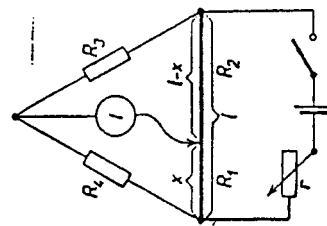
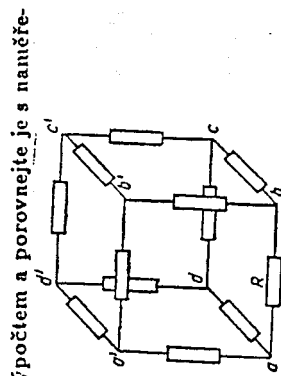


2. Můstková metoda měření odporů. Wheatsonův můstek. Měření závislosti odporu termistoru na teplotě můstkovou metodou.

Pracovní úkoly

1. Změřte hodnoty R_{ab} , R_{ac} , R_{bc} odporové krychle (dle obr.3) pomocí drátového můstku.
2. Hodnoty odporů R_{ab} , R_{ac} , R_{bc} určete též výpočtem a porovnejte je s naměřenými hodnotami.
3. Určete citlivost drátového můstku pro tři různé rovnovážné polohy.
4. Změřte odpory R_{ab} , R_{ac} , R_{bc} pomocí můstku Omega a porovnejte přesnost měření s přesností předchozího měření.
5. Změřte závislost odporu termistoru R_{te} na teplotě T pomocí přesného laboratorního můstku. Znárněte graficky závislost $\ln(R_{te})$ na $\frac{1}{T}$, a určete (např. pomocí lin. regrese) konstantu B , změnu aktivizační energie ΔW a hodnotu teplotního součinitele odporu α .



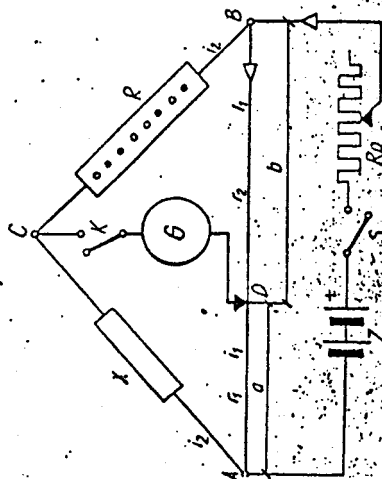
Úloha 45. Měření elektrických odporů metodou Wheatstoneova můstku

Literatura: N (str. 424), II (str. 572—576, 615—620)

Potřeby: baterie článků
můstek
spínač
galvanometr
reostat
kolečkový reostat
klíč
neznámý odpor

Výklad:

Měření pomocí tohoto můstku (obr. 77) je srovnávání neznámého odporu x se známým odporem R , neukazuje-li zapojený galvanometr G žádný proud. Tu spojuje galvanometr místa C , D stejného potenciálu, a proto jím neprochází proud. Je tedy



Obr. 77. Wheatstoneův můstek

svorkové napětí mezi uzlem A a bodem C stejné jako napětí mezi uzlem B a bodem D na můstku. Podobně je tomu i pro druhou stranu:

$$e_{AC} = e_{AD} \quad \text{či} \quad x r_1 = r_1^2, \quad (45,1)$$

$$e_{CB} = e_{DB} \quad \text{či} \quad R r_2 = r_2^2, \quad (45,2)$$

Dělením obou rovnic dostaneme vztah

$$x : R = r_1 : r_2, \quad (45,3)$$

t. j. poměr odporů o společném uzlu se rovná poměru stejnoohých odporů u druhého uzlu můstku.

Protože jsou odpory r_1 , r_2 úseky téhož drátu, o němž předpokládáme, že má ve všech místech stejný průřez S i stejný specifický odpor ρ , prepíšeme nalezenný vztah takto:

$$x : R = \rho \frac{a}{S} : \rho \frac{b}{S}, \quad (45,4)$$

a po zkrácení činitelem ρ/S máme

$$x : R = a : b, \quad (45,5)$$

a , b jsou vzdálenosti běžce od obou uzlů můstku.

Drát můstku je natažen mezi dvěma svorkami A , B na délkovém měřítku, které

6. MĚŘENÍ ODPORŮ SROVNAVACÍ METODOU

Tato metoda je vhodná pro měření malých odporů pod 1Ω .

Potřebná zařízení:

zdroj stejnosměrného proudu (akumulátor) U ,

ampérmetr A ,

voltmetr V ,

posuvný odpor R ,

odporová dekáda nebo odporový normál R_n ,

měřené odpory R_x ,

přepínací klíč.

Zapojení se provede podle obr. 33.

Při měření odporu se musí udržovat stálý proud v obvodu, a proto je zapojen do série s měřeným a přesným odporem také ampérmetr s posuvným odporem. Voltmetrem měříme úbytek na napětí, vzniklý průchodem tohoto proudu jednak na měřeném odporu R_x , jednak na odporovém normálu nebo odporové dekádě R_n .

Na odporu R_x naměříme napětí U_x a na odporu R_n napětí U_n .

$$U_x = IR_x$$

$$U_n = IR_n$$

z toho

$$R_x = R_n \frac{U_x}{U_n}$$

Obr. 33. Měření odporů srovnávací metodou

Nejpřesněji měříme, je-li odpor R_n přibližně stejně velký jako měřený odpor R_x . Použijeme-li dekády a nařídíme-li jí tak, aby $U_x = U_n$ platí, že

$$R_x = R_n$$

Měření touto metodou je nezávislé na spotřebě přístrojů. Nestačí-li nám přesnost dělení dekády pro požadovanou přesnost určení odporu R_x , použijeme interpolace.

Tato metoda je vhodná pro měření malých odporů, protože můžeme zanedbat část proudu jdoucí voltmetrem, a protože větší část proudu prochází malým odporem, na němž napětí měříme. Připojením voltmetru na odpor se proud rozvětví a oběma odpory pak neprochází stejný proud, čímž se dopouštíme určité chyby měření. Proto musí být odpor voltmetru značně větší než měšené odpory. Pro větší citlivost lze použít milivoltmetru, popř. galvanometru.

Odpory řádu 10^{-4} až 1Ω lze měřit s přesností až desetiny procenta. Kdybychom místo voltmetru použili kompenzátoru a místo R_n normálního odporu, můžeme dosáhnout velké přesnosti, a to i při měření odporů kolem $10^{-5} \Omega$.

Naměřené a vypočítané hodnoty pro jeden odpor zapisujeme do tabulky podle vzoru tab. 4.

Tab. 4. Vzor tabulky pro měření odporů srovnávací metodou

Měření	$I = k$ A	U_n V	U_x V	R_n Ω	R_x Ω
1					
...					
Výsledný odpor $R_x = \dots \Omega$					