

Slejuosmētnij praud

29. Elektriskj praud, Ohmūv zākon

Elektriskj praud - usporādaņj polzē nā bōjū
re rōdīcī

Stacionārnī (urlāleņj) - jīstki mē n lēbavēnē
mīstī rōdīcī stāle dējvōu
nodarbu

Slejuosmētnij praud - kādž mē rīteuātā el. polo
stāle dējvōu smēr a oīenlaci

S lūdanj praud - mīnīti rīteuātā el. polo
periodicj oīenlaci

Praud
~ kovecl - jī brīcī vveņjūi elektrāy
~ vortocīcl - klādajūi a zāporajūi rīonj
~ ionīsovanjā pljvmecl - rīonj obon zvakīnēcl a
vveņjūi elektrāy

Nāboj $Q = n \cdot e$ $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Praud $I = \frac{dQ}{dt} [A] \text{ ampēr}$

Smēr: dohodon (boburēl opacēt, kē
jē usporādaņj polzē elektrōnī).
mēclā nē dēv, nē jē zvakā
podrādā

Praud I jē skalārnī makroscopīcl mīva
usporādaņētr polzē nā bōjū.

Ohmův zákon U-matice

Ohmův zákon
~ kolíně uct. Rejman 1872

$$U = R \cdot I \quad [\Omega \cdot A = V]$$

$$\text{odpor } R = \rho \cdot \frac{l}{S} \quad [\Omega] \quad \text{Ohm}$$

$$\rho [\Omega \cdot m]$$

$$\text{Elektrická vodivost } G = \frac{1}{R} [\Omega^{-1}] \quad \text{Siemens}$$

měry elektrického odporu ρ závisí na teplotě

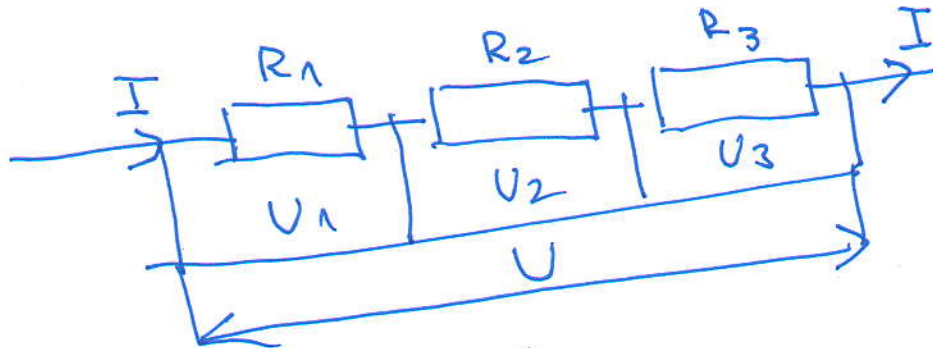
$$\rho_T = \rho_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

α - teplotní součinitel odporu $[K^{-1}]$

	$\rho / \Omega \cdot m$	α / K^{-1}
hevník	$2,18 \cdot 10^{-8}$	$3,9 \cdot 10^{-3}$
	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$3,9 \cdot 10^{-3}$
měď	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$-5 \cdot 10^{-4}$
grafit	$1 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-3}$
železo	$1,6 \cdot 10^{-8}$	$3,8 \cdot 10^{-3}$
stříbr		

Razm'odpovni

Seriini



$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

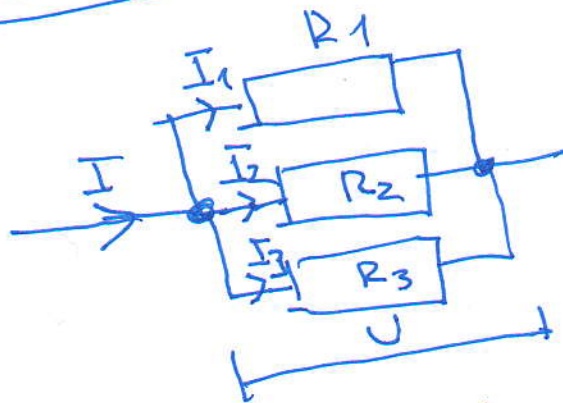
$$U = R_1 \cdot I + R_2 \cdot I + R_3 \cdot I$$

$$U = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

$$R = \sum_{i=1}^n R_i$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

Paralelni



$$U_1 = U_2 = U_3 = U$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\frac{U}{R} = \frac{U_1}{R_1} + \frac{U_2}{R_2} + \frac{U_3}{R_3}$$

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

30. Elektromotorická napětí, práce, výkon

Elektrický zdroj - zařízení, které udržuje mezi dvěma body rozdíle potenciálu vodiv

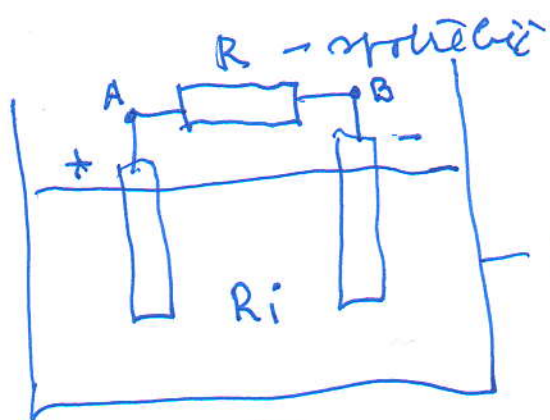
Elektromotorická napětí U_e - = práce, kterou

tento zdroj vykoná při přechodu jednotky náboje zdrojem

$$U_e = \frac{dW}{dQ} [V]$$

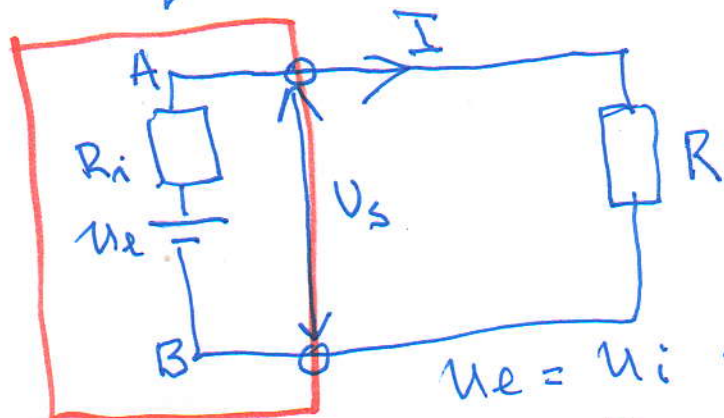
Elektromotorická napětí má svůj zdroj původu

- v chemických
 - fotoelektrických
 - termoelektrických
- } řadu



zdroj

R_i ... vnitřní odpor



U_s - srovnávací napětí

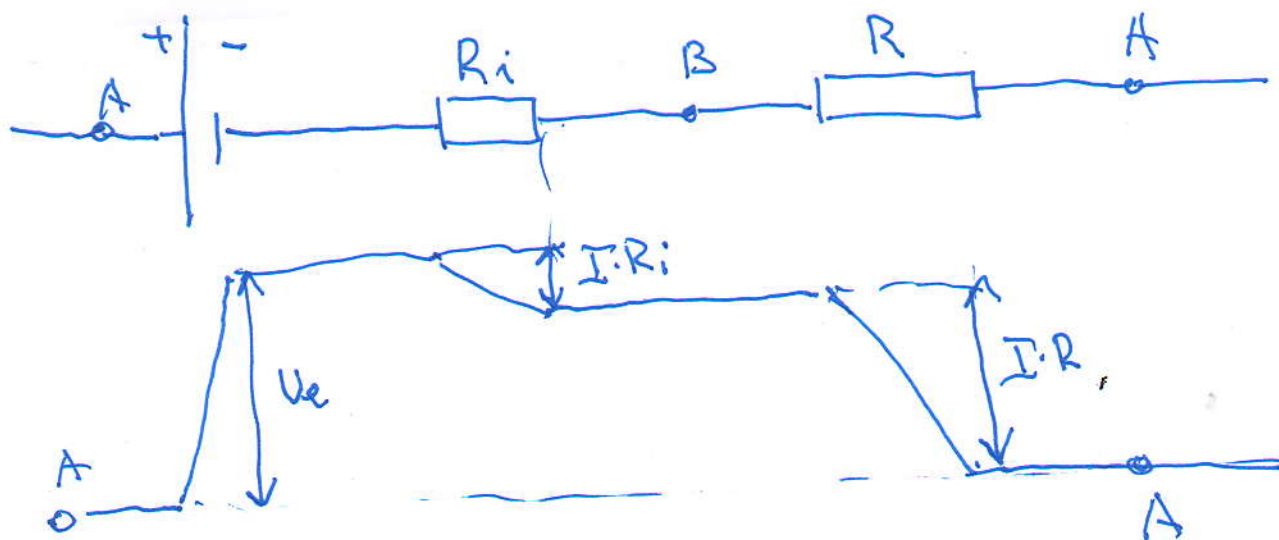
zdroj

$$U_e = U_i + U_s$$

$$U_e = R_i \cdot I + U_s$$

$$U_s = U_e - R_i I$$

napětí, který platí z bodu A do bodu B



Náboj, který přejde z bodu A do bodu B
ztrácí svoji potenciální energii $dQ \cdot U$

Práce předaná odporu je

$$dW = dQ \cdot U = I \cdot dt \cdot U = I \cdot U \cdot dt$$

Výkon

$$P = \frac{dW}{dt} = U \cdot I \quad [U \cdot A = W] \text{ watt}$$

$$P = U \cdot I = R \cdot I \cdot I = R \cdot I^2$$

Při průchodu elektronů vodičem je jejich
kinetická energie konstantní. Potenciální
energie však klesá!

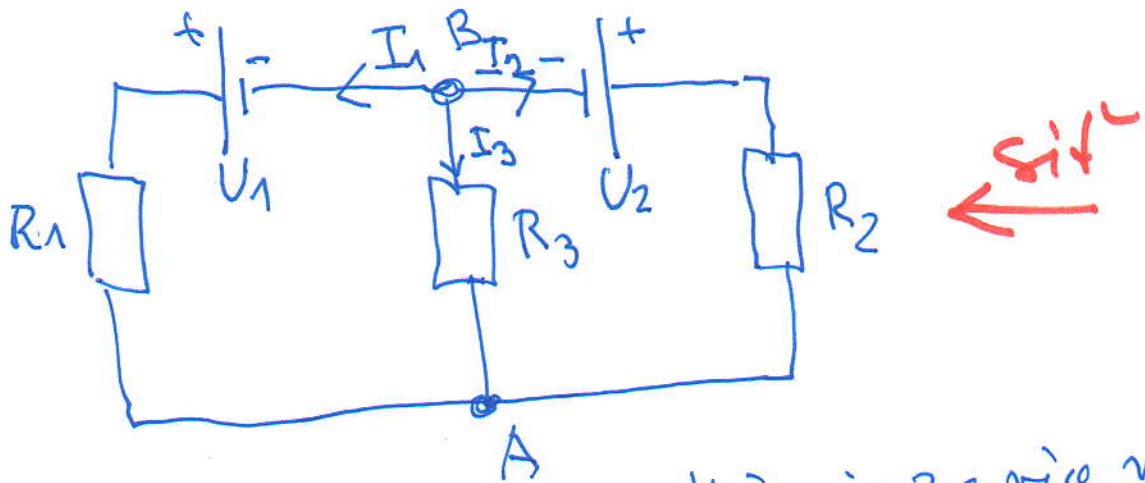
Ztráta potenciální energie elektronů je rovna
zvýšení tepelné energie krytallátůvítěly
a vede ke zvýšení teploty odporu R .

Tak vzniká **Jouleov teplo**, pro které
platí

$$dW = U \cdot I \cdot dt$$

mechanismus, kterým probíhá výměna
energie mezi pohybujícími elektrony a sítí.

31. Kirchhoffovy zákony



Uzel – místo, kde se setkávají 3 a více vodičů
Větev – část síti mezi dvěma uzly
Smýčka – uzavřený spojení větví

První Kirchhoffův zákon:

$$\sum_n \bar{I}_n = 0$$

algebraický součet proudů v každém uzlu je roven nule –

Proudy, které tečou do uzlu +
 –||– –||– –||– z uzlu –

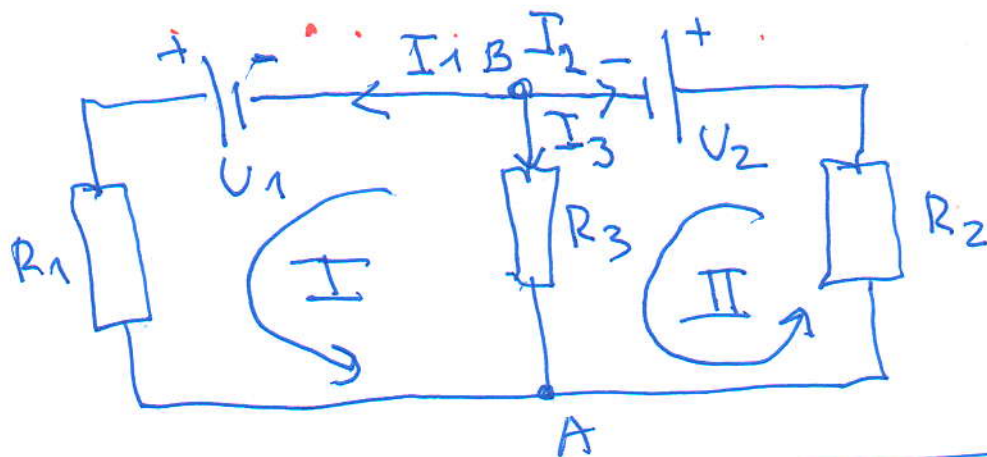
Zákon zodpovídá nabojě. $\sum Q_n = 0$

Druhý Kirchhoffův zákon

$$\sum U_e - \sum_n R_n \bar{I}_n = 0$$

algebraický součet elektromotorických napětí U_e a ohmických napětí $\bar{I}_n \cdot R_n$ v uzavřené smyčce je roven nule.

$$\sum_n U_n = \sum_n R_n \bar{I}_n$$



Postup při řešení: metoda obvodových proudů

- 1, Označíme proudy (libovolný směr. Pokud třeba) ohlášení vyjde $-I$
- 2, Označíme libovolný směr obvodových proudů
- 3, Napišeme rovnice proudů, tj. I. K.Z.
- 4, — " — — " — smyčky, tj. II. K.Z.

$$\textcircled{1} \quad -\bar{I}_1 - \bar{I}_2 - \bar{I}_3 = 0$$

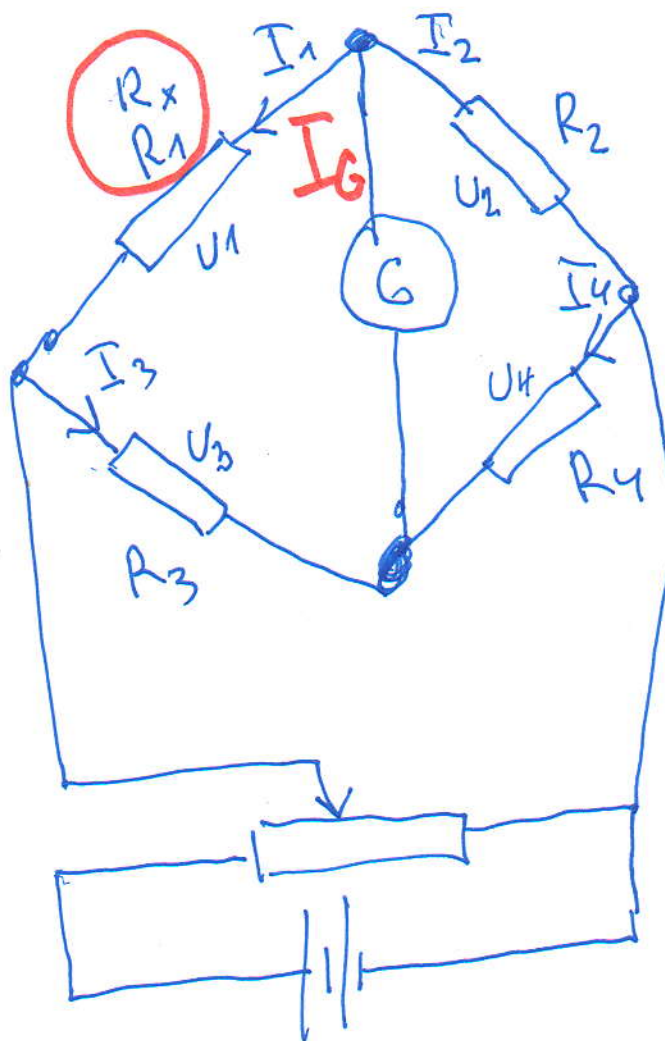
$$\textcircled{2} \quad -U_1 + \bar{I}_1 R_1 - \bar{I}_3 R_3 = 0$$

$$\textcircled{3} \quad +\bar{I}_3 R_3 - \bar{I}_2 R_2 + U_2 = 0$$

$$\Rightarrow \bar{I}_1, \bar{I}_2, \bar{I}_3$$

Wheatsstonův můstek

Průběh fyzika 1843



$$\text{Pokud } I_G = 0$$

$$U_1 = U_3 \quad U_2 = U_4$$

$$R_1 I_1 = R_3 I_3 \quad R_2 I_2 = R_4 I_4$$

$$\text{Při vyvážení } I_G = 0 \Rightarrow I_1 = I_2 \text{ a } I_3 = I_4$$

$$\frac{R_1 I_1}{R_2 I_2} = \frac{R_3 I_3}{R_4 I_4} \quad \text{vydělíme}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

$$\Rightarrow R_1 = \frac{R_3}{R_4} \cdot R_2$$

Volíme $R_3 = R_4$ (připadají $R_3 = 10 R_4$)

R_2 obvykle známý odpor

$$R_1 = R_x \text{ — hledaná hodnota}$$

Postup: odčítáme R_2 tak dlouho až $I_G = 0 \Rightarrow$ pak $R_1 = R_2$