

# Elektrické zdroje napětí

Charakteristickou vlastností elektrického zdroje je elektromotorické napětí, což je elektrická energie přepočtená na jednotkový elektrický náboj, kterou je schopen zdroj dodávat. Tato energie vzniká z neelektrické práce přesouváním částic s elektrickým nábojem (elektronů, iontů) uvnitř zdroje proti směru vnitřního elektrického pole. Na pólech zdroje se vytváří odlišný elektrický potenciál, jehož rozdíl tvoří elektromotorické napětí.

## Druhy zdrojů

- chemické zdroje (galvanické články)
  - Jednorázové (po spotřebování energie se nedá napětí obnovit – též zvané primární články) - Voltův článek, salmiakový článek (Leclancheův článek), alkalický článek
  - Dobíjitelné (po spotřebování energie se dají opětovně nabít – též zvané akumulátory nebo řídčeji sekundární články) - olověný akumulátor, alkalický akumulátor
  - palivové články
- mechanické zdroje (generátory) - dynamo, alternátor
- tepelné zdroje - termočlánek (termoelektrický článek)
- fotoelektrické zdroje - Fotovoltaický článek (sluneční článek)
- fyziologické zdroje - elektroplaxy rejnoka, paúhoře

## Výkon elektrického zdroje

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

Podle výkonu lze rozdělit elektrické zdroje na **tvrdé zdroje**, které jsou schopny v krátkém čase dodat velké množství energie bez poklesu napětí, a **měkké zdroje**, které dodávají elektrickou energii pomaleji.

Mezi tvrdé zdroje patří např. akumulátor. Mezi měkké zdroje patří např. alkalické články, termoelektrické a fotovoltaické články. U generátorů záleží na jejich stavbě a velikosti.

## Porovnání zdrojů

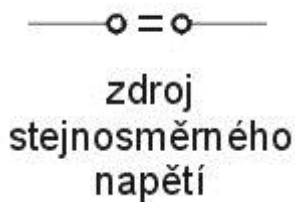
název zdroje	elektromotorické napětí	typické použití
salmiakový článek	1,5 V	obyčejné baterie
alkalický článek	1,5 V	kvalitnější baterie
olověný akumulátor	12,2 V +)	automobil
Li-Ion	3,7 V	mobilní telefon
malý alternátor	6,0 V	jízdní kolo
velký generátor	20 000 V	elektrárna
termočlánek Fe-konstantan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

- +) 6članků v sériovém zapojení
- ++) při rozdílu teplot 40 °C

## 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.

### Elektrotechnická značka



Jestliže záleží na *polaritě* zdroje, pak se ve značce u jednotlivých pólů vyznačí + a -. Nezáleží-li na polaritě, není nutno + a - vyznačovat.

### Vnitřní odpor

Protéká-li elektrický proud obvodem, protéká také elektrickým zdrojem. Ideální zdroj neklade proudu žádný odpor, jeho vnitřní odpor je nulový a svorkové napětí (napětí na svorkách zdroje) má vždy stejnou velikost jako elektromotorické napětí. U reálných zdrojů se projevuje jejich vnitřní odpor a napětí na svorkách zatíženého zdroje je menší než elektromotorické napětí.

Výpočet **svorkového napětí**  $U$  zdroje (napětí zatíženého zdroje) s elektromotorickým napětím  $U_e$  (napětí nezatíženého zdroje), je-li vnitřní odpor zdroje  $R_i$  a obvodem protéká proud  $I$ :

$$U = U_e - R_i \cdot I$$

## Sériové zapojení zdrojů

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

$$U_e = U_{e1} + U_{e2} + \dots$$

Větším elektromotorickým napětím se dosáhne zvětšení výkonu zdroje, nevýhodou je zvětšení celkového vnitřního odporu ( $R_i = R_{i1} + R_{i2} + \dots$ ).

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.

## 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 u slabšího zdroje. 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

Zdroj informací: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektrick%C3%BD\\_zdroj](http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektrick%C3%BD_zdroj)

Kontrolní otázky:

- a) Jaké zdroje napětí rozlišujeme
- b) Co je to elektromotorické napětí zdroje a kde je můžeme naměřit,
- c) Jak se chová zatížený zdroj elektrického napětí?,
- d) Jak spojujeme elektrické zdroje napětí pro zvýšení celkového výkonu zdroje, který dodává proud do rozvětveného elektrického obvodu,
- e) Za jakých podmínek můžeme elektrické zdroje stejnosměrného napětí spojovat paralelně?
- f) Jak vypočítáme celkové napětí zdrojů spojovaných do série, proč je takto spojujeme?