

Tipo di tesi: Laurea Magistrale

Corso di Laurea: LM in ingegneria dell'energia elettrica

Tipologia: Analisi/Verifica teorica (/Sperimentale)

Titolo della tesi: Selezione della tecnologia più adatta allo sviluppo di sensori per misurare la corrente del fascio dell'esperimento SPIDER / Selection of the most suitable technology for measuring the SPIDER experiment's beam current

Proponente/Relatore RFX: Nicolò Marconato, Matteo Brombin

Correlatore RFX: Tommaso Patton

Relatore Accademico: Nicolò Marconato

Capogruppo: Matteo Brombin

Responsabile di Programma: Vanni Toigo

Argomento della tesi:

L'esperimento SPIDER (<https://www.igi.cnr.it/ricerca/negative-ion-neutral-beam-injection/spider/i-componenti-di-spider/>) è in shut-down fino a dicembre 2022 per le riparazioni e i miglioramenti necessari derivanti dall'esperienza fatta nei primi anni di funzionamento dal 2018 ad oggi.

Tra questi upgrades è prevista l'installazione della diagnostica current monitor per la misura della corrente del beam relativa a ciascuno dei 16 gruppi di aperture (beamlet groups) delle griglie di accelerazione. È necessario pertanto progettare un sensore di corrente in grado di misurare la corrente del fascio in uscita dalla griglia di terra per ciascuno dei 16 beamlet groups. I 16 segnali di corrente daranno la misura della totale corrente di fascio, permettendo inoltre una valutazione dell'uniformità dello stesso.

Principali requisiti del sensore di corrente sono i seguenti:

- Misura sia della componente DC, sia della componente ad alta frequenza (centinaia di kHz);
- Operazione in alto vuoto (10^{-6} mbar);
- Resistenza a carichi termici non trascurabili;
- Elevata risoluzione e precisione in un range di correnti compreso tra 100 mA e 3 A;
- Immunità a campi magnetici DC esterni;
- Immunità alla componente a radiofrequenza di 1MHz della corrente del fascio;
- Immunità a breakdown elettrici
- Compatibilità meccanica con gli spazi disponibili davanti a ciascun beamlet group.

Allo studente è richiesto il supporto nell'analizzare quale tecnologia sia la più adatta tra 3 opzioni (Hall, Fluxgate, Fluxgate DCCD) rispetto ai requisiti precedentemente descritti. Ciò significa pertanto che, in base al momento di inizio della tesi rispetto al programma dello shutdown di SPIDER, lo studente dovrà realizzare alcune delle seguenti attività:

- studiare e analizzare le 3 tecnologie;
- realizzare analisi FEM magnetiche per la valutazione della dimensione dei core magnetici necessari nei diversi casi, valutandone quindi la fattibilità dal punto di vista degli ingombri;
- valutare la complessità del circuito elettronico di controllo ed acquisizione, in particolare valutando la possibilità che questo possa essere completamente posizionato ex-vessel;
- realizzazione di primi prototipi preliminari.

Competenze richieste (se necessarie): Elettrotecnica/elettronica; discreta conoscenza della lingua inglese; esperienza con software FEM (utile ma non assolutamente necessaria)

Data della proposta: 08/10/2021

Stato: non assegnata

Laureando/a: (quando sarà assegnata)