



Studium dynamických jevů v termickém plazmatu

Rost Marek, Záruba Lukáš

Cesta k vědě

15.2.2010



Obsah

- 1 Plazma
- 2 Vylepšení aparatury
- 3 Typy měření
- 4 Inverzní radonová transformace



Plazma

Vlastnosti

- Termální plazma
- Malé rozdíly v teplotě iontů a elektronů
- Platí zákony mechaniky tekutin
- Vlnění

Chemické procesy

- Ionizace molekul
- Disociace molekul
- Rekombinace molekul



Vlny v plazmatu

Určení plazmové frekvence

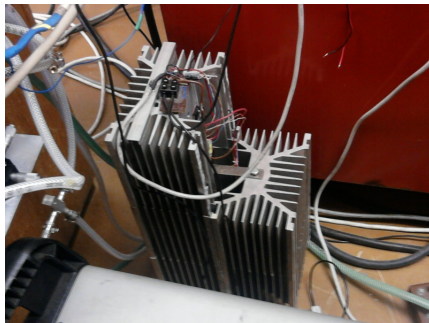
$$\omega_p = \sqrt{\frac{e^2 n_e}{\epsilon_0 m_e}}$$

- e je elementární náboj
- n_e hustota elektronů
- ϵ_0 permitivita vakua
- m_e hmotnost elektronu

Pomocí zvukového záznamu plazmatronu určíme vztah mezi ním
plazmovou frekvencí

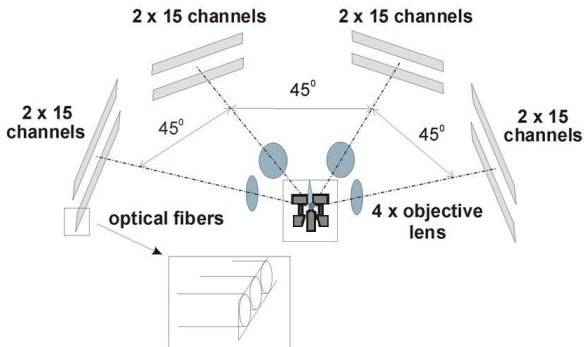
Stabilizace proudu

- Změny rezistivity zátěže (plazmatu)
- Kmitání velikosti el. proudu
- Původní kolísání $\pm 30A$ na $\pm 5A$



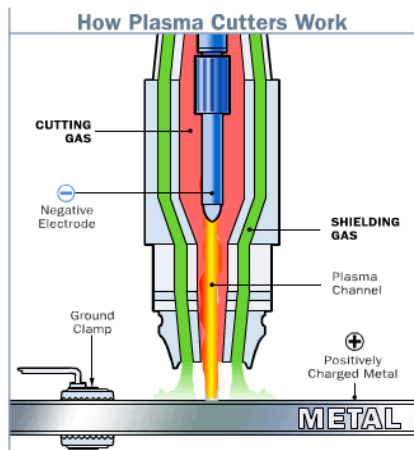
Dvě vertikální úrovně měření

- 2 vrstvy, 4 směry, 45°
- Pomocí iradon určení rozdílů tvaru



Plazmový řezák

- pracovní plyn vzduch
- lze použít stínící plyn (chlazení + ochranná atmosféra)
- režim drážkování
- podzvukový proud



Měření opotřebení trysek

Měřené parametry

- úbytek materiálu
- tvarové deformace
- šířka jetu
- stabilita jetu

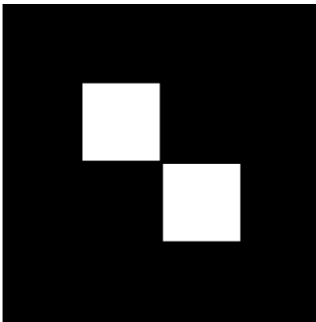
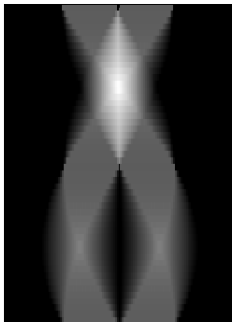
Opotřebení trysek

- pilotním obloukem
- vlivem jetu



Inverzní radonová transformace

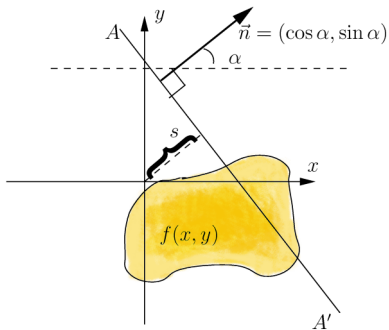
- Rekonstrukce řezu
- Tomografie
- Lékařství

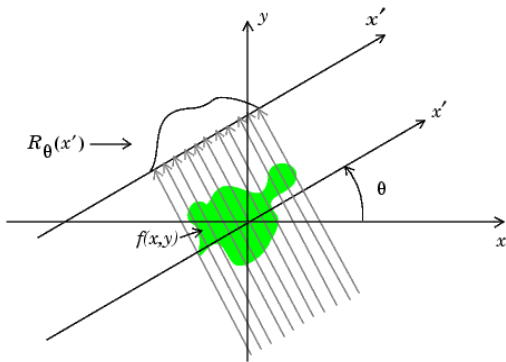




Princip - radonová transformace

$$Rf(\alpha, s) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x(t), y(t)) dt$$

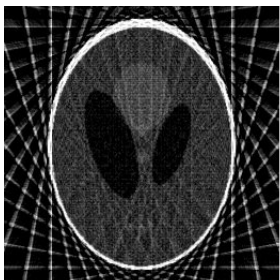




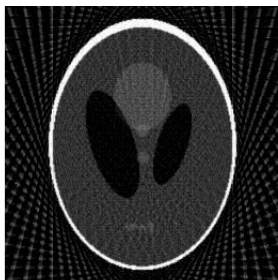
$$f(x, y) = \int_0^{\Pi} Rf(x \cos \phi + y \sin \phi, \phi) d\phi$$

Invertování

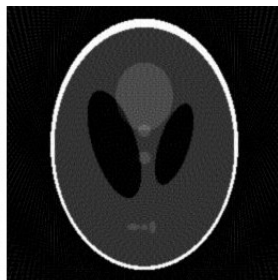
- Výpočetně náročné
- Nevhodné pro numerická řešení
- Alternativní metody výpočtu



16



32



90






Poděkování

- Ing. Zuzana Sekerešová
- Ing. Jiří Šonský, PhD
- Ing. Vladimír Pospíšil
- fakulta ČVUT FJFI
- ústav termomechaniky AV ČR
- partneři projektu Cesta k vědě

Děkujeme za pozornost!



Zdroje

-  Wikipedia, *Plasma (physics)*, <http://en.wikipedia.org/>, [Nov. 3, 2010].
-  ÚT AV ČR, *Prostorová rekonstrukce dynamických procesů v proudu plazmatu*, <http://www.it.cas.cz/>, [Nov. 3, 2010].
-  Matlab, <http://www.mathworks.com/>, [Dec. 8, 2010].