

ИНДУКЦИОННЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА В ПОЛОСКОВОЙ НЕЛИНЕЙНОЙ ФОРМИРУЮЩЕЙ ЛИНИИ

Данилюк А.Р., Резинкин О.Л.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Для оценки стойкости технических средств к импульсным электромагнитным полям необходимо проведение испытаний, в ходе которых испытуемый объект подвергается воздействию мощных импульсов тока со стандартизованными амплитудно-временными характеристиками. В ряде случаев данные испытания необходимо проводить в низкоимпедансных цепях, таких как контуры заземления или различные экранирующие конструкции, сопротивление которых может составлять менее 1 Ом.

Одним из вариантов конструкции оборудования для проведения данных испытаний является высоковольтный генератор наносекундных импульсов тока с низким выходным сопротивлением, основным элементом которого является полосковая нелинейная формирующая линия (ПНФЛ). Благодаря высокой диэлектрической проницаемости нелинейного диэлектрика, ПНФЛ имеет волновое сопротивление порядка 0,65 Ом, а за счет нелинейных свойств, при распространении в ней электромагнитной волны, происходит обострение фронта импульса тока.

В ходе исследования электромагнитных процессов, происходящих в нелинейной длинной линии, возникла необходимость в измерении и регистрации наносекундных импульсов тока в различных сечениях ПНФЛ, для чего был разработан и изготовлен индукционный преобразователь, измеряющий напряженность магнитного поля. Индукционный преобразователь представляет собой двухслойную катушку длиной 5 мм и диаметром 1,6 мм. При проведении измерений индукционный преобразователь располагался на оси симметрии токопровода ПНФЛ, при этом плоскость его витков ориентировалась перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. Регистрация осциллограмм напряжения на выходе индукционного преобразователя производилась цифровым осциллографом RIGOL DS1204B, к которому он подсоединялся с помощью измерительного кабеля, согласованного на конце резистором с сопротивлением 50 Ом. Поскольку индуктивное сопротивление измерительной катушки преобразователя намного меньше 50 Ом, измерительный тракт не оказывал существенного влияния на форму измеряемых сигналов.

В результате измерений были зарегистрированы цифровые осциллограммы измеряемого импульса в различных поперечных сечениях ПНФЛ. Для восстановления формы импульса тока, в программной среде Microsoft Excel производилось численное интегрирование сигнала, записанного осциллографом. Для регистрации формы импульсов тока в ПНФЛ был произведен расчет распределения магнитного поля вокруг токопровода в месте расположения катушки индукционного преобразователя и определен коэффициент преобразования датчика по силе тока.