

- 3** Na internetu najdete informace o možnostech praktického využití supra-vodivosti.

R2.2 Zdroje elektrického napětí

Druhy zdrojů elektrického napětí

Zdroje elektrického napětí se liší podle toho, jaká energie se v nich přeměňuje na energii elektrickou:

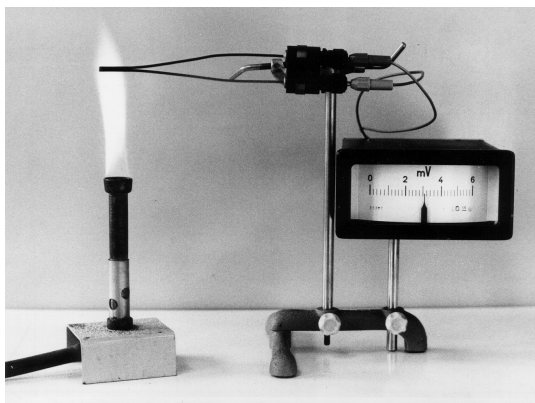
a) **Elektrochemický článek**, označovaný také jako galvanický článek, je založen na využití energie uvolněné při chemické reakci kovových elektrod s vodivou kapalinou – elektrolytem (viz čl. 4.3). Tento typ zdroje napětí je v podobě tzv. monočlánků, popř. baterií široce využíván zejména k napájení přenosných elektronických zařízení.

b) **Fotoelektrický zdroj napětí** využívá přeměnu energie světla ve speciální polovodičové součástce – *fotočlátku*. Fotočlánky jsou základními prvky tzv. *fotovoltaických* nebo *solárních panelů*, které jsou významnými alternativními zdroji elektrické energie (obr. R2-4).



R2-4 Solární panely

c) **Termoelektrický zdroj napětí** využívá *termoelektrický jev*. Spojíme-li dva různé kovové vodiče, přejde část elektronů z jednoho kovu do druhého a na spoji obou kovů vznikne malé kontaktní napětí, jehož velikost závisí na teplotě spoje. Takovou dvojici vhodně zvolených kovů nazýváme *termočlánek*. Na obr. R2-5 je zobrazena demonstrace vzniku elektrického napětí v termočlátku tvořeném dvojicí kovů měď a konstantan (slitina mědi a niklu). Spoj termočlátku zahřejeme plamenem a vzniklé napětí měříme voltmetrem připojeným



R2-5 Demonstrace vzniku termoelektrického napětí

k chladnějšímu konci termočláнку. Termočláanky se využívají zejména v měřicí technice jako čidla teploty.

d) **Elektrodynamické zdroje napětí** využívají jev *elektromagnetické indukce*, při němž se elektrická energie získává přeměnou mechanické energie vodiče, který se pohybuje v magnetickém poli (viz kap. 6). Na tomto principu se získává elektrická energie v elektrárnách, kde je základním technickým zařízením *generátor střídavého proudu* (čl. 8.1).

Spojování zdrojů napětí

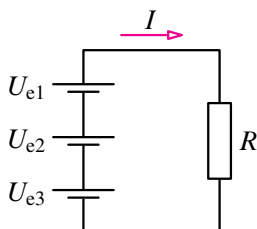
Jistě jste si všimli, že v řadě elektronických přenosných zařízení (rozhlasových přístrojů, fotoaparátů, ovladačů televizoru) je třeba pro zajištění jejich funkce vložit do přístroje dva nebo i více tzv. **monočláнкů**. Je tomu tak proto, že napětí jednoho monočláнку je příliš malé a k zajištění funkce zařízení nestačí. Větší napětí, popř. větší proud dostaneme vzájemným spojením monočláнкů nebo jiných zdrojů napětí a toto spojení zdrojů tvoří **baterii**.

Zdroje napětí spojujeme podobně jako rezistory dvojím způsobem. V praxi častější je **spojení za sebou (sériově)**, kdy spojujeme vždy kladný pól jednoho zdroje se záporným pólem zdroje následujícího (obr. R2-6). **Výsledné napětí celé baterie se pak rovná součtu napětí jednotlivých zdrojů**, tedy

$$U_e = U_{e1} + U_{e2} + U_{e3}.$$

Při tomto spojení prochází všemi zdroji stejný proud.

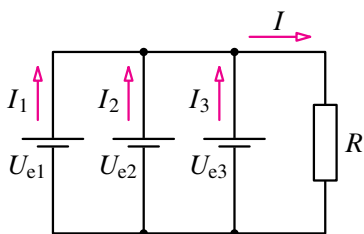
Při **spojení vedle sebe (paralelně)**, spojujeme jedním vodičem všechny



R2-6 Sériové spojení zdrojů elektrického napětí

kladné póly a druhým vodičem všechny záporné póly zdrojů (obr. R2-7). Paralelně můžeme spojovat jen zdroje o stejném napětí. Výsledné napětí baterie se rovná napětí jednoho zdroje, ale **z baterie můžeme odebírat proud, který se rovná součtu proudů z jednotlivých zdrojů**, tedy

$$I = I_1 + I_2 + I_3.$$



R2-7 Paralelní spojení zdrojů elektrického napětí

Spojením zdrojů za sebou získáváme větší napětí, spojením zdrojů vedle sebe větší proud.

Úlohy

- 1 Vytvořte jednoduchý galvanický článek tak, že dva plíšky – měděný a zinkový – zabodnete do citronu nebo jablka. Změřte napětí článku a určete polaritu plíšků.
- 2 V MFChT nebo na internetu najděte termoelektrické napětí pro dvojici kovů termočláнку použitého k demonstraci na obr. R2-5 a určete přibližnou hodnotu teplotního rozdílu mezi zahřátým a chladným koncem termočláнку pro napětí odečtené na stupnici voltmetru.
- 3 Na příkladu ovladače televizoru, popř. jiného elektronického přístroje si ověřte, jak jsou monočláanky v ovladači spojeny. Zjistěte napětí jednoho monočláanky a určete napájecí napětí ovladače.

- 4 Rozeberte starou plochou baterii 4,5 V a prohlédněte si, jak jsou jednotlivé články spojeny.

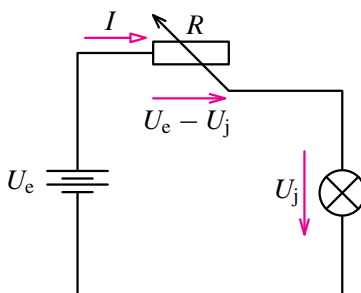
R2.3 Příklady sériově a paralelně spojených obvodů

Regulace proudu reostatem

K regulaci proudu v elektrickém obvodu se používají rezistory s měnitelným odporem. Pro měřicí účely se používají větší rezistory označované jako **reostaty** (obr. R2-8). Tvoří je keramický válec, na němž je navinut odporový drát, a konce drátu jsou připojeny ke svorkám. Rovnoběžně s osou válce je vodivá tyč, která nese *sběrač* s izolačním držadlem (někdy se mu říká *jezdec*). Tyč je rovněž spojena s výstupní svorkou reostatu. Pohybem sběrače měníme délku odporového drátu zařazeného do elektrického obvodu, a tím měníme i celkový odpor obvodu. U každého reostatu je výrobcem stanoven největší proud, který může vinutím reostatu trvale procházet, aniž by došlo k jeho poškození.



R2-8 Laboratorní reostat



R2-9 Regulace proudu a napětí reostatem

Při regulaci proudu spojujeme reostat se spotřebičem sériově podle obr. R2-9 (z obrázku je také patrná schematická značka reostatu).

Příklad 1

Žárovku s jmenovitými (tzn. výrobcem určenými) hodnotami napětí a proudu 6,3 V, 0,30 A máme připojit k baterii o elektromotorickém napětí 12,0 V (vnitřní odpor baterie je zanedbatelný). Jak nastavíme odpor reostatu, aby byly jmenovité hodnoty dodrženy?