

# Měření odporu

Pro měření odporů je několik metod.

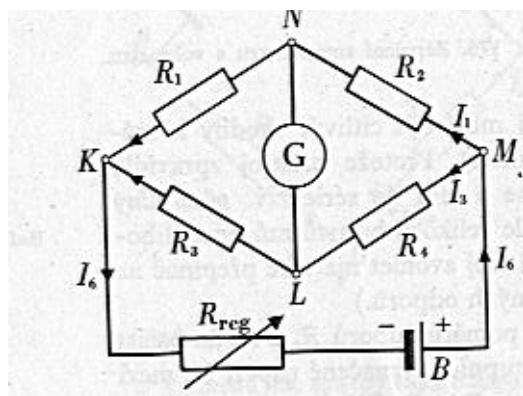
## Přímá metoda

Při přímé metodě, o níž jsme již mluvili, se měří proud a napětí. Z těchto hodnot se pomocí Ohmova zákona vypočítá odpor.

## Substituční metoda

Stačí jen ampérmetr. Měření odpor je v jednoduchém obvodu s ampérmetrem a zdrojem. Měřený odpor se potom nahradí tak velkým známým odporem (dekádou, na které je možno odpor nastavovat), aby na měřicím přístroji byla stejná výchylka.

## Můstková metoda



Budeme zkoumat zapojení na obrázku. Mezi body L, N se zapojí citlivý galvanometr G. Mají-li body L, N stejné potenciály, neprochází galvanometrem proud. Stane se to tehdy, je-li na vodičích od odporech  $R_1, R_3$  stejný úbytek napětí (totéž platí pro odpory  $R_2, R_4$ ). Potom platí rovnice  $R_1 \cdot I_1 = R_3 \cdot I_3$ ,  $R_2 \cdot I_1 = R_4 \cdot I_3$ , protože proudy ve větvích od odporech  $R_1, R_2$  jsou stejné a podobně i ve větvích odporech  $R_3, R_4$ . Dělíme-li levou stranu první rovnice obou rovnic, dostaneme rovnost poměrů  $R_1 : R_2 = R_3 : R_4$ , z které můžeme jeden

neznámý odpor vypočítat, známe-li ostatní tři. Regulačním odporem  $R_{\text{reg}}$  nastavujeme vhodný proud. Při můstkové metodě dosahujeme změnami odporů toho, že galvanometrem neprotéká proud. Je to příklad tzv. nulové metody měření. Nulová metoda je přesnější než metoda výchylková.

## Elektrická energie proudu

Prochází-li vodičem ustálený proud, je mezi dvěma průřezy vodiče stálé napětí  $U$  a za čas  $t$  projde každým průřezem vodiče elektrický náboj  $Q = I \cdot t$ . Ve vodiči je elektrické silové pole a elektrické síly vykonají práci  $W = Q \cdot U = U \cdot I \cdot t$ . Výkon proudu je dán vzorcem

$P = \frac{W}{t} = \frac{U \cdot I \cdot t}{t} = UI$ . Měříme-li napětí ve voltech, proud v ampérech, čas v sekundách, vyjde práce v joulech a výkon ve wattech). Dosazením z Ohmova zákona lze psát:

$$W = U \cdot I \cdot t = \frac{U^2 t}{R} = R \cdot I^2 \cdot t$$
$$P = U \cdot I = \frac{U^2}{R} = R \cdot I^2$$

## Účinnost

Účinnost spotřebiče je definována vztahem:  $\eta = \frac{P}{P_0}$ , kde P je výkon spotřebiče a  $P_0$  je jeho

příkon.

Výkon spotřebiče je mírou práce, kterou spotřebič (např. elektromotor) vykoná za 1 s, popř. je mírou energie odevzdané spotřebičem uvažovanému tělesu za 1 s. (např. při ohřívání vody vařičem). Příkon spotřebiče  $P_0$  je mírou elektrické energie odebrané spotřebičem ze zdroje napětí za 1 s.

## Joulův zákon

Teplo, kterým se vodič při průchodu elektrického proudu zahřívá, se nazývá Joulovo teplo. Nedochozí-li k jiným přeměnám elektrické energie (např. v energii mechanickou), je Joulovo teplo rovno práci elektrického proudu.

$$Q = U \cdot I \cdot t = \frac{U^2 t}{R} = R \cdot I^2 \cdot t$$

|                                                             |
|-------------------------------------------------------------|
| Pozor: Q vychází v Joulech je to teplo – ne náboj!!!!!!!!!! |
|-------------------------------------------------------------|