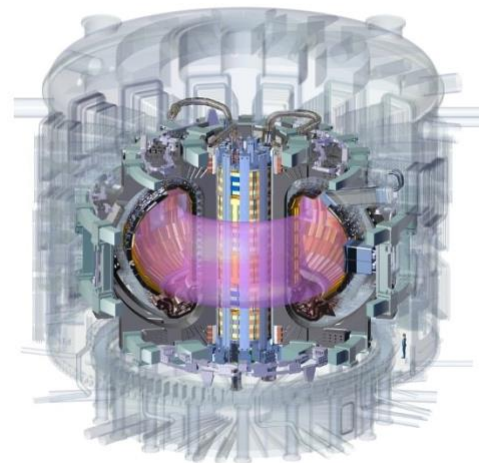


Bayesiansk optimering av pellet-injektion för att undvika skenande elektroner i fusionsplasmor

Bakgrund

Skenande elektroner i fusionsreaktorer kan förekomma i samband med så kallade disruptioner då plasmats magnetiska inneslutning plötsligt bryts, temperaturen sjunker och ett starkt elektriskt fält induceras. Då kan en del av plasmaströmmen omvandlas till en stråle av skenande elektroner, som kan skada reaktorväggen. Man hoppas kunna reducera skadliga effekter av disruptioner genom att injicera material (en kombination av deuterium och neon) i form av pellets för att kyla plasmat på ett kontrollerat sätt. Men om man inte är försiktig med hur man gör injektionen i tid och rum, vilken typ och hur stora pellets man skjuter in så kan det till och med förvärra situationen. Inom projektet kommer vi studera hur den här processen kan göras på ett säkert sätt.



Problembeskrivning

Projektet handlar om att använda numeriska verktyg för att göra en systematisk Bayesiansk optimering av pelletparametrar (hastighet, storlek, material, antal skärvar) för att se om man kan hitta ett scenario där skenande elektroner inte skapas alls.

Arbetsätt

Första delen av projektet handlar om att förstå de teoretiska grunderna för modellering av relativistiska elektroner i samband med pelletinjektion. Vi kommer att använda ett existerande numeriskt verktyg "[Disruption Runaway Electron Analysis Model](#)". Andra delen av projektet handlar om att använda Bayesiansk optimering för att hitta säkra regioner i parameterområdet. Deltagarna kommer att uppmuntras att hålla kontakt med forskare vid Max-Planck-institutet för plasmafysik i Garching, där pellet-injektion studeras experimentellt.

Gruppstorlek

3 studenter

Målgrupp

Teknisk fysik, Teknisk Matematik, Datateknik

Projektet passar studenter med programmeringsvana och intresse för numeriska beräkningar.

Rekommenderade förkunskaper: Bayesiansk optimering, elektrodynamik, speciell relativitetsteori.

Handledare

Tünde Fülöp tunde@chalmers.se och Patrik Jansson patrikja@chalmers.se

Litteraturtips

O. Vallhagen: [Disruption mitigation in tokamaks with shattered pellet injection](#)

P. Haldestam & H. Bergström: [Optimization of tokamak disruption scenarios: Avoidance of runaway electrons and excessive wall loads](#)