Первые результаты измерений флуктуаций плотности плазмы
с помощью корреляционной рефлектометрии на токамаке Т-11М

А.А. Петров1, В.Г. Петров1, С.В. Мирнов1, В.А. Вершков2, Д.А. Шелухин2

1Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований, г. Троицк,
 Московская область, Россия, [petroff@triniti.ru](file:///c%3A%5CDocuments%20and%20Settings%5Csato%5C%D0%9C%D0%BE%D0%B8%20%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B%5Csite%5Czven_16%5C5Iter%5Cpetroff%40triniti.ru)
2Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», г. Москва,
 Россия

В докладе представлены результаты, полученные при применении корреляционного рефлектометра [1] на установке Т-11М.

В настоящее время корреляционная рефлектометрия является широко распространённым методом измерения поведения флуктуаций плотности плазмы на целом ряде крупных установок: Т-10, JET, Tore Supra, JT-60 и т.д. В ИТЭР также предусматривается значительный комплекс оборудования для проведения полоидальных и тороидальных корреляционных измерений флуктуаций плотности плазмы в рамках разрабатываемой Россией рефлектометрии со стороны сильного поля (HFSR) [2]. Аппаратура для этих исследований будет размещена в трёх диагностических сечениях токамака ИТЭР и объединена в единый измерительный комплекс.

В рамках отработки методических и схемотехнических решений, принятых для HFSR ИТЭР на установках Т-10 и Т-11М проводится работа по тестированию макетов рефлектометров. Результаты измерений по единой методике, проведенные на установках разных размеров, позволят уточнить масштабный скейлинг для радиальной (R) зависимости флуктуаций плотности и, как следствие, уточнить предсказания ожидаемого уровня флуктуаций в ИТЭР для различных сценариев разряда.

В работе описывается схемотехника эксперимента, приводится блок-схема двухканального гетеродинного корреляционного рефлектометра Т-11М Ка диапазона (26,5 – 40,0 ГГц). Приводится описание системы сбора/обработки данных и программного обеспечения, позволяющего восстанавливать фазы и амплитуды получаемых сигналов, программно фильтровать данные, вычислять авто- и кросс-корреляционные функции, проводить Фурье-анализ и фильтрацию с возможностью представления результатов в 3D.

Приводятся первые результаты, полученные при применении корреляционной рефлектометрии на Т-11М в ходе экспериментов с литиевым лимитером. Полученные данные позволили оптимизировать схему измерений. Приводятся данные об угловой скорости вращения плазмы в Т-11М, спектры флуктуаций при различных значениях плотности электронов.

Литература

1. Д. А. Шелухин, С. В. Солдатов, В. А. Вершков, А. О. Уразбаев. Применение рефлектометрии для оценки локальных параметров флуктуаций плотности плазмы, Физика плазмы, ­ 2006, ­ Т. 32, N 9. ­ с. 771­-781.
2. System Design Description Document (DDD) for 55F9 HFS Reflectometry (ITER\_D\_3WD9DT v2.1)