

## Увод

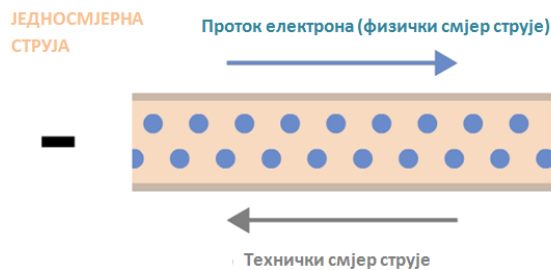
У претходној области смо изучавали наелектрисања која мирују. Међутим практична примјена је везана за наелектрисања која се крећу.

**Електрична струја** је усмјерено кретање наелектрисаних честица.

Може се успоставити веза између електричне струје и струјања флуида. Приликом струјања флуида молекули се усмјерено крећу кроз цијев, док код електричне струје носиоци наелектрисања се усмјерено крећу кроз проводник. Слично као и код флуида, и у проводницима постоји стално кретање наелектрисања- топлотно кретање. То кретање је хаотично и оно не представља електричну струју.

Електрична струја тече кроз проводник када у њему постоји електрично поље. Тада сви носиоци струје имају компоненту брзине у правцу електричног поља.

Смјер електричне струје (**технички смјер**) је узет као смјер електричног поља- од



вишег ка nižем потенцијалу. Смјер кретања електрона у проводнику је **физички смјер** струје и он је усмјерен од нижег ка вишем потенцијалу.

Слично струјању флуида гдје је јачина струје већа ако је већи проток молекула, електрична струја је већа ако је већи проток наелектрисања:

**Јачина струје** кроз неки проводник бројно је једнака количини наелектрисања која прође кроз попречни пресјек проводника у јединици времена:

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

гдје је  $q$  количина наелектрисања која за вријеме  $t$  прође кроз попречни пресјек проводника. Јединица за јачину електричне струје је **ампер** (А).

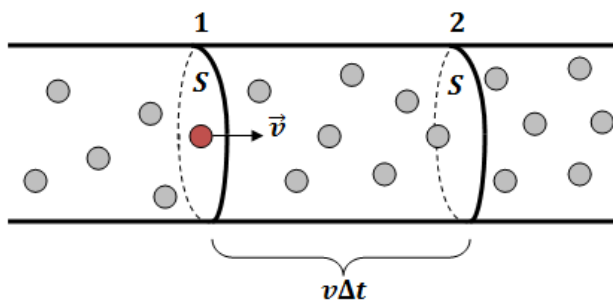
Међутим, јачина струје не говори ништа о смјеру протицања струје, а такође не зависи ни од површине попречног пресјека проводника. Због тога уводимо величину која се назива **густина струје**:

Интензитет вектора густине струје бројно је једнак јачини струје кроз јединични попречни пресјек проводника:

$$j = \frac{I}{S}$$

гдје је  $I$  јачина струје кроз попречни пресјек  $S$  проводника. Правац и смјер вектора густине струје исти су као правац и смјер струје кроз проводник.

На основу саме дефиниције густине струје јасно је да постоји веза између густине струје и дрифтоске брзине (брзине усмјереног кретања) носилаца струје.



Нека је  $v$  брзина усмјереног кретања носилаца наелектрисања, а  $q_0$  њихово наелектрисање. Посматрајмо колико наелектрисања прође кроз попречни пресјек 1 за вријеме  $\Delta t$ . Уочимо наелектрисање које је на почетку на

пресјеку 1 (обилежено црвеном бојом). За вријеме  $\Delta t$  оно ће доћи до пресјека 2. За то вријеме кроз пресјек 1 прођу сва наелектрисања која се у том тренутку налазе у ваљку између пресјека 1 и 2:

$$\Delta N = nV = nSv\Delta t$$

гдје је  $n$  концентрација носилаца струје. Кроз пресјек 1 за то вријеме прође количина наелектрисања:

$$\Delta q = q_0 \cdot \Delta N = q_0 n S v \Delta t$$

па је јачина струје:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = q_0 n S v,$$

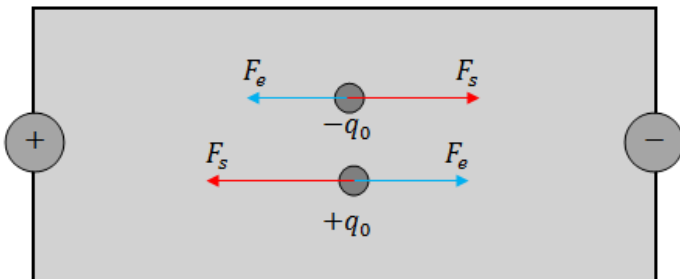
а густина струје:

$$j = \frac{I}{S}$$

$$j = q_0 n v$$

Већ смо рекли да је основни услов за протичање струје постојање електричног поља у проводнику, односно постојање разлике потенцијала. Да би електрична струја текла произвољно дуго, потребно је оджавати разлику потенцијала. То раде **извори електричне струје**.

Дакле у изворима треба стварати сталну разлику потенцијала, тј доводити позитивно наелектрисување на један крај проводника, а негативно наелектрисување на други крај проводника. Да би се десило раздвајање наелектрисувања у изворима мора постојати нека сила (страна сила) која је супротно усмјерена од електричне силе. То је сила чији карактер зависи од врсте извора (може бити хемијског карактера, топлотног карактера...).



При раздвајању наелектрисувања та сила врши рад:

Рад који изврши страна сила на јединичном позитивном наелектрисувању у извору назива се **електромоторна сила** извора струје.

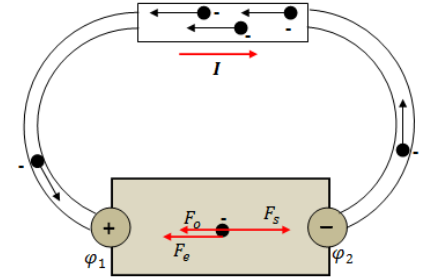
$$\varepsilon = \frac{A_s}{q}$$

Јединица за електромоторну силу је **волт** ( $V$ ).

## ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА

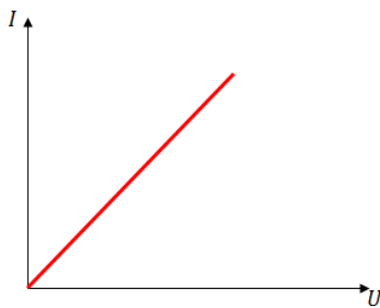
Максим Мичета

Када је извор струје прикључен у струјно коло, тада постоји кретање носилаца струје у колу и у извору. При томе страна сила у извору мора бити већа од електричне силе.



Ако извор није оптерећен (није укључен у струјно коло), тада не постоји струја у извору, па су електрична и страна сила једнаке. Самим тим је електромоторна сила извора у том случају једнака напону између полова извора.

Њемачки физичар Георг Ом испитивао је како јачина струје кроз проводник зависи од напона. Он је добио линеарну зависност између њих:



Дакле јачина струје кроз проводник је сразмјерна напону. Коefицијент сразмјерности је  $\frac{1}{R}$ :

$$I = \frac{U}{R}$$

при чему- што је веће  $R$ , то је струја слабија. Због тога се величина  $R$  назива **електрични отпор**. Јединица за електрични отпор је **ом** ( $\Omega$ ).

**Омов закон:** Јачина струје кроз проводник сразмјерна је напону на његовим крајевима, а обрнуто је сразмјерна отпору проводника.

Електрична отпорност проводника се манифестује у томе што носиоци струје губе кинетичку енергију при сударима са јонима у проводнику. Број тих судара зависи од својстава проводника, због тога и отпорност зависи од својстава проводника. Доказано је да је отпорност сразмјерна дужини проводника, а обрнуто је сразмјерна површини попречног пресека проводника:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$



## ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА

Максим Мичета

гдје је  $\rho$  карактеристика проводника и назива се **специфична отпорност**. Јединица за специфичну отпорност је  $\Omega m$ .

На сличан начин се уводи и **специфична проводност**:

$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

Јединица за специфичну проводност је **сименс** ( $S/m$ ).

Промена температуре утиче на отпор проводника, што је доказано експериментално. Са једне стране промена температуре утиче на димензије проводника, али је тај утицај на отпорност незнатан. Са друге стране, много већи утицај има промена температуре на специфични отпор проводника:

$$\rho = \rho_0(1 + \alpha t) \quad \Rightarrow \quad R = R_0(1 + \alpha t)$$

гдје је  $R_0$  отпор на температури  $0^\circ C$ ,  $R$  отпор на температури  $t$ , а  $\alpha$  термички коефицијент електричне отпорности.