

# Úvod do měření elektrických veličin

---

---

---

---

---

---

---

---

## Základní pojmy z měření elektrických veličin

### Veličina

vlastnost tělesa nebo jevu, kterou lze

- kvalitativně posoudit - druh veličiny (např. el. proud)
- kvantitativně určit - hodnota veličiny (např. 10A)

### Měření

souhrn experimentálních úkonů sloužících ke zjištění hodnoty veličiny pomocí měřících přístrojů

### Měřicí přístroj

slouží k převodu měřené veličiny na údaj poskytující informaci o velikosti měřené veličiny (výchylka ručky, číslo na displeji)

### Etalon (normál)

velmi přesný prostředek realizující základní elektrické jednotky

### Měřicí převodník

prostředek k převodu měřené veličiny:

- na jinou veličinu, např.  $I \rightarrow U$
- na jinou hodnotu téže veličiny - zesílení nebo zeslabení

---

---

---

---

---

---

---

---

## Rozdělení měřících přístrojů:

### podle rozsahu:

- jednorozsahové
- vícerozsahové

### podle měřených veličin:

- pro měření jedné veličiny
- kombinované pro měření více veličin (multimetry)

### podle principu měření:

- > analogové – pozorovatel odečítá hodnotu výchylky ukazovacího zařízení, kterou převádí na číselnou hodnotu
- > **číslicové** – z displeje pozorovatel odečítá číselnou hodnotu, danou násobkem základních skoků (kvant)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Rozdělení měřících metod

### 1. Podle způsobu určení měřené veličiny

- a) **přímá** – hodnotu veličiny odečítáme přímo na měřícím přístroji
- b) **nepřímá** – hodnotu veličiny vypočítáme z naměřených hodnot jiných veličin

### 2. Podle funkce a uspořádání měřícího přístroje

- a) **výhylková** – hodnotu veličiny určujeme z výhylky měřícího systému přístroje;
- b) **nulová** – při měření musí být splněna podmínka s pojená s nulovou výhylkou indikátoru, hodnotu měřené veličiny pak určujeme výpočtem
- c) **digitální** – na displeji přístroje je zobrazen násobek základních kvant (skoků) měřené veličiny

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3. Podle způsobu získání hodnoty veličiny:

- a) **absolutní** – hodnota veličiny se určí z definiční rovnice měřením veličin které se v rovnici vyskytují  
*např. nepřímá metoda měření odporu  $R = U / I$*
- b) **porovnávací** (komparační) – neznámou hodnotu měřené veličiny srovnáme se známou hodnotou veličiny téhož druhu  
*např. porovnáváme výhylku měřícího přístroje při zapojení neznámého odporu s výhylkou při zapojení odporu známého*
- c) **nahrazovací** (substituční) – pomocí sady měřících prostředků dosáhneme stejných podmínek jako u neznámé hodnoty měřené veličiny  
*např. nastavujeme (měníme) hodnotu odporové dekadý tak, aby byla dosažena stejná výhylka jako u neznámého odporu*
- d) **vyrovnávací** (kompenzační) – měřenou veličinu vyrovnáváme jinou veličinou téhož druhu jejíž hodnotu známe  
*např. odporový můstek, kdy dosahujeme stejného napětí v uzlech můstku změnou odporů ve větvích*
- e) **rozdílové** (diferenční) – kompenzační metody, u kterých existuje mezi měřenou a kompenzační metodou nějaká známá diference

---

---

---

---

---

---

---

---

## Vlastní spotřeba měřícího přístroje

- energie odebíraná z měřeného obvodu potřebná k dosažení výhylky ručky nebo zobrazení údaje
- velikost je závislá principu měřícího přístroje

### Projevuje se:

- u **voltmetrů** (části přístrojů pro měření napětí) – proudem odebíraným z měřeného obvodu
- u **ampérmetrů** – úbytkem napětí na měřící soustavě

**Udává se** (výrobce je zaručena) **pouze u voltmetrů**, u kombinovaných přístrojů pouze u částí pro měření napětí

Obvykle ji lze zanedbat u digitálních a elektronických voltmetrů, při nízkých kmitočtech pak i u osciloskopů

---

---

---

---

---

---

---

---

**Vliv vlastní spotřeby na výsledek měření lze omezit:**

- 1) volbou vhodné metody
- 2) výběrem přístrojů s malou vlastní spotřebou
- 3) odečtením vlastní spotřeby přístrojů od naměřených údajů = přepočítáním výsledků měření

Typické vstupní odpory přístrojů s malou vlastní spotřebou:

číslicové voltmetry (multimetry) 10 (1) M $\Omega$

elektronické voltmetry 1 M $\Omega$

osciloskopy - při nízkých kmitočtech je vstupní impedance blízká 1 M $\Omega$  (se sondou 10 M $\Omega$ )

Velkou vlastní spotřebu vykazují elektroměry a wattmetry.

---

---

---

---

---

---

---

---