

# ELEKTRIČNI TOK

## 1. Ohmov zakon

Skozi prevodnik z uporom  $R$  teče tok  $I$ , če je med koncema prevodnika napetost  $U$ ;  $U=I \cdot R$  oz. če med koncema prevodnika  $R$

priklopimo napetost  $U$ , teče skozi upornik tok  $I$ ;  $I = \frac{U}{R}$

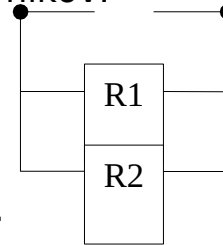
KRATEK STIK  $\rightarrow$  med poloma vira nastane, če pola povežemo s prevodnikom, ki ima izredno majhen  $R$  (kratka in debela žica), tedaj steče velik  $I$ , ki lahko poškoduje prevodnik in vir napetosti

## 2. Vzporedna vezava

- na vsakem uporniku je enaka napetost ( $U$ )
- celoten tok se razdeli [ $I_s = I_1 + I_2 + I_3 \dots$ ]
- veja z večjim  $R$  prevzame manjši tok ( $I$ )

Obratna vrednost skupnega upora je vsota obratnih vrednosti uporov, posameznih vzporedno povezanih upornikov.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \dots$$



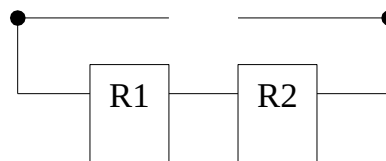
Tokovi so obratno sorazmerni z njihovimi upori.

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

## 3. Zaporedna vezava

- teče enak  $I$  skozi vse upore
- $U_s = U_1 + U_2 + U_3 \dots$
- Skupni upor je vsota vrednosti uporov, posameznih zaporedno vezanih upornikov

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 \dots$$



## 4. Enačba za upor žice (odvisnost od temperature)

Upor žice je odvisen od:

- materiala
- premo sorazmeren z dolžino ( $l$ )
- obratno sorazmeren s presekom ( $S$ )

$$R = \frac{\xi \cdot l}{S}$$

S segrevanjem se upornost kovin povečuje (upor povzročajo kovinski kationi)

### 5. Joulova toplota

$$Q = P \cdot \Delta t = I^2 \cdot R \cdot \Delta t = U \cdot I \cdot \Delta t$$

Električno delo povečuje notranjo energijo prevodnika, zato se segreva.

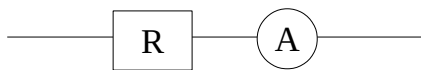
Joulova toplota se uporablja za segrevanje, taljenje, spajkanje, varjenje...

Zaradi nje se električno energijo tudi izgublja in električna izolacija se segreva in kviri.

### 6. Vezava V in A metra

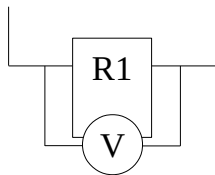
- Ampermeter

Priključimo zaporedno, da je I enak I na uporniku.



- Voltmeter

Priključimo vzporedno, da je U enak U na uporniku.



### 7. Električna moč (P) in električno delo (A<sub>e</sub>)

Električna moč je produkt napetosti in toka.

$$P = U \cdot I$$

Električno delo je produkt električne moči in časovnega intervala.

$$\Delta A = P \cdot \Delta t$$

## **MAGNETNO POLJE**

---

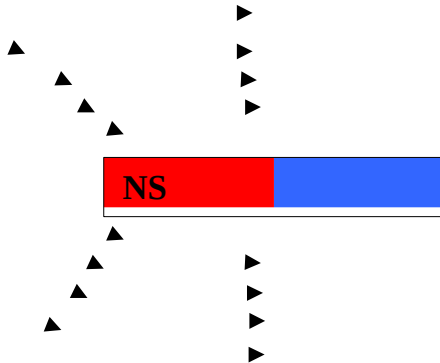
- povzročajo ga električni tokovi
- magnetna sila deluje na daljave, tudi v vakuumu

## 1. Magneti

Vsak magnet ima 2 pola (N [sever] in S [jug])

Nasprotni poli se privlačijo, isti se odbijajo.

Magnetno polje ponazorimo s silnicami. Izvirajo v severnem polu, poniknejo pa v južnem.



### **PALIČASTI MAGNET**

Enačba za izračun sile na **gibajoče naelektrene delce v magnetnem polju**:

$$F_m = e \cdot v \cdot B (\cdot \sin\varphi)$$

**Tukaj velja pravilo pištrole!**

PALEC - smer toka (I)

KAZALEC - smer magnetnega polja (B)

SREDINEC - smer magnetne sile ( $F_m$ )

#### **POMNI!**

Pri negativnih delcih uporabi levo roko.

Pri pozitivnih delcih uporabi desno roko.

Enačba za izračun sile, ki deluje na **vodnik, skozi katerega teče el. tok in je v magnetnem polju**:

$$F_m = I \cdot l \cdot B (\cdot \sin\varphi)$$

Tukaj tudi velja **pravilo pištrole**, vendar tukaj **vedno uporabiš desno roko**.

## 2. Magnetno polje v tuljavi

Tuljava je električni vodnik, ki je navit na tulec.

Magnetno polje, ki ga ustvarja, je odvisno od toka (I), števila ovojev (N), dolžine tuljave (l) in indukcijsko konstanto ( $\mu_0$ ).

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Vs}{Am}$$

Enačba za izračun gostote magnetnega polja tuljave:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot N}{\ell}$$

Smer magnetnega polja v tuljavi določiš tako, da tuljavo objameš z roko. Prsti ob tem kažejo smer toka, iztegnjen palec pa smer magnetnega polja.

### 3. Magnetno polje vodnika s tokom

Magnetne silnice se okoli vodnika pojavijo kot koncentrične krožnice v ravninah, ki so pravokotne na vodnik (glej str. 106, slika 13.33 in slika pod njo).

Enačba za izračun gostote magnetnega polja vodnika s tokom:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi r}$$

### 4. Magnetna sila med vzporednimi vodniki

Vodniki se privlačijo, če tečejo njihovi tokovi v enakih smereh, in se odbijajo, če so smeri tokov nasprotni.

$$F = \frac{\mu_0 \cdot \ell \cdot I_1 \cdot I_2}{2\pi r}$$

$\mu_0$  - induksijska konstanta  
 $\ell$  - dolžina odseka, na katerega sila deluje  
 $I_1$  - tok prvega vodnika  
 $I_2$  - tok drugega vodnika  
 $r$  - oddaljenost vodnikov

## **INDUKCIJA**

---

Inducirano napetost dobimo, kadar na kakršen koli način spreminjamo magnetni pretok (lego vodnika, lego magneta...)

### 1. Magnetni pretok

Z magnetnim pretokom izrazimo število silnic magnetnega polja, ki prebadajo enoto ploskve (glej str. 123).

Enačba za izračun magnetnega pretoka:

$$\Phi = B \cdot S \cdot (\cos \phi)$$

$\cos \phi$  uporabimo, če je ploskev nagnjena glede na silnice, če je pravokotna je  $\cos 90^\circ = 0$ .

## 2. Indukcija pri premikanju vodnika v magnetnem polju

Če vodnik z dolžino " $l$ " premikamo s hitrostjo " $v$ " v pravokotni smeri na silnice homogenega magnetnega polja " $B$ ", potem velja:

$$U_i = l \cdot v \cdot B$$

Inducirane napetosti **ni**, če se vodnik giblje v lastno smer ali v smer silnic.

Indukcija pri premikanju vodnika v magnetnem polju omogoča, da z mehanskim delom ustvarjamo električno energijo, da se **mehansko delo spreminja v električno energijo**.

## 3. Faradayev zakon indukcije

Inducirana napetost je enaka kvocientu spremembe magnetnega pretoka in časovnega intervala, v katerem se to zgodi.

$$U_i = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$