

Tipo di tesi: Laurea Triennale

Corso di Laurea: LT in ingegneria dell'Energia o affine

Tipologia: Analisi

Titolo della tesi: Ottimizzazione di modelli numerici per lo sviluppo di un sensore DCCT per la misura di corrente di fascio dell'esperimento SPIDER / Optimization of numerical models for the development of a DCCT sensor for beam current measurement of the SPIDER experiment.

Proponente/Relatore RFX: Nicolò Marconato, 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, le modifiche e i miglioramenti derivanti dall'esperienza fatta nei primi anni di funzionamento dal 2018 ad oggi.

Tra questi upgrades è prevista l'installazione della diagnostica detta "*Beamlet Group Current Monitor*" (BGCM) per la misura della corrente del fascio di particelle 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 derivanti da ciascun sensore 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 (decine 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.

La tecnologia dei cosiddetti Direct Current Current Transformer (DCCT) è ritenuta essere la più promettente per questo tipo di sensori di corrente, da un punto di vista di sensibilità, robustezza ed immunità ai disturbi. La tesi proposta si pone all'interno delle attività necessarie allo sviluppo di un sensore che adotti questa tecnologia per il caso specifico di SPIDER.

Allo studente è richiesto il supporto per l'ottimizzazione di modelli numerici, sia circuitali che agli elementi finiti tridimensionali, sulla base di dati sperimentali ottenuti su primi prototipi del sensore. L'attività è utile da una parte per un'avanzata comprensione dell'effetto delle non idealità nel segnale ottenibile dal sensore e dall'altra per una precisa modellazione del sensore finale, sia da un punto di vista della sua struttura fisica, sia per quanto riguarda l'elettronica di pilotaggio e readout. L'attività è molto urgente.

Competenze richieste (se necessarie): Concetti fondamentali dell'elettrotecnica; discreta conoscenza della lingua inglese.

Data della proposta: 07/09/2022

Stato:

Laureando/a: