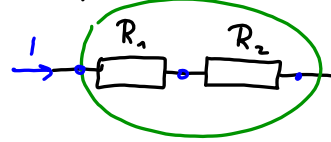


Prüfungsausschuss

- seriell (Reihe)



$$R = R_1 + R_2$$

$$P: R_1 = 5 \Omega$$

$$R_2 = 10$$

$$R = R_1 + R_2 = 5 + 10 = 15 \Omega$$

$$p.u. \quad U_1 = R_1 \cdot I$$

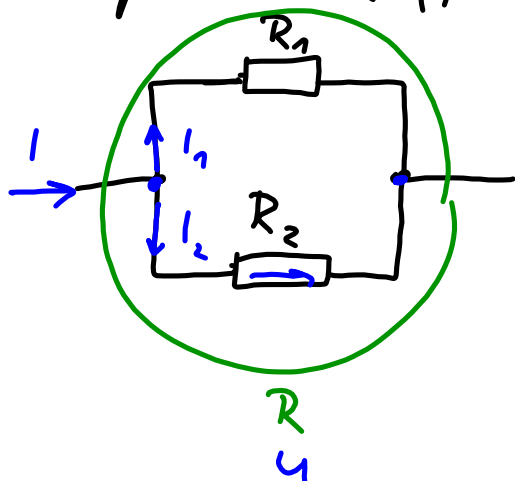
$$U_2 = R_2 \cdot I$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$I \cdot R = R_1 \cdot I + R_2 \cdot I \quad | \cdot \frac{1}{I}$$

$$R = R_1 + R_2$$

- paralelni (redk sebe)



$$\text{pozn. } I = I_1 + I_2$$

$$\frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} \quad | \cdot \frac{1}{U}$$

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

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

Př: $R_1 = 5 \Omega$

$R_2 = 10 \Omega$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} = \frac{2}{10} + \frac{1}{10} = \frac{3}{10}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{3}{10}$$

$$R = \frac{10}{3} = \underline{\underline{3,3 \Omega}}$$

Př: $R_1 = 10\ \Omega$ $R_2 = 10\ \Omega$... paralelně

$R = ?$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{2}{10}$$

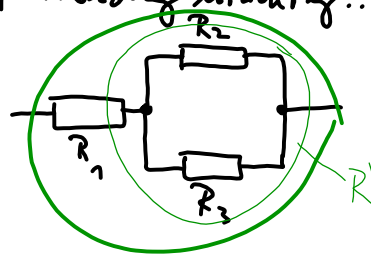
$$R = \frac{10}{2} = \underline{\underline{5\ \Omega}}$$

Př: $R_1 = 10\ \Omega$ $R_2 = 15\ \Omega$ $R_3 = 10\ \Omega$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{15} + \frac{1}{10} = \frac{3}{30} + \frac{2}{30} + \frac{3}{30} = \frac{8}{30}$$

$$R = \frac{30}{8} = \underline{\underline{3,75\ \Omega}}$$

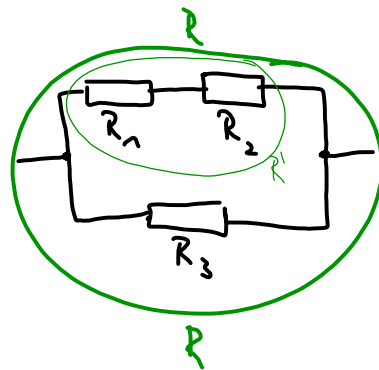
Dů - násobky hodnoty...



$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{15} + \frac{1}{10} = \frac{2+3}{30} = \frac{5}{30}$$

$$R' = \frac{30}{5} = \underline{\underline{6\ \Omega}}$$

$$R = R_1 + R' = 10 + 6 = 16\ \Omega$$



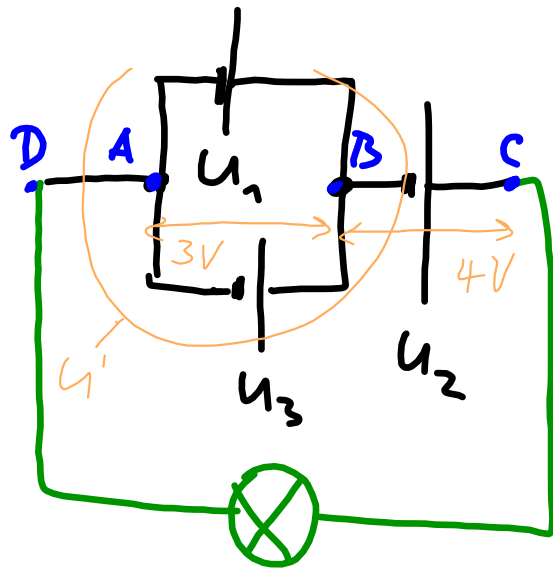
Rasem' Rdroji ... podobne, jate pi rasem' odfoi

⋮

Př: Je-li napětí a jedy' max. proud můžeme odebrat ze zdrojů podle obrázku:

$$U_1 = 3V \quad U_2 = 4V \quad U_3 = 3V$$

$$I_1 = 0,2A \quad I_2 = 2A \quad I_3 = 0,3A$$



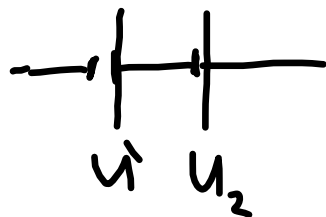
výslední hodnoty

$$U = 7V$$

$$\text{max. proud: } I =$$

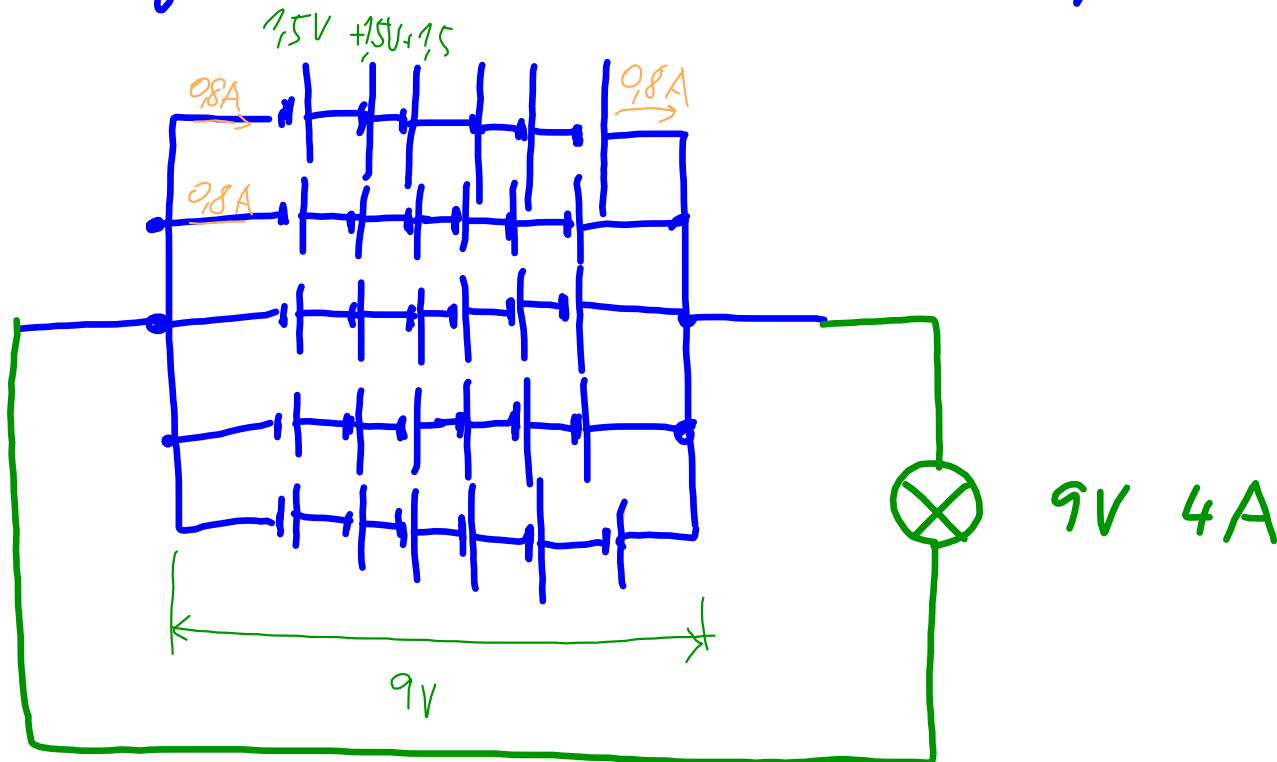
$$U' \dots U' = 3V$$

$$\text{max. } I' = 0,5A$$



Př: Poskládejte (samoje) 1,5V články tak,
aby napájely spotřebič, který
potřebuje proud 4A při napětí 9V.
Kolik článků bude potřeba, jestliže
jedem článku můžeme dodat proud 0,8A?

Pi: Poskládejte (složte) 1,5V články tak,
aby napájely spotřebič, který
potřebuje proud 4A při napětí 9V.
Kolik článků bude potřeba, jestliže
jeden článek může dodávat proud 0,8A?





Baterie notebooku po odstranění víka.

$$\underline{P_f: R_1 = 5 \Omega \quad U = 5V}$$

$$R_2 = 4 \Omega \quad P = 10 \text{ W (sériové zapojení)}$$

zabý bude výkon el. proudu (při stejném napětí) při paralelním zapojení?

$$\underline{P' \dots \text{ při paral. zapojení}}$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$R = ? \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{4+5}{20} = \frac{9}{20}$$

$$R = \frac{20}{9} = 2,2 \Omega$$

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{5^2}{\frac{20}{9}} = \frac{9 \cdot 5^2}{20} = \frac{9 \cdot 25}{20} = \frac{45}{4} = \underline{\underline{11,25 \text{ W}}}$$

Druhá úvaha - sériové zapojení
musí mít výkon 10 W ... Společně správnou
hodnotu výkonu pro zapojení do série.

$$P = \frac{U^2}{R_1 + R_2} = \frac{5^2}{9} = \frac{25}{9} = \underline{\underline{2,7 \text{ W}}}$$

Ěinnost η (ita)

výstřední výkon (P) musí být menší,
než dodaný výkon (P_0)

$$\eta = \frac{P}{P_0}$$

např. Motor čerpadla odebírá ze sítě
d. výkon 1000 W (výkon).

Průtokem vody do nádrže tak, že do výšky
10 m nacerpá za sekundu 8 litrů ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

$$m = 8 \text{ kg} \quad t = 1 \text{ s}$$

$$h = 10 \text{ m}$$

za 1 s vykoná práci:

$$W = F \cdot s = mg \cdot h = 8 \cdot 10 \cdot 10 = 800 \text{ J}$$

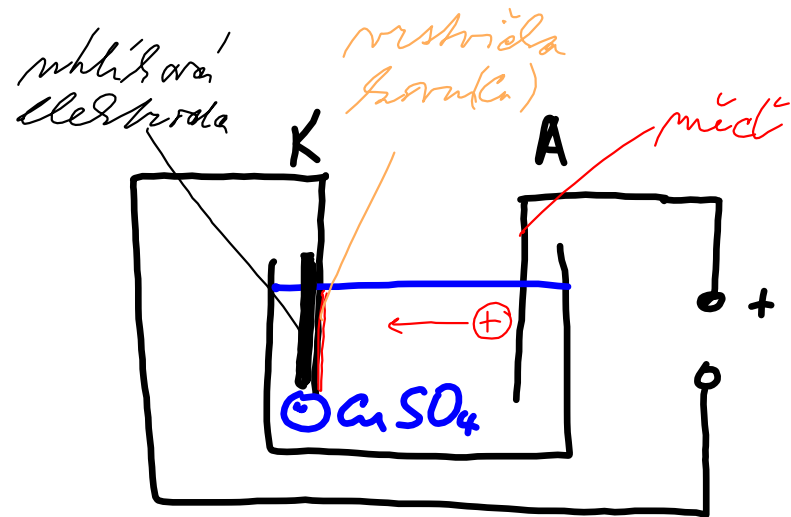
$$P = \frac{W}{t} = \frac{800}{1} = 800 \text{ W}$$

$$P_0 = 1000 \text{ W}$$

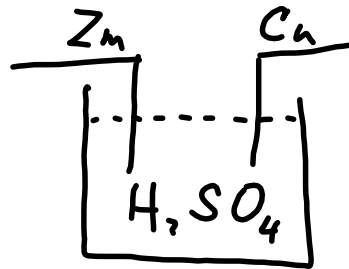
$$\text{Čerpadlo má ěinnost } \eta = \frac{P}{P_0} = \frac{800}{1000} = 0,8 = \underline{\underline{80\%}}$$

$$(0,8 = 0,80 = \frac{80}{100}; 1\% = \frac{1}{100} = 0,01)$$

Galvanický prvok



Voltův článěk - má napětí přibližně 1V



(Voltův sloup)

<http://www.elektrika.cz/Members/otec/obrazek/2005-06-10.2738383233>

V galvanickém článku se mění energie chemické reakce v energii elektrického proudu.

- nastane-li odvětv elektrického proudu, chemická reakce se zastaví (přesobením sil mezi ionty a nabíjenými elektrodami).

Obraťme-li směr elektrického proudu, můžeme

(v mikroskopických ^{*}) probíhat chemická reakce opačně, článěk fungují jako akumulátor.

^{*} pozor! při nabíjení "baterie", které k tomu nejsou určeny, může dojít k nahřívání pouzdra baterie plynnem a následné explozi

Olovinný akumulátor

elektrody: - olovo (pozíem, houbovité)
+ oxid olovičitý (PbO_2 - vzniká
při nabíjení)

elektrolyt: 35% H_2SO_4

(při vybití vzniká $PbSO_4$ (síran olovnatý) a voda

napětí jednoho článku $U = 2V$


<https://www.stavebni-technika.cz/images/resized/2016/1024x800-fit/01q-baterie-0.jpg>



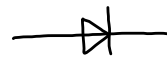
Polovodiče

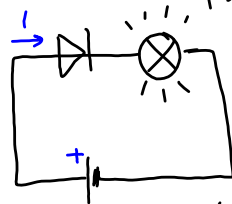
...
 Příklady polovodičových součástek

Termistor

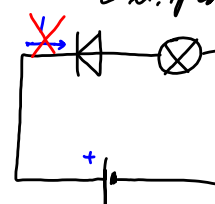
 ... odpor závislý na teplotě
 (el. měření teploty)

dioda

 ... „vypíná“ ovládaný polaritou
 (směrová el. proudů)

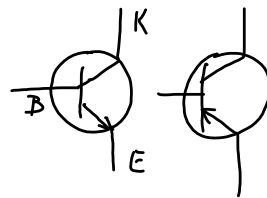


proud protéká



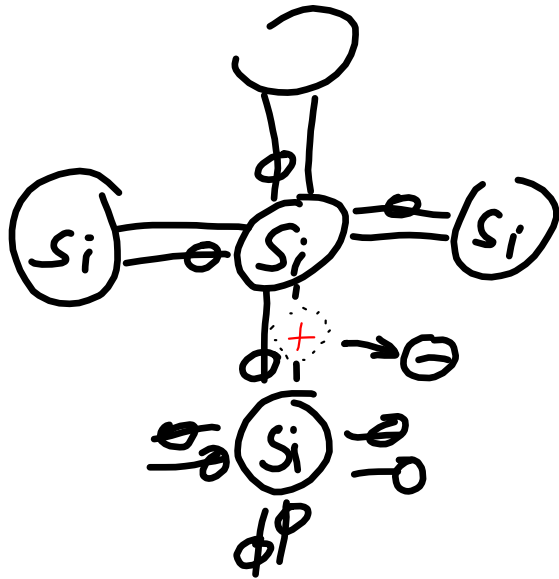
neprotéká

Tranzistor ... pomocí malého proudu
 (bázi B) ovládá velký
 proud (kolektoru; mezi K a E)



(tranzistor jako spínač
 el. proudů)

(mnoho jako vypíná, ovládaný el. proudem, tento
 proud může pocházet z jiných tranzistorů;
 skládáním obrovského počtu takových
 tranzistorů (miliardy) vznikají mikropro-
 cesory počítačů)



... rozšíření křivky
 elektron se nachází v mezích,
 vznikne volný elektron
 (nepárový) a přesněné
 místo pro elektronu

-díra (kladná)

vzniká vodivostní pár elektron - díra

generace

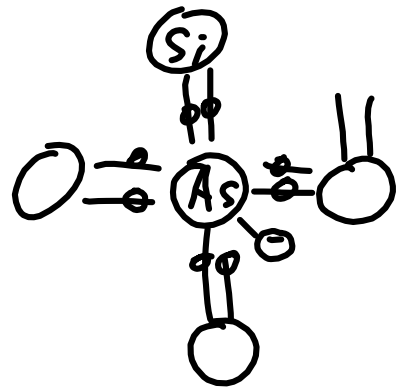
rekombinace

....

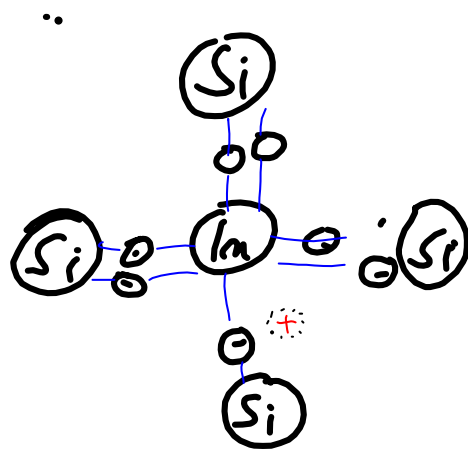
↑ vlastní polovodiče

nevlasni polovodiči - příměsové

... (As) způsobí, že jsou v polovodiči
vodivostní elektrony



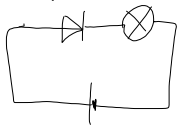
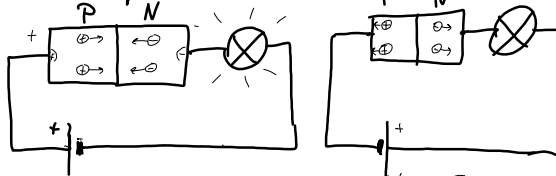
- polovodič typu N - jírnádný!



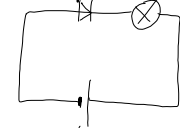
... (In) způsobí vznik děr

polovodič typu P - jírnádný!

P-N přechod - varikna

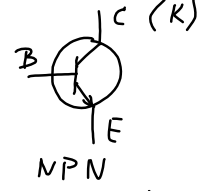
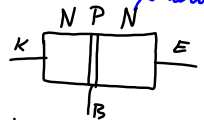


prop. s.
dioda v propustném směru



zahr. s.
dioda v záporném směru

tranzistor

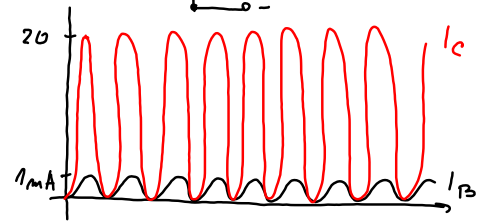
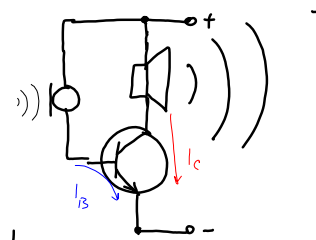


NPN

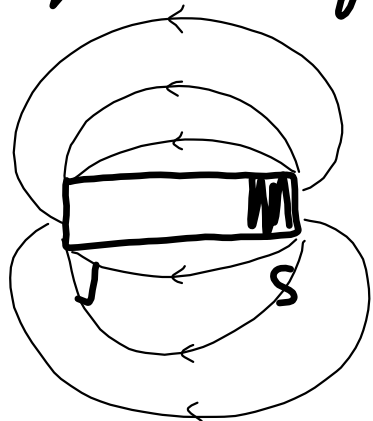


PNP

zesilovač el. proudu

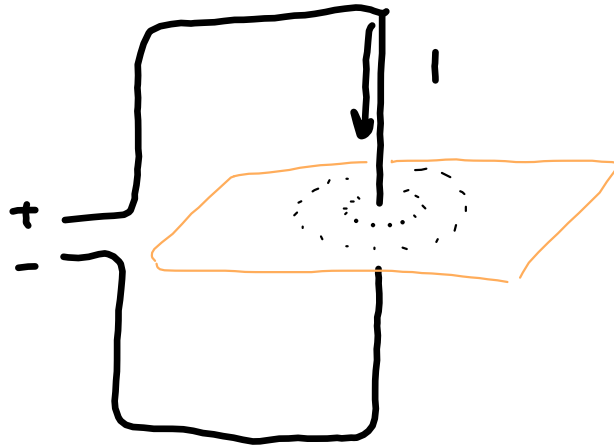


Elektrina a magnitudismus
(opal. magn. pole)



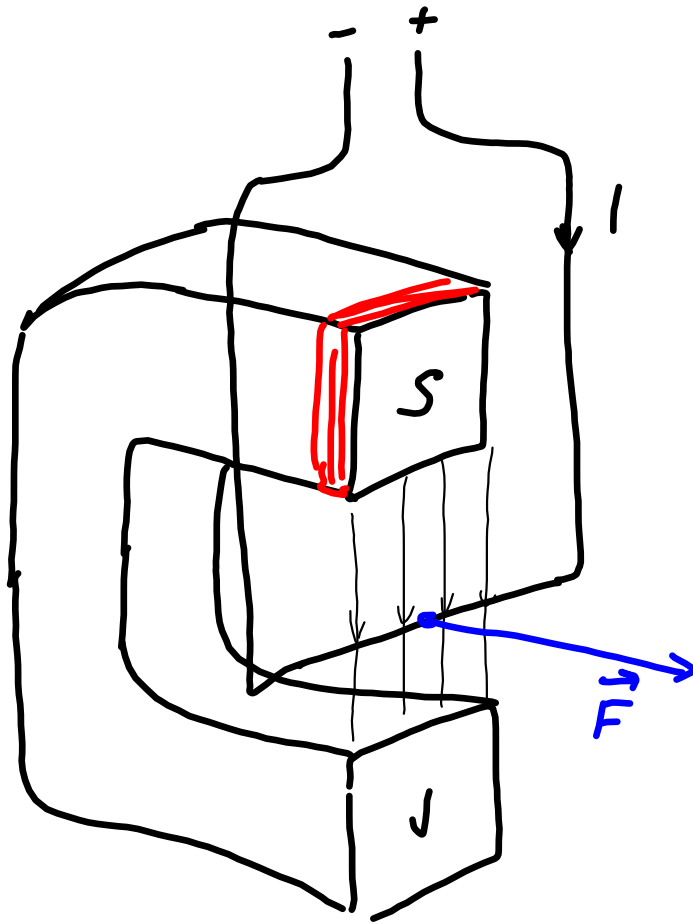
souhl. póly se odpuzují!
na souhl. přitahují!

magn. pole v obtočnici

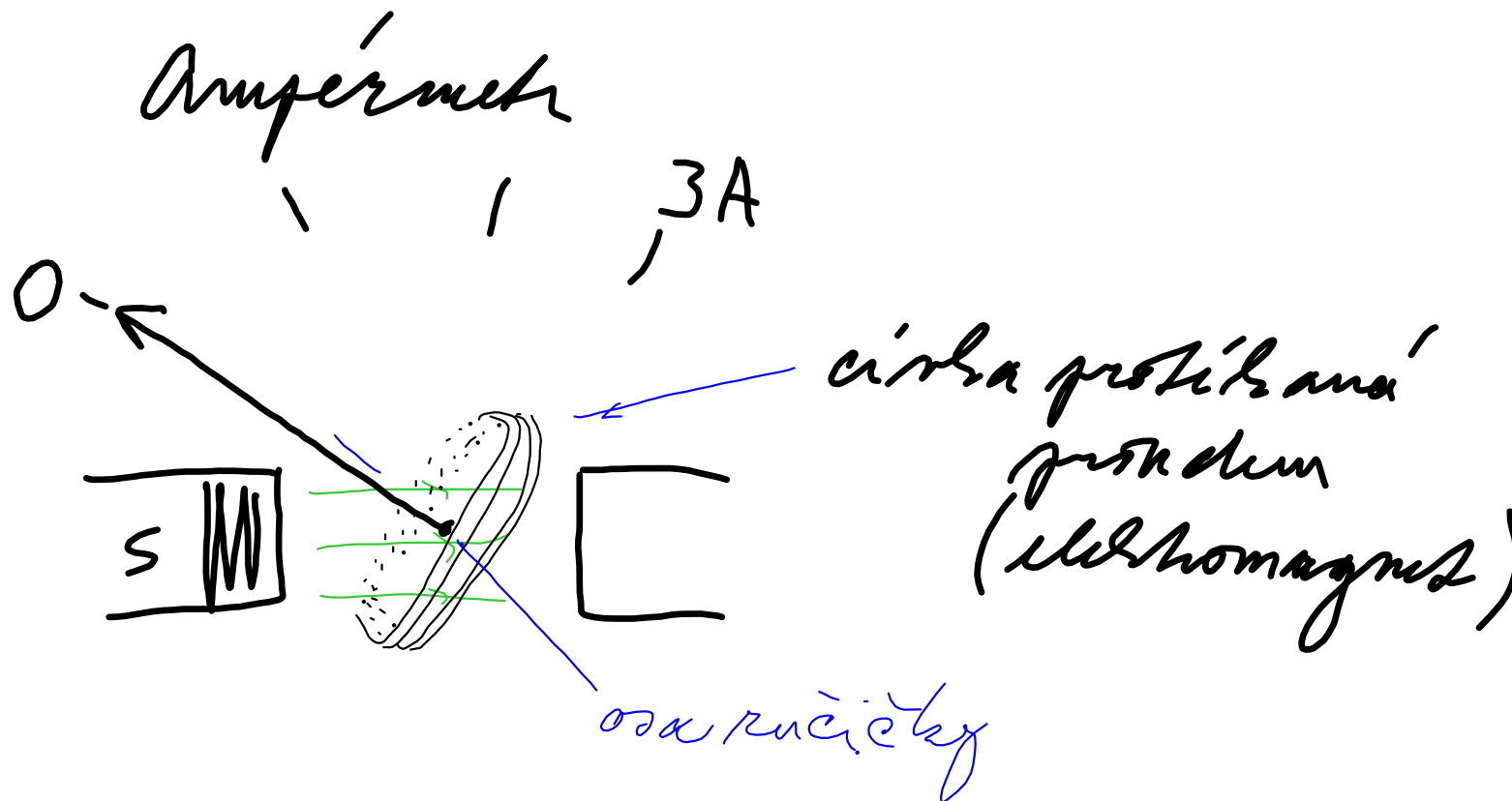


kolena vodiče se vytvoří
magn. pole

- magn. pole na něj můžeme
působit magnetickou silou



na vodič protékajú
prúdom pôsobí
v magnetickom poli
magnetická sila

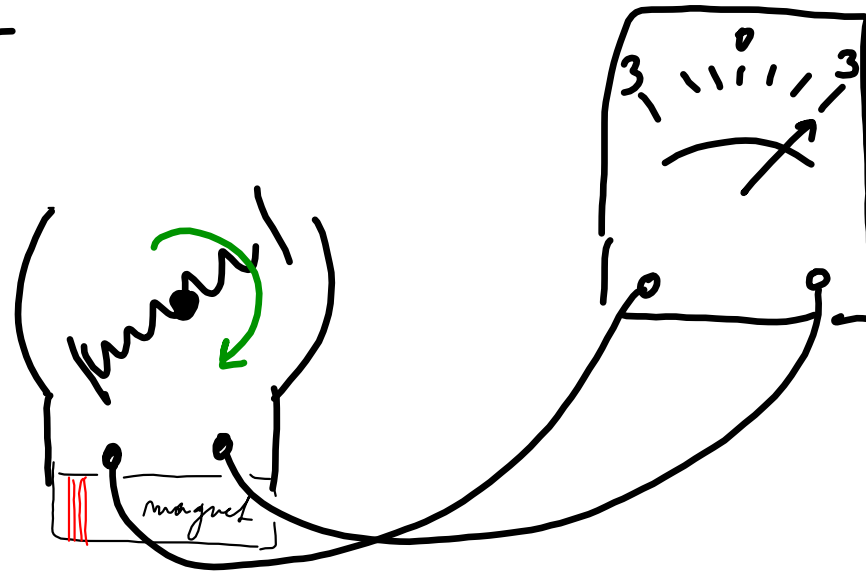


... detektor (dúre)

múže dej fungovať i opačne?

(pri rotočení motora — vznikne el. proud?)

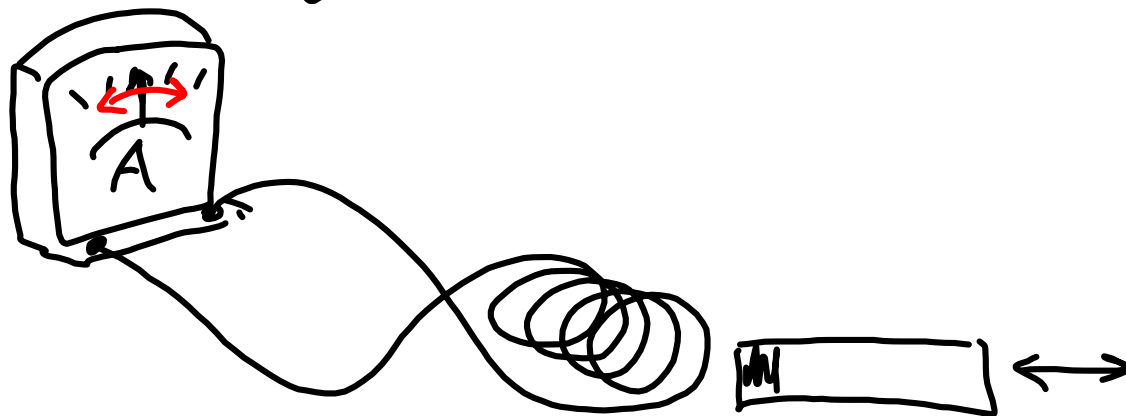
- ano
pokus



vysvitla sa
proud 3 mA

rotočením cívky v magnetickém poli
se vysvitil el. proud 3 mA

Elektromagnetická indukce (Faradayův zákon)

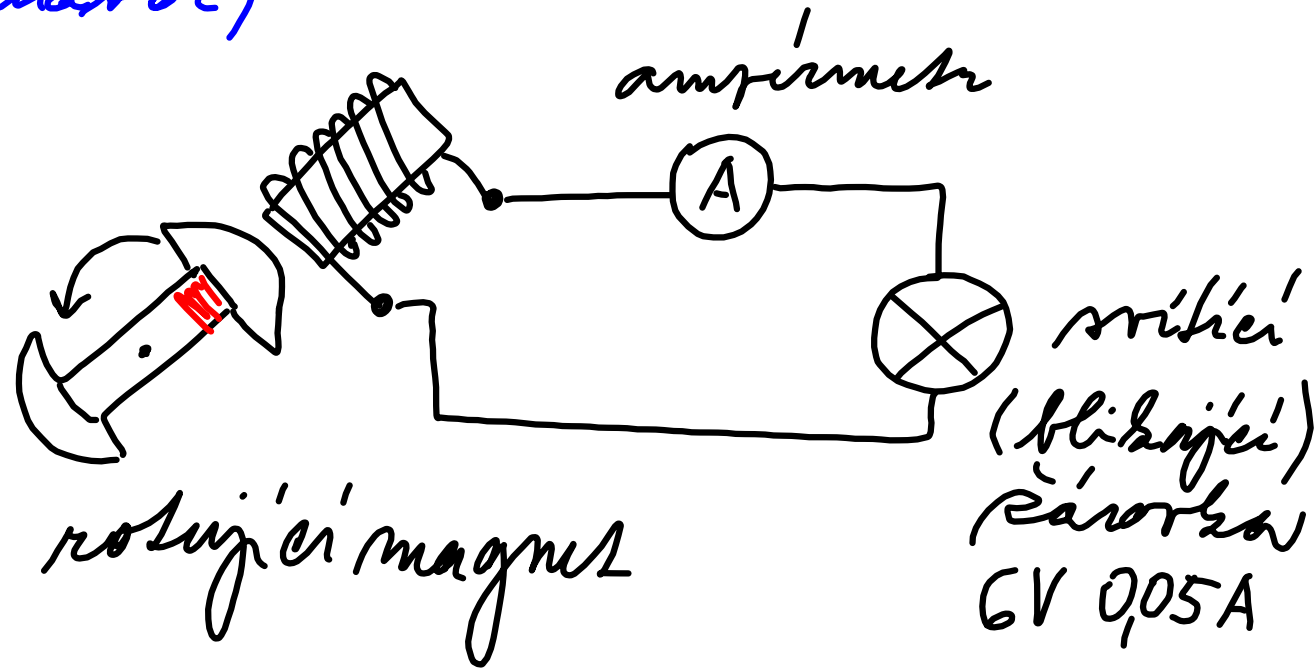


(indukoval se proud asi $\pm 1 \mu\text{A}$)

Při změně magnetického pole v okolí vodiče se na koncích vodiče indukují elektrické napětí.

15.1.2019

generátor striedavého proudu (pokus)
(alternátor)

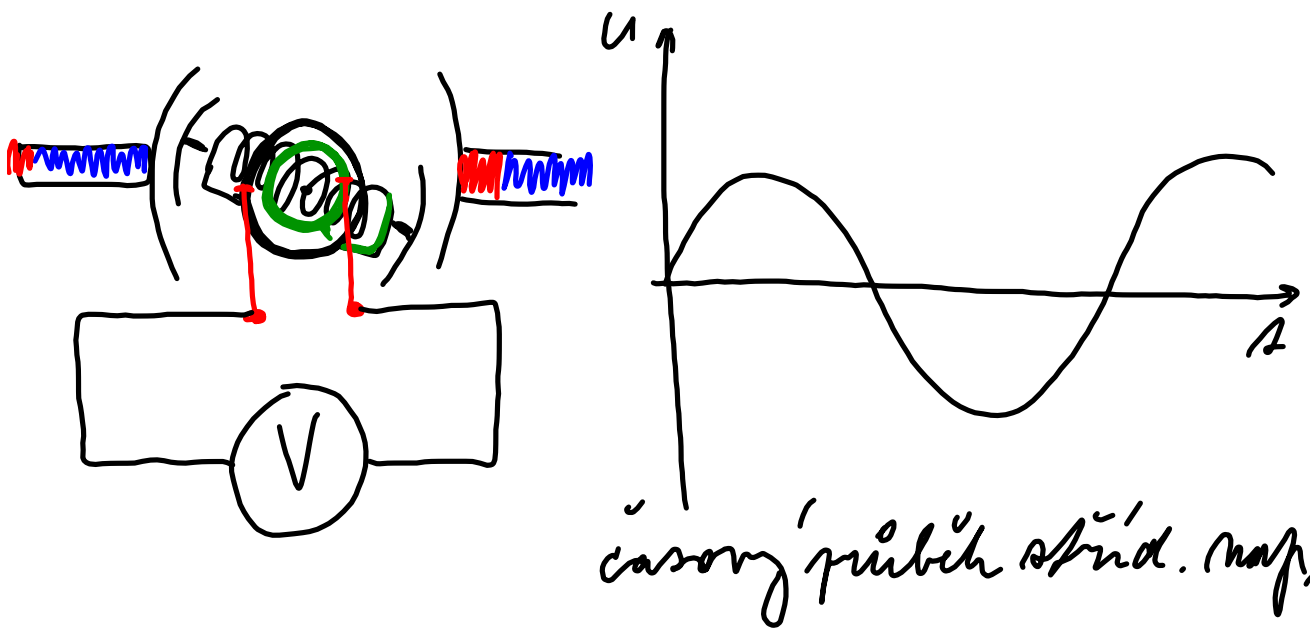


V číre sa indukuje (vytvára) striedavý elektrický prúd (je-li odpojená, indukuje sa na ňu striedavé d. napätie).

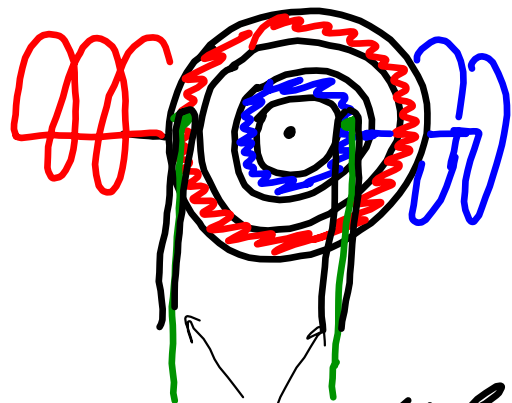
Dynamo, alternátor
(generátory el. proudu)

dynamo - zdroj stejnosměrného proudu
alternátor - " střídavého -"-

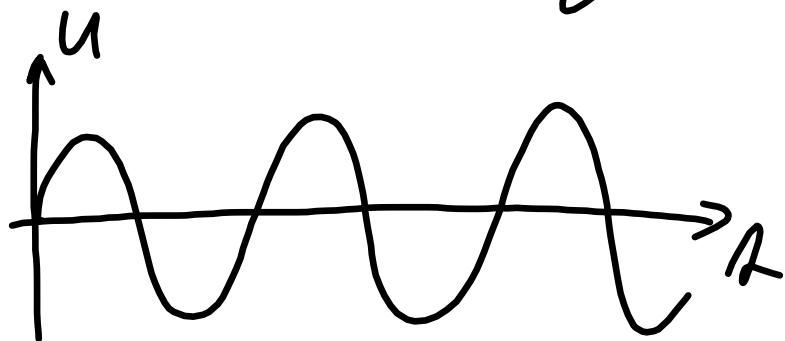
alternátor



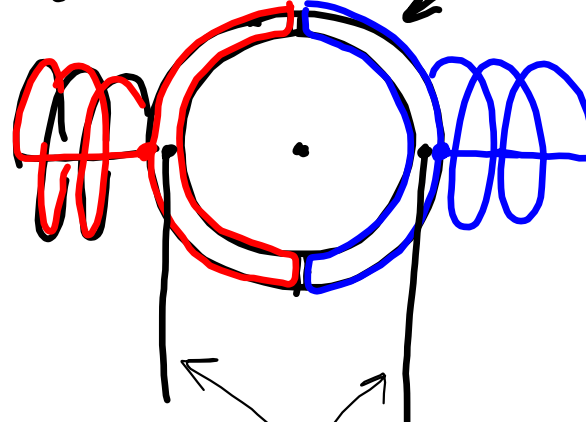
alternator



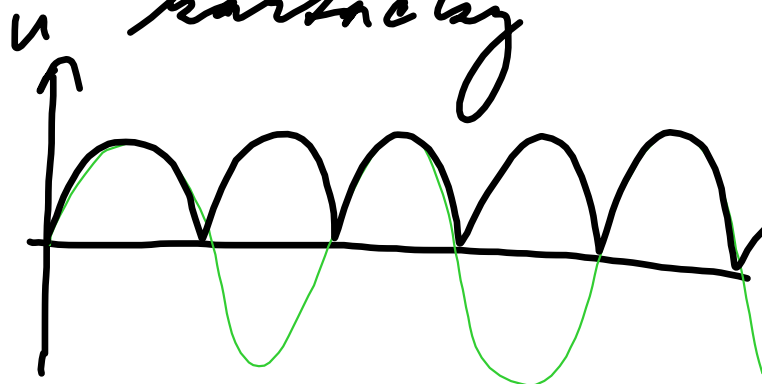
karsničny



dynamo komutator



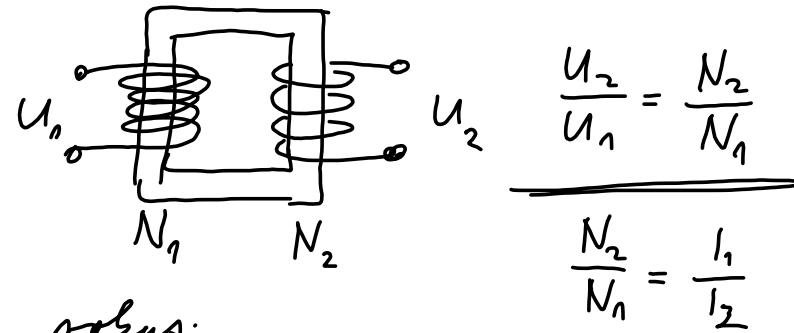
karsničny



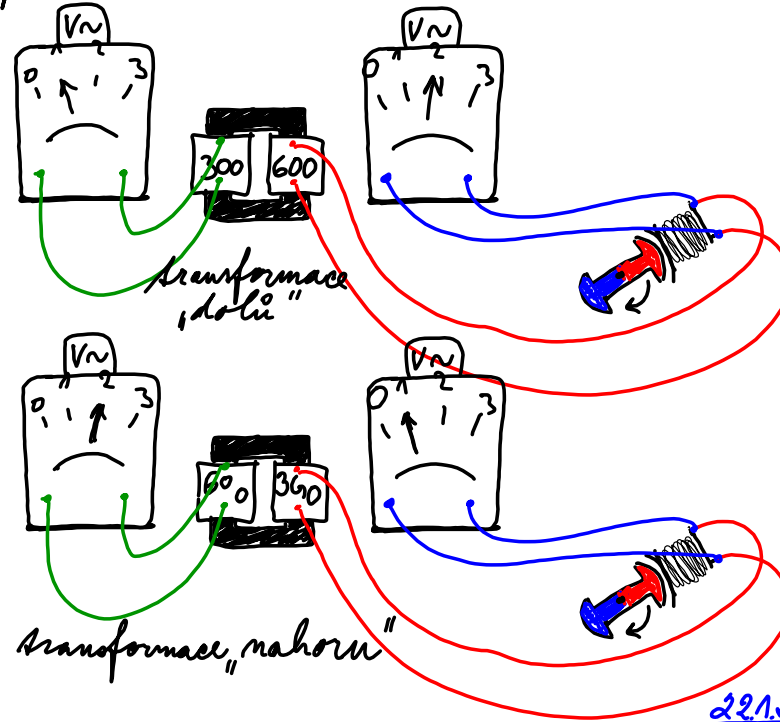
Transformátor - slovní

↳ Transformaci stříd. proudu
a napětí - tvoří dvojici cívek
(primární a sekundární)

(napětí)
$N_1, N_2 \dots$	počet závitů prim. a sek. cívek		
$U_1, U_2 \dots$	napětí	- -	
$I_1, I_2 \dots$	proud	- -	



zobus:



prilady:

Bezpečnost při práci s el. zařízeními

- nebezpečí 1. úraz el. proudem
 2. popálení od přehřátého
 zařízení
 - rizik požárů

① úraz způsobují elektrický proud (I)
 bez ohledu na hodnotu napětí (U)

El. proud je závislý na odporu lidského
 těla a el. napětí

$$I = \frac{U}{R} \quad R = 20 \text{ k}\Omega \text{ až } 1300 \text{ k}\Omega$$

- je velmi proměnlivý

Dopustitelný proud naším tělem při napětí 230 V

$$20 \text{ k}\Omega: I = \frac{230}{20\,000} = 11,5 \text{ mA} \quad (0,0115 \text{ A})$$

$$1300 \text{ k}\Omega: I = \frac{230}{1300\,000} = 0,18 \text{ mA} \quad \underline{1. \text{ pol.}} \downarrow$$

11,5 mA ... nebezpečné

0,18 mA ... neškodné

0,5 - 1 mA ... práh smrtelní
 1 - 12 mA ... lehká mravenčení až silná křečovitá
 bolest (jako při úderu "bezpečnosti")
 12 mA ... svalová křeč - člověk se nemůže
 volit
 25 mA ... poměrně dlouhá
 60 mA ... zastavení srdce
minimální hodnota musí být: 10 mA ~
a 25 mA =

bezpečná hodnota napětí	střed. v	stoj. v
nebezpečná	50 V	100 V
subbezpečná	24 V	60 V
celá subbezpečná	12 V	24 V

Dle kategorizace napětí:

12.1.19

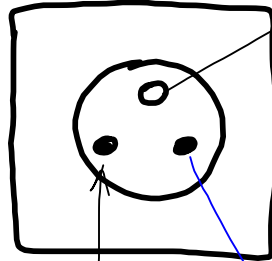
malé napětí mm do 50 V

(nízké n.)	mm (od 50V) do 1000 V
vyšší n.)	mm do 52 kV
velmi vysoké n.)	mm do 300 kV
celá vysoké n.)	mm do 800 kV
ultra vysoké n.)	mm nad 800 kV

Vysoká napětí se používají (a dříve se používaly) pro dálkový rozvod energie.

Zabezpečení proti úrazům el. proudem (nutováním)

zároveň



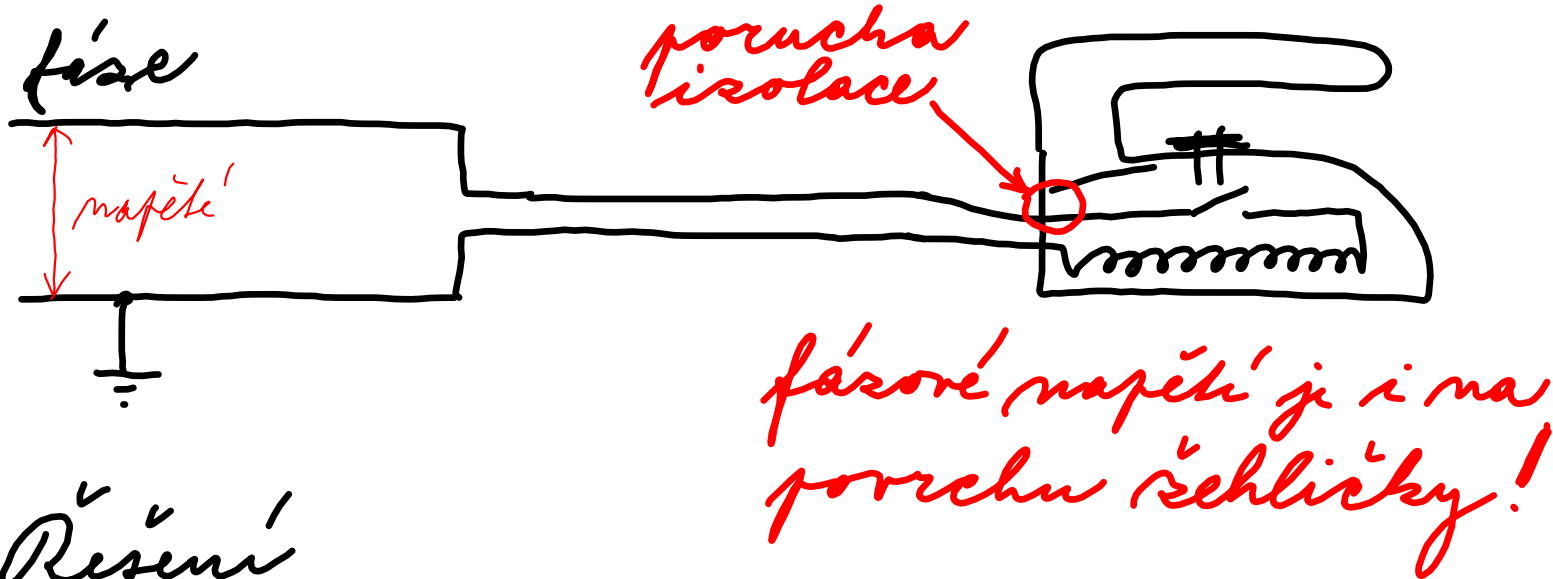
ochranný vodič (PE)
(nutování)

fáze

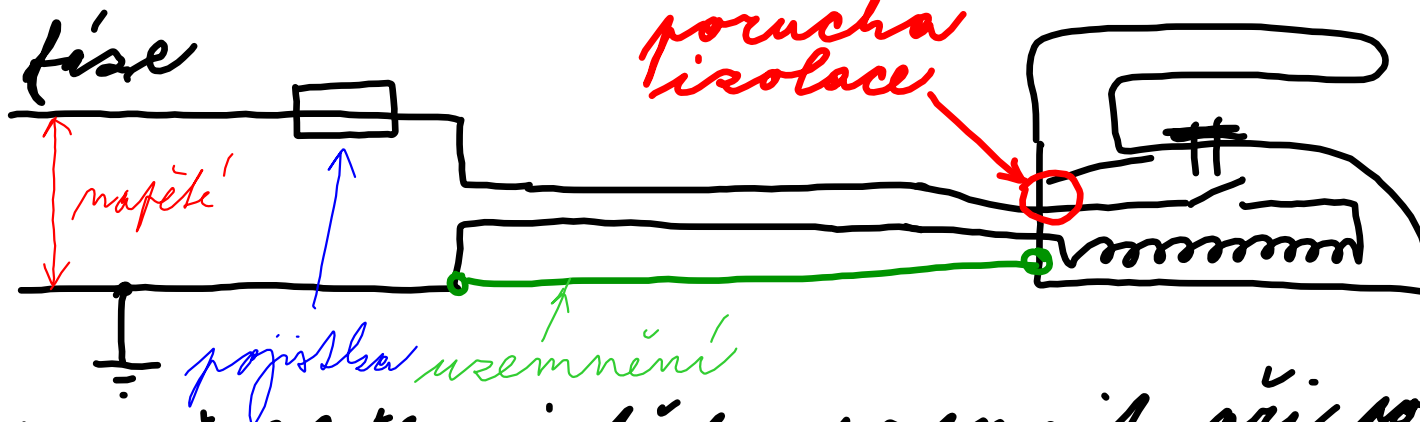
nutový
nutovací (pracovní) vodič
(N)

Fázové napětí (nutování) mezi fázovým
vodičem a nutovacím (pracovním) vodičem
bude

mezi fáz. vodičem a zemí (tím,
co se zemí dotýká)



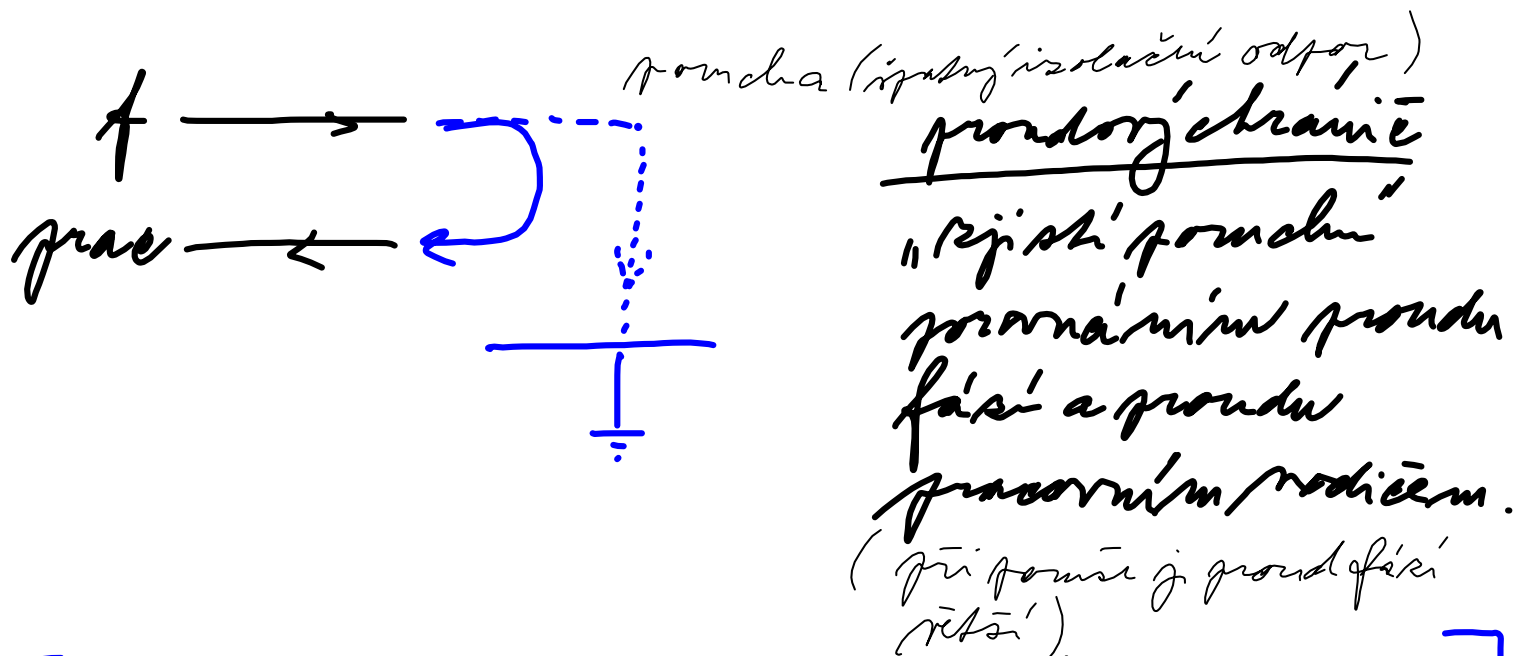
Rěšení



Když šchličky je třeba uzemnit, při poruše pak vznikne zkrat, který spálí pojistku.

Projekat a jisticē





Napětový chránič reaguje na napětí mezi zemí
 a ochranným vodičem (musí být menší, než nastavené
 napětí na chránič - např. 50V (24V))
 (napětí mezi kostkou spotřebičů a zemí)
 Napětový chránič je pro své nevýhody nahrazen
 prondovým chráničem.

Zvuk a jeho vlastnosti

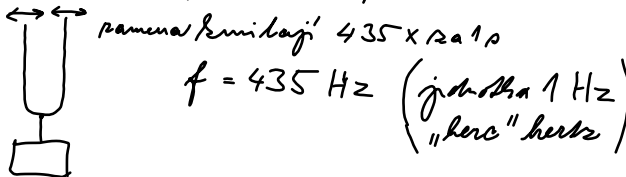
Zvuk je mechanické vlnění ("chvívání",
které podléhá materiálem - vzduchem")

řebus - akustický generátor

s frekvencí od 20 Hz do 20 kHz

Frekvence zvuku označujeme f
(počet kmitů za sekundu)

př. kladivka ("bomby" A)



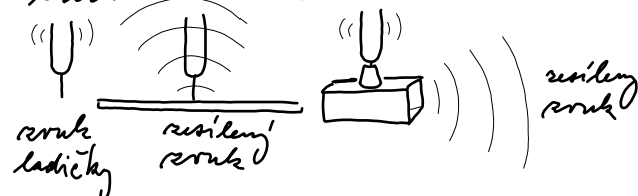
zvuková - slyšitelná frekvence

od 20 Hz do 20 000 Hz

vysoká frekvence → vysoká tón

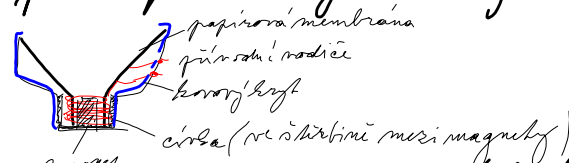
počiny s kladivkem

Zvuk rozkmitává kladivko se zesílí, když
je opřeno o desku nebo připevníme
k dřevěné ozvučné skříňce.

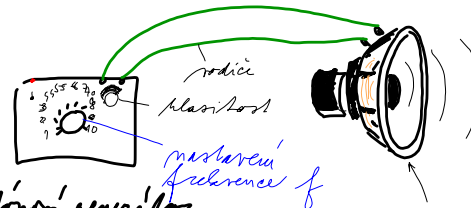


ke kladivkové kladivce přiblížíme
řebusovou desku a slýcháme drnčení
kladivky - její kmitání zesílíme

posn. reproduktor jako zdroj zvuku



stredny (nebo prumerny) proud cirkou (jako elektromagnetem) rodkmita membrana.

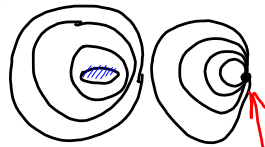


konny generator (zdroj stred. proudu) reproduktor

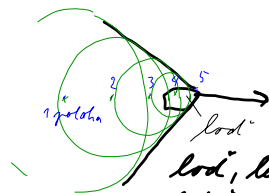
$f = 10\text{ Hz} \text{ až } 20\,000\text{ Hz}$

střední byla v rozsahu od 16 Hz (20 Hz) do 16 kHz (20 kHz)
20. 4. 2019

rychlost zvuku $v = 340\text{ m/s}$ (1224 km/h)
posn. 1 km zvuku musí asi za 3 s
když vyprávi vlny



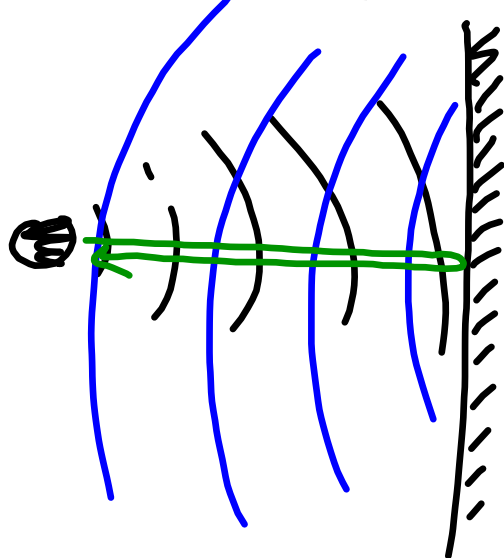
jedna vlnová, vlnová - bariera



loď, letadlo - vyprávi rozoru vlny, když se pohybuje rychleji než vlnami

zvuk se obývá (kolem malých přehrátek
a odraží na velkých přehrákách

- zvuk



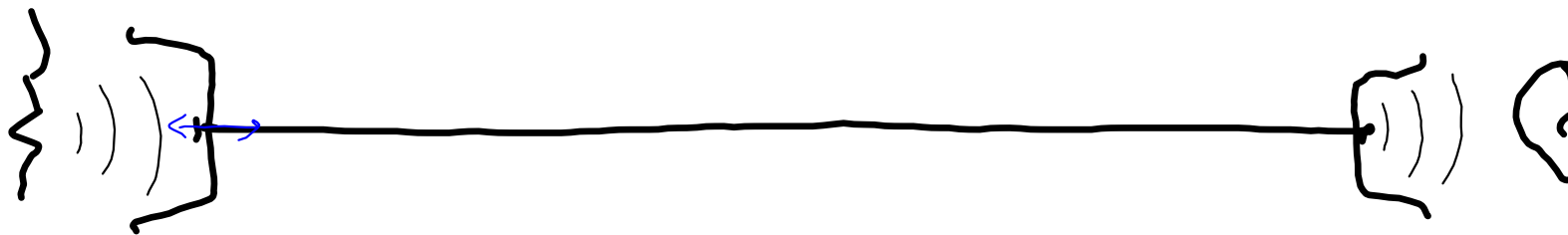
PF: Za jak dlouho se
zvuk odraží (a dorazí
zpět ke zdroji) od stěny
vzdálení 20m?

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$\Delta = 2 \cdot 20 = 40 \text{ m}$$

$$t = \frac{\Delta}{v} = \frac{40}{340} \approx 0,118 \text{ s} \approx \underline{\underline{0,1 \text{ s}}}$$

"Lipsáčik" - detský telefón



zdroji zvuku : ...

zvuk-hudobní - sóny

- nehudobní - hluk

- šum

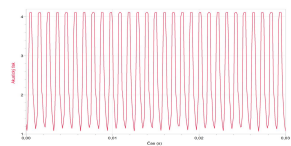
zvuk - má hlasitost - ta souvisí
s přenosnou energií
(hlasitější zvuky ...)

zvuk. vnímání hlasitosti nesívisí
jen na energii, ale i na kmitočtu
(vysoké kmitočty - vysoké tóny -
vnímáme jako hlasitější (jako
prohibere))

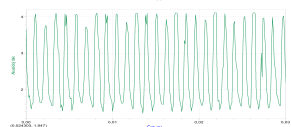
zvuk - má výšku (převládající kmitočet,
rejměna u hudebních zvuků - tónů)

Gramofon - video

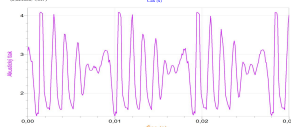
Záznam zvuku - záznam s mikrofónom
 (časťoch' hlah' nímam' pomoc' dataloggeru
 po dobu 0,03 s (= 30 ms))



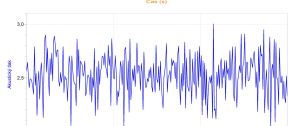
Topinkovo „á“
 (mlnmi pravidelné,
 sfukové
 $f = 1,19 \text{ kHz}$)



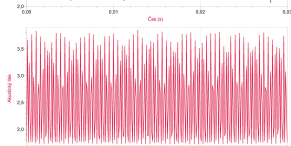
žné „á“



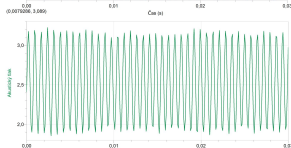
Prudiví „á“



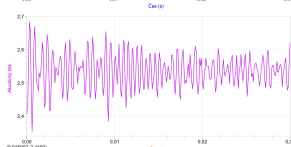
ryčím



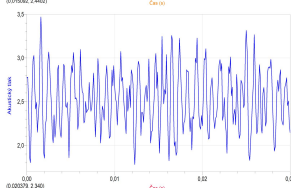
prákalen



práamí



rýchmi práoj



hluk
 (rýchmi rýoa)

Pro reprodukci (přehrávání) bychom potřebovali
 zařízení, které by podle grafu vypočítalo rozdíl
 (než se rovná...)

Záznam zvuku datalogem (časový pruh
akustického tlaku) - uloženie

- vysvetlenie digitálneho záznamu zvuku
+ vysvetlenie jeho reprodukcie pomocou
prádu a reproduktora

- vysvetlenie analogového záznamu zvuku
na gramofonovej deske - gramofon (video)

magnetofonový záznam
citlivosť


→ mag. páska

blíži sa smagnetizujú elektromagnetom
(vzávislosť na akustickom tlaku)

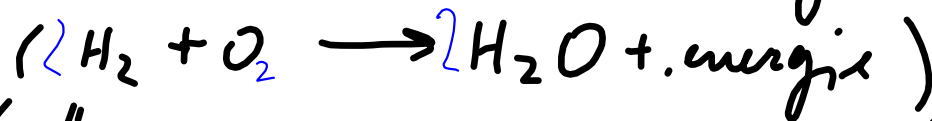
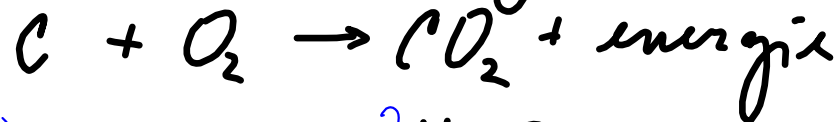
jei reprodukcia sa pásek (se smagnetizová-
vanými miestami) posunúva kolem cievky →
v cievke sa indukuje el. prúd, ktorý kmitá.)
záznam digitálny - na CDrom.

Energie pronašivost

Vyšší práce - lidé
- zvířata

- stroje

pro konání práce je třeba získat energii
- formou živin a potravy



"Z. pálení" 100g potraviny se rovná energii
(práce svalů + teplo)

slavina 3000 kJ

krůtí maso 350 kJ

banány
čokoláda

250
85

} kilokalorie

Zdrojem uhlovodíků jsou rostliny

Energie rostlin - měřeno jako roslun. světlo

voda + vzduch + světlo = rostlinná hmota +

H_2O CO_2 energie + kyslík do vzduchu

uhlovodíky

12 | 3 | 19

Energie stroje

Energijne stroje

- spalování - dřvo, uhlí, ropa

ker. obnovitelné zdroje

černé uhlí (OVA)	27,5	MJ/kg	
bílé " (Sokolov)	10	MJ/kg	
nafta	42,6	MJ	
benzín	42,7	MJ	
dřvo	8-18	MJ	
bioplyn	20-35	MJ/m ³	(1m ³ ~ 1kg)

- odběr elektřiny

Energie elektrárén

- palivo (připravené elektrárny - dřevěná palivová
s větší účinností, než spalovací
(ústony)
- větrná energie (vzduch se prohřívá sluncem,
stoupá a vzniká vítr)
- vodní energie (do teplého vzduchu prohřátého
sluncem se vypařuje voda, se
studenějším vzduchem pak proudí a voda
plní řeky)
- fotovoltaické články (využívají vlastnosti
P-N přechodu při jeho osvětlení,
kdy se P-N přechod stane zdrojem
el. proudu)
- jaderná energie

Jaderná energie se využívá při některých jaderných reakcích

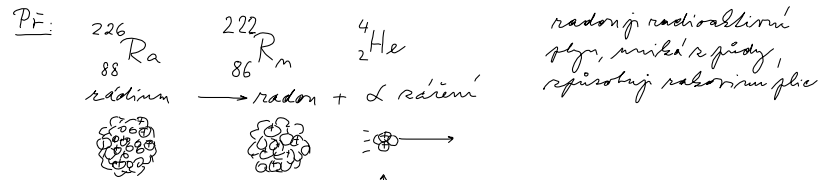
podobně jako u chemické reakce - mění se molekuly a složky atomy
u jaderné reakce - mění se jádra prvků

jádro je tvořeno protony \oplus (jejich počet určuje chemické vlastnosti)
a neutrony \circ
(ostatní jsou elektrony \ominus - jejich stejný počet jako protonů)

npr. vodík H D T hydrogennium (lehký vodík)
deuterium (těžký vodík)
tritium

${}^1_1\text{H}$ ${}^2_1\text{H}$ ${}^3_1\text{H}$... různé izotopy téhož prvku (vodíku)

Každý prvek má své izotopy, některé jsou stabilní, některé se rozpadají - vzniká nové jádro a radioaktivní záření



α - částice, která se tvoří z 2 protonů a 2 neutronů

Radioaktivní záření (α, β, γ) je ve většině množství nebezpečné, protože může způsobit další jaderné reakce (směny jader (poškození buněk))

