

Elektrotechnické a elektronické laboratória

LABORATORNÉ MERANIE

Dátum	Meral	Skupina	Trieda	Hodnotenie
7.11.93	Sedlák Radoslav	d	III.D	<i>1-2</i>

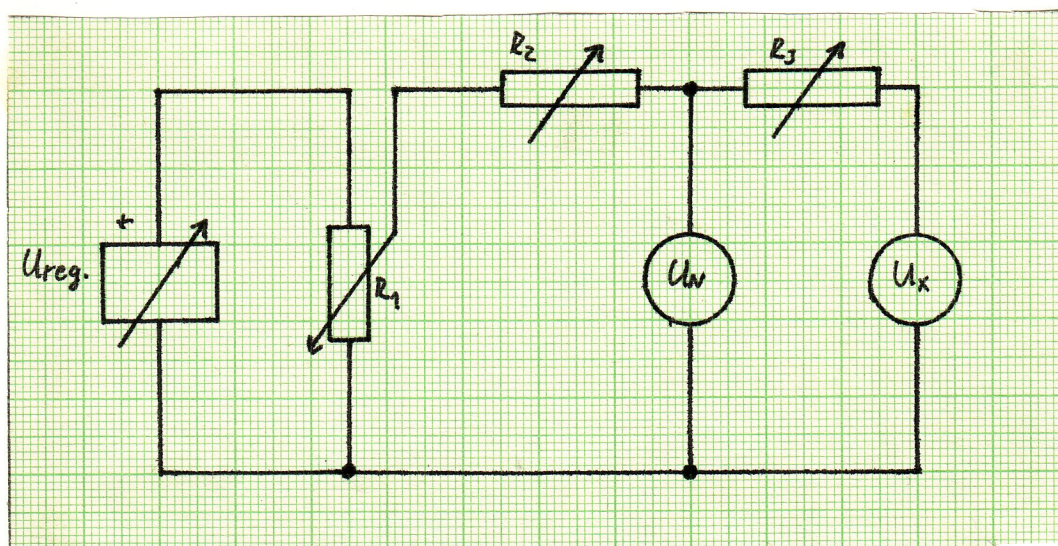
Druh merania: Kontrola /ciachovanie/ voltmetra presným prístrojom.

Číslo merania:

4

Počet príloh:	4	Teplota prostredia	21 °C	Relat. vlhkosť	74 %
---------------	---	--------------------	-------	----------------	------

Schéma:



Prístroje a pomôcky:

Stabilizačný zdroj BS 554

U_n ... V-A meter ML 20, 0,75 - 1,5A, 1,5 - 750V \square \odot $\frac{0,2}{15}$ \star $\frac{1}{2}$ $>650V$

V_x ... panelový voltmeter do 1V \perp \odot $\frac{15}{15}$ \star

R_1 ... potenciometer IP00, 18 Ω , 2,6A

R_2 ... potenciometer IP00, 500 Ω , 0,63A

R_3 ... predradník L 110, 0,1 - 10 000

Vodiče

Úloha:

Prekontrolujte predložený panelový voltmeter presným laboratórnym prístrojom triedy presnosti 0,2%. Kontrolu urobte na rozsahu 1,5 V a po začínení rozsahu u panelového prístroja na rozsahu 3 V.

Popis metódy a postup pri meraní:

Obidva voltmetre zapojíme paralelne podľa schémy, na odporovej dekáde nastavíme odpor 0 ohmov. Postupne zvyšujeme napätie tak, aby na kontrolovanom voltmetri boli celistvé hodnoty (po 0,1 V) a odčítame hodnoty napätia z presného voltmetra. Pre jemnú reguláciu zaradíme do série regulačný odpor 500 ohmov. Napätie musí vždy len stúpať, nesmieme prekročiť hodnotu napätia, ktorú sme chceli nastaviť a znova sa k nemu vrátiť. Hodnoty zapíšeme do tabuľky.

Absolútna chyba je daná:

$$\Delta U = U_x - U_N$$

v dielikoch:

$$\Delta x = x_N - x_x \quad \text{alebo:} \quad \Delta x = \frac{\Delta U}{k_{Ux}}$$

Oprava v abs. hodnotách:

$$\Delta O = U_N - U_x$$

v dielikoch:

$$\Delta o = x_N - x_x \quad \text{alebo:} \quad \Delta o = \frac{\Delta O}{k_{Ux}}$$

Po dosiahnutí hodnoty napätia 1 V zväčšíme rozsah panelového prístroja tak, že po vyradení odporu 500 ohmov (a po zmenšení napätia) nastavíme na panelovom voltmetri presne 1 V, zmenou odporu dekády túto výchylku zmenšíme na 1/3. Po prepnutí presného prístroja na rozsah 3 V meranie opakujeme (po 0,3 V). Odpor 500 ohmov znova zaradíme do obvodu.

TABUĽKA

č. n.	U _x			U _w			ΔU [V]	Δx [d]	ΔO [V]	Δσ [d]
	k _x [L]	k _x [‰]	U _x [V]	k _w [L]	k _w [‰]	U _w [V]				
1	2	0,05	0,1	9,9	0,01	0,099	0,001	0,02	-0,001	-0,02
2	4	0,05	0,2	19	0,01	0,19	0,01	0,2	-0,01	-0,2
3	6	0,05	0,3	28,2	0,01	0,282	0,018	0,36	-0,018	-0,36
4	8	0,05	0,4	38,7	0,01	0,387	0,013	0,26	-0,013	-0,26
5	10	0,05	0,5	48,4	0,01	0,484	0,016	0,32	-0,016	-0,32
6	12	0,05	0,6	58,9	0,01	0,589	0,011	0,22	-0,011	-0,22
7	14	0,05	0,7	69	0,01	0,69	0,01	0,2	-0,01	-0,2
8	16	0,05	0,8	78,9	0,01	0,789	0,001	0,22	-0,001	-0,22
9	18	0,05	0,9	89	0,01	0,89	0,01	0,2	-0,01	-0,2
10	20	0,05	1	98,5	0,01	0,985	0,015	0,3	-0,015	-0,3
11	2	0,15	0,3	16	0,02	0,32	-0,02	-0,15	0,02	0,15
12	4	0,15	0,6	30,1	0,02	0,602	-0,002	-0,15	0,02	0,15
13	6	0,15	0,9	46	0,02	0,92	-0,02	-0,15	0,02	0,15
14	8	0,15	1,2	60,8	0,02	1,216	-0,016	-0,105	0,016	0,105
15	10	0,15	1,5	75,8	0,02	1,516	-0,016	-0,105	0,016	0,105
16	12	0,15	1,8	90,3	0,02	1,806	-0,006	-0,04	0,006	0,04
17	14	0,15	2,1	105	0,02	2,1	0	0	0	0
18	16	0,15	2,4	120	0,02	2,4	0	0	0	0
19	18	0,15	2,7	135,4	0,02	2,708	-0,008	-0,053	0,008	0,053
20	20	0,15	3	150	0,02	3	0	0	0	0

Príklad:

$k_x = 2; k_x = 0,05$
 $U_x = 2 \cdot 0,05 = 0,1$ ✓
 $k_w = 9,9; k_w = 0,01$
 $U_w = 9,9 \cdot 0,01 = 0,099$ ✓

$\Delta U = U_x - U_w = 0,1 - 0,099 = 0,001$
 $\Delta x = \frac{0,001}{0,05} = 0,02$

$\Delta O = U_w - U_x = -0,001$

$\Delta \sigma = \frac{\Delta O}{k_{Ux}} = \frac{-0,001}{0,05} = -0,02$



x ... vďaka prístroja v dielikoch
 k ... konštanta = rozsah/počet dielikov

$$U = k \cdot x$$

$$\Delta U = U_x - U_w$$

$$\Delta O = U_w - U_x$$

$$\Delta x = k_x - k_w$$

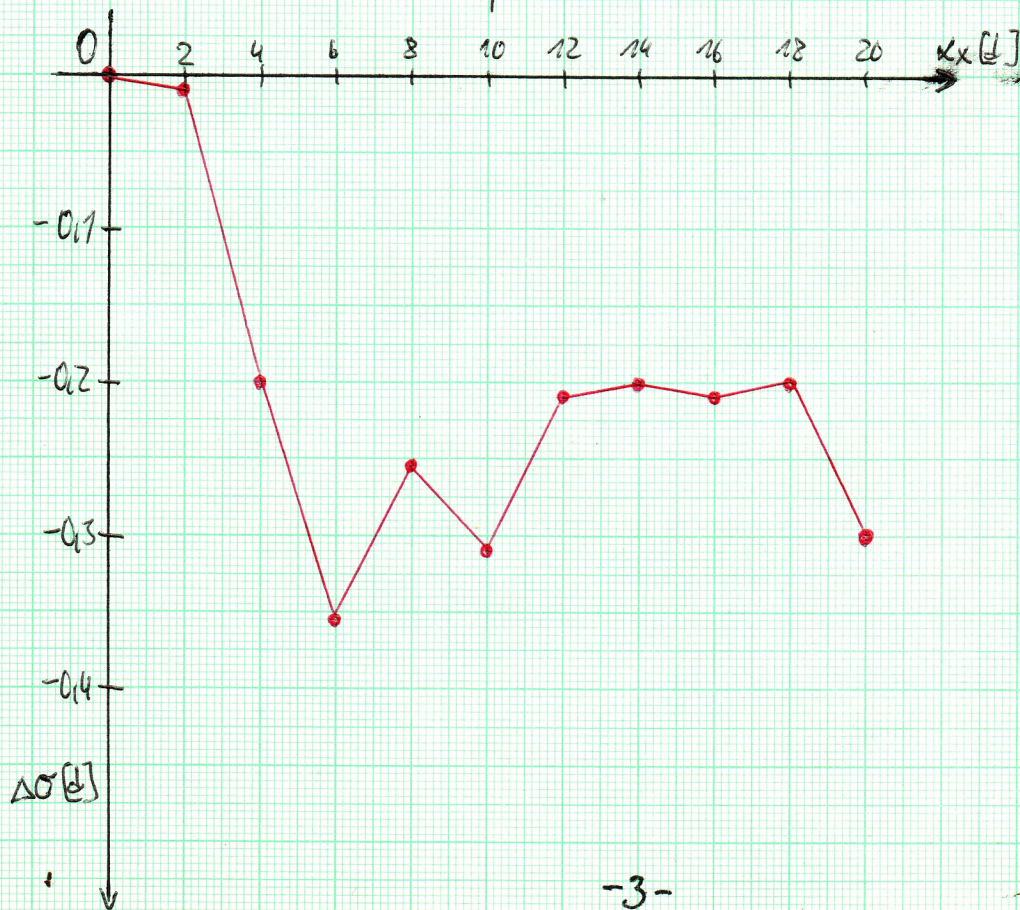
$$\Delta \sigma = k_w - k_x$$

$$\Delta \sigma = \frac{\Delta O}{k_{Ux}}$$

Křivka opt. chýb.



Křivka opráv.



Zhodnotenie

Keď nebol do obvodu zaradený predradník, odchýlky na kontrolnom ~~ampér~~^{volt}metri boli väčšie ako na ~~ampér~~^{volt}metri presnom. Keď sme zväčšili rozsah panelového voltmetra, odchýlky boli väčšie na voltmetri presnom. Δ U mala vyššie hodnoty keď nebol zaradený predradník. Z toho vyplýva, že panelový voltmeter meral presnejšie pri zväčšení jeho rozsahu predradníkom. Predradník bol zaradený pri meraní 11 až 20.

