Определение зон образования рентгеновского излучения вследствие возникновения утечек тока в области конволюции установки Ангара-5-1

Е.В. Грабовский, А.Н. Грибов, А.О. Шишлов

Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований, г. Троицк, Московская область, Россия, Shishlov@triniti.ru

Рассматривается многомодульная установка «Ангара-5-1» с выходной электрической мощностью до 6 ТВт, которая состоит из 8 одинаковых модулей. В каждом модуле электромагнитный импульс мегавольтного уровня с длительностью ~100 нс, сформированный в двойной водяной формирующей линии (ДФЛ), передается к нагрузке по водяной передающей линии (ПЛ), а затем по вакуумной транспортирующей линии (ВТЛ). Каждая ПЛ заканчивается разделительным изолятором вода - вакуум и переходит в ВТЛ. Лайнерный узел и соединенные с ним восемь ВТЛ модулей образуют вакуумный концентратор электромагнитной мощности [1]. В качестве нагрузки используется многопроволочный цилиндрический лайнер, параметры которого определяют ток в ВТЛ. Для сведения энергии, передаваемой по отдельным ВТЛ, используются трёхмерные концентраторы [2]. Вследствие сложной конфигурации магнитного поля при конволюции нескольких ВТЛ возникает проблема определения мест токов утечек в области конволюции.

Возникновение утечки тока означает, что электроны, ускоренные в межэлектродном промежутке до энергий выше 100 кэВ, бомбардируют поверхность, что приводит
к образованию жёсткого рентгеновского излучения.

Напряжение, приложенное к межэлектродному промежутку, составляет порядка 800 кВ,
а расстояние между катодом и анодом ~1 см. В данной работе рассматриваются сигналы, полученные с детекторов жёсткого рентгеновского излучения, установленных под конволюцией ВТЛ. Установка датчика внутри коллиматора из свинца позволяет выделить отдельные участки ВТЛ для определения наличия утечек тока. В работе использовались рентгеновские детекторы СКД-1-01, которые позволяют преобразовать рентгеновское излучение в электрический сигнал с разрешением 3,5 нс.

Литература

1. В.В. Александров, Е.В. Грабовский, А.Н. Грибов, Г.М. Олейник, А.А.Самохин. «Транспортировка электромагнитного импульса к нагрузке на установке
АНГАРА-5-1». Физика плазмы, Т.34, №11, 2008, с.988-996.
2. Рудаков Л.И., Бабыкин М.В., Гордеев А.В. , Демидов Б.А., Королев В. Д., Тарумов Э.З. Генерация и фокусировка сильноточных релятивистских электронных пучков.