

Az ASDEX Upgrade tokamak diszrupcióiban fellépő áramcsúcs vizsgálata szimulációk segítségével

I. Függelék

Édes Lili

2023.01.10.

Célkitűzések

- Tokamak diszrupciók kezdetén megfigyelt áramcsúcs modellezése.
- Az áramcsúcs modellezéséhez szükséges legegyszerűbb fizikai modell meghatározása.
- A modell leírásához szükséges ismeretlen értékű paraméterek optimalizálása a megfelelő globális optimalizációs módszer alkalmazásával.
- Eredményeimmel pontosítani a relativisztikus elektronok keletkezésének modellezéséhez szükséges kezdeti feltételeket.

Eredmények

- Modelleztem a plazma diszrupcióját a DREAM (Disruption Runaway Electron Analysis Model) programcsomag segítségével. Az áramcsúcs leírásához átlagtérelméleten alapuló közelítést használtam. 2 modellt alkottam, az egyikben a hőmérséklet egy előírt függvény szerint csökkent, a másodikban önkonzisztensen fejlődött.
- Optimalizáltam a diszrupciót leíró modellhez szükséges ismeretlen értékű paramétereket egy Bayes-statisztikán alapuló módszerrel (Gauss Process Regression).
- Megállapítottam, hogy a plazma hűlésének időskálája összeegyeztethető az argon transzportjának időskálájával. Ezen igényem miatt új funkciót implementáltak a DREAM-be, amellyel a részecskék transzportját pontosabban lehet modellezni.

Használt módszerek, eszközök

- Bayes-optimalizációhoz használt programcsomagok: ELFI (Engine for Likelihood-Free Inference), GPy (Gaussian Process framework in Python).
- DREAM: egy elfutó elektronokat modellező szimulációs programcsomag.