

ELEKTRICKÝ PROUD V PLYNECH

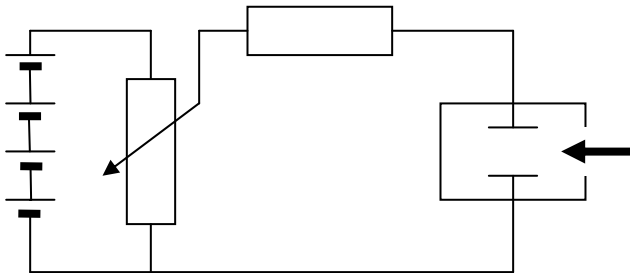
1. Vedení proudu v plynech, samostatný a nesamostatný výboj

Plyny mohou vést proud jen tehdy, když obsahují volné ionty případně volné elektrony.

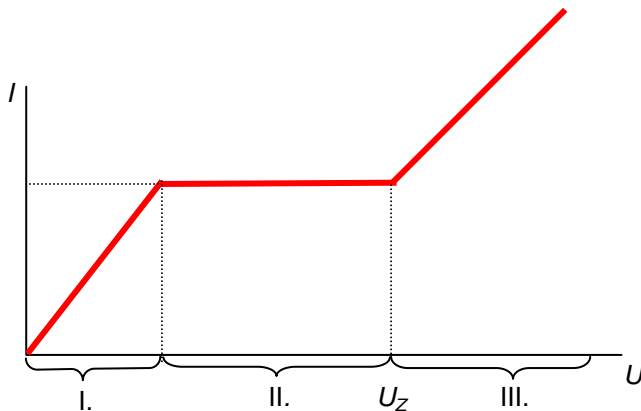
Nesamostatný výboj – potřebujeme ionizační činidlo, aby vytvořilo ionty – plamen, jaderného záření, ...

Samostatný výboj – ionizační činidlo není nutné, ionty či elektrony jsou tak urychlené, že mají dost energie k ionizaci dalších molekul – řetězová ionizace

Ionizační komora



ampérvoltová charakteristika ionizační komory



- I. $I \approx U$... čím je větší U , tím více iontů a elektronů se dostane na elektrody
- II. $I = I_n$ (nasycený proud) ... všechny ionty vytvořené za jednotku času činidlem se dostanou na elektrody, I_n záleží na
- III. $U > U_Z$... ionty jsou natolik urychleny, že se výboj stane samostatným (plazma = vysoce ionizovaný plyn při samostatném výboji)

řetězová ionizace nárazem – dokončete obrázek:



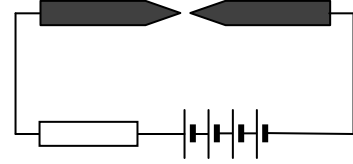
2. Výboje v plynu za různých tlaků

a) výboj ve vzduchu za standardního tlaku p_a

- **obloukový**

vysoké U – elektrody se nejprve dotknou a pak je oddálíme – plazma (tisíce kelvinů) – silný zdroj světla

použití: v minulosti – projekční lampy v kinech
nyní - svařování, pouliční (dálniční) osvětlení



<http://www.youtube.com/watch?v=fRqj374cc2o&feature=related>

http://www.youtube.com/watch?v=7cbP2_AMN7U

<http://www.youtube.com/watch?v=eqRkEMfEtTo&NR=1>

<http://www.youtube.com/watch?v=UfiXtv9bJ4I>

<http://www.youtube.com/watch?v=4bBvmPRqfmo>

- **jiskrový**

trvá krátce, zdroj se výbojem rychle vybije, doprovázen zvukem

příklad: blesk– mraky - země $U \approx 10^9$ V, během 0,001s $I \approx 10^5$ A

<http://www.youtube.com/watch?v=BrQxOcPaM48>

- **koronový**

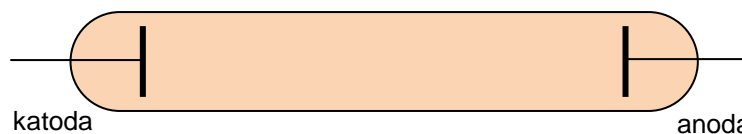
v nehomogenním elektrickém poli, např. blízko hrotů nebo špiček s vysokým elektrickým potenciálem

ionizace je možná jen v omezeném prostoru kolem
způsobuje ztráty energie při přenosu dráty ve vzduchu

<http://www.youtube.com/watch?v=p9Wz1F92wXs&feature=related> – záznam na speciálním citlivém filmu – můžeme pozorovat

b) výboj při $p < p_a$

výbojová trubice – skleněná trubice se zatavenými elektrodami
prostředí uvnitř je vzduch za sníženého tlaku nebo jiné plyny



<http://www.youtube.com/watch?v=Roc4RajQDhY> – tlak vzduchu se postupně snižuje – pokuste se najít rozdíly a stanovit, kdy by se dalo použít jako zdroj světla

- **doutnavý výboj**

ve vzduchu při $p \approx 1\ 000\ \text{Pa}$, $100\ \text{Pa}$ – malý proud (μA), studené elektrody – růžové doutnavé světlo

náplně z různých plynů září různými barvami – Ne, H₂, O₂, ... $U \approx 100\ \text{V}$

použití: výbojky – zdroj světla, často uvnitř opatřeny nátěrem pro zvýšení vlnové délky
neonové trubice - reklama
kontrolní světla (doutnavky na schodišťových vypínačích) – nyní často nahrazeny LED

- **katodové záření**

<http://www.youtube.com/watch?v=XU8nMKkzbT8>

<http://www.youtube.com/watch?v=aaWsk2TXUN4&feature=related>

Při $p \approx 2\ \text{Pa}$, $U \approx 10\ 000\ \text{V}$ se uvolňují z katody (-) elektrony při dopadu kladných iontů. Elektrony jdou trubici k anodě (+). Katoda je někdy žhavená pro usnadnění uvolňování elektronů pomocí tepelné emise

použití: obrazovky osciloskopů a katodových trubic, kde se urychlované elektrony pohybují téměř ve vakuu a jsou vychylovány vnějším elektrickým případně magnetickým polem – systémy cívek v klasických televizorech. Některé citlivé materiály (ZnS) vyzáří při dopadu elektronů světlo a používají se proto jako vnitřní nátěry trubic.

Otázky:

1. Samostatný výboj – vysvětlete význam ionizačního činidla a ionizace nárazem. Může být proud konstantní, když napětí zvyšujeme?
2. Nesamostatný výboj - vysvětlete význam ionizačního činidla a ionizace nárazem. Může být proud konstantní, když napětí zvyšujeme?
3. Nasycený proud – vysvětlete pojem. Je třeba ionizačního činidla?
4. Obloukový, jiskrový a koronový výboj – vysvětlete jejich podstatu, určete v jakém typu el. pole se vyskytují a kde je používáme případně najdeme.
5. Doutnavý výboj – popište zařízení potřebné k jeho vytvoření. Jaká látka je uvnitř trubice? K čemu se používá?
6. Katodové záření – jaký je rozdíl mezi katodovým zářením a doutnavým výbojem? Co je podstatou katodového záření? Kde ho používáme?

L/243-5, 248-9