

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



**Střední odborná škola a Střední odborné učiliště,
Hradec Králové, Vocelova 1338, příspěvková organizace**

Registrační číslo projektu:

CZ.1.07/1.5.00/34.0245

Číslo DUM:

VY_32_INOVACE_08_A_05

Tematická oblast:

Elektrické přístroje

Téma:

Vznik elektrického oblouku

Autor:

Ing. Jaromír Folvarčný

Datum vytvoření:

září 2012

Anotace

Materiál je určen pro 2. ročník studijního oboru MIEZ, předmětu ELEKTRICKÉ STROJE A PŘÍSTROJE, inovuje výuku použitím multimediálních pomůcek – prezentace s názornými obrázky a schémata doplněných textem podporujícím výklad učitele.

Metodický pokyn

Materiál používá učitel při výkladu – pro větší názornost a atraktivnost výuky a zároveň jej mohou využívat žáci pro domácí přípravu na výuku.

VZNIK ELEKTRICKÉHO OBLOUKU



➤ Vedení elektrického proudu v plynech

- Elektrický proud v plynech:

- je způsoben usměrněným pohybem kladných a záporných iontů. Tento děj se nazývá **VÝBOJ V PLYNU**.

- je proces, při kterém se elektricky neutrální atomy nebo molekuly rozštěpení na kladné a záporné ionty se nazývá **IONIZACE**.

VZNIK ELEKTRICKÉHO OBLOUKU



➤ Vedení elektrického proudu v plynech

- Výboje v plynech
- *nesamostatný výboj* – po odstranění ionizátoru výboj skončí; proud se udržuje jen po dobu působení ionizátoru
- *samostatný výboj* – při překročení určitého napětí získají ionty v el. poli dostatek energie na to, aby mohly samy ionizovat další neutrální molekuly; výboj pak pokračuje i bez přítomnosti vnějšího ionizátoru

VZNIK ELEKTRICKÉHO OBLOUKU



➤ Vedení elektrického proudu v plynech

- **Samostatné výboje v plynech**
- *ionty plynu se začnou pohybovat; srážejí se s neutrálními molekulami plynu; mají-li dostatečně velkou energii, nárazem se molekuly rozštěpí a iontů přibývá, dochází k nárazové ionizaci*
- *Charakter samostatného výboje závisí na tlaku plynu:
za **normálního tlaku** mezi elektrodami musí být buď velké napětí:*
- *doutnavý výboj,*
- *jiskrový výboj,*
- *nebo musí být prostor mezi elektrodami silně ionizovaný: obloukový výboj.*



VZNIK ELEKTRICKÉHO OBLOUKU



➤ Vedení elektrického proudu v plynech

- **Doutnavý výboj**
- *se projevuje v okolí vodičů s velmi vysokým napětím (nad 0,1 MV) a nazývá se korona; projevuje se jako světélkování*
- *hlavně na hrotech a hranách; světélkování hrotů vzniká i vlivem atmosférické elektřiny například na vrcholcích stožárů*

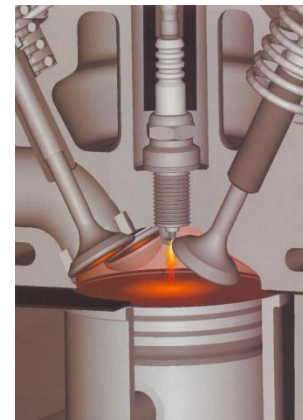
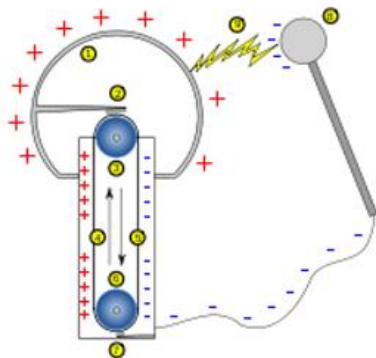


VZNIK ELEKTRICKÉHO OBLOUKU

➤ Vedení elektrického proudu v plynech

• *Jiskrový výboj*

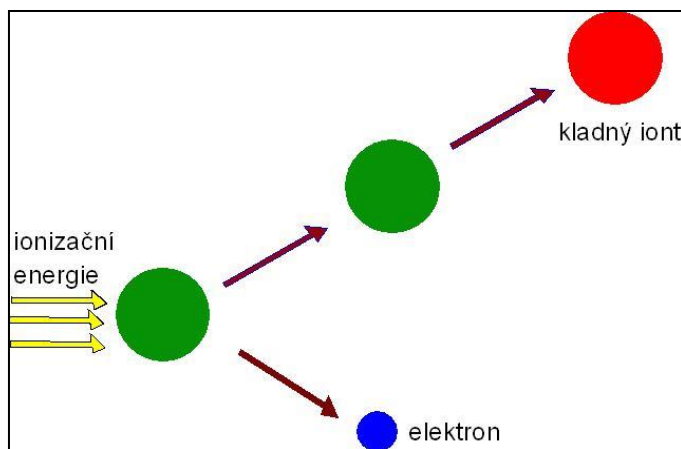
- *je krátkodobý intenzivní výboj v silném elektrickém poli a je provázen světelným zábleskem= **jiskrou**; můžeme ho pozorovat:*
- *mezi póly zdrojů vysokého napětí (van de Graaffův generátor, indukční elektrika, ...);*
- *v zážehovém motoru se směs benzínu se vzduchem zapaluje elektrickou jiskrou, která přeskočí mezi elektrodami zapalovací svíčky*



VZNIK ELEKTRICKÉHO OBLOUKU

➤ Vedení elektrického proudu v plynech

- ***Jiskrový výboj***
- *jako blesk, kterým se vyrovnává vysoké napětí mezi dvěma mraky nebo mezi mrakem a zemí; na dráze blesku se ionizovaný vzduch silně zahřívá a prudce rozpíná a tak vzniká krátkodobý zvukový efekt neboli hrom*

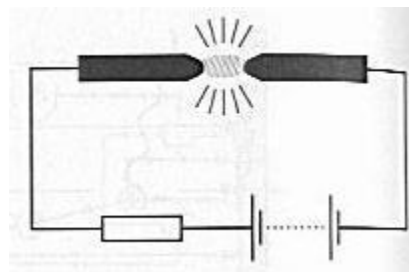


VZNIK ELEKTRICKÉHO OBLOUKU



➤ Vedení elektrického proudu v plynech

- **Obloukový výboj**
- vzniká v silně zahřátém vzduchu a s napětím několik desítek voltů; výboj začíná vzájemným dotykem obou elektrod, při kterém dojde ke zkratu a průchodem velkého proudu se elektrody rozžhaví až na teplotu $4\ 000\ ^\circ\text{C} - 5\ 000\ ^\circ\text{C}$; silně ionizovaný vzduch pak vede el. proud i při oddálení elektrod

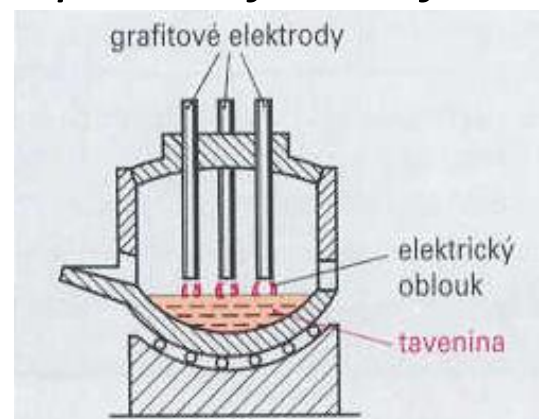
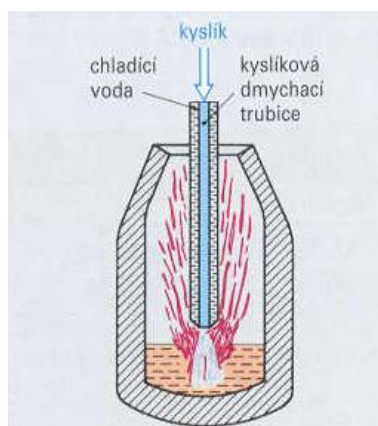


VZNIK ELEKTRICKÉHO OBLOUKU



➤ Vedení elektrického proudu v plynech

- **Obloukový výboj a jeho využití:**
- *v obloukových pecích k tavení kovů*
- *jako zdroje silného světla v obloukových lampách*
- *horské slunce – el. oblouk ve rtuťových parách je zdrojem ultrafialového záření*



VZNIK ELEKTRICKÉHO OBLOUKU



➤ Vedení elektrického proudu v plynech

- **Obloukový výboj a jeho využití**
- *při svařování – svařovaný materiál je připojen k jednomu pólu zdroje, kovová svařovací elektroda k druhému pólu; na začátku svařování se dotykem elektrody a materiálu vytvoří elektrický oblouk a poté se elektroda vede těsně nad svařovanými místy; žářem oblouku se svařovaný materiál i elektroda taví, tavenina po ztuhnutí dokonale spojí svařované součásti*

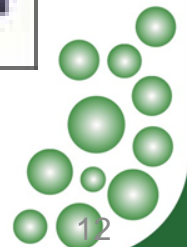
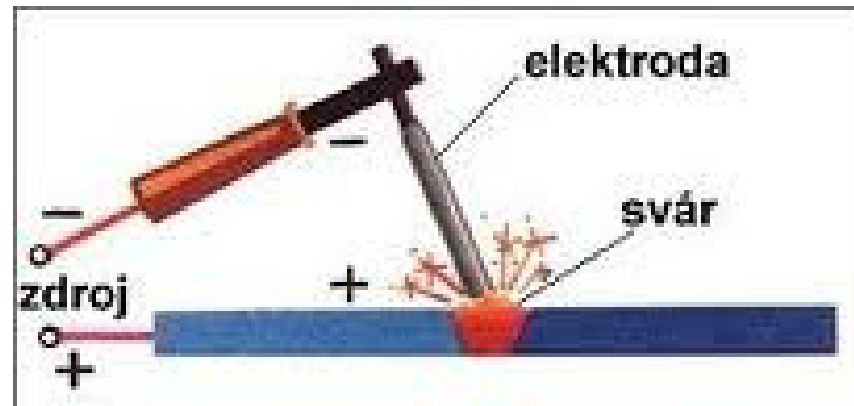


VZNIK ELEKTRICKÉHO OBLOUKU



➤ Vedení elektrického proudu v plynech

- *Obloukový výboj a jeho využití:*
- *při svařování*



VZNIK ELEKTRICKÉHO OBLOUKU



➤ Vznik elektrického oblouku

- Elektrický oblouk vzniká oddálením kontaktů, jimiž prochází proud. V okamžiku vypínání se postupně kontaktní tlak zmenšuje, zmenšují se stykové plochy až se kovový styk přeruší. V posledních okamžicích kovového spojení se zvýší teplota kovu ve stykových bodech tak, že se kov odpařuje. Energie nahromaděná v indukčnostech a kapacitách obvodu způsobí přepětí, které prorazí vzdálenost mezi kontakty a vznikne oblouk.
- Oblouk způsobuje přenos materiálu kontaktů a zkracuje dobu života spínacích přístrojů. Oblouk je elektrický výboj tvořený rozžhavenými kontakty a prostředím. Má organizované jádro - plazmu a oblast anodovou a katodovou.
- Vypínání střídavého proudu je složitější než vypínání proudu stejnosměrného. Ten při 50Hz prochází v době 1 kmitu 2x nulou tj. 100x za sekundu.



VZNIK ELEKTRICKÉHO OBLOUKU



➤ Vznik elektrického oblouku

- Při vypínání střídavého proudu se oba kontakty porušují stejně- vznikají na nich důlky a perličky (hrubý přenos).
- Při vypínání stejnosměrného proudu vznikají na + pólu důlky a na - pólu výstupky (jemný přenos).
- Aby se kontakty nadměrně neopotřebovaly , je nutné dobu hoření oblouku zkrátit umělým zhašením. Vypínací čas nelze zkracovat příliš, aby nedocházelo ke vzniku přepětí ohrožujícího izolaci.

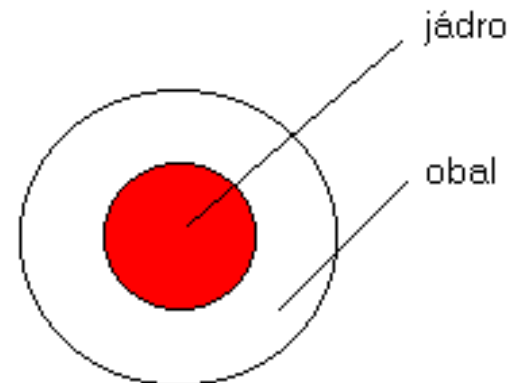


VZNIK ELEKTRICKÉHO OBLOUKU



➤ Vlastnosti elektrického oblouku

- Elektrický oblouk se skládá z jádra a obalu. Teplota jádra se pohybuje kolem 16 000 K a teplota obalu je kolem 7 000 K.
- Teplota oblouku závisí na prostředí hoření oblouku a na intenzitě jeho chlazení.



VZNIK ELEKTRICKÉHO OBLOUKU



- **Druhy styku elektrických kontaktů a podmínky dobrého styku elektrických kontaktů**
- Styk elektrických kontaktů může být:
 - bodový
 - příklopný
 - plošný

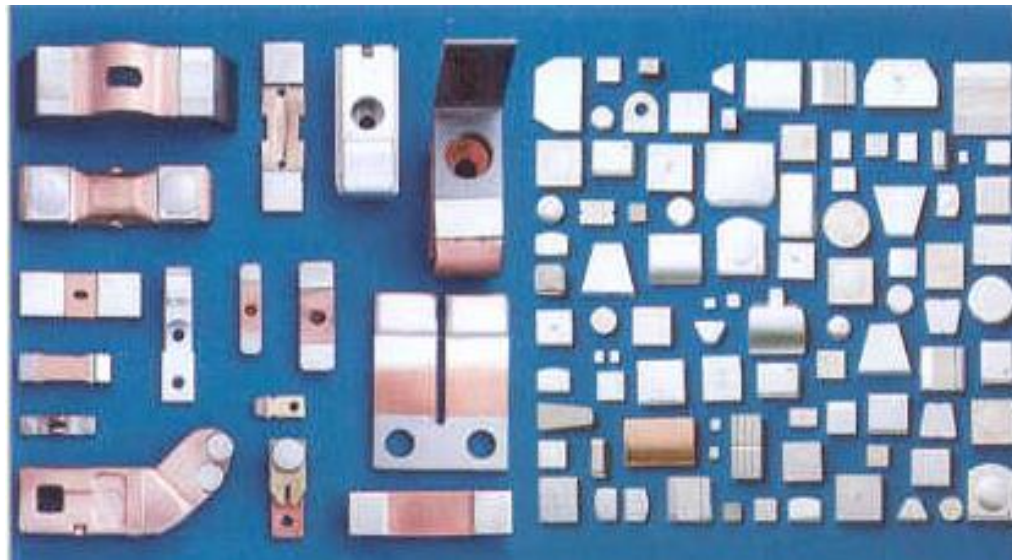


VZNIK ELEKTRICKÉHO OBLOUKU



➤ Druhy styku elektrických kontaktů a podmínky dobrého styku elektrických kontaktů

- Každý styk elektrických kontaktů klade průchodu proudu tzv. stykový odpor, který závisí na:
 - přítlačné síle
 - tvaru kontaktů
 - tvrdosti materiálu
 - tvrdosti kontaktů
 - znečištění kontaktů
 - oxidaci kontaktů



VZNIK ELEKTRICKÉHO OBLOUKU



➤ OPAKOVÁNÍ:

1) Vysvětlete vznik elektrického výboje v plynech.

.....

2) Jaké druhy elektrických výbojů v plynech rozeznáváme?

.....

3) Charakterizujte jiskrový výboj.

.....

4) Popište vznik elektrického oblouku.

.....



Použité zdroje



- TKOTZ, Klaus a kol. *PŘÍRUČKA PRO ELEKTROTECHNIKA*. Praha: Europa-Sobotáles cz, s.r.o., 2006, ISBN 80-86706-13-3.
- <http://www.cez.cz/cs/vyzkum-a-vzdelavani/pro-studenty/materialy-ke-studiu/tiskoviny.html>

