

Cíl měření:

Osvojení základních dovedností při měření s elektickými měřicími přístroji.

Ověření chování reálného zdroje s vnitřním odporem.

Zadání:

1. Paralelní zapojení. Zapojte a změřte napětí, celkový proud a proudy ve větvích paralelního zapojení rezistorů a vypočítejte hodnoty odporů jednotlivých rezistorů. Měření proved'te pro dvě hodnoty napětí zdroje.

2. Sériové zapojení. Zapojte a změřte proud, napětí zdroje a úbytky napětí na odporech sériového zapojení rezistorů a vypočítejte hodnoty odporů. Měření proved'te pro dvě hodnoty napětí zdroje podle zadání učitele.

3. Zatěžování reálného zdroje. Zapojte obvod a měřte proudy a napětí při změně zatěžovacího odporu R . Počáteční napětí na zátěži nastavte pomocí zdroje na 24 V při maximálním R . Pak potenciometr odpojte (to je jako by měla zátěž nekonečný odpor) a změřte hodnotu napětí naprázdno.

Potenciometr opět připojte a postupně pomocí něho snižujte napětí po 2 V až do nuly.

Vyneste graficky závislost $U = f(I)$ – zatěžovací charakteristiku reálného zdroje.

Vyneste graficky závislost $P = f(R)$ graficky a ověřte podmínku maxima výkonu

4. Ověřte platnost I. a II. Kichhoffova zákona.

Teoretický rozbor:

Základními zákony elektrotechniky jsou Ohmův zákon a I. a II. Kirchhoffův zákon.

Reálný zdroj elektrického napětí se vyznačuje tím, že při zatížení (jestliže z něj odebíráme proud) jeho napětí klesá, a to „přibližně“ lineárně s odebíraným proudem. Tento pokles je v náhradním schématu reprezentován vnitřním odporem R . Pokud je pokles napětí se zatížením velký, je velký vnitřní odpor zdroje a říkáme že zdroj je napět'ově měkký, je-li pokles malý, je malý i vnitřní odpor a zdroj nazýváme napět'ově tvrdý.

Jestliže připojíme napět'ový zdroj s vnitřním napětím U a vnitřním odporem R na zátěž s odporem R_z , bude zátěží protékat proud:

$$I_z = \frac{U_i}{R_i + R_z},$$

výkon na zátěži bude: $P_z = U_z \cdot I_z = R_z \frac{U_i^2}{(R_i + R_z)^2}$

Výkon bude maximální při $R_z = R_i$, a to: $P_{zmax} = \frac{U_i^2}{4R_i}$

← teoretické odvození,
podle těchto vztahů
v protokolu nepočítat

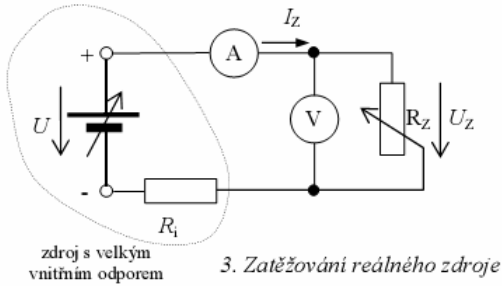
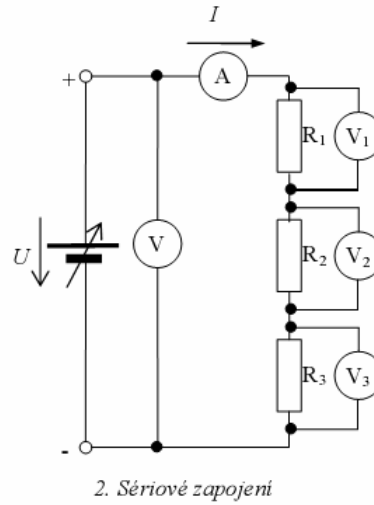
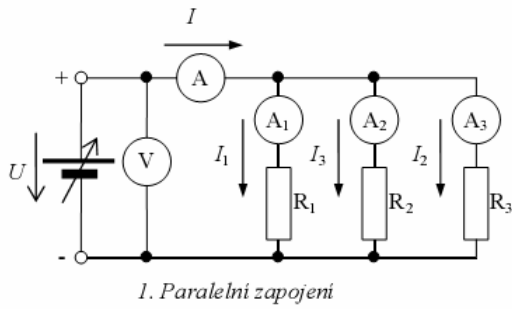
V našem měření si vnitřní odpor zdroje uměle zvětšíme sériovým připojením rezistoru známé velikosti.

Výkony ve stejnosměrných obvodech se měří zpravidla pomocí stejnosměrného voltmetru a ampérmetru a výkon se vypočítá jako $P = U \cdot I$, tak budeme postupovat i při našem měření.

Výkon a velikost odporu zátěže spočítáme z naměřených hodnot proudu I a napětí U_z podle následujících vztahů:

$$P_z = U_z \cdot I_z \quad \text{a} \quad R_z = \frac{U_z}{I_z}$$

Schéma zapojení:



Tabulky naměřených hodnot:

Paralelní zapojení

U_{zd}	I	I_1	I_2	I_3	R_1	R_2	R_3	$R_{celk.}$	$R_{celk.}$
(V)	(mA)	(mA)	(mA)	(mA)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(Ω)

Sériové zapojení

U_{zd}	I	U_1	U_2	U_3	R_1	R_2	R_3	$R_{celk.}$	$R_{celk.}$
(V)	(mA)	(V)	(V)	(V)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(Ω)

$$R_{celk.} = \frac{U_{zd}}{I} \quad R_{celk.} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

$$R_{celk.} = R_1 + R_2 + R_3$$

Ukázky grafických závislostí pro úlohu 3 – Zatěžování reálného zdroje

