

Gas Discharges

Overview of Different Types

Jan Voráč

ÚFE

14. listopadu 2011

Obrázky použité v této prezentaci jsou nestoudně ukradeny z internetu, z archivů pracovníků ÚFE MU, ze skript Základy fyziky plazmy Viktora Martišovitše a z knihy Industrial Plasma Engineering J. R. Rotha



types of discharge



Vyhledávání

Přibližný počet výsledků: 55 300 000 (0,17 s)

Vše

[Vědecké články o types of discharge](#)

Obrázky



[...neurons: differentiation, types, and discharge...](#) - Janig - Počet citací tohoto článku: 93

Mapy

[...to predict addicts' types of discharge from a community...](#) - Lin - Počet citací tohoto článku: 14

Video

[Nipple discharge: surgical significance.](#) - Leis Jr - Počet citací tohoto článku: 45

Zprávy

[Vaginal Discharge Is Normal & Varies During Menstrual Cycle](#)

[www.pamf.org/teen/health/.../discharge.html](#) - Přeložit tuto stránku

Více

Different **Types of Discharge**. White: Thick, white discharge is common at the beginning and end of your cycle. Normal white discharge is not accompanied by ...
Yeast Infections - Vaginal Infections & PID - Fertility - Endometriosis

Brno

Změnit místo

[Military discharge - Wikipedia, the free encyclopedia](#)

[en.wikipedia.org/wiki/Military_discharge](#) - Přeložit tuto stránku

Přejít na **Types: Types**. [edit.]

Prohledat web

Stránky pouze
česky

Přeložené
cizojazyčné
stránky

[Vaginal Discharge - Causes, Types, Diagnosis and Treatment of...](#)

[women.webmd.com/vaginal-discharge-whats-ab...](#) - Přeložit tuto stránku

WebMD helps you understand when a vaginal **discharge** may be normal or abnormal. Find out about abnormalities – such as color, smell, and texture – and ...

Bez časového omezení

Poslední hodina
Posledních 24
hodin

Poslední týden
Poslední měsíc
Poslední rok
Vlastní časový

[Vaginal discharge - Hassle Free Clinic](#)

[www.hasslefreeclinic.org/VaginalDischarge.php](#) - Přeložit tuto stránku

14 Apr 2010 – The following is a brief overview of the different **types of discharge** you may experience. Some are normal, others are not. Having discharge is ...

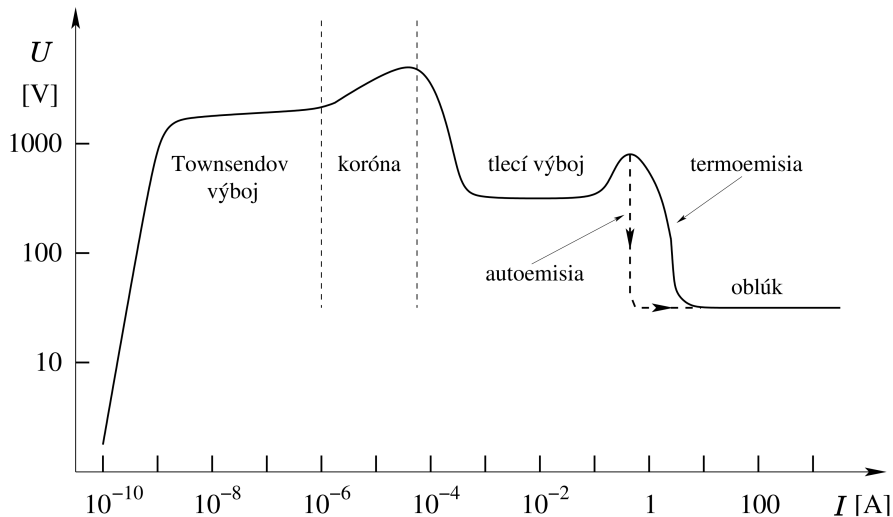
[TYPES OF DISCHARGE](#)

[www.tpub.com/content/.../css/14325_487.htm](#) - Přeložit tuto stránku

The Navy gives five **types of discharge**. Each **type of discharge** has a specific meaning and affects you in a way different from any of the others. The **type of ...**

Výboje buzené stejnosměrně

V-A Charakteristika [Martišovič]



Obr. 5.11: Oblasti existencie jednotlivých typov výbojov a evolúcia medzi nimi

V-A Charakteristika [Roth]

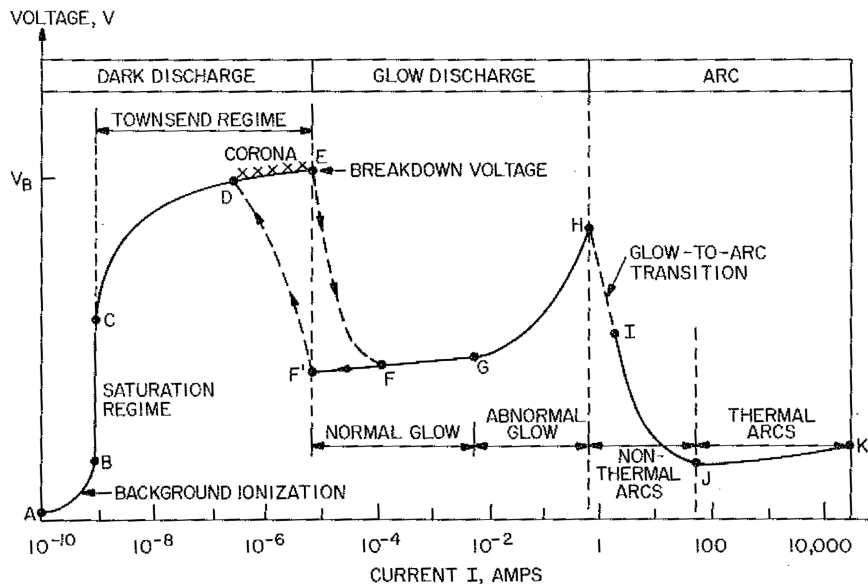
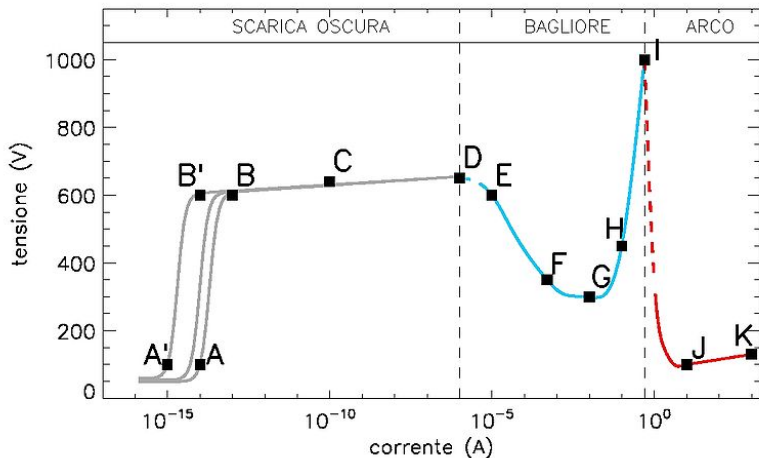


Figure 10.1 Universal voltage–current characteristic of the DC electrical discharge tube.

V-A Charakteristika [Wiki]

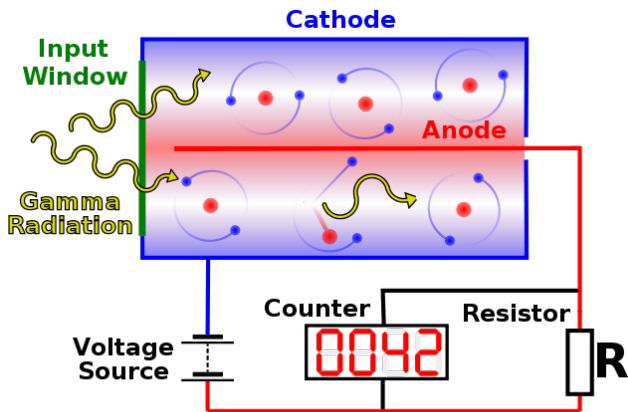


A: random pulses by cosmic radiation; B: saturation current; C: avalanche Townsend discharge; D: self-sustained Townsend discharge; E: unstable region: corona discharge; F: sub-normal glow discharge; G: normal glow discharge; H: abnormal glow discharge; I: unstable region: glow-arc transition; J: electric arc; K: electric arc

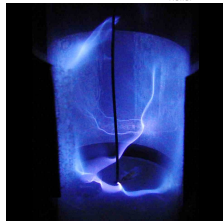
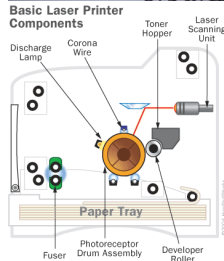
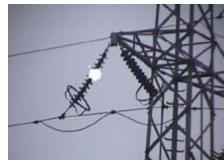
Nesamostatný výboj

Detekce ionizačního záření

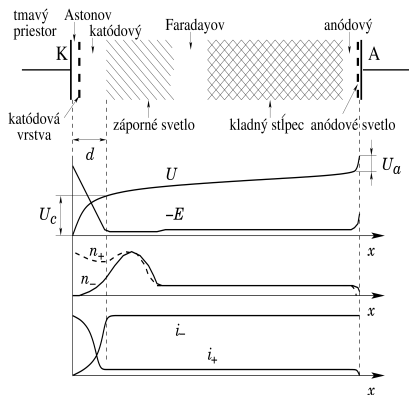
Na obrázku schema Geiger-Müllerova čítače



- Vzniká tam, kde je elektrické pole dost silné na vznik elektronové laviny a zároveň podmínky neumožňují přejít v doutnavý výboj či oblouk. Důležitou roli hraje fotoionizace.
- Je třeba silně nehomogenní elektrické pole, typicky v okolí hran s velmi malým poloměrem křivosti, a vyšší tlak, alespoň 1 kPa
- Aplikace: Elektrostatické čištění vzduchu, produkce ozónu, čištění vody, povrchové úpravy, laserové tiskárny



Doutnavý/tlecí výboj / Glow discharge / Glimmentladung / Décharge luminescente



Aplikace: zdroje světla, plynové lasery, základní výzkum

Elektrický oblouk/oblúk / Electric Arc / Lichtbogen / Arc électrique

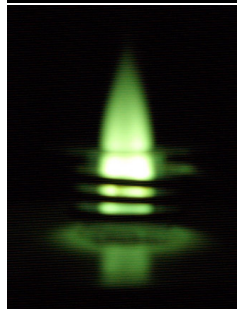
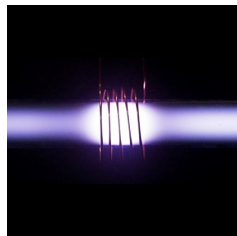
- Izotermické plazma, katoda se vlivem silného elektrického proudu zahřívá a dochází k termoemisi elektronů
- U snadno tavitelných kovů dochází k vypařování a chybějící skupenské teplo pak neumožní dosáhnout teplot potřebných k termoemisi. I přesto lze dosáhnout oblouku pomocí autoemise (překonání výstupní práce pomocí silného vnějšího elektrického pole).
- Proud z katody vychází relativně úzkým kanálem (katodovou skvrnou) o obrovské proudové hustotě ($\approx 10^8 \text{ A/cm}^2$)
- Aplikace: zdroje světla (silné projektory, jevištní osvětlení), svařování, obrábění, dříve pouliční osvětlení



Výboje buzené střídavě

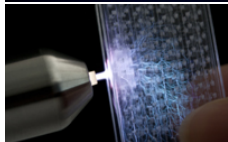
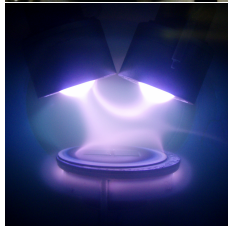
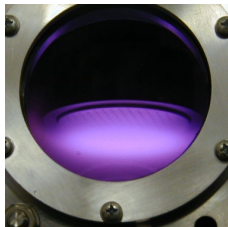
Induktivně vázané plazma / Inductively Coupled Plasma

- energii do výboje dodávají indukční elektrické proudy – potřebujeme časově proměnné magnetické pole
- Typicky se používá cívka a střídavé vysokofrekvenční napětí
- Tyto výboje mívají vysokou teplotu a hustotu elektronů, mají podobné využití jako elektrický oblouk
- Plazma nemusí být v přímém kontaktu s elektrodou – omezí se eroze elektrod a prodlouží se životnost systému.



Kapacitně vázané plazma / Capacitively Coupled Plasma

- Zapaluje se mezi dvěma elektrodami, jejichž uspořádání připomíná kondenzátor (např. planparalelními), z nichž jedna je uzeměná, na druhou je přivedeno střídavé napětí
- Slabě ionizované nerovnovážné plazma, připomíná doutnavý výboj
- V průmyslu se velmi často používá k depozicím či leptání



Dielectric/Resistive Barrier Discharge

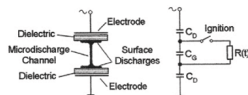


FIG. 1: Layout of DBD reactor equivalent circuit.

- Na elektrody přivedeme napětí, jež způsobí dielektrický průraz prostředí (např. vzduchu)
- Zapálení el. oblouku zabráníme tím, že mu postavíme do cesty dielektrikum o vyšší elektrické pevnosti (DBD), případně materiál s vysokým odporem, v řádu $M\Omega/cm$ (RBD)
- V případě DBD se stochasticky objevují filameny, každý z nich hoří několik desítek nanosekund a v plazmatu se tak nestihne ustavit tepelná rovnováha
- Aplikace: úprava povrchů, výroba ozónu

