

PŘESNOST MĚŘENÍ - chyby měření

Všechna měření jsou zatížena určitou chybou. Při měření nezměříme přesně skutečnou hodnotu veličiny, ale vhodnou volbou měřicí metody, přístrojů a pečlivosti pozorovatele můžeme hodnoty chyb výrazně omezit.

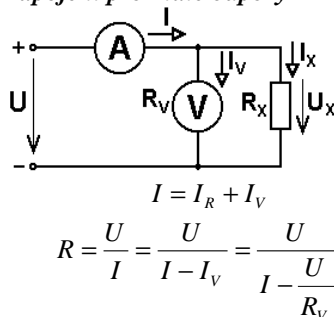
ROZDĚLENÍ CHYB

1. Základní dělení chyb (podle způsobu výskytu):

- a) **soustavné**
 - při opakovaném měření mají stejnou velikost a polaritu,
 - lze je vymezit nebo zmenšit opravou (přepočítáním výsledků měření), např. vlastní na spotřebu měřících přístrojů;
 - dělí se na chyby (nepřesnosti):
 - 1) **měřících přístrojů:**
 - **chyba nuly** nebo ofset (angl. offset) – je stejná v celém rozsahu měření (přičítá se ke všem měřeným veličinám), u analogových měřících přístrojů lze nastavit **0** – nulovou výchylku;
 - **chyba zesílení** – je úměrná měřené veličině – nepřesný odpor ve vstupním děliči napětí;
 - 2) **zvolené metody.**

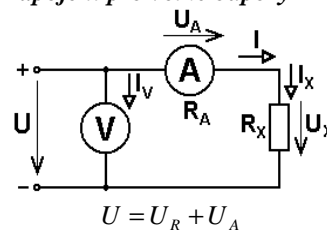
Typickým příkladem chyby metody je nepřímá V-A metoda měření odporu.

Zapojení pro malé odpory



Větší část proudu jde přes odpor, protože voltmetr má mnohonásobně vyšší odpor.

Zapojení pro velké odpory



Ampérmetr umísťujeme blíže k odporu, abychom neměřili proud procházející voltmetrem. (odpor voltmetru je přibližně stejný jako velikost měřeného odporu).

- b) **nahodilé** – opakováním měření je lze odstranit, *příkladem je změna teploty a tím i změna odporu.* Při opakovaném měření dosáhneme rozdílných výsledků, zmenšení chyby dosáhneme vícenásobným měřením a výpočtem aritmetického průměru. Mezi nahodilé chyby patří i zaokrouhlování výsledků.
- c) **hrubé** – chyby, kterých se při měření dopoušíme omylem; nápadně se liší od ostatních výsledků měření nebo očekávaných hodnot, např. odečítáním na špatném rozsahu stupnice.

2. Matematické rozdělení chyb

- a) **absolutní** Δ_x – rozdíl hodnoty naměřené a skutečné hodnoty veličiny
 $\Delta_x = X_N - X_S$ [jednotky měřené veličiny]
 kde: X_N – naměřená hodnota veličiny,
 X_S – skutečná hodnota veličiny,

- b) **relativní** – se udává v procentech

$$\delta_x = \frac{X_N - X_S}{X_S} \cdot 100 \quad [\%]$$

3. Podle zdrojů chyb

- a) **subjektivní** – zaviněné obsluhou, např. špatné odečtení údajů;
- b) **objektivní** – jsou dané podmínkami měření, například chyba metody, měřícího přístroje, tolerance součástek, přechodové odpory, rušivé vlivy prostředí...

Rušivé vlivy ovlivňující výsledky měření:

- a) **mechanické** – otřesy a špatné umístění přístrojů (přístroje umístěny šikmo) způsobuje zvýšení tření ložisek otočných částí;
- b) **teplota** – mění hlavně ohmický odpor;
- c) **vnější elektromagnetické pole** – mění magnetické pole vychylovacího systému přístroje, lze je omezit stíněním přístroje;
- d) **elektrostatické pole.**

Nejčastější chybou, které se při měření dopouští nezkušení pozorovatelé, je nepřesné odečítání údajů ze stupnice analogových měřících přístrojů, kdy se pozorovatel nedívá na stupnici přístroje kolmo a tím dochází ke špatnému odečtení údajů. Stupnice přesných měřících přístrojů je vybavená zrcátkem a při správném odečítání se odraz ručičky musí překrývat s ručičkou, zkušený pozorovatel je schopen přesně odečíst polohu ručičky na 1/10 vzdálenosti dílků !

Další velmi častou hrubou chybou hrubou nezkušeného pozorovatele je odečítání na stupnici jiného rozsahu, např. záměna stejnosměrného a střídavého rozsahu nebo jiného rozsahu.