

## Електрична енергија

### Лекција 1. Проводници, полупроводници и изолатори

Различити материјали не проводе наелектрисање подједнако.

1. Најбољи проводници су: метали (бакар, сребро, злато, олово, гвожђе, алуминијум), угаљ, графит, водени раствор соли, база и киселина.
2. Слаби проводници или изолатори су: стакло, поливинил, парафин, смола, чиста вода, суво дрво, хартија, гума, ваздух.

Разлика у проводљивости између материјала је условљена њиховом различитом структуром и грађом.

Материјали који добро проводе електричну струју су проводници, а они који не проводе или лоше проводе су изолатори. Полупроводници су материјали који се налазе између проводника и изолатора.

У електротехници се користе и тзв. полупроводници, чија се електропроводљивост нагло мења у зависности од спољашњих услова. Полупроводници су елементи IV групе периодног система. Најчешће употребљавани полупроводници су германијум и силицијум.

У металима електричну струју чине електрони, а у течностима струју чине позитивни и негативни јони, док се у гасовима поред јона јављају и слободни електрони као носиоци наелектрисања.

Кликните на следећи линк <https://www.youtube.com/watch?v=1CRpV0hMktU> и погледајте видео, затим одговорите на питања.

1. Проводници су материјали који добро проводе електричну струју: ДА/НЕ.
2. Наведи неке проводнике из свакодневног живота.
3. Изолатори су материјали који не проводе електричну струју: ДА/НЕ.
4. Наведи неке изолаторе из свакодневног живота.
5. Која су два најпознатија полупроводника?

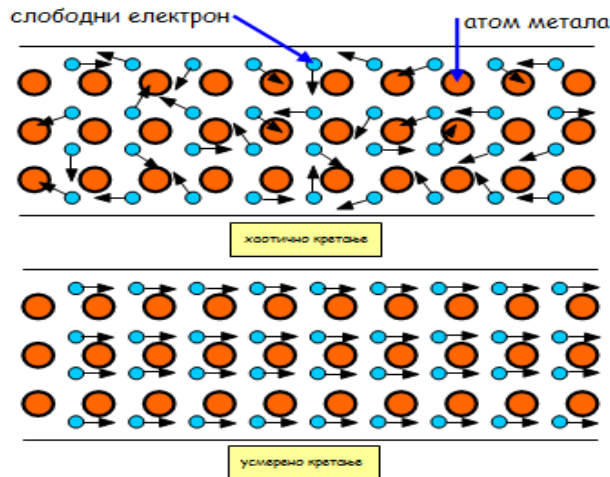
### Лекција 2. Електрична струја, јачина и отпор

Покушајте да замислите један дан без електричне струје, како би тај дан изгледао?

Не би радили мобилни и фиксни телефони, компјутери, телевизори, светла, електрични шпорети, фрижидери, усисивачи, итд. Закључујемо да је електрична струја физичка појава која је битно утицала на развој људске цивилизације.

Електрична струја је усмерено кретање наелектрисаних честица кроз проводник. Погледајмо слику, можемо закључити да се слободни електрони хаотично крећу све док се у проводнику не успостави електрично поље и не почне усмерено кретање наелектрисања.

У пракси се електрично поље успоставља у проводницима и може дуже време да се одржава помоћу извора електричне струје.




Имамо две врсте електричне струје: једносмерну и наизменичну. На основу самог имена закључујемо да се ради о струји која не мења и мења смер (и јачину).


Извори једносмерне струје су: батерије и акумулаторе, а извори наизменичне струје: термоелектране, хидроелектране и нуклеарне електране.

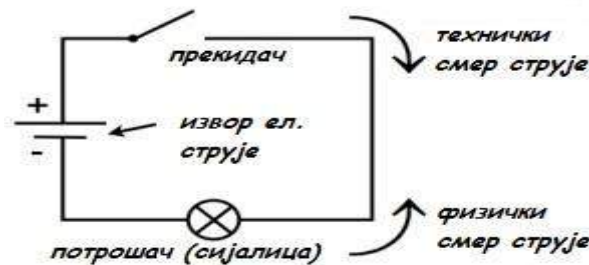
Извори једносмерне струје се у шемама означавају помоћу две усправне црте, краћа црта је негативан пол, а дужа позитиван пол електричног извора.



Сви уређаји који користе електричну струју се једним именом називају потрошачи и они су са извором струје повезани проводником. Потрошач ће у нашој

експерименталној поставци бити сијалица, а шематска ознака је . Шематска ознака

за прекидач је . Затим цртамо једну шему простог електричног кола кога чине извор, прекидач, потрошач и проводници који то спајају у једну целину.



Кроз електричне потрошаче (електрични шпорет, пеглу, сијалицу) који су укључени у електричну мрежу протећи ће за исто време различита количина електрицитета, односно кроз њих ће протећи различита електрична струја. Да би се електрична струја у разним електричним потрошачима могла квантитативно упоређивати, уведена је физичка величина која се назива јачина електричне струје. То је једна од основних величина SI система. Означава се са  $I$ , а рачуна по формули  $I=q/t$ , мерна јединица је ампер.

Пример: За две секунде протекне наелектрисање од 10 кулона. Колика је јачина струје?

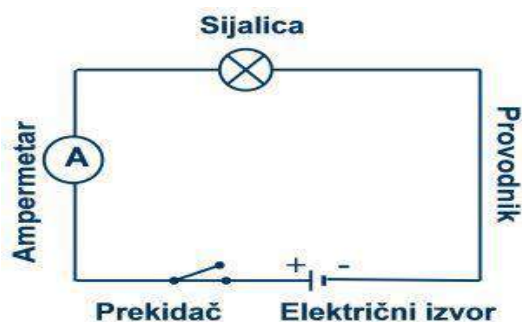
$$q=10\text{C}$$

$$t=2\text{s}$$

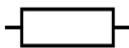
$$I=?$$

$$I= q/t= 10\text{C}/2\text{s}= 5 \text{ C/s}= 5 \text{ A. Јачина струје је 5 ампера.}$$

Јачину електричне струје у проводнику меримо уређајем који називамо амперметар, који везујемо редно у електрично коло.

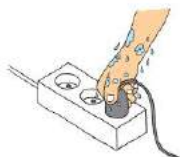


Отпор је мера којом се мери степен отпора при проласку електричне струје. Обележава се  $R$ . Јединица за мерење отпора, према СИ систему, је ом. Отпорнике можемо везивати редно и паралелно, а већу отпорност при истим условима пружа редна веза отпорника.



Шематска ознака за отпорник је:

Електрична струја може бити опасна при проласку кроз људско тело, на сликама су приказане неке свакодневне ситуације у којима може доћи до струјног удара (небезбедно руковање електричним уређајима, квашење електричног проводника, гашење пожара...). Струјни удар може изазвати: спољашње опекотине, оштећење мишића, унутрашње крварење и опекотине, оштећење органа за дисање и можданих центара. Наглашавамо да нису све струје једнако опасне и да то зависи од врсте и јачине струје, времена трајања дејства, величине додирне површине... Опасна је јачина струје од 50 мА која неколико секунди пролази кроз тело.





Кликните на следећи линк <https://www.youtube.com/watch?v=4YK4dNIL09E> и погледајте видео, затим одговорите на питања.

1. Шта је то електрична струја?
2. Које врсте електричне струје познајеш?
3. Наброј изворе једносмерне струје.
4. Наброј изворе наизменичне струје.
5. Која је мерна јединица јачине електричне струје је?
6. Колико износи јачина струје која је опасна по живот ако неколико секунди пролази кроз тело?
7. Нацртај шематке ознаке за:
  - а) изворе електричне струје
  - б) отпорник
  - в) прекидач
8. Нацртај просто електрично коло.
9. Јачина струје се мери мерним инструментом који се назива \_\_\_\_\_ и веже се \_\_\_\_\_ у електрично коло. (допуни реченицу)
10. Кроз метални проводник протекне количина наелектрисања од 20 C, за време од 5s. Израчунај јачину електричне струје кроз тај проводник.

### Лекција 3. Омов и Џулов закон

Омов закон је један од основних закона у електротехници. Назван је по немачком физичару Георгу Ому. Георг Ом је мењао напон (U) на крајевима отпорника и мерио јачину струје (I) кроз отпорник. Утврдио је да однос ове две величине је константан и карактеристичан за сваки проводник и представља електричну отпорност тог проводника (R).

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

$$\downarrow$$

$$1\Omega = \frac{1V}{1A}$$

Омов закон гласи: Струја која пролази кроз проводник између две тачке директно је сразмерна напону, а обрнуто сразмерна његовном отпору:  $I=U/R$ .

Кликните на следећи линк <https://www.youtube.com/watch?v=NfYavKIJKs> и погледајте видео.

Уређај који мери јачину електричне струје се назива амперметар, а уређај који мери напон се назива волтметар.

Знамо да различити материјали пружају различит отпор електричној струји, па добри проводници имају мањи електрични отпор. Сваки проводник кроз који протиче електрична струја се загрева и ослобађа се топлота, а количина ослобођене топлоте се

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

одређује Џул-Ленцовим законом који гласи: - количина топлоте ослобођена у проводнику при протицању електричне струје једнака је производу квадрата јачине електричне струје, отпора проводника и времена протицања. Кликните на следећи линк [https://www.youtube.com/watch?v=7EUlw1sXC4&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=7EUlw1sXC4&feature=emb_logo) и погледајте видео, затим одговорите на питања.

1. Како гласи Омов закон?
2. Шта је то електрични отпор проводника?
3. Како гласи Џул-Ленцов закон?
4. Како се зове уређај за мерење напона?
5. Како се зове уређај за мерење јачине струје?

### Лекција 3. Трансформације електричне струје

У електричне машине спадају генератори, електромотори и трансформатори. Принцип рада генератора и електромотора заснива се на обртању проводника у магнетном пољу, тада се механичка енергија претвара у електричну или обрнуто.

Електрични генератори су електричне машине (претварачи) у којима се механичка енергија претвара у електричну.

Електрични мотори су ел. машине (претварачи) у којима се електрична енергија претвара у механичку – обрнуто од генератора. Састоји се од: статора – непокретни део и ротора – обртни или покретни део.

Електричне машине имају примену у индустрији, саобраћају и домаћинству. Генератори се користе за производњу ел. струје, једносмерне и наизменичне, у електранама, на аутомобилима, бродовима, авионима и др. Примена електромотора, једносмерних и наизменичних је неограничена. Значајна је примена у индустрији за покретање машина, трака и сл. У саобраћају код погонских машина, и у домаћинству (вентилатори, усисивачи, млинови, миксери, бушилице, штедњак, хладњак).

Да би се електрична енергија пренела на већа растојања, мора се трансформисати на већи напон. Уређаји помоћу којих се врши промена напона и јачине наизменичне струје називају се трансформатори. Трансформатор се састоји од примарног и секундарног калема (примара и секундара). Они су намотани на раму од меког гвожђа који чини језгро трансформатора, које концентрише магнетни флуks. Наизменична струја у једном намотају ће индуковати струју у другим намотајима.

Принцип рада: 1. примар се укључује на извор наизменичне струје; 2. наизменична електрична струја изазива променљиво магнетно поље у језгру трансформатора; 3. променљиво магнетно поље индукује струју у навојима секундара; 4. потрошач се прикључује на секундар.

Проблем смањења јачине електричне струје једноставно се решава трансформаторима. За исту снагу, колико пута се повећа напон толико пута се смањи јачина струје. Напон у далеководима је и до неколико стотина киловолти. Код нас се углавном у домаћинствима користи напон од 220V. Пошто се пренос електричне енергије на велике удаљености врши при високом напону, а потом се он близини потрошача снижава. Кликните на следећи линк [https://www.youtube.com/watch?v=VucsoEhB0NA&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=VucsoEhB0NA&feature=emb_logo) и погледајте видео, затим одговорите на питања.

1. Наброј неке електричне апарате из свакодневног живота.
2. На чему се заснива принцип рада електромотора и генератора?
3. Која енергија се претвара у електричну енергију код генератора?
4. Који су главни делови електричних мотора?
5. Чему служе трансформатори?
6. Од чега се састоји трансформатор?
7. Где је највећа примена електричних машина?
8. Чему, по вашем мишљењу служе громобрани?

#### Литература:

<https://kluszeljka.weebly.com/omov-zakon.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=NfYavKIJKs>

<https://www.youtube.com/watch?v=4YK4dNIL09E>

<https://www.youtube.com/watch?v=1CRpVOhMktU>

<http://fizika678.weebly.com/103910911083-105110771085109410861074-10791072108210861085.html>

[https://www.youtube.com/watch?v=7EUlw1sXCY4&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=7EUlw1sXCY4&feature=emb_logo)

<https://cicakslavka.wordpress.com/viii>

<https://cicakslavka.wordpress.com/viii-%D1%80%>

<http://fizis.rs/%D0%B3%D0%B8%D0%BC%D0%BD%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D1%98%D0%B0/iii-%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B5%D0%B4/naizmenicna-struja/transformatori/>

[https://www.youtube.com/watch?v=VucsoEhB0NA&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=VucsoEhB0NA&feature=emb_logo)