

## Měření výkonu elektrického proudu

Výkon elektrického proudu je práce vykonaná elektrickým proudem za jednotku času – sekundu.

$$P = \frac{A}{t} \quad [\text{W}; \text{J}, \text{s}]$$

Příkon je výkon dodávaný do spotřebiče. Z hlediska měření není rozdíl mezi příkonem a výkonem, dále je proto použit pouze termín výkon.

### Výkon stejnosměrného elektrického proudu:

$$P = U \cdot I \quad [\text{W}; \text{V}, \text{A}]$$

### Ve střídavých obvodech rozeznáváme výkon:

- a) činný:  $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$  [W; V, A, - ]
- b) jalový  $Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$  [var; V, A, - ]
- c) zdánlivý  $S = U \cdot I$  [VA; V, A]

## Měření výkonu stejnosměrného proudu

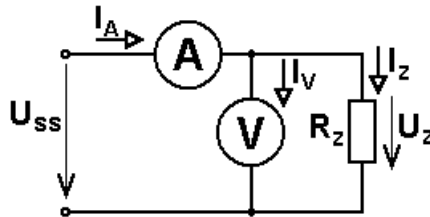
Při měření výkonu stejnosměrného proudu měříme napětí na zátěži a proud procházejícího zátěží:

$$P = U \cdot I \quad [\text{W}; \text{V}, \text{A}]$$

Pro přesné určení hlavně malých příkonů je nutné provést korekci na vlastní spotřebu měřících přístrojů  $\Delta P$ , od změřené hodnoty výkonu odečítáme vlastní spotřebu měřících přístrojů:

$$P = U_Z \cdot I_Z = U_V \cdot I_A - \Delta P \quad [\text{W}; \text{V}, \text{A}]$$

Jestliže je k měření napětí stejnosměrného proudu použit voltmetr, který má na číselníku nebo v technické dokumentaci uvedenou hodnotu vnitřního odporu, lze při zapojení podle na **obr. 1** určit korekci na vlastní spotřebu voltmetru.



**Obr. 1** Zapojení umožňující provedení korekce měření výkonu na vlastní spotřebu voltmetru

### Postup určení korekce výkonu:

- 1) určíme vnitřní odpor voltmetru

$$R_V = r_i \cdot X_V \quad [\Omega; \Omega/\text{V}, \Omega]$$

kde:  $r_i$  – odpor vnitřní odpor voltmetrů na 1 V,  
 $X_V$  – použitý rozsah měření voltmetru.

$U$  číselnicových přístrojů je odpor voltmetru uvedený v dokumentaci.

- 2) určíme vlastní spotřebu voltmetru:

$$\Delta P = \frac{U_Z^2}{R_V} \quad [\text{W}; \text{V}, \Omega]$$

Korekce na vlastní spotřebu ampérmetru neprovádí z důvodu teplotní nestálosti hodnoty odporu ampérmetru. Výrobci obvykle hodnotu odporu ampérmetru neuvádí a to ani u číselnicových přístrojů.

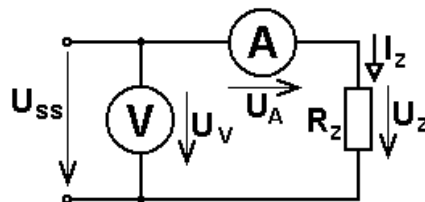
Je-li chyba metody způsobená vlastní spotřebou měřících přístrojů menší než neurčitost měření způsobená omezenou přesností měřících přístrojů korekci neprovádíme.

Chyba měření způsobená vlastní spotřebou přístrojů:

$$\delta_m = \frac{\Delta P}{P} \cdot 100 \quad [\%; \text{W}, \text{W}]$$

Obdobně jako při měření odporů Ohmovou metodou, lze pro měření výkonu stejnosměrného proudu zvolit zapojení pro měření malých nebo výkonu, kdy je vlastní spotřeba měřících přístrojů značně menší než hodnota měřeného výkonu.

**Pozor:** Výkon je nepřímo úměrný hodnotě odporu.



**Obr. 2** Zapojení pro měření malých výkonů stejnosměrného proudu

Při měření napětí digitálními voltmetry s velkou hodnotu vnitřního odporu (obvykle 10 M $\Omega$ ), vystačíme pro většinu měření s použitím metody pro **měření velkých výkonů** (s paralelním připojením voltmetru k zátěži s předřazeným ampérmetrem) obr. 1.

Pro **malé výkony** se používá zapojení podle obr. 2.