

February: Remote from Cadarache #3



Spring: the GOLEM serves as practice lab in the basic course of physics @CTU

Vysokoteplotní plazma na tokamaku GOLEM

Skupina tokamaku GOLEM

Verze: 20. března 2014

1 Pomůcky

Zařízení pro generaci a udržení vysokoteplotního plazmatu - tokamak GOLEM, pracovní plyn - vodík, U_1 cívka, B_1 cívka, Rogowskiho pól, fotodióda, H_2 štr, měřka vakua, datový sběr, osciloskop Tektronix.

2 Teoretický úvod

Nutno na začátku zdůraznit, že následující výklad je velmi stručnou zkratkou fyzikálně-technologické problematiky vyžadující řízené termojaderné fúze v nádobách s magnetickým udržením - tokamacích - v pevných podmínkách.

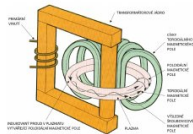
2.1 Plazma

Plazma je kvazineutrální plyn vzniklý ionizací atomů neutrálního plynu. Skládá se tedy ze dvou hlavních složek, elektronů a iontů. Většina iontů pochází z pracovního plynu, např. vodíka. V reálném plazmatu je přítomné také malé, ale nezanedbatelné množství nečistot, jako je dusík, kyslík anebo uhlík. Vlastnosti plazmatu se v závislosti od druhu iontů z klasického plynu, především kvůli rozdílným typům interakcí. Zatímco v klasickém plynu dochází zpravidla k lokálnímu srážkám pouze dvou částic, jednotlivé části plazmatu spolu v tokamaku interagují prostřednictvím dalekosahajících magnetických a elektrických polí, takže na každou částici nejmenší působí velké množství jiných částic na vzdálenosti řádově až metrů. Kvazineutralita se rozumí, že makroskopicky nábij plazmatu je nulový, a kolektivní chování podléhá na reakci plazmatu na přítomnost elektromagnetických polí jako cívky. Důsledkem tohoto chování jsou unikátní vlastnosti plazmatu, z nichž mnohá je stále ne úplně pochopena a jsou součástí intenzivního vědeckého výzkumu.

2.2 Tokamak

Hlavním cílem širšího výzkumu je vytvoření a udržení vysokoteplotního plazmatu. Mělo by zde docházet k jaderné přeměně - sloučení lehkých prvků na těžší za uvolnění velkého množství energie působením jaderných vazebných sil. Takové zařízením by mohlo v budoucnu sloužit jako prakticky nevyčerpatelný, bezpečný a co do odpařené hmoty neškodný zdroj energie pro lidstvo. Technologické řešení tohoto úkolu vyžaduje splnění několika nesnadných úkolů:

1. Zakládání paliva na polohovanou teplotu řádově několika stupňů Celsia, řešení dosažení aplikace ohmického ohřevu, ohřevem elektromagnetickými vlnami o vhodné frekvenci a také vstřelováním svazků velmi urychlených neutrálních částic.
2. Zabránění kontaktu takto horké látky (plazmatu) se stěnou reaktoru, řešení dosažení vhodnou konfigurací komory a tvaru magnetického pole.



Obrázek 1: Základní schéma tokamaku. Převzato z [8].

Typickým zařízením na generaci a studium vysokoteplotního plazmatu je tokoměr (Obr. 1). Jde o transformátor, jehož jediným sekundárním závitem (magnetron) je vysokoteplotní - a tedy dobře vodivá - plazma. Plazma je uzavřeno ve vakuové nádobě tvaru toroida, na které je navinuta cívka vytvářející pevné (toroidální) magnetické pole. Základní princip fungování tokamaku je založen na aplikaci Maxwellových rovnic v integrálním tvaru, viz např. Štoll [11].

¹Zbytek této poznámky je spíše pro potěšení čtenáře a není součástí pro potřeby splnění této úlohy.

March: Demo for Lemvig high school

Lemvig Kirke

Greeting from Lemvig!

Kristen Pedersen
Charlotte Callisen

Pearl S. Dreyberg

Paul Olesen

Pammar G. Harraf

Sigrid Hoff

Sarah Tolderlund

Astrid Mogensen

Kristina Lund

Maike Nielsen

Ulrich an Villmug

Nikolaj Kristiansen
Pernille Hauskov

Trojborgs Forlag © Tlf. 43 54 58 00
FOTO: Robert Trojborg - LE 8

NORDISK KÖKKEN
Zestavak



Tolkamak GOLEM

Brehova 7

115 19 Prague 1

Czech Republic



April: The Nucleus Day in cooperation with the Research Centre Rez, Czech Republic

DEN S JÁDREM 2014 »

DEN S JÁDREM 2013 »

Hledat



O AKCI

REPORTY »

VZOROVÝ PROJEKT

FOTOGALERIE

KE STAŽENÍ

KONTAKT

PŘIHLÁŠKA

Reporty » 2. den DsJ » Jaderná fúze – 2. Report

Jaderná fúze - 2. Report

Report ze dne: 2. 4. 2014

Skupina: Jaderná fúze

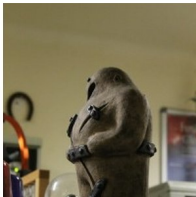
Téma: Experimenty na tokamaku GOLEM

(změření základních fyzikálních parametrů popisujících plazma)

Zpracoval: Petr Novotný

Ve středu 2. 4. 2014 jsme se šli opět podívat na Fakultu Jadernou a Fyzikálně Inženýrskou, kde jsme začali aktivně provádět „pokusy“ na TOKAMAKU GOLEM. Tokamak je od ostatních tokamaků odlišný především svou „kapesní“ velikostí, dále je pro něj charakteristický talisman – keramický Golem, který se tradičně před každým pokusem „zapaluje“.

Před zahájením pokusů jsme si vyslechli přednášku na téma bezpečnosti práce a následně jsme se seznámili se základními operacemi, které se na tokamaku Golem provádějí. Zjistili jsme, jak se



PŘIHLÁŠENÍ

Username

Password

Přihlásit se

April: Workshop at Observatorium Valašské Meziříčí



June: Remote from Kiten workshop



The poster features a background of a blue sky with clouds transitioning into a blue ocean. In the top left corner, there is a circular logo with the letters 'SWPP' inside. The main title is centered at the top in a large, orange, outlined font. Below the title, the dates and location are listed in a smaller, white font. The topics are listed in orange text, with some items preceded by an asterisk. The organizers and co-organizers are listed in white and orange text, with a small logo of a lightbulb above the University of Sofia name. The workshops are listed at the bottom in orange text, with some items preceded by an asterisk.

**6th International Workshop
&
Summer School
on Plasma Physics**

30 June - 6 July 2014
Kiten, Bulgaria

Topics:

- *Fusion Plasma and Materials
- *Plasma Modelling and Fundamentals
- *Plasma Sources, Diagnostics and Technology

Organised by:

University of Sofia

Co-organisers:

PLASMER Foundation

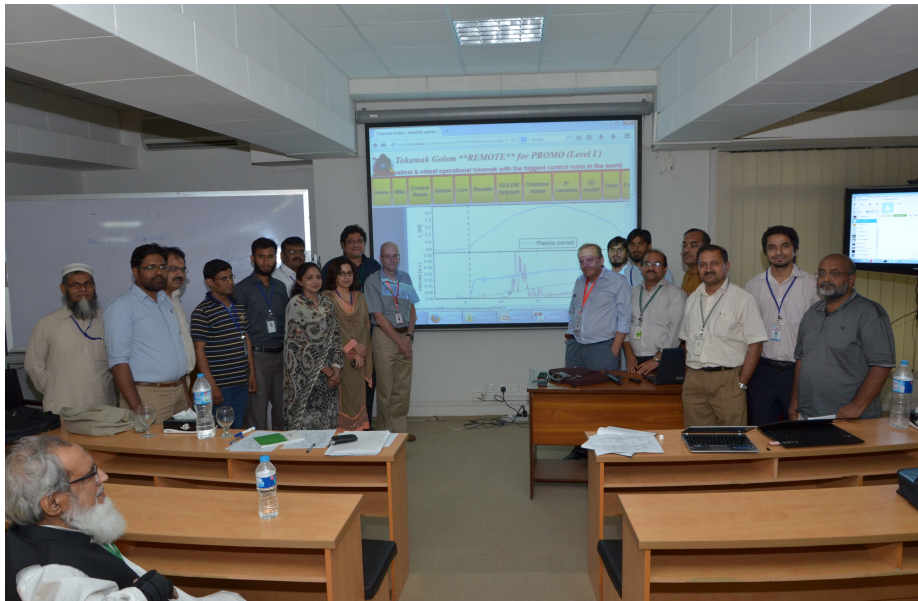
Workshops:

- *Remote GOLEM operation
Czech Technical University, Prague
- *Plasmas for Sustainable Environment
Institute of Plasmas and Nuclear Fusion, Lisbon, Portugal

June: The Science week @Nuclear Faculty, CTU



August: International Nathiagali Summer College @Islamabad



August: SUMTRAIC #6

SUMTRAIC 2014 Prague

*12th International Summer Training Course
on Experimental Plasma Physics*



SUMMARY

The just right summer school where you can get the most up to date knowledge on plasma physics directly from the experts!

PRACTICE

The only summer school where you can apply the new knowledge immediately while writing your own algorithms and implementing them in real software environment!

MEASUREMENT

The only summer school where you can see how the different diagnostic systems work in a real tokamak; and integrate your new theoretical knowledge and programming practice into plasma physics measurements!

[Home](#)

[Announcement](#)

[Programme](#)

[Registration](#)

[Important dates](#)

[Course site](#)

[Measurements](#)

[Downloads](#)

[Links](#)

		Morning (9:00-13:30)	Afternoon (15:00-18:30)
24.8.	Sunday	Arrival-accommodation	
25.8.	Monday	Introductory lectures	Tour around COMPASS
26.8.	Tuesday	Discussion with supervisors	COMPASS Experiment 1.
27.8.	Wednesday	GOLEM Experiment	GOLEM Experiment
28.8.	Thursday	Data processing	COMPASS Experiment 2.
29.8.	Friday	Data processing	Data processing
30.8.	Saturday		
31.8.	Sunday		
1.9.	Monday	Data processing	COMPASS Experiment 3.
2.9.	Tuesday	Data processing	COMPASS Experiment 4.
3.9.	Wednesday	COMPASS Experiment 5.	COMPASS Experiment 6.

September: The night of scientists



HUNTRAIC #4



December: PhD session from Padova

Padova

Vedute di Padova

THANK YOU FOR THE
REMOTE SESSION!

Nisarg Patel

— *visay* —

Pathejy

Abhishek Seno

Dr. W. M. ... David

Shekhar P. B.

Danewat Palak Jain

Andriy Kudachuk

CPP173



TEL. 041.5659057 - FAX 041.5631157
www.stortiedizioni.it / info@stortiedizioni.it

VOSTĚCH SVOBODA

BŘEHOVÁ 7

11000 PRAHA 1

CZECH REPUBLIC

December: EMTRAIC #2

Katja Melnik:

This is a small letter to say you a big THANK YOU for an interesting excursion at Golem Tokamak! It is a great work you do - "doing a science with a human face". Many thanks again!!!

Li Fan, participant:

Thank you so much for yesterday's experiment and it is really a nice and interesting experience for me, it's like working with my own Tokamak which is really fancy. And I think it is definitely a good training opportunity for students who just start his or her fusion study and get a close, better understanding of the basics. And last, I hope the students in my country, China, will also have the chance to get close to GOLEM, I will definitely tell them my experience here when I am back in China.