



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Jméno autora: Mgr. Zdeněk Chalupský**

**Datum vytvoření: 10. 9. 2013**

**Číslo DUM: VY\_32\_INOVACE\_02\_ZT\_E**

**Ročník: II**

**Základy techniky**

**Vzdělávací oblast: Odborné vzdělávání - Technická příprava**

**Vzdělávací obor: Základy techniky**

**Tematický okruh: Elektrotechnika**

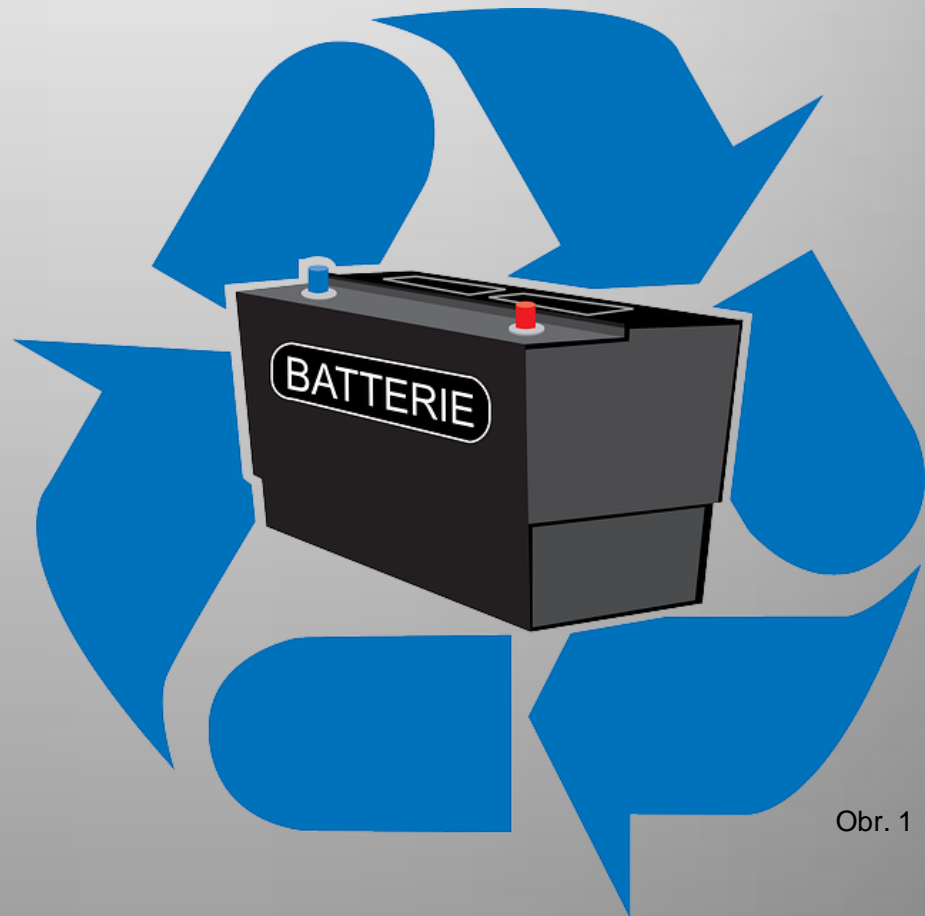
**Téma: Zdroj elektrického proudu**

### **Metodický list/anotace:**

- *Rozdělení, charakteristika a zapojení stejnosměrných elektrických zdrojů.*
- *Vlastností sériového a paralelního zapojení zdrojů.*
- *Schematické značky, shrnutí základních pojmů.*

# Zdroj elektrického proudu

- ▶ Druhy zdrojů
- ▶ Porovnání zdrojů
- ▶ Elektrický zdroj v obvodu
- ▶ Sériové zapojení zdrojů
- ▶ Paralelní zapojení zdrojů
- ▶ Shrnutí



Obr. 1

# Druhy zdrojů

- **chemické zdroje** – galvanické články
  - **jednorázové** – primární články (po spotřebování energie se nedá napětí obnovit, pro tužkové baterie již však existují speciální nabíječky)
    - Voltův článek
    - salmiakový článek (Leclancheův článek)
    - alkalický článek
  - **dobíjitelné** – akumulátory, sekundární články (po spotřebování energie se dají opětovně nabít)
    - olověný akumulátor
    - alkalický akumulátor
  - **palivové články** – elektrochemické zařízení přeměňující přímo chemickou energii paliva a okysličovadla na energii elektrickou.
- **mechanické zdroje** (generátory)
  - dynamo
  - alternátor
- **tepelné zdroje** – termočlánek (termoelektrický článek)
- **fotoelektrické zdroje** – fotovoltaiický článek (sluneční článek)
- **fyziologické zdroje** - elektroplaxy rejnoka, paúhoře

# Porovnání zdrojů

název zdroje	elektromotorické napětí	typické použití
salmiakový článek	1,5 V	obyčejné baterie
alkalický článek	1,5 V	kvalitnější baterie
olověný akumulátor	12,2 V +)	automobil
Li-Ion	3,7 V	mobilní telefon
malý alternátor	6,0 V	jízdní kolo
velký generátor	20 000 V	elektrárna
termočlánek Fe-konstantan	0,002 V ++)	doplňkový zdroj
fotoelektrický článek	0,5 V	družice

## Výkon elektrického zdroje

Elektrický zdroj vykonává v elektrickém obvodu elektrickou práci. Velikost této práce za jednotku času je elektrický výkon zdroje.

# Elektrický zdroj v obvodu

Po připojení zdroje do uzavřeného elektrického obvodu začne obvodem procházet elektrický proud.

Na rozdíl od elektromotorického napětí však proud kromě zdroje závisí také na dalších parametrech obvodu.

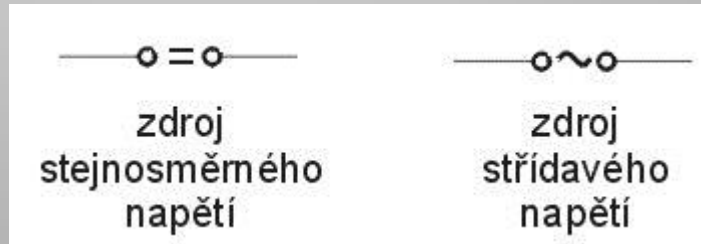
Rozlišuje nezávislé a závislé zdroje napětí a zdroje proudu.

## Značení elektrických zdrojů



Obr. 2

obecná značka baterie  
a značka vícečláňkové baterie



zdroj  
stejnoseměného  
napětí

zdroj  
střídavého  
napětí

Obr. 3

značky pro zdroje



Obr. 4

značka  
pro generátor

# Sériové zapojení zdrojů

Sériové zapojení dvou a více zdrojů má za následek zvýšení celkového elektromotorického napětí:

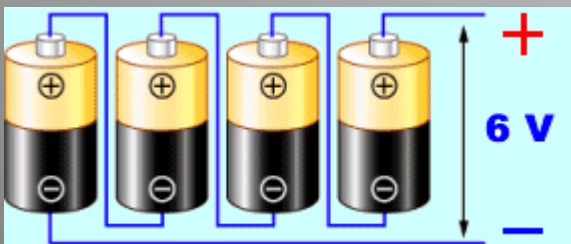
$$U_e = U_{e1} + U_{e2} + U_{e3} + U_{e4}$$

Větším elektromotorickým napětím se dosáhne zvětšení výkonu zdroje, nevýhodou je zvětšení celkového vnitřního odporu:

$$R_i = R_{i1} + R_{i2} + \dots + R_{in}$$

Sériové zapojení zdrojů se uskutečňuje vodivým spojením pólů s opačnou polaritou.

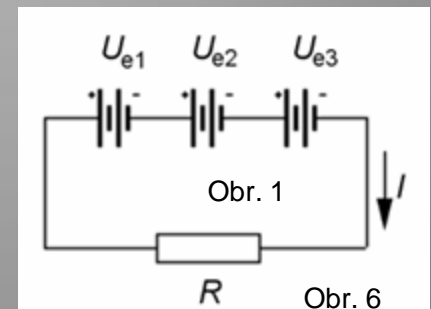
Prakticky se používá např. v plochých bateriích (3 suché články =  $3 \times 1,5 \text{ V} = 4,5 \text{ V}$ ), v kapesních svítilnách (sériové zapojení více baterií), v automobilových akumulátorech (6 jednoduchých akumulátorů =  $6 \times 2 \text{ V} = 12 \text{ V}$ ), ap.



Obr. 5

Při tomto spojení prochází všemi zdroji stejný proud.

$$I [\text{A}] = \text{konstanta}$$



Obr. 1

Obr. 6

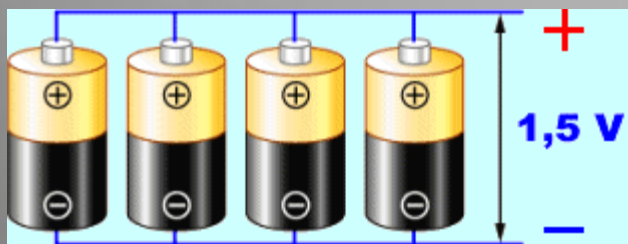
# Paralelní zapojení zdrojů

Paralelním zapojením dvou a více zdrojů se nezvyšuje elektromotorické napětí, ale celkový elektrický výkon zdrojů, které jsou schopny dodávat při stejném napětí větší elektrický proud.

Důležitou podmínkou je stejná velikost elektromotorických napětí jednotlivých zdrojů, aby nedocházelo k tomu, že silnější zdroj bude způsobovat elektrický proud opačného směru ve slabším zdroji. To by představovalo ztráty elektrické energie, v chemických zdrojích by to mohlo způsobit nežádoucí chemické změny.

Paralelní zapojení se uskutečňuje vodivým spojením pólů se stejnou polaritou.

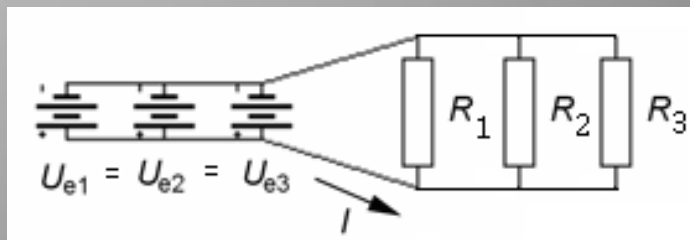
Praktické použití je v rozvětvených elektrických obvodech, kde se elektrický proud rozděluje do více větví a je třeba, aby celkový elektrický proud dodávaný zdrojem měl dostatečnou velikost



Obr. 7

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$U \text{ [V]} = \text{konstanta}$$



Obr. 8

# Shrnutí

**Kapacita článku** - součin vybíjecího proudu a celkové doby vybíjení, udává se v ampérhodinách (Ah). Například kapacita automobilového akumulátoru 40 Ah znamená, že akumulátor se může proudem 1 A vybíjet po dobu 20 h, proudem 2 A se může vybíjet 10 h atd.

**Elektromotorické napětí** - napětí nezatíženého článku, tj. článku, ke kterému není připojený žádný spotřebič

**Vnitřní odpor** - odpor vnitřních vodivých částí galvanického článku (elektrody, elektrolyt), vnitřní odpor článku se při odběru proudu postupně zvětšuje, článek se vybíjí

**Svorkové napětí** - napětí zatíženého článku, je vždy menší než elektromotorické napětí. Rozdíl mezi svorkovým a elektromotorickým napětím je tím větší, čím větší je odebíraný proud a čím větší je vnitřní odpor (tj. čím vyčerpanější je článek)

**Zapojení článků** - při sériovém zapojení je celkové napětí součtem napětí jednotlivých článků, ale vnitřní odpor baterie je větší. Paralelní zapojení se používá v případě, že je třeba větší odběr proudu ze zdroje - při paralelním zapojení je menší vnitřní odpor zdroje



# Citace

**Obr. 1** NEMO. *Auto, Baterie, Elektrický - Volně dostupný obrázek - 35733* [online]. [cit. 13.11.2013]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/auto-baterie-elektrick%C3%BD-recyklovan%C3%BD-35733/>

**Obr. 2** NÁDVORNÍK. *Soubor:Symbol baterie 2.svg – Wikipedie* [online]. [cit. 16.11.2013]. Dostupný na WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Symbol\\_baterie\\_2.svg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Symbol_baterie_2.svg)

**Obr. 3** NÁDVORNÍK. *Soubor:ZnackaZdroje.jpg – Wikipedie* [online]. [cit. 16.11.2013]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:ZnackaZdroje.jpg>

**Obr. 4** NÁDVORNÍK. *Soubor:Znacka Generatoru.svg – Wikipedie* [online]. [cit. 16.11.2013]. Dostupný na WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Znacka\\_Generatoru.svg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Znacka_Generatoru.svg)

**Obr. 5** AUTOR NEUVEDEN. *ELEKTŘINA* [online]. [cit. 13.11.2013]. Dostupný na WWW: <http://www.cez.cz/edee/content/microsites/elektrina/fyz2.htm>

**Obr. 6** VLACHOVÁ, Magda; KÁŽA, Jindřich. *Techmania - Edutorium - Exponáty* [online]. [cit. 13.11.2013]. Dostupný na WWW: [http://techmania.cz/edutorium/art\\_exponaty.php?xkat=fyzika&xser=456c656b747269636bfd2070726f7564h&key=395](http://techmania.cz/edutorium/art_exponaty.php?xkat=fyzika&xser=456c656b747269636bfd2070726f7564h&key=395)

**Obr. 7** AUTOR NEUVEDEN. *ELEKTŘINA* [online]. [cit. 13.11.2013]. Dostupný na WWW: <http://www.cez.cz/edee/content/microsites/elektrina/fyz2.htm>

**Obr. 8** VLACHOVÁ, Magda; KÁŽA, Jindřich. *Techmania - Edutorium - Exponáty* [online]. [cit. 13.11.2013]. Dostupný na WWW: [http://techmania.cz/edutorium/art\\_exponaty.php?xkat=fyzika&xser=456c656b747269636bfd2070726f7564h&key=395](http://techmania.cz/edutorium/art_exponaty.php?xkat=fyzika&xser=456c656b747269636bfd2070726f7564h&key=395)

# Literatura

Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2013 [cit. 24.8.2013]. Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/Main\\_Page](http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page)