**Elektrina**

**Náboj Q** je určený stálym **prúdom I,** ktorý prejde vodičom za istý **čas t:**  $Q=I·t$

**Napätie U medzi dvoma miestami elektrického poľa je určené prácou W, ktorú musíme vykonať, aby sme preniesli kladný elektrický náboj Q s veľkosťou 1 coulomb z jedného miesta do druhého: U** $=\frac{W}{Q}$ **, W = U·Q = U · I · t**

Medzi dvoma miestami je napätie 1 V, ak pri prenesení kladného náboja 1 C sa vykoná práca 1J. Napätie meriame voltmetrami.

**Zdroje elektrického napätia**

Elektrostatické zdroje elektrického napätia dávajú pomerne vysoké napätie, ale nehodia sa ako zdroj trvalého prúdu (získaný náboj je príliš malý). **Najstarším trvalým zdrojom elektrického napätia sú chemické zdroje.** Ak vložíme dve platne z rozličných vodičov (elektródy) do kvapaliny (**elektrolytu – kvapalná látka, ktorá vedie elektrický prúd**), ktorá na ne chemicky pôsobí, vzniká medzi platňami elektrické napätie. Každý článok má teda dva póly. **Kladná elektróda sa nazýva anóda, záporná elektróda sa označuje katóda. Pri činnosti článku sa chemická energia mení na elektrickú.** Najstarším chemickým článkom je Voltov článok, ktorý je tvorený medenou a zinkovou elektródou. Sú ponorené do vodného roztoku kyseliny sírovej. Jeho napätie je približne 1 V. V súčasnosti sa používajú iba suché články. Najbežnejším je salmiakov článok. Záporná elektróda má tvar zinkovej nádoby. Do nej je vložená ako kladná elektróda uhlíková tyčka obalená rozdrveným burelom v plátennom vrecúšku. Elektrolytom je roztok salmiaku v hustom škrobovom maze. Aby článok nevysychal, je zaliaty asfaltom. Napätie salmiakového článku je 1,5 V.

Pri spájaní článkov za sebou (sériové zapojenie) sa výsledné napätie batérie rovná súčtu všetkých článkov: U = U1+U2+U3+ .........

Napríklad plochu batériu tvoria tri guľaté salmiakové články: U = 1,5 V+1,5 V+ 1,5 V = 4,5 V

Porušenie povrchu kovu chemickým alebo elektrochemickým pôsobením sa nazýva **korózia.** Dej, pri ktorom prechodom elektrického prúdu elektrolytu nastávajú látkové zmeny sa nazýva **elektrolýza.** Pri elektrolýze sa na katóde vždy vylučuje vodík alebo kov, čo sa využíva pri galvanickom pokovovaní. Farady zistil, že hmotnosti vylúčených látok na elektródach sú priamo úmerné celkovému elektrickému náboju, ktorý preniesli ióny pri elektrolýze.

**m = A ·I ·**$∆$**t** , kde konštanta A je elektrochemický ekvivalent látky.

**Premena iných druhov energie na elektrickú energiu**

**Premena tepelnej energie na elektrickú prebieha v termoelektrickom článku (termočlánku).** Tvoria ho dva drôty z rozličných kovov, napr. železo – meď, meď – konštantán a iné, ktoré sú zvarené. Ak ohrievame spoj napr. plameňom, tak vzniká medzi voľnými koncami drôtov elektrické napätie. Toto napätie závisí od použitých kovov a od rozdielu teplôt medzi zvarenými a voľnými koncami. Napríklad termočlánok železo – konštantán má pri teplote 900°C napätie asi 50 mV. Účinnosť týchto kovových termočlánkov je veľmi malá. Premena svetelnej energie na elektrickú prebieha v zvláštne uspôsobených fotoelektrických článkoch. **Najrozšírenejšími zdrojmi elektrického napätia sú generátory založené na elektromagnetickej indukcii, v ktorých prebieha premena mechanickej energie na elektrickú. Generátory striedavého napätia sa volajú alternátory, generátory jednosmerného napätia sa nazývajú dynamá. Každý generátor sa skladá z pevnej časti statora a z otáčavej časti – rotora.**

**Elektrický prúd**

Elektrický prúd sa zakladá na usporiadanom usmernenom pohybe voľných nositeľov náboja. **Nositeľmi elektrického prúdu v kovoch sú voľné elektróny**. Hovoríme, že kovy majú elektrónovú vodivosť. **Nositeľmi elektrického prúdu v elektrolytoch sú voľné kladné a záporné ióny. V plynoch sú nositeľmi elektrického prúdu ióny a elektróny.** Elektrický prúd v plynoch sa volá výboj. Samostatný výboj rozdeľujeme na tlejivý, oblúkový, iskrový a korónu. Elektrický prúd vedie iba ionizovaný plyn. **V polovodičoch sa uplatňuje okrem elektrónovej vodivosti (polovodič typu N) aj dierová vodivosť (polovodič typu P).** **Polovodičmi voláme látky, ktorých merný odpor je väčší ako pri kovoch, ale menší ako pri izolantoch. Pre polovodiče je charakteristická skutočnosť, že so stúpajúcou teplotou ich odpor klesá. Pri veľmi nízkych teplotách sa polovodiče správajú ako izolanty.** Polovodiče, ktoré sa používajú v technickej praxi: **germánium, kremík, bizmut, bór, fosfor, selén. Dióda je polovodičová súčiastka, ktorá má jeden PN prechod. Využíva sa napr. v usmerňovačoch, teda zariadeniach, v ktorých sa mení striedavý prúd na jednosmerný.** **Tranzistor je polovodičová súčiastka s dvoma PN prechodmi spojenými za sebou (PNP, NPN). Tranzistor sa používa v zosilňovačoch, generátoroch elektrických kmitov.** Skladá sa z bázy, emitora a kolektora. Zvyčajne sa zapája so spoločným emitorom. Diódy a tranzistory sú súčasťou integrovaných obvodov. Pre ďalšie informácie o polovodičoch pozri video na <https://www.youtube.com/watch?v=P138KQn-SQ4>

**Elektrický odpor *R* je určený podielom napätia, ktoré je zavedené na svorky vodiča a ustáleného prúdu, ktorý vodičom prechádza. R =** $\frac{U}{I}$

Ak sa teplota kovového vodiča nemení, platí: **Elektrický prúd je priamo úmerný elektrickému napätiu medzi koncami vodiča,** tento zákon sa volá **Ohmov zákon** (tento zákon vyslovil v roku 1826 nemecký fyzik G. S. Ohm).

Ohmov zákon môžeme písať v tvare: **U = R·I , I =** $\frac{U}{R}$

Grafom závislosti prúdu od napätia podľa Ohmovho zákona je priamka, ktorá prechádza začiatkom sústavy súradníc. Jej sklon charakterizuje elektrický odpor. Čím menší je uhol, ktorý zviera priamka grafu s osou napätia, tým väčší je odpor. Tento zákon neplatí pre plyny.

**Jednotkou elektrického odporu je 1 ohm (1 Ω).** Odpor 1 ohm má vodič, v ktorom napätie 1 voltu na jeho svorkách vyvolá prúd 1 ampér. **1 kΩ = 1 000 Ω, 1 MΩ = 1 000 000 Ω**

Odpor vodiča závisí od materiálu vodiča a od jeho geometrických vlastností. Schopnosť istej látky klásť elektrický odpor charakterizuje **merný elektrický odpor**, značka **ᵨ**. Čím menší je merný odpor, tým lepšie látka vedie elektrický prúd. Najlepšími vodičmi sú striebro a meď. **Výsledná závislosť odporu *R* vodiča od dĺžky *l*, prierezu *S* a materiálu je daná vzťahom: R = ᵨ·** $\frac{l}{S}$

**Rezistor je súčiastka, ktorá kladie prietoku prúdu odpor určitej hodnoty. Reostat (potenciometer – má tri svorky) je rezistor, ktorého odpor sa dá meniť. Pohyblivá časť reostatu sa volá jazdec (názov tretej svorky).** Reostaty sa používajú na postupné zhasínanie a rozsvecovanie svetiel. Možno nimi regulovať prúd prechádzajúci elektrickými motormi, a tým meniť počet otáčok za minútu (električky, trolejbusy, elektrické lokomotívy). **Elektrický odpor kovových vodičov sa so zvyšujúcou teplotou zväčšuje približne lineárne. R = R0 ·(1+α ·**$∆$**t) ,** kde **α** (**teplotný súčiniteľ elektrického odporu**) je konštanta daná pre každý kov, R0 je elektrický odpor vodiča pri teplote t0 , $∆$**t = t – t0** je teplotný rozdiel.

**Rozvetvený elektrický obvod**

Je taký elektrický obvod, v ktorom sú niektoré spotrebiče zapojené vedľa seba (paralelne). Miesto, kde sa spája viac vodičov aspoň tri, ktorými prechádza prúd, sa volá uzol. Vodivé spojenie medzi dvoma uzlami sa volá vetva. Pre rozvetvený obvod platí **Kirchhoffov zákon**: **Súčet prúdov vstupujúcich do uzla sa rovná súčtu prúdov z uzla vystupujúcich. I = I1+I2**

Výsledný odpor rezistorov – sériové zapojenie

**Výsledný odpor dvoch rezistorov** (spotrebičov) **zapojených v elektrickom obvode sériovo (za sebou) sa rovná súčtu ich jednotlivých rezistorov** (spotrebičov). **R = R1+R2**

**Napätie medzi vonkajšími svorkami dvoch alebo viacerých rezistorov spojených za sebou sa rovná súčtu napätí medzi svorkami jednotlivých rezistorov. U = U1+U2**

Schéma:

Výsledný odpor rezistorov – paralelné zapojenie

**Prevrátená hodnota výsledného odporu dvoch a viacerých rezistorov** (spotrebičov) **zapojených v elektrickom obvode paralelne** (vedľa seba) **sa rovná súčtu prevrátených hodnôt odporov jednotlivých rezistorov** (spotrebičov). **1 / R** $=$ **1/ R1 + 1 /R2**

**Elektrický prúd prechádzajúci nerozvetvenou časťou elektrického obvodu sa rovná súčtu veľkostí elektrických prúdov v rozvetvenej časti.**

Schéma:

**Elektrický výkon**

Elektrickú energiu využívame zvyčajne tak, že ju premieňame na iné formy energie (mechanickú, tepelnú, svetelnú, chemickú a iné). Pre elektrický výkon (príkon) dodávaný spotrebiču platí: **Elektrický príkon spotrebiča je určený súčinom napätia na spotrebiči a prúdu, ktorý prechádza spotrebičom. P = U·I , P = U2 / R , P = R·I2**

Príkon meriame vo **wattoch (**značka jednotky: **W).** Príkon elektrického spotrebiča býva uvedený na štítku, ako ja napätie, na ktoré je spotrebič konštruovaný. Prístroj na meranie elektrického príkonu sa volá wattmeter.

**Elektrická energia**

Keďže vykonaná práca sa rovná súčinu výkonu a času **W = P · t,** možno elektrickú energiu vypočítať podľa vzťahu: **E = W = U · I · t** , jednotkou je Joule (watt sekunda), 1 J = 1 W s. V praxi sa používa väčšia jednotka – kilowatt hodina : 1 kWh = 3 600 000 W s = 3 600 000 J.

Vzťah na výpočet elektrickej energie možno prepísať do tvarov: **W = R ·I2 ·t = U2 ·t / R** .

Prístroj na meranie dodanej elektrickej energie sa volá elektromer. Ak pripojíme na svorky spotrebiča napätie, vznikne v spotrebiči elektrické pole, ktoré uvádza voľných nositeľov náboja (v kovoch elektróny) do usporiadaného pohybu. Elektróny v kove pri svojom pohybe ustavične narážajú na častice, ktoré tvoria kryštálovú mriežku a odovzdávajú im časť svojej pohybovej energie. Rýchlejší kmitavý pohyb častíc v mriežke sa prejavuje vzrastom vnútornej energie vodiča, vodič sa zohrieva. Uvoľnené teplo **Q** v jouloch (teplo sa rovná dodanej elektrickej energii) vypočítame zo vzťahu: **Q = U · I · t**

Táto rovnica sa volá **Joulov-Lenzov zákon.**

Aby sa zabránilo skratu v obvode, používame poistky. Pri skrate prúd natoľko vzrastie, že vyvinutým teplom sa môžu poškodiť prívodné vodiče (nebezpečenstvo požiaru), prípadne aj zdroj napätia (napr. akumulátor).