

A W7-AS sztellarátor tranziens MHD módusainak kísérleti és szimulációs vizsgálata

Papp Gergely III. évf. mérnök-fizikus

**Konzulensek: Pokol Gergő, Nukleáris Technika Tanszék
Dr. Pór Gábor, Nukleáris Technika Tanszék**

A jövő egyik ígéretes energiaforrása a fúzió. Jelenlegi elképzelések szerint a fúziót mágnesesen összetartott, magas hőmérsékletű plazmákban a legcélszerűbb létrehozni. Egy stabilan működő, energiatermelő fúziós erőmű építése napjainkban még nem lehetséges, ugyanis vannak még fel nem térképezett jelenségek a fúziós plazmában. A W7-AS sztellarátor poloidális mágneses terének fluktuációival kapcsolatos kísérleti munkákat korábban már készítettünk [1,2]. Az adatfeldolgozás során a Mirnov-szonda jeleket elemeztük koherencia- és fázisszámítás alapú módszerekkel.

A kísérleti program folytatásaként elemeztük a toroidális Mirnov-szonda gyűrű jeleit is a toroidális struktúrák felderítése céljából. A jelfeldolgozás során hasonlóságot mutattunk ki a mágneses tér geometriája és az MHD módusok térbeli szerkezete között. Ezenfelül magyarázatot adtunk még néhány tisztázatlan kérdésre.

Mágnesezett plazmák egyik elméleti leírását az MHD egyenletek adják meg. Ez az elmélet a plazmát töltött részecskékből álló kvázineutrális folyadékként kezeli, így a leíráshoz egyaránt alkalmazzuk a hidrodinamika egyenleteit és a Maxwell-egyenleteket. Ezen egyenletek általános megoldása nagyon bonyolult feladat. A vizsgálatok során az MHD egyenleteket megfelelő egyszerűsítő feltételek mellett analitikusan oldjuk meg, hogy megadjuk kapcsolatot a plazmában fellépő sűrűségperturbáció és az általa keltett áraperturbáció között. A levezetett összefüggés alapján kiszámoljuk a kísérletekben látott térbeli szerkezetű sűrűségperturbációhoz tartozó áraperturbációt egy poloidális metszetben. A hengeres geometriában kiszámolt árameloszlást ezután transzformáljuk a W7-AS valós geometriájára, ahol kiszámoljuk az áramok által keltett poloidális mágneses teret, illetve annak változását. Célunk, hogy a mért és szimulált adatok összehasonlításával jobban megértsük a kísérletekből származó eredményeket.

Irodalom:

1. G. Papp, G. Pokol, G. Pór, S. Zoletnik.: Analysis of transient MHD modes of Wendelstein 7-AS by coherence techniques, *32nd EPS Plasma Physics Conference* (2005, Tarragona) P5.021
2. G. Papp: MHD módusok vizsgálata a W7-AS sztellarátor Mirnov-szonda jeleiben. *TDK dolgozat*, BME-TTK, 2005.