

2. ELEKTRICKÝ PROUD

2. 1. ELEKTRICKÝ PROUD

je uspořádaný pohyb volných částic s elektrickým nábojem.

Popsaný **děj** charakterizuje **fyzikální veličina** elektrický proud I .

- je základní fyzikální veličina SI
- Prochází-li náboj průřezem vodiče rovnoměrně, je elektrický proud I určen jako

podíl celkového náboje Q , který projde průřezem vodiče za jednotku času a tohoto času t .

$$I = \frac{Q}{t}$$

Jednotka proudu

$$[I] = \text{C} \cdot \text{s}^{-1} = \text{A (ampér)}$$

Vodičem prochází proud 1A, jestliže projde průřezem vodiče náboj 1C za 1s.

$$I = \frac{Q}{t}$$

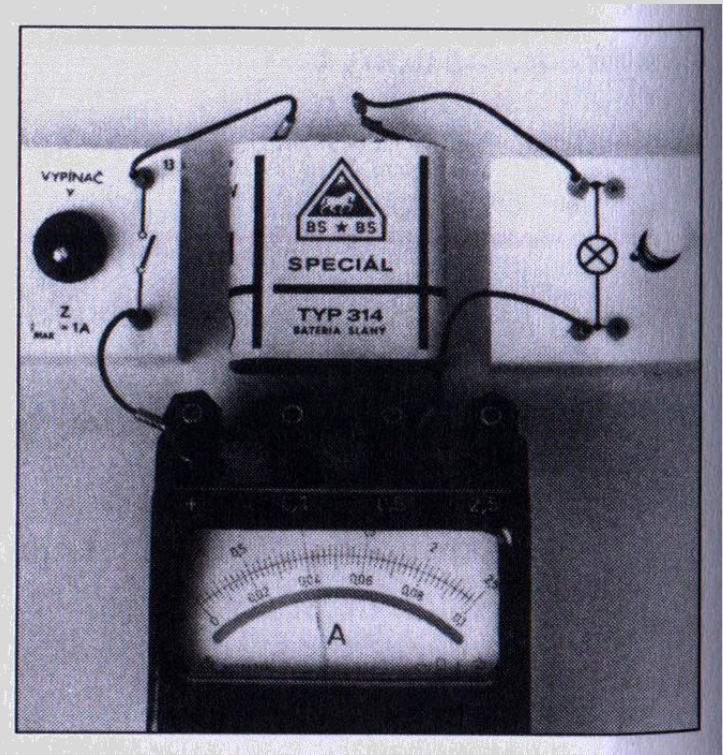
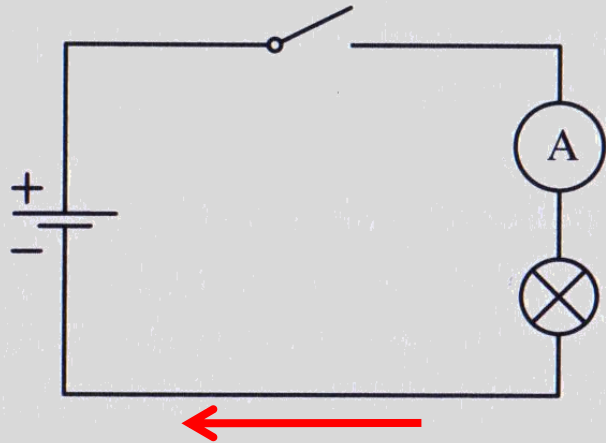
Pro jednotku elektrického náboje používáme také název ampérsekunda.

$$[Q] = [I] \cdot [t] = \text{A} \cdot \text{s} = \text{C}$$

Driftová rychlost - rychlost, s jakou se nosiče náboje pohybují ve vodiči (řádově $\text{mm} \cdot \text{s}^{-1}$).

Proud se šíří téměř rychlostí světla.

Jednoduchý elektrický obvod



- Elektrony se pohybují proti směru intenzity.
- Kladné nosiče náboje ve směru intenzity.
- Za směr proudu se podle dohody pokládá směr uspořádaného pohybu kladně nabitých částic.
- Proud vychází z kladného pólu zdroje a směřuje do pólu záporného.
- Elektrický proud měříme ampérmetrem, zapojeným sériově.

Účinky elektrického proudu

Proud přímo nevnímáme,
ale můžeme pozorovat jeho účinky:

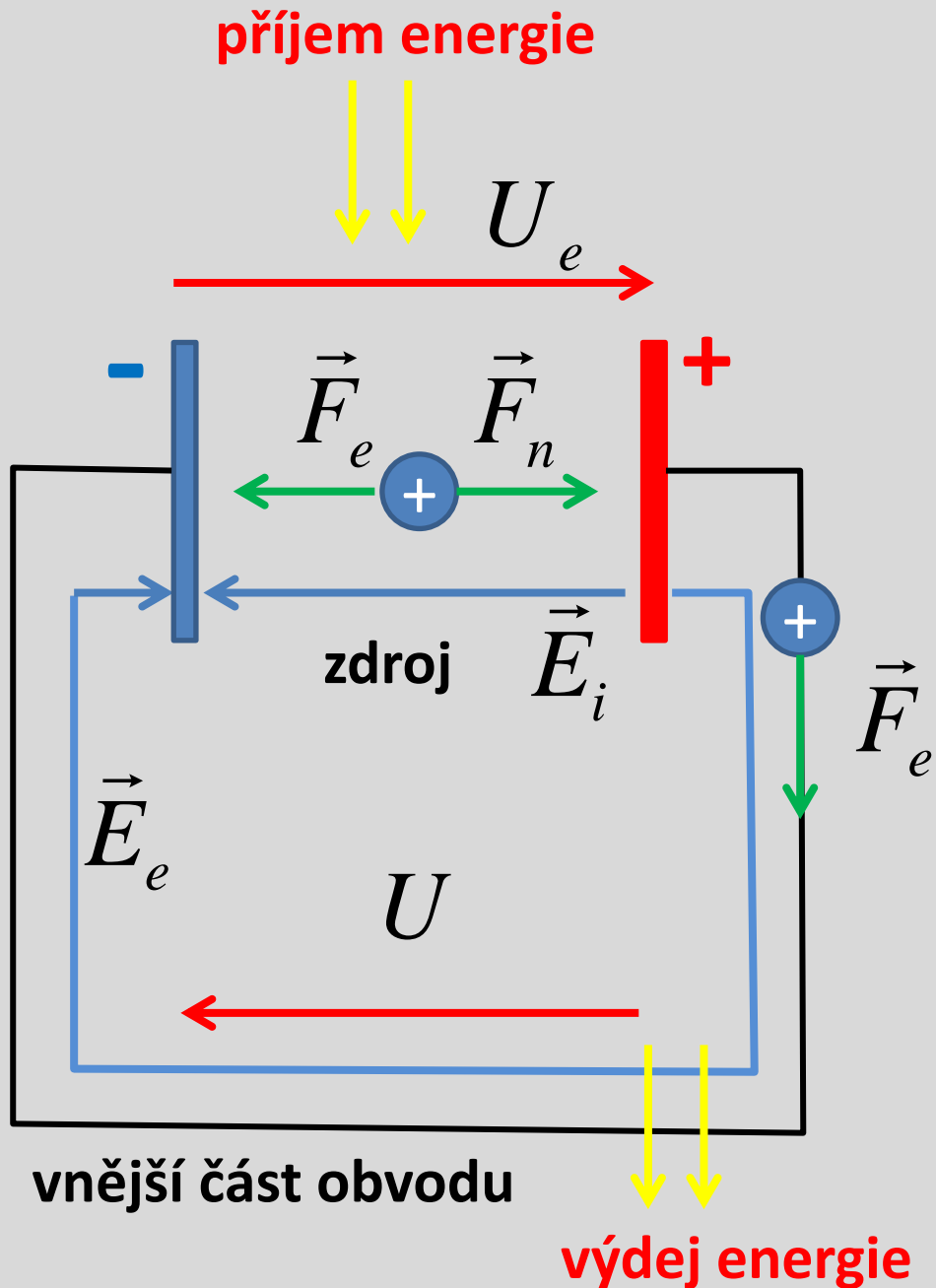
- tepelné – změna teploty
- chemické – přenos látky
- magnetické – silové působení
- světelné – efekty v plynech

Příklady

- 1] Určete proud, kterým by se nabil kondenzátor fotografického blesku o kapacitě $800 \mu\text{F}$ na napětí 500 V během 20 sekund.
- 2] Kolik volných elektronů projde za 1 minutu vodičem při proudu 1 mA ?
- 3] Akumulátor se nabíjel po dobu 10 hodin proudem 7 A . Jak dlouho se vybíjel, jestliže se z něho při vybíjení odebíral stálý proud $0,5 \text{ A}$? Účinnost 100% .

2. 2. ELEKTRICKÝ ZDROJ

- přeměňuje určitý druh energie na energii elektrickou
- je to zařízení, mezi jehož dvěma póly je i při připojení vodiče udržován rozdíl elektrického napětí

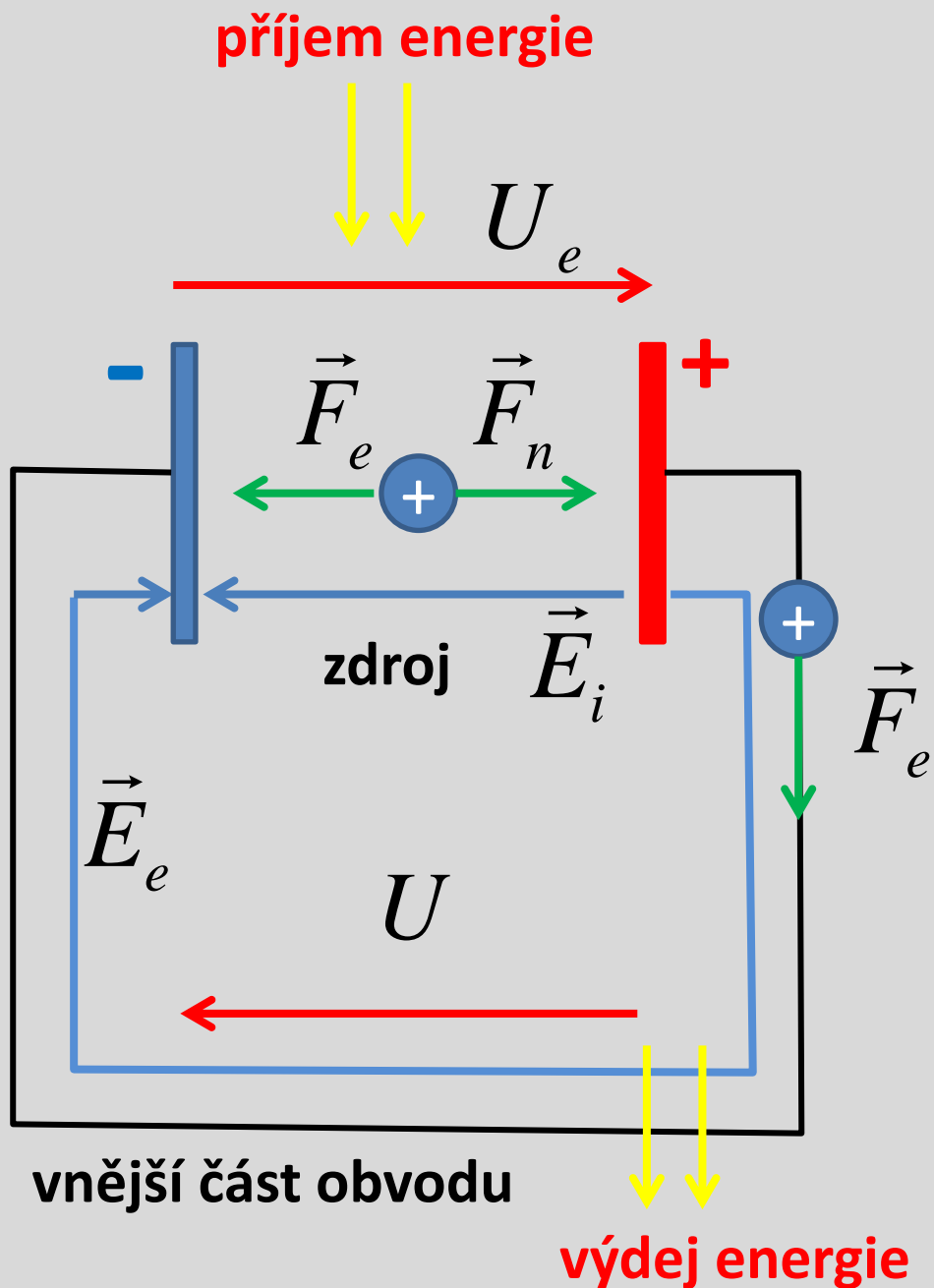


E_e intenzita vnějšího pole
 E_i intenzita vnitřního pole

F_e elektrostatická síla
 F_n neelektrostatická síla

Není-li ke svorkám zdroje
 připojen spotřebič
 (zdrojem neprochází proud),
 pak jsou elektrostatické
 a neelektrostatické síly
 v rovnováze.

$$F_n = F_e$$



elektromotorické napětí

zdroje U_e

napětí uvnitř zdroje

napětí naprázdno U_0

je napětí na svorkách nezatíženého el. zdroje, ze kterého se neodebírá proud (zdroj naprázdno) $U_0 = U_e$

svorkové napětí U je napětí

na svorkách el. zdroje, ze kterého se odebírá proud

napětí na vodiči

je napětí mezi konci vodiče, které uvádí do pohybu el. náboj ve vodiči

Uvnitř zdroje působí **neelektrostatické síly** F_n ,
které odvádějí

- z + svorky elektrony
- ze – svorky kladné ionty

Tyto síly vykonají uvnitř zdroje práci

$$W_z = U_e Q$$

Ve vnější části obvodu působí
elektrostatické síly F_e a konají práci

$$W = UQ$$

Svorkové napětí zatíženého zdroje
je menší než elektromotorické napětí.

$$W_z > W$$

$$U_e Q > UQ$$

$$U_e > U$$

Nabité částice ztrácejí potenciální energii,
která se přemění na jiné formy energie.

2. 3. ZDROJE STEJNOSMĚRNÉHO NAPĚTÍ

- **galvanický článek** (tvořený dvěma elektrodami z různých kovů, mezi kterými je umístěna vodivá kapalina – elektrolyt) využívá chemickou energii uvolněnou při reakci kovových elektrod s elektrolytem,
- **Voltův článek** – elektrody – Zn, Cu;
elektrolyt – zředěná H_2SO_4 ,
- **suchý článek** (monočlánek)
elektrody – Zn, C + směs grafitu a burelu;
elektrolyt – roztok salmiaku zahuštěný na gel
- **baterie** vznikne spojením více monočláneků

Elektrické zdroje

- **akumulátor** – můžeme ho nabíjet
př. olověný: elektrody – Pb, PbO₂, elektrolyt – zředěná H₂SO₄ →
v autech, dále např. NiCd, NiMH, Li-ion (pro elektronické účely –
články do walkmanů, přenosných přehrávačů, mobilních telefonů)
- **fotočlánek** využívá energii světla dopadajícího na vhodně
upravenou destičku polovodiče (probíhá fotoelektrický jev).
Sestavují se do slunečních baterií
a používají se v kalkulačkách, umělých družicích, ...
- **termočlánky** využívají termoelektrický jev;
spojíme-li dva vodiče z různých kovů, a jeden konec budeme
zahřívat, vznikne kontaktní napětí
- **elektromagnetické zdroje** (dynamo, alternátor)
přeměňují mechanickou práci na el. energii, jsou zdrojem
proměnlivého proudu