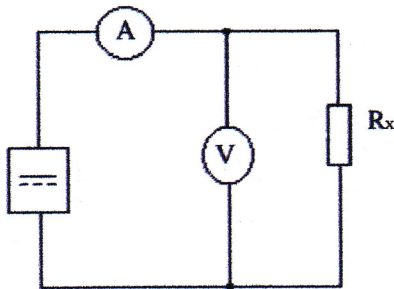


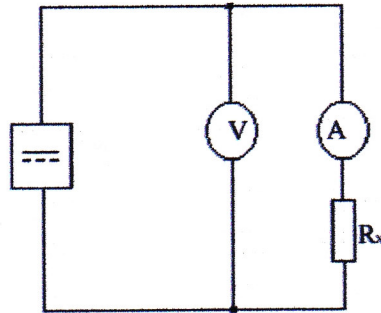
Protokol č. 2/4 Meranie elektrického odporu

1, Teoretický úvod:

Meranie ohmických odporov voltampérovou metódou:- Voltampérová metóda je najuniverzálnejšia metóda merania ohmických (činných) odporov. Môžeme ňou merať odpory prakticky všetkých hodnôt- od veľmi malých až po veľmi veľké. Zvlášť výhodná je na meranie nelineárnych odporov, pretože daný nelineárny odpor môžeme odmerať v ľubovoľnom bode jeho charakteristiky, prípadne odmerať i celú jeho charakteristiku. Odpor v danom pracovnom bode vypočítame z Ohmovho zákona: $R_x = \frac{U_p}{I_p}$, pričom U_p, I_p - napätie prúd v pracovnom bode. Merací obvod môžeme zapojiť dvoma spôsobmi:



a,

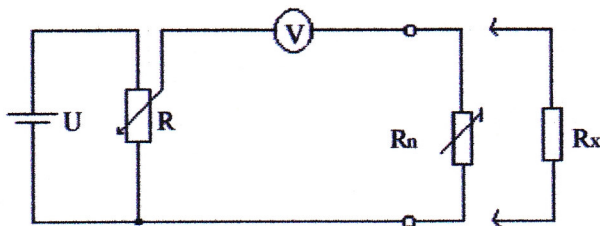


b,

Zapojenie podľa schémy a, zvolíme pri meraní malých odporov (malé odpory sú v tomto prípade odpory, ktorých hodnota je mnohonásobne menšia ako vnútorný odpor voltmetra a veľké sú tie, ktorých hodnota je porovnateľná s vnútorným odporom voltmetra alebo je väčšia). Zapojenie podľa schémy b, zvolíme pri meraní veľkých odporov.

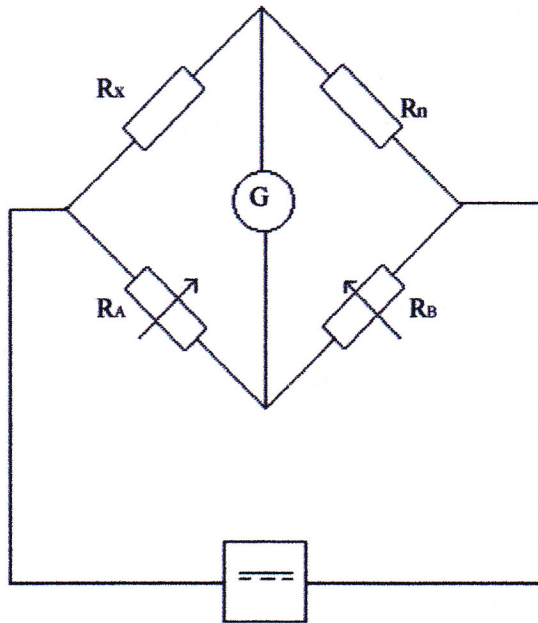
Meranie ohmických odporov voltmetrickou metódou a ohmetrami:- **VÝCHYLKOVÉ** – neznáme odpory meriame tak, že výchylku nastavíme na plnú pri nulovom odpore dekády a po zaradení odporu odčítame výchylku. Hodnotu odporu určíme odčítaním. Pri použití vyšších alebo nižších rozsahov platia zistené hodnoty úmerne. Ak by sme na meranie použili taký veľký rozsah, že napätie zdroja nestačí na dosiahnutie plnej výchylky, môžeme merať i vtedy ale s menšou presnosťou (to sa týka veľmi veľkých hodnôt odporu). **DIGITÁLNE**- Meriame rovnako ako pri výchylkových, ale hodnotu odporu môžeme odčítať priamo s displeja.

Schéma zapojenia:

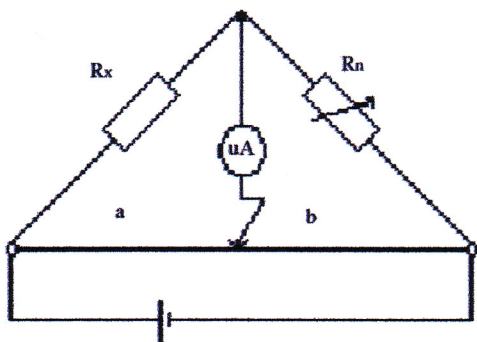


Voltmetrickú metódu využívajú i všetky bežné priamoukazujúce ohmetre, i multimetre, ktoré merajú odpory.

Meranie ohmických odporov Wheatstoneovým mostíkom: – Na meranie odporov v rozsahu asi 1 až 100kΩ sa s výhodou používa vyvážený Wheatstoneov mostík. Pozostáva zo štyroch odporov, z ktorých jeden je neznámy meraný odpor, zdroja napätia a indikátora vyváženia. Odpory tvoria ramená mostíka, zdroj a indikátor sú záporné v diagonáloch. Ak je mostík vyvážený (indikátorom neprechádza prúd) môžeme vyrátať neznámy odpor: $R_x = R_N \frac{R_a}{R_b}$



Thomsonov (Kelvinou) mostík: používa sa na meranie odporov menších ako 1Ω.



$$R_x = R_n \cdot a/b$$

Hodnoty odporov zmerané pomocou RLC-metrov a multimetrov (digitálnych a ručičkových) zaznamenané v tabulkách:

	RTO 1035N	FERM MM-960	G-1004-500	VDM-1	PU 501	BK 134	MIC4070D
5,1 Ω	5,2	4,9	5,4	5,1	7,2	4,9	5,05
8,2 Ω	8,7	8,4	8,7	8,3	10	9	8,5
22 Ω	22,8	22,5	22,9	22,6	22,5	22,5	22,8
1,5k Ω	1,53k	1,54k	1,54k	1,54k	1,56k	1,54k	1,54k
4,7k Ω	4,64k	4,65k	4,65k	4,65k	4,5k	4,64k	4,66k
6,8k Ω	6,86k	6,88k	6,8k	6,87k	7,5k	6,87k	6,88k
10k Ω	8,89k	9,91k	9,92k	9,91k	10k	9,9k	9,92k
470k Ω	4,86k	486k	487k	487k	480k	483k	487k
1m Ω	983k	980k	984k	0,98M	0,99M	980k	0,98M
3m Ω		3,36M	3,38M	3,38M	3,4M		3,32M

Hodnoty odporov zmerané pomocou V-A metódy:

	I [mA]	R[Ω]	U ₁ [V]	U _{VST} [V]
5,1 Ω	156,7	5,105	0,8	1
8,2 Ω	103	8,44	0,87	1
22 Ω	42,1	22,8	0,96	1
1,5k Ω	1,9	1,6k	3,05	3,05
4,7k Ω	1	5,03k	5,03	5,03
6,8k Ω	0,7	7,18k	5,03	5,03
10k Ω	0,8	9,94k	7,95	8
470k Ω	25u	477,6k	11,94	12,02
1m Ω	22,3u	0,896M	20	20,1
3m Ω	7,9u	2,5M	20	20,1

Záver: Multimetre, pomocou ktorých sme merali odpory majú iné vnútorné odpory, a tým nám vznikli určité rozdiely v nameraných hodnotách. Ďalším dôvodom sú slabé baterky a pri ručičkovo multimetre je aj nepresnosť odčítania. Najpresnejšia metóda je V-A metóda.