAMPÉRMETRU NA ROZSAHU 10 mA



BB. OPRAVNÁ KŘIVKA OHMETRU NA ROZSAHU $100\ \Omega$



BB. OPRAVNÁ KŘIVKA OHMETRU NA ROZSAHU 100 k Ω



6 Vyhodnocení

Vzhledem k tomu, že výsledky měření ukazují, že zapojení s operačním zesilovačem prakticky vůbec nezhoršilo přesnost měřicího přístroje jakožto celého obvodu, si myslím, že námi stvořený „multimetr“ je vcelku použitelný i pro běžná měření. Ovšem sestavovat takovýto obvod kvůli změření odporu nějakého rezistoru, mi přijde výrazně náročnější, než si zajít pro vhodnější měřicí přístroj.
