

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы работы с технологией CUDA Сандерс Дж. Кэндрот Э., ДМК Пресс, 2011
2. Технология CUDA в примерах: введение в программирование графических процессоров Боресков А.В., Харламов А.А.. Москва: ДМК Пресс, 2009

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИСКАЖЕНИЯ ФОРМЫ ОТРАЖЕННЫХ ОТ ПЛАЗМЫ ЗОНДИРУЮЩИХ СВЧ-ИМПУЛЬСОВ

А.С. Кравец, Л.А. Лобес, А.В. Шарнин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: savasko-sasha@mail.ru

Искажения формы отраженного от плазмы зондирующего сигнала являются одной из существенных проблем в области импульсной рефлектометрии плазмы. Искажения формы могут приводить к возникновению больших погрешностей измерения времени пролета и появлению недостоверных данных. Выявление причин и самого факта появления недостоверных данных импульсной рефлектометрии затруднено, потому что измерение формы импульсов с длительностью фронта порядка 1 нс приводит к чрезмерному техническому усложнению и удорожанию измерительной системы, поэтому такие решения не применяются на практике.

Классические методы импульсной рефлектометрии плазмы в ряде случаев позволяют решить проблему обеспечения требуемой точности измерений при вариациях амплитуды и формы детектируемых импульсов, не проводя непосредственное измерение последней. Это осуществимо за счет применения аппаратно реализуемых методов привязки к фронту импульса [1] и последующего измерения коротких временных интервалов с использованием время-амплитудных преобразователей.

В сложившейся ситуации единственным способом исследования причин искажения формы импульсов является математическое моделирование. Для проведения исследований разработан инструментарий к 3D-FDTD модели [2], позволяющий анализировать распределения электромагнитных полей в моделируемой области плазмы на предмет выявления факторов варьирования формы, направления и мощности детектируемого радаром сигнала.

В работе представлены результаты моделирования, проведен их анализ, выявлен ряд причин, приводящих к искажению детектируемых сигналов. Определены конкретные параметры модели, изменение которых вне рабочего диапазона является причиной недопустимых искажений. Это позволило, во-первых, исследовать влияние соответствующих параметров модели более детально и, во-вторых, осуществить исследование и анализ источника и приемника учитывая выявленные факторы и подробности. Предложенная и реализованная методика предоставляет исследователю способ получения новой полезной информации о положении и распределениях плотности плазмы в пространстве вакуумной камеры, что в перспективе может позволить добиться более устойчивой работы систем измерения и удержания плазмы на установках типа токамак.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мелешко Е.А. Наносекундная электроника в экспериментальной физике. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 216 с.
2. Taflov A., Hagness S. Computational electrodynamics: the finite-difference time-domain method, 3rd ed./ «Artech House, Inc.», 2005. – 1037 p.