

Diagnostika plazmatu

MICHAL STARÝ, VÁCLAV MIKESKA, JAN BURYANEC, ROMAN LIPOVÝ

Obsah

1) Termojaderná fúze

2) Plazma

3) Tokamak

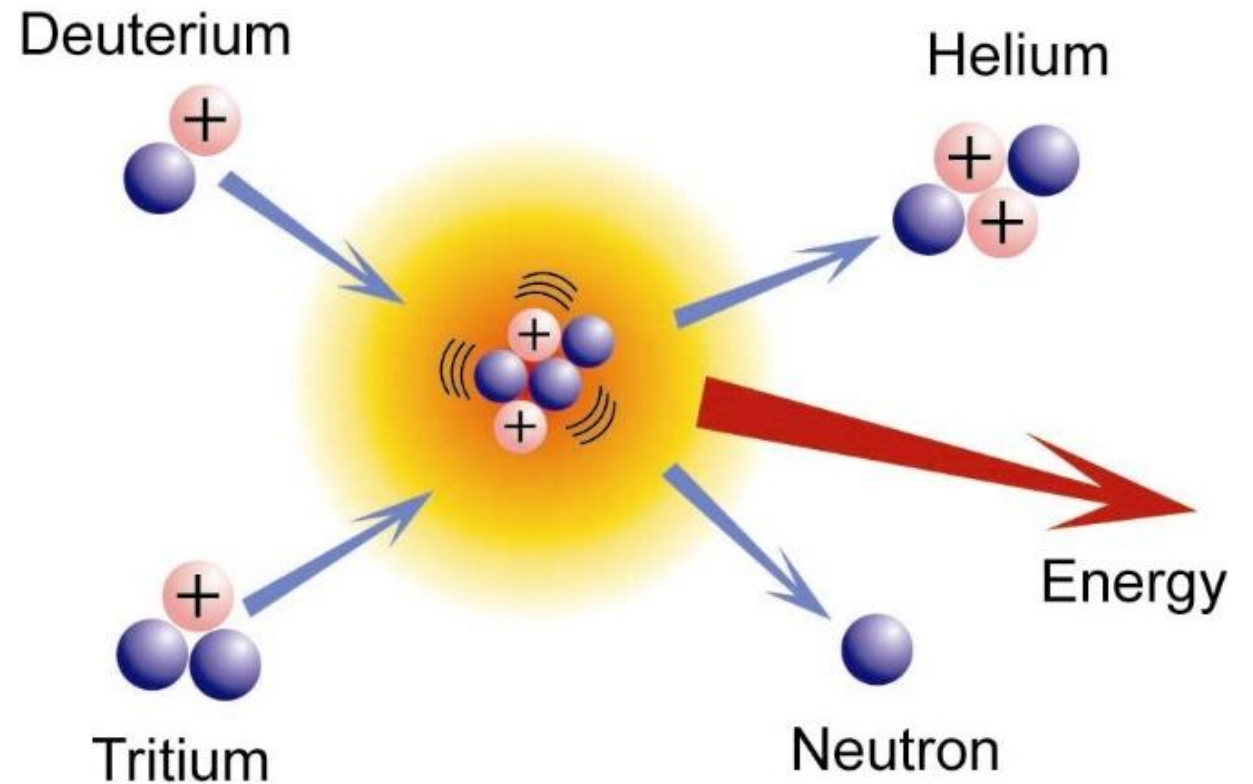
4) Měření

5) Zpracování dat

6) Shrnutí

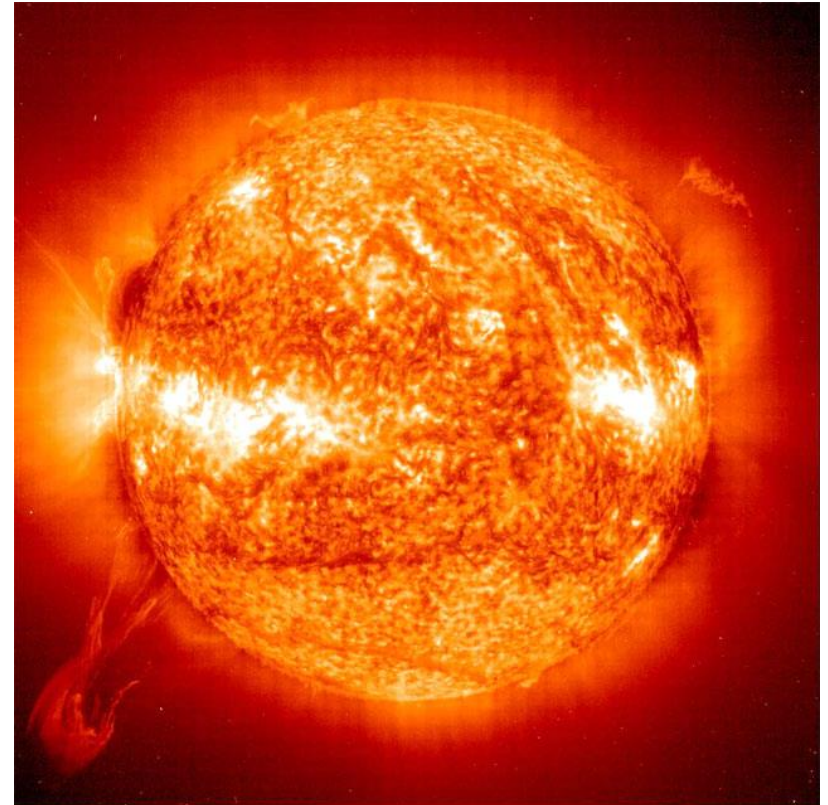
Termojaderná fúze

- Co to znamená?
- Sloučení lehkých prvků na těžší
- Velké množství energie
- Hmotnostní schodek
- Nutnost velmi vysokých teplot



Plazma

- čtvrté skupenství hmoty
- ionizované částice
- podmínka termojaderné fúze
- kvazineutrální hmota
- chaotické chování
- rozsáhlý výskyt v přírodě a běžném životě

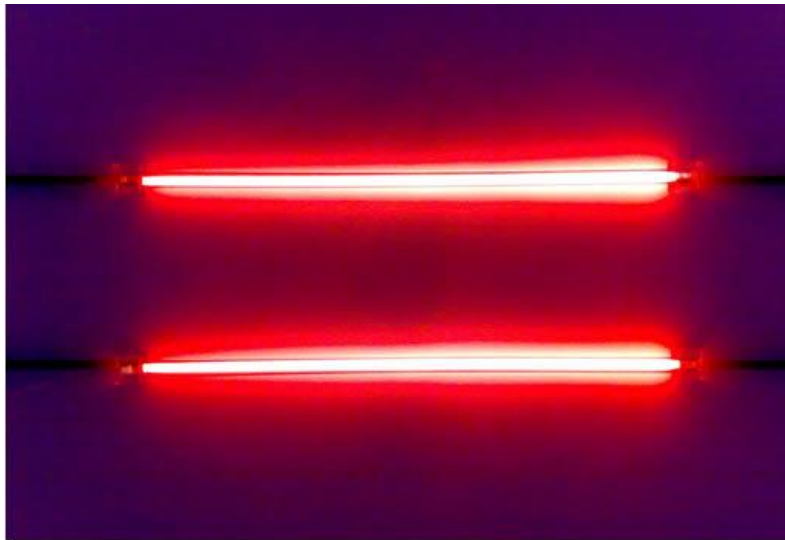




https://www.google.cz/search?q=tokamak&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAuOCJsLnNAhUoP5oKHxpOAR8Q_AUICcgB&biw=1366&bih=599#tbn=isch&q=pol%C3%A1m%C3%AD+z%C3%A1%C5%99e&imgcr=FCOazzOvJVszFM%3A



https://www.google.cz/search?q=tokamak&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAuOCJsLnNAhUoP5oKHxpOAR8Q_AUICcgB&biw=1366&bih=599#tbn=isch&q=blesk&imgcr=MSMJ6bEWpVctIM%3A



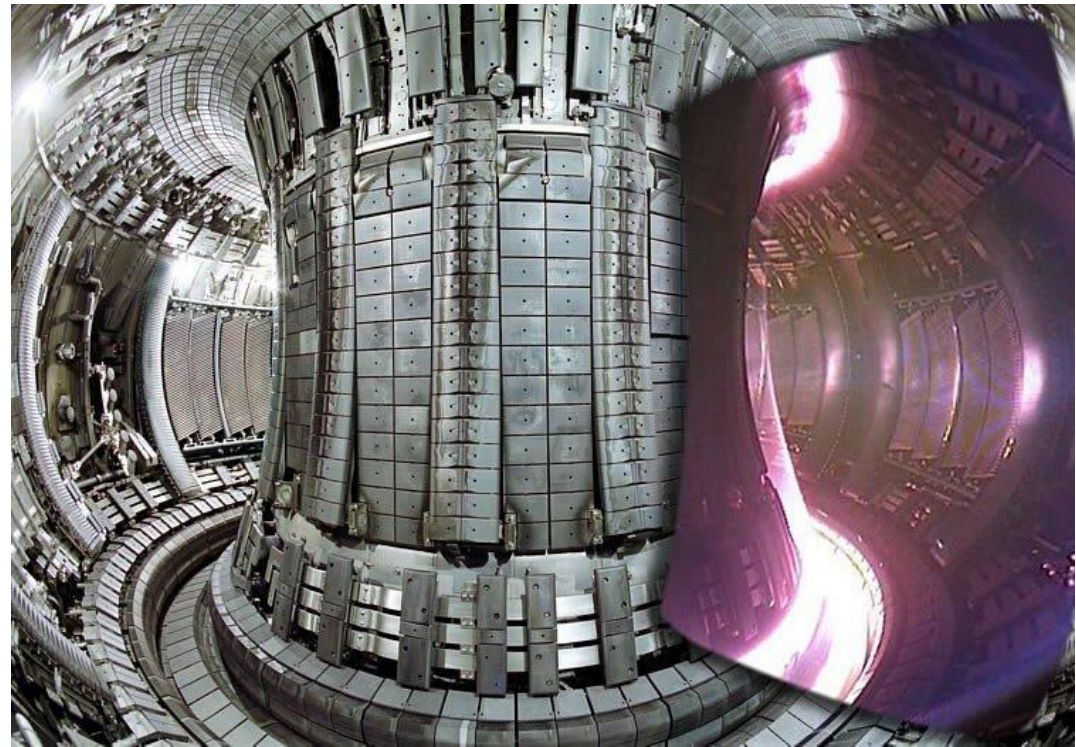
https://www.google.cz/search?q=tokamak&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAuOCJsLnNAhUoP5oKHxpOAR8Q_AUICcgB&biw=1366&bih=599#tbn=isch&q=neonov%C3%A9+v%C3%BDbojky&imgcr=XMIAnyerapYSAM%3A



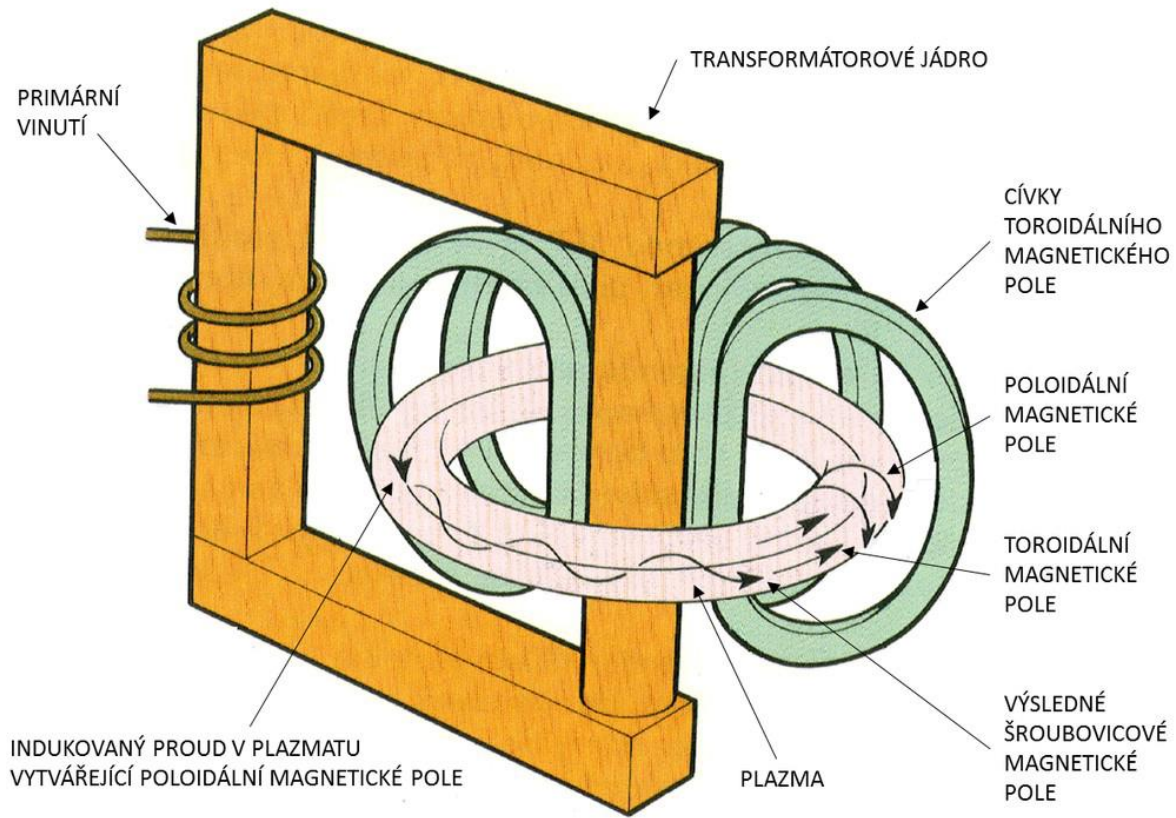
https://www.google.cz/search?q=tokamak&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAuOCJsLnNAhUoP5oKHxpOAR8Q_AUICcgB&biw=1366&bih=599#tbn=isch&q=ohen&imgcr=uEPBkwzY4DLFM%3A

Tokamak

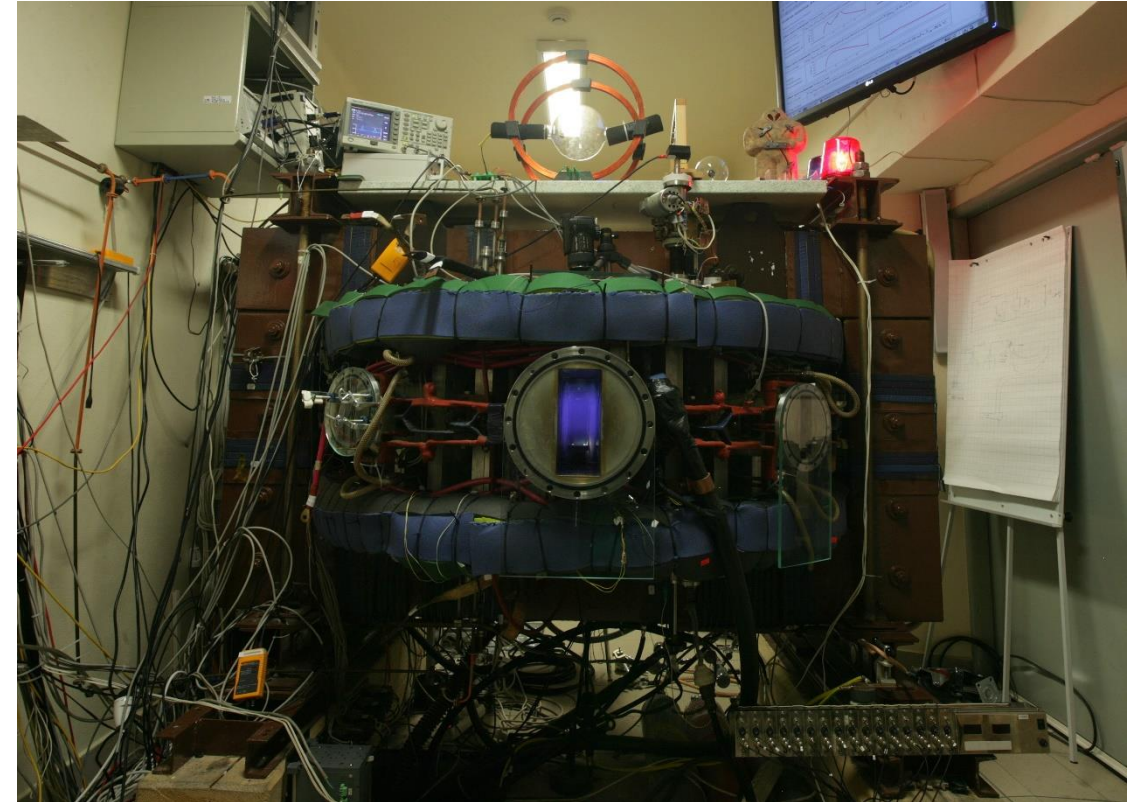
- magnetická nádoba (torus)
- dochází k fúzní reakci
- ekologický a lidstvu neškodný
- nehrozí výbuch



https://www.google.cz/search?q=tokamak&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAuOCsLnNAhUoP5oKHxpOAR8Q_AUICcgB&biw=1366&bih=599#imgrc=2CjcBmhlI5APM%3A

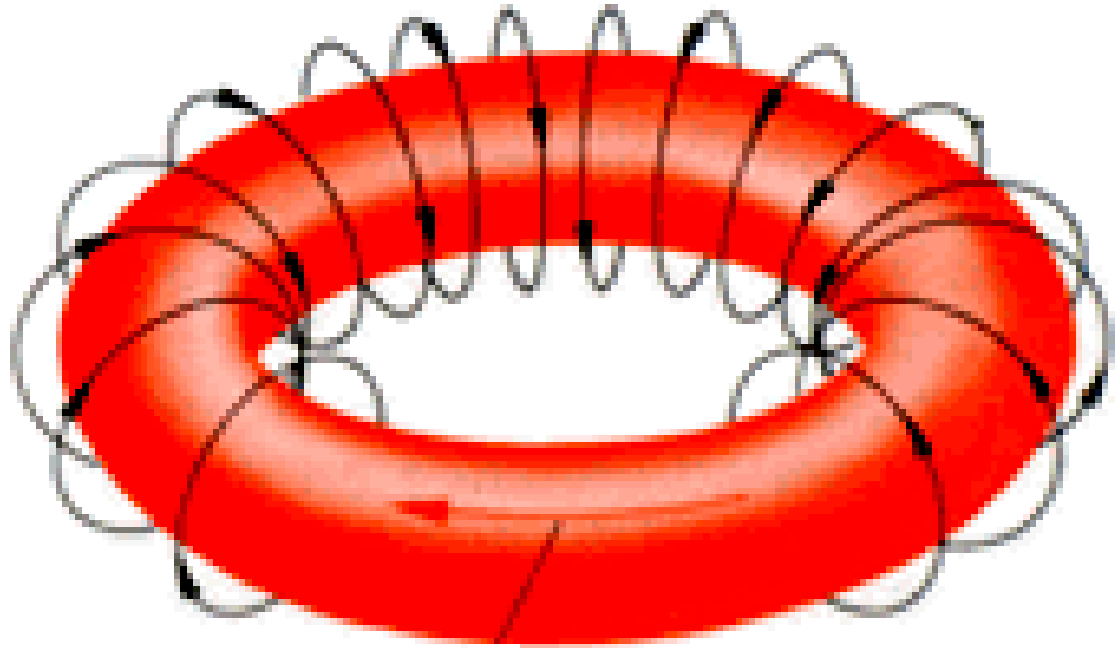


<http://golem.fjfi.cvut.cz/wiki/TrainingCourses/KFpract/15/Basics/uloha13A.pdf>



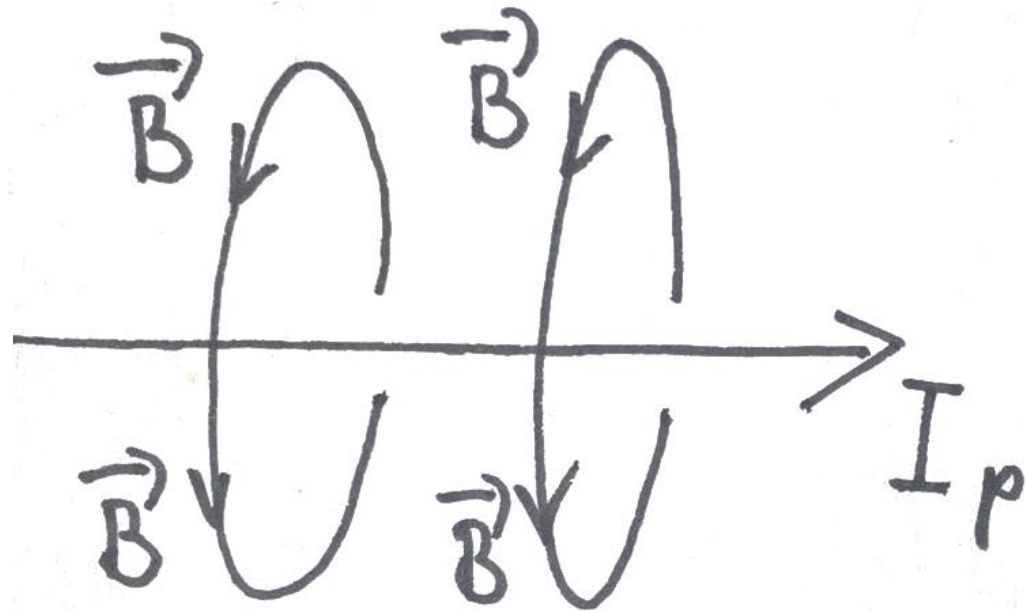
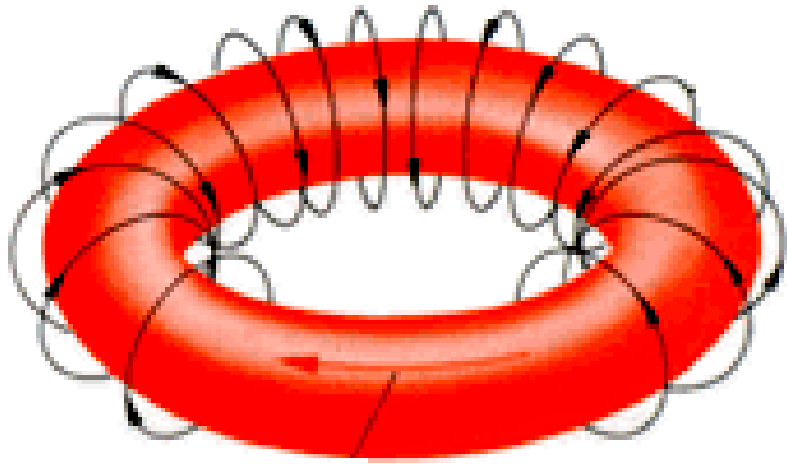
https://www.google.cz/search?q=tokamak&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAuOCJLnNAhUoP5oKHxpOAR8Q_AUICgB&biw=1366&bih=599#tbn=isch&q=tokamak+golem&imgrc=_dr_Km0oVG46tM%3A

Měření proudu plazmatu – Rogowského páska

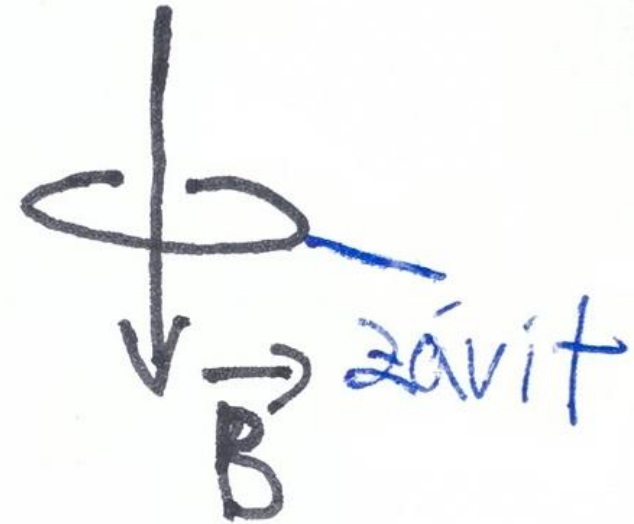
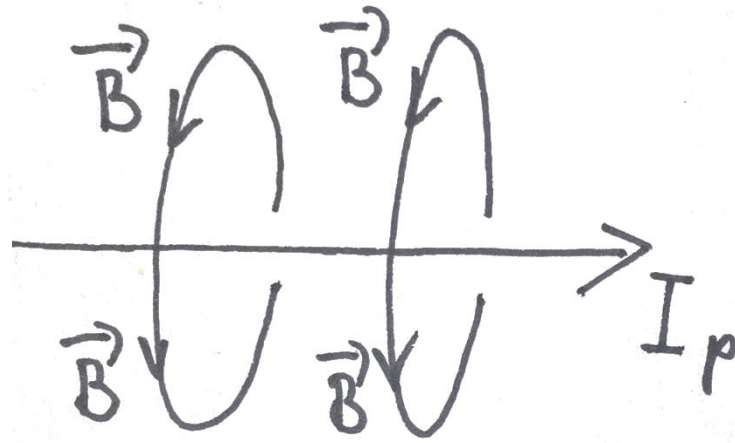
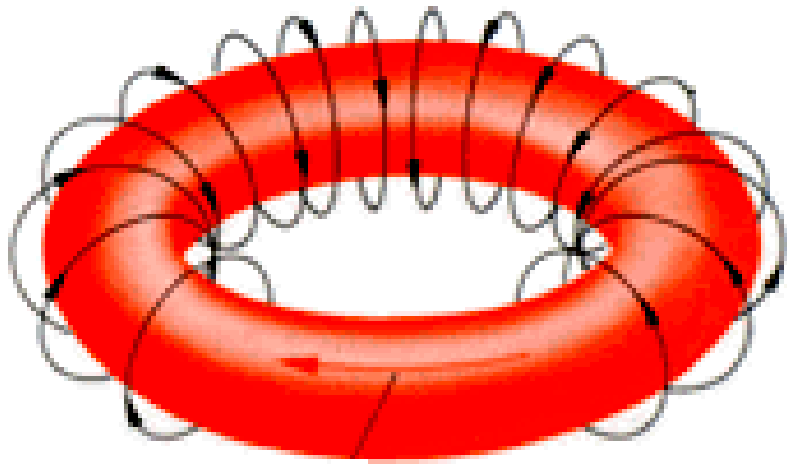


https://www.google.cz/search?q=tokamak&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAuOCjLnNAhUoP5oKH XpOAR8Q_AUICcB&biw=1366&bih=599#tbm=isch&q=tokamak+golem&imgrc=YdWEQeJLFiKSVM%3A

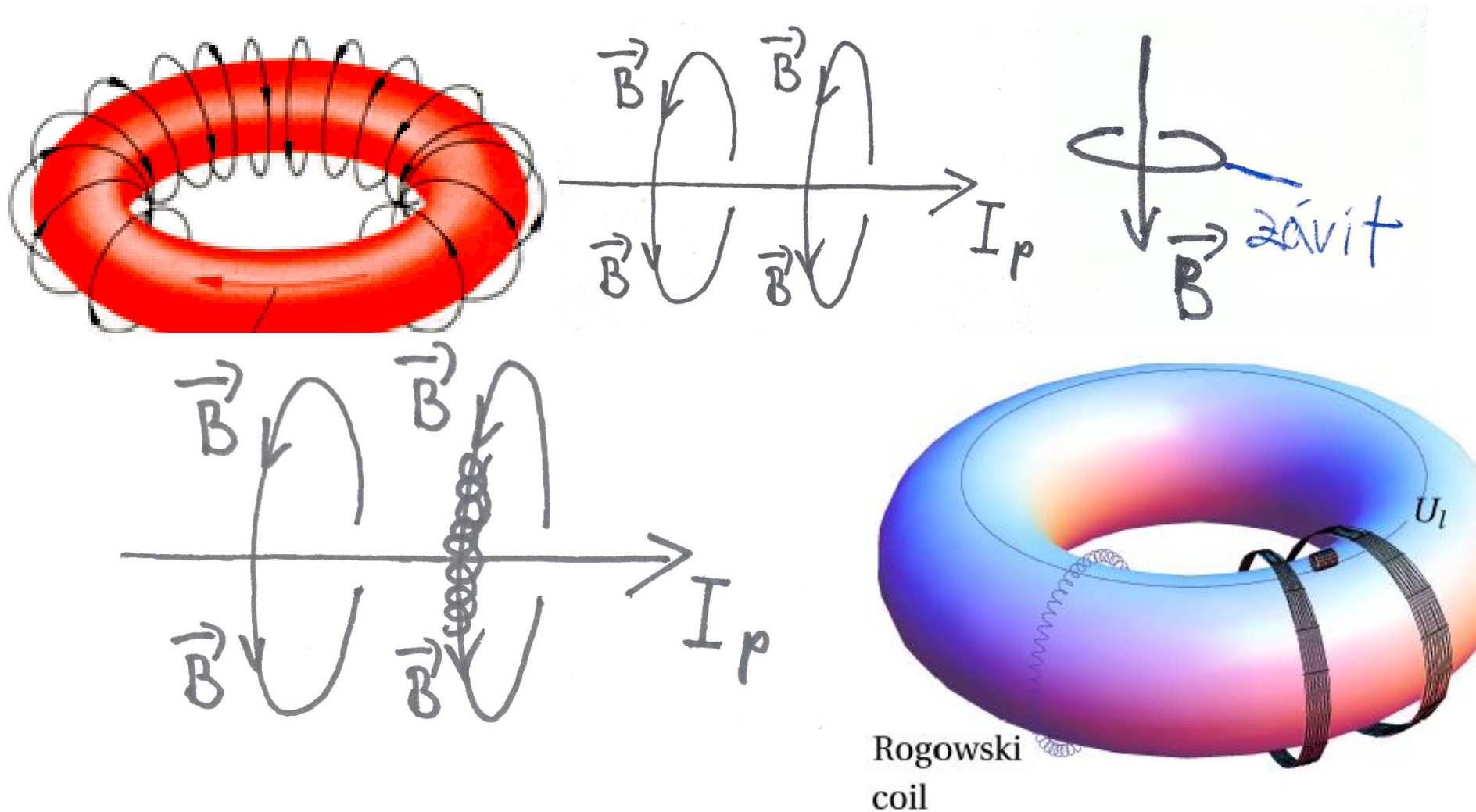
Měření proudu plazmatu – Rogowského páska



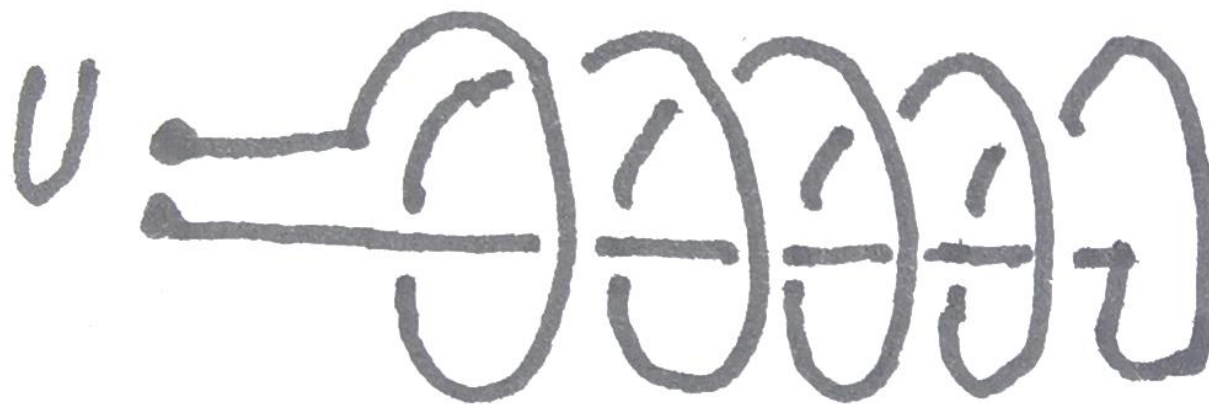
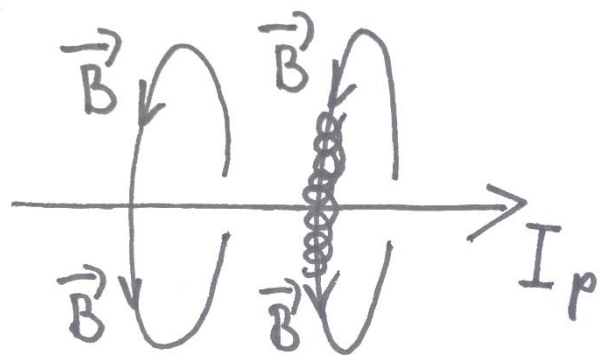
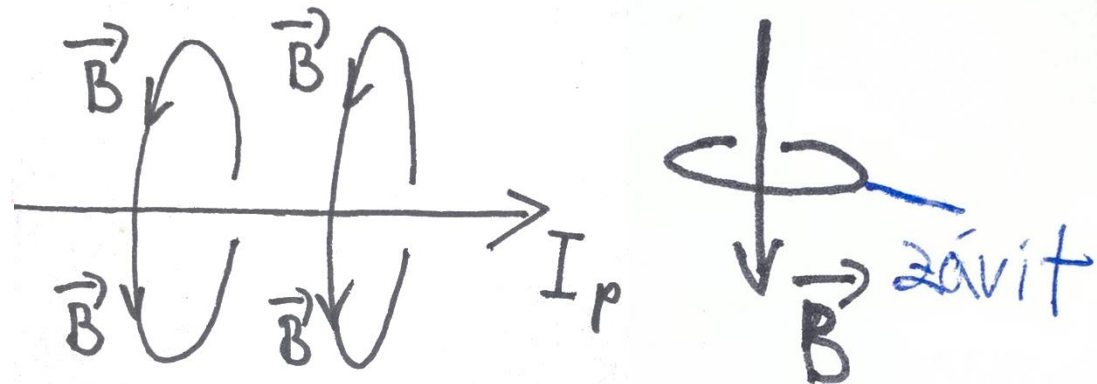
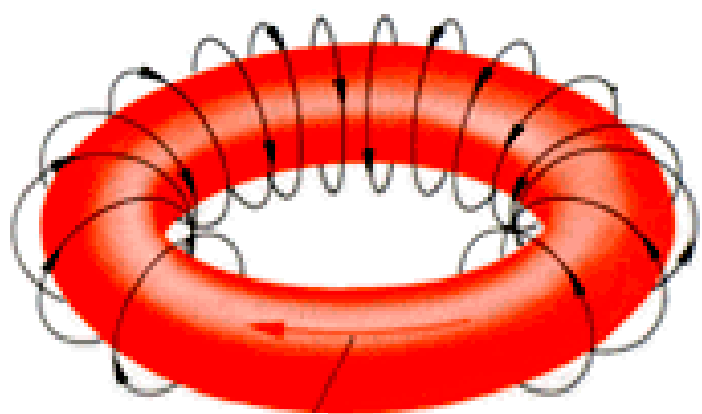
Měření proudu plazmatu – Rogowského páska



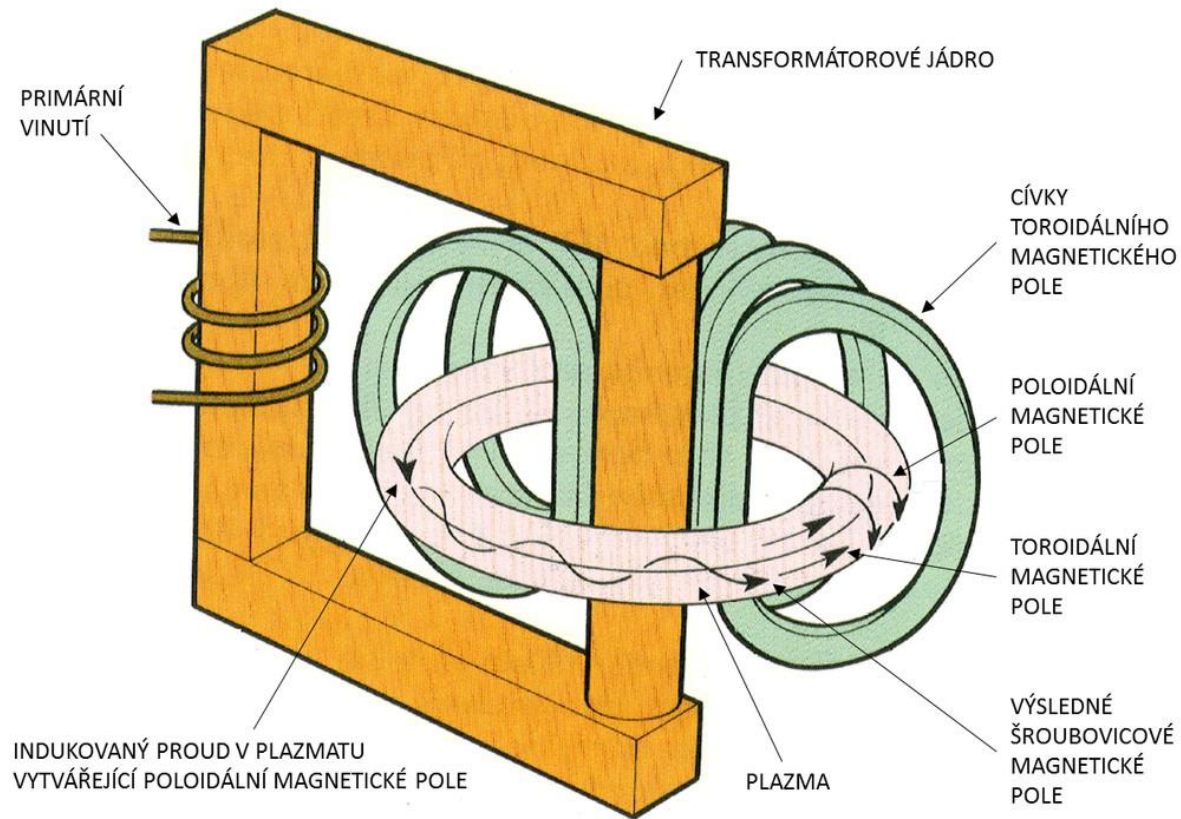
Měření proudu plazmatu – Rogowského páska



Měření proudu plazmatu – Rogowského páska



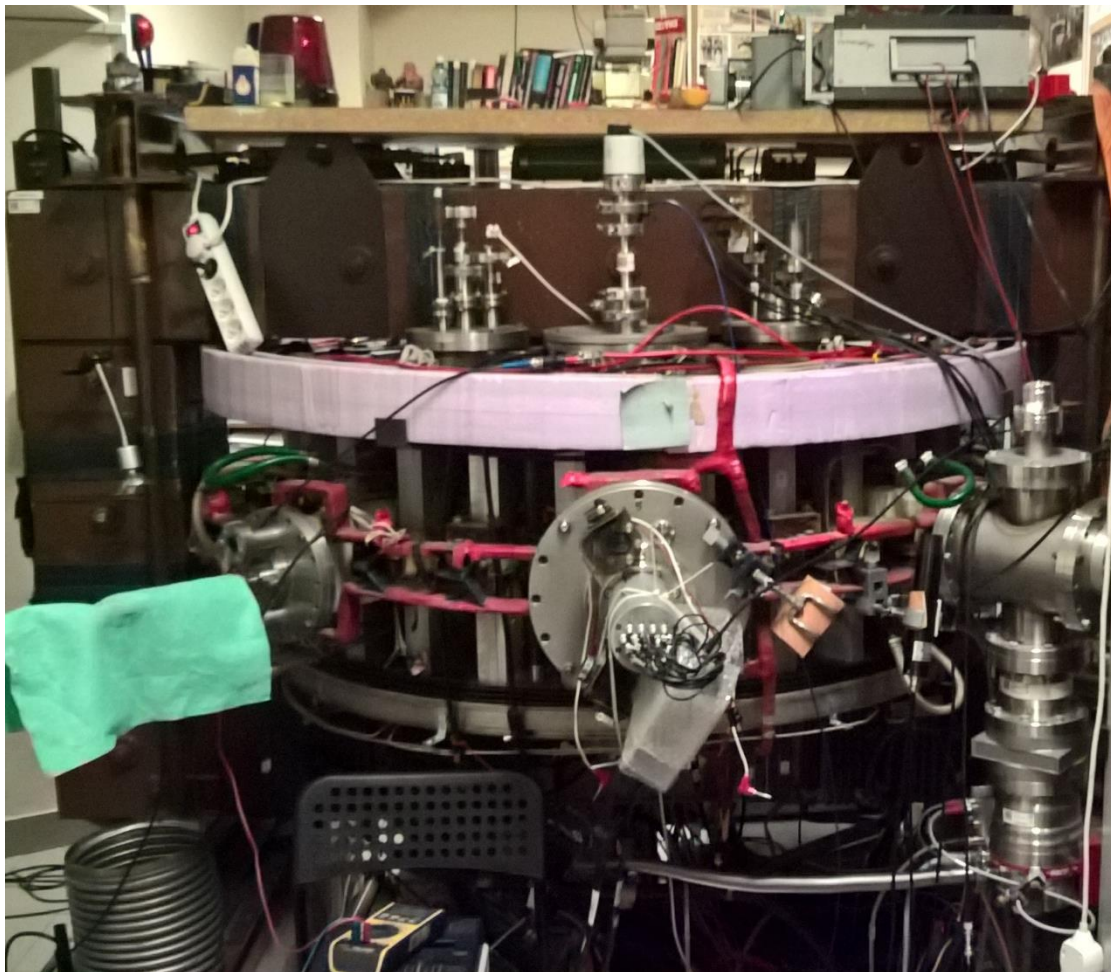
Měření napětí na smyčce



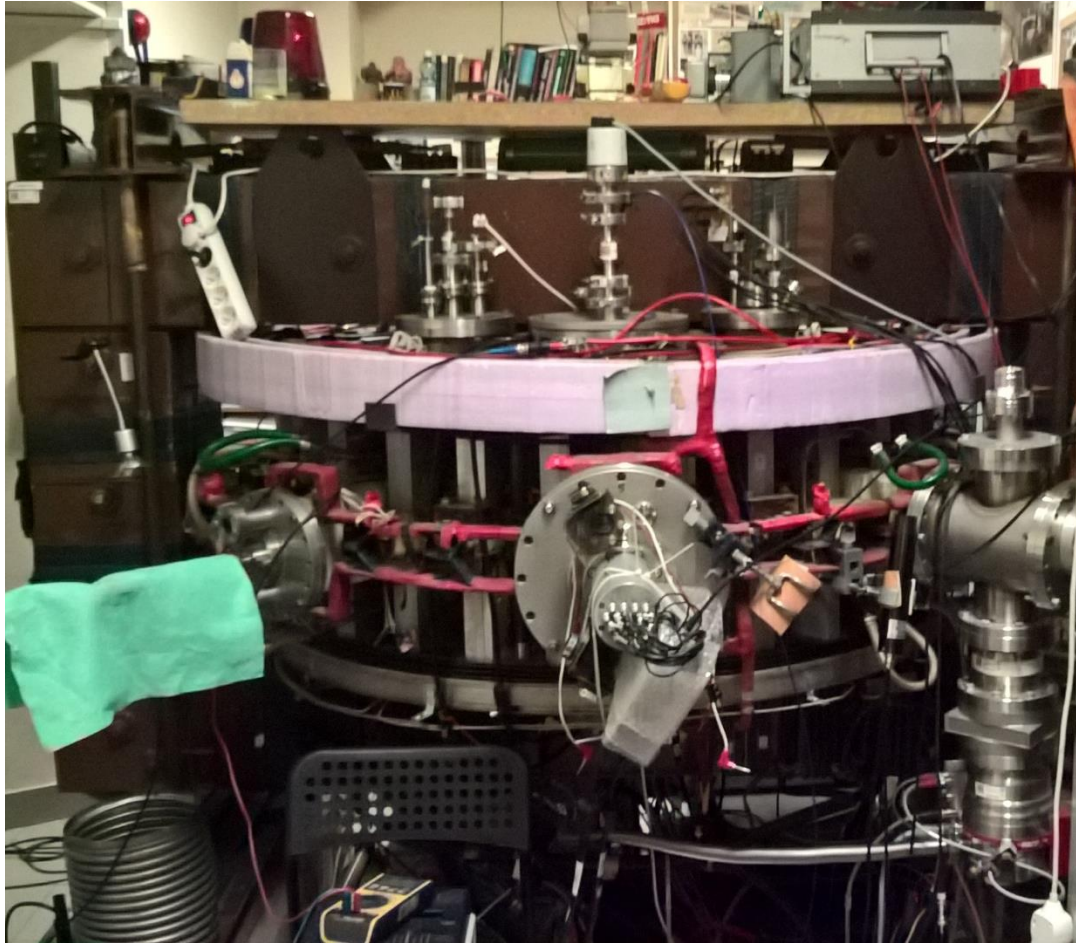
<http://golem.fjfi.cvut.cz/wiki/TrainingCourses/KFpract/15/Basics/uloha13A.pdf>



Měření napětí na smyčce



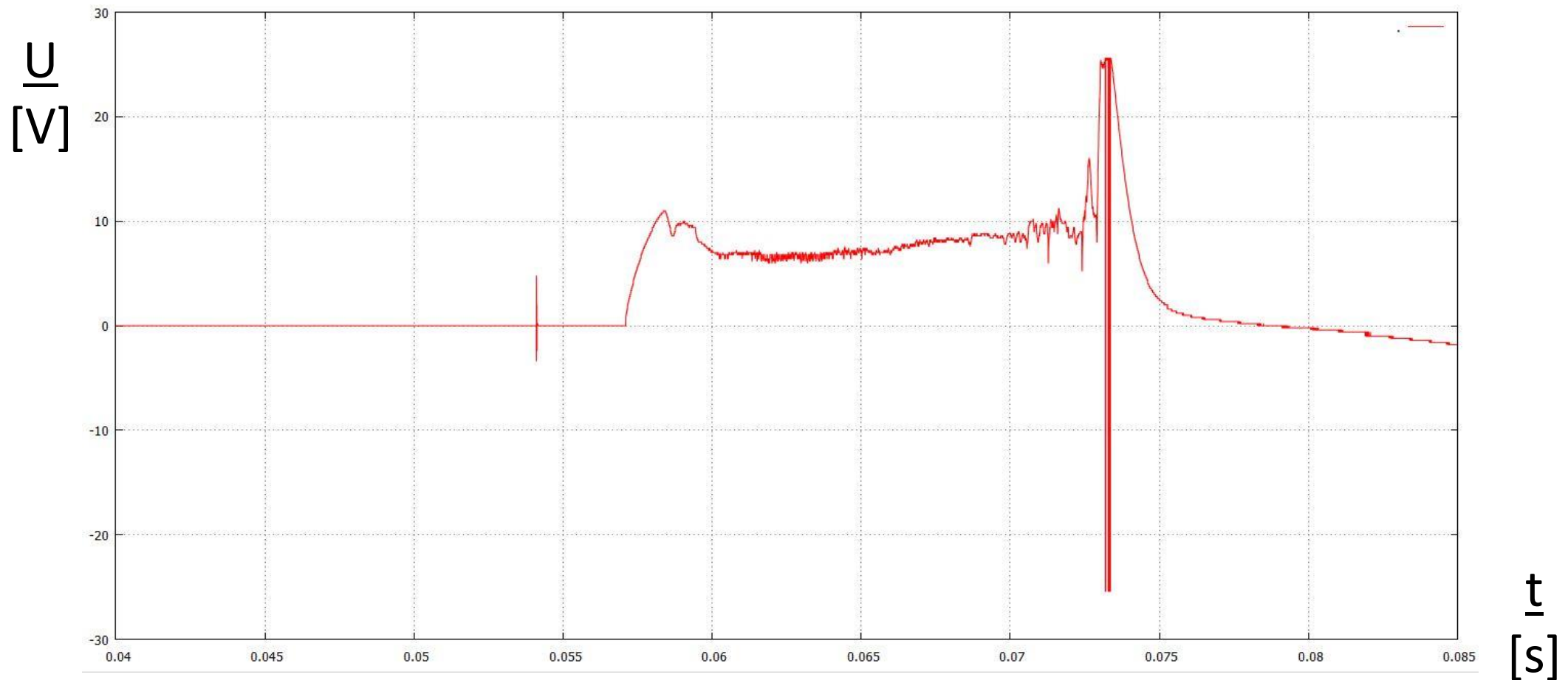
Měření napětí na smyčce



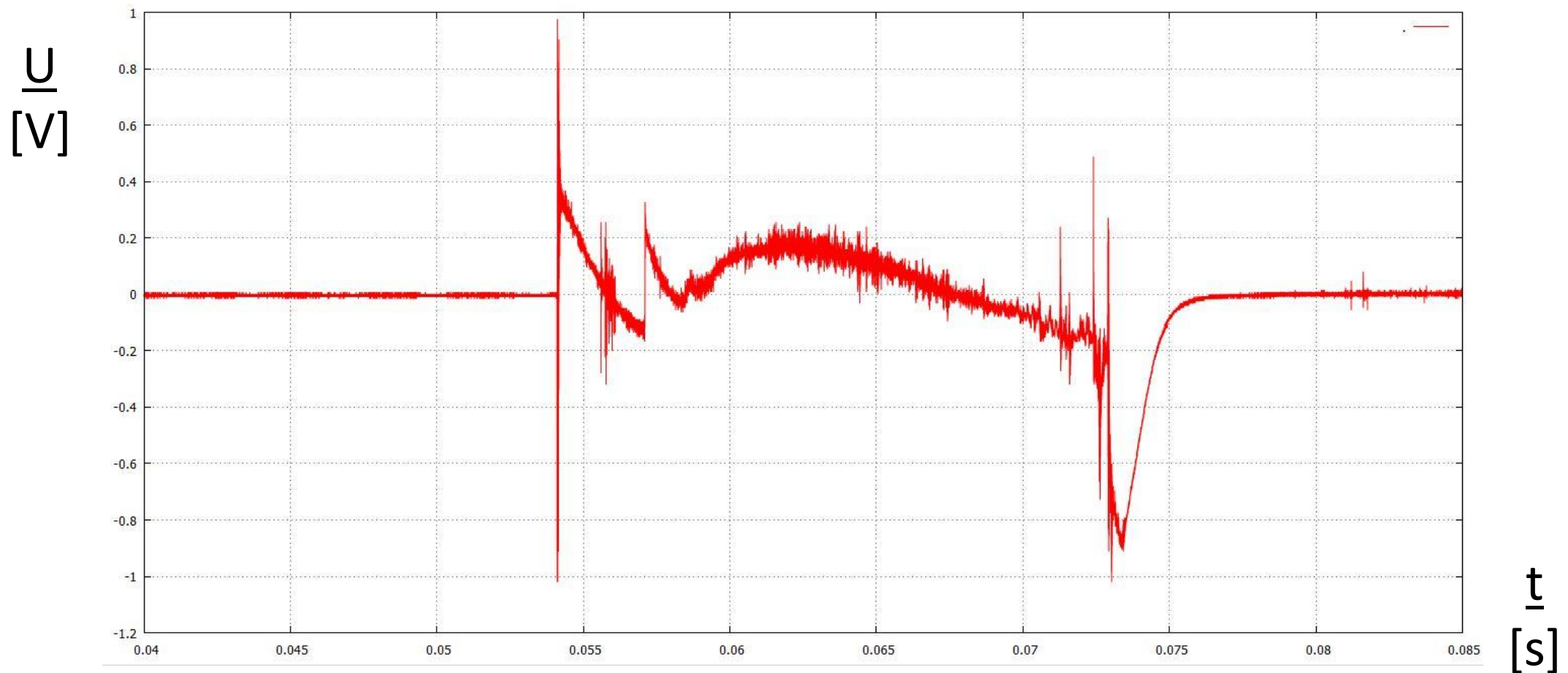
Rogowski
coil

<http://golem.fjfi.cvut.cz/wiki/TrainingCourses/KFpract/15/Basics/uloha13A.pdf>

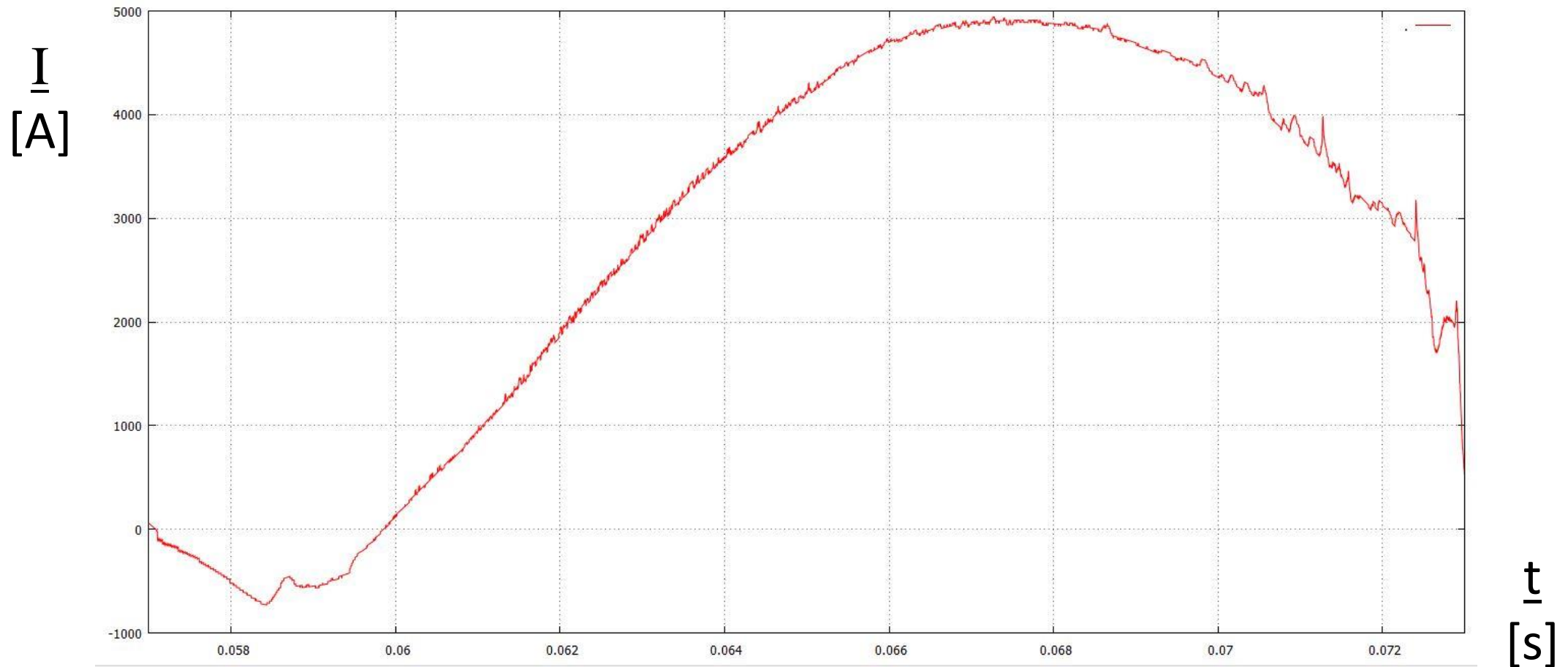
Změřené hodnoty - napětí na závitě U_l



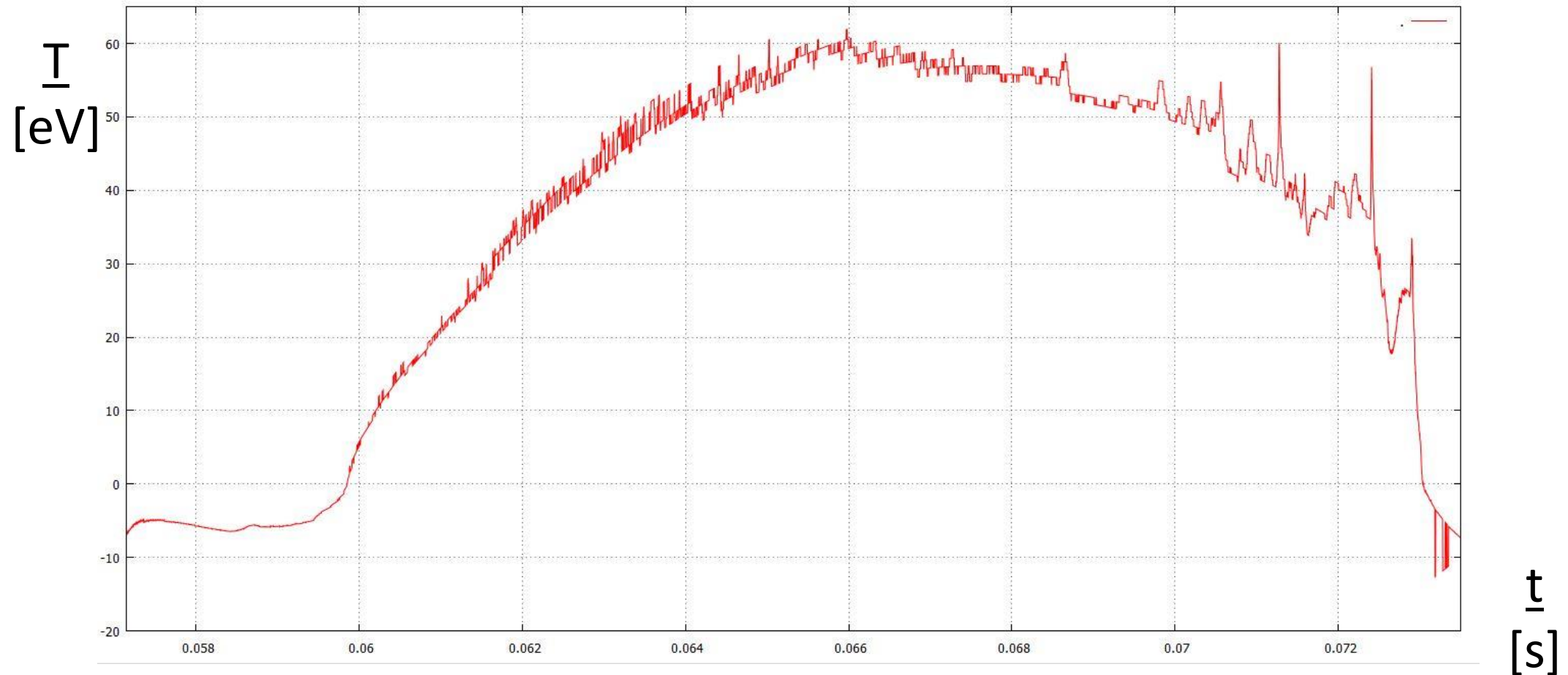
Změřené hodnoty - Rigowského páska (U)



Vypočítaný proud tekoucí plazmatem



Výsledná vypočítaná teplota plazmatu



Shrnutí

- základní diagnostiky Tokamaku GOLEM
- spočítat teplotu vzniklého plazmatu
- námi dosažená teplota – $39.1 \text{ eV} \approx 450\,000 \text{ °C}$