

Střední průmyslová škola
elektrotechnická Havířov

Zpráva o měření

Třída: 3.C

Skupina: 3

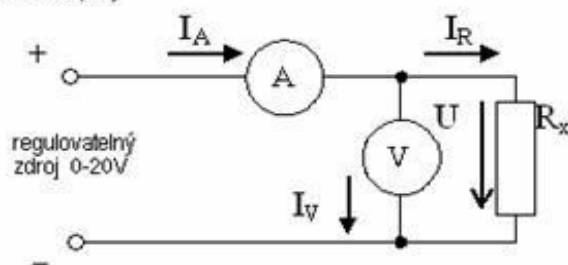
Úloha: Měření odporů Ohmovou metodou

Zpráva číslo: 4

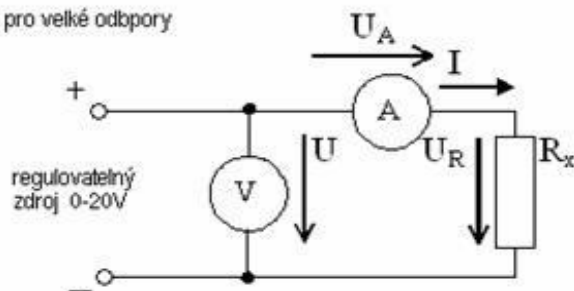
Den: 12.1.2006

Schéma zapojení:

a) pro malé odpory



b) pro velké odpory



Seznam měřících přístrojů:

Multimetry: M3650D

HDV-2

M3900

Zdroj: BK 127

Učitel: Kamínková

Jméno:

Známka:

Zadání: Změřte 5 rezistorů Ohmovou metodou:

- a) pro malé odpory
- b) pro velké odpory

Teoretický rozbor :

Jedná se o metodu nepřímou, protože k získání hodnoty odporu musíme změřit napětí a proud. Potom hodnotu odporu vypočteme podílem úbytku napětí a proudu na měřeném rezistoru:

=> $R_x = U/I$

a) pro měření malých odporů:

$R_x = U/(I - U/R_v)$

$R_x = U/I_r$, $I_r = I - I_v$, $I_v = U/R_v$, $I_r = I - U/R_v$

proud I_v lze zanedbat tehdy, je-li $I_v \ll I_r \Rightarrow R_x \ll R_v$

b) pro měření velkých odporů:

$R_x = U/I - R_a$

$U_r = U - U_a$, $U_r = U - R_a \cdot I$, $U_a = R_a \cdot I$

úbytek napětí na ampérmetru lze zanedbat tehdy, je-li $U_r \gg U_a \Rightarrow R_x \gg R_a$

Odpory rozdělujeme na malé a velké pomocí hraničního odporu, ten se vypočte takto:

$R_h = \sqrt{R_a \cdot R_v}$, R_a - odpor ampérmetru, R_v - odpor voltmetru

pro malé odpory platí: $R_x < R_h$ a pro velké odpory platí: $R_x > R_h$

Postup měření :

Zapojte obvod dle schématu.

Před zapnutím zdroje zavolejte učitele ke kontrole.

Změřte potřebné veličiny (U, I).

Z údajů na přístrojích zapisujte jejich vnitřní odpory na použitých rozsazích.

Měření a) opakujte s použitím jiného voltmetru.

V zapojení a) změřte voltampérovou charakteristiku jednoho z rezistorů, měření této charakteristiky opakujte s jiným voltmetrem.

Tabulka:

a) pro malé odpory (voltmetr realizovaný multimetrem M-3650D)

Napětí			Proud	Odpory							
U (V)	K_v (V/d)	α (d)	I (mA)	R_{xS} (Ω)	Toler. (%)	R_{xN} (Ω)	R_{xS} (Ω)	δ_R (%)	R_v (M Ω)	R_a (Ω)	R_h (Ω)
15,00	---	---	219	68	+5	68,49	68,49	-0,73	10	0,1	1
14,98	---	---	100,1	150	+5	149,65	149,65	0,23	10	1	3
15,02	---	---	12,7	1200	+5	1182,68	1182,82	1,43	10	10	10
15,03	---	---	3,16	4700	+5	4756,33	4758,59	-1,25	10	10	10
15,03	---	---	0,27	56000	+5	55461,25	55770,57	0,41	10	100	32

b) pro velké odpory (voltmetr realizovaný multimetrem M-3650D)

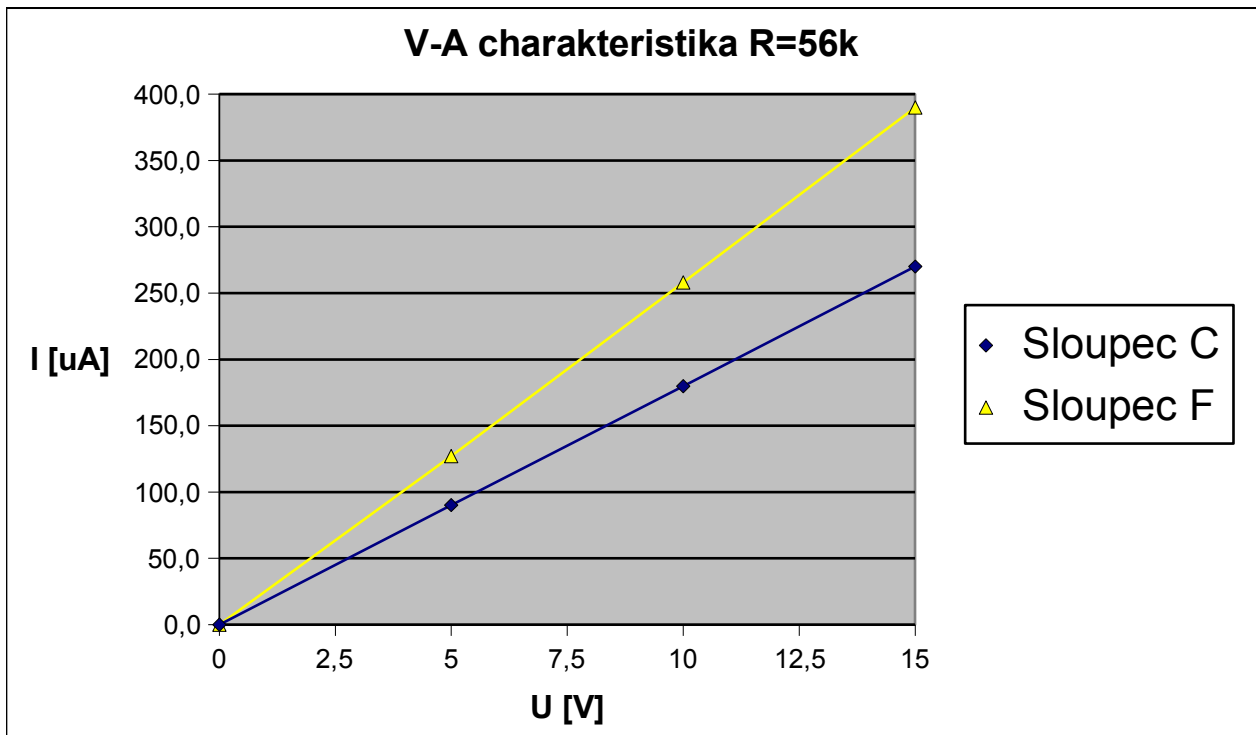
Napětí			Proud	Odpory							
U (V)	K_v (V/d)	α (d)	I (mA)	R_{xS} (Ω)	Toler. (%)	R_{xN} (Ω)	R_{xS} (Ω)	δ_R (%)	R_v (M Ω)	R_a (Ω)	R_h (Ω)
15,01	---	---	220	68	+5	68,23	68,13	-0,19	10	0,1	1
15,01	---	---	99,8	150	+5	150,40	149,40	0,40	10	1	3
15,01	---	---	12,58	1200	+5	1193,16	1183,16	1,40	10	10	10
15,01	---	---	3,15	4700	+5	4765,08	4755,08	-1,17	10	10	10
15,01	---	---	0,27	56000	+5	56007,46	55907,46	0,17	10	100	32

a) pro malé odpory (analogový voltmetr HDV-2)

Napětí			Proud	Odpory								
U (V)	K_V (V/d)	α (d)	I (mA)	R_{XS} (Ω)	Toler. (%)	R_{XN} (Ω)	R_{XS} (Ω)	δ_R (%)	R_V (k Ω)	Ra (Ω)	Rh (Ω)	
15,00	0,5	30,0	217	68	+5	69,12	69,16	-1,71	120	0,1	3	
15,00	0,5	30,0	99	150	+5	151,52	151,71	-1,14	120	1	11	
15,00	0,5	30,0	12,58	1200	+5	1192,37	1204,34	-0,36	120	10	35	
15,00	0,5	30,0	3,25	4700	+5	4615,38	4800,00	-2,13	120	10	35	
15,00	0,5	30,0	0,39	56000	+5	38461,54	56603,77	-1,08	120	100	110	

pro V-A charakteristiku odporu $R=56k\Omega$ měřeného dle schématu a)

M3650D			HDV-2		
U(V)	I1(uA)	R_{XN} (Ω)	U(V)	I2(uA)	R_{XN} (Ω)
0	0,0	0,00	0	0,00	0,00
5	90,2	55432,37	5	127,00	39370,08
10	179,8	55617,35	10	258,00	38759,69
15	270,0	55555,56	15	390,00	38461,54



Zhodnocení:

Zjistili jsme, že měření odporů digitálním voltmetrem je přesnější než měření analogovým voltmetrem, to je dáno hlavně vnitřními odpory, který je u digitálního voltmetru 10M Ω , kdežto u analogového jen 120k Ω .

Nepřesnost měření analogovým voltmetrem je patrná s volt-ampérové charakteristiky odporu o hodnotě 56k Ω .

Je taky velmi důležité měřit odpory správnou metodou.