

УДК 621.396.6.001

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДНАМЕРЕННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ПЛОСКИЙ КАБЕЛЬ

Р.Р. Гайнутдинов

Научный руководитель - профессор С.Ф. Чермошенцев
Казанский государственный технический университет
имени академика А.Н.Туполева

Стремительное развитие науки привело к возникновению угрозы электромагнитного терроризма – преднамеренного мощного электромагнитного воздействия на электронные средства (ЭС) в террористических целях, нарушающего их нормальное функционирование. Это произошло в результате уменьшения уровней информационных сигналов ЭС и резкого роста достижений в создании мощных источников импульсного и непрерывного сверхвысокочастотного электромагнитного поля. Для предотвращения сбоев функционирования ЭС необходимо обеспечить их многоуровневую защиту от преднамеренных электромагнитных воздействий. Для этого вначале целесообразно исследовать пути хождения электромагнитных импульсов (ЭМИ) большой мощности в цифровые элементы ЭС. Затем провести анализ воздействия ЭМИ большой мощности на ЭС с выбором наиболее опасных вариантов воздействия.

Целью данной работы является анализ электромагнитных помех в плоском кабеле при воздействии сверхширокополосного ЭМИ.

В работе все исследования проводятся с использованием имитационного моделирования. Для проведения анализа преднамеренного электромагнитного воздействия были выбраны следующие параметры плоского кабеля:

- длина – 460 мм;
- ширина – 50 мм;
- диаметр медных проводников – 0,3 мм;
- количество проводников – 80 штук;
- материал изоляции – ПВХ ($\epsilon = 2,9$);
- толщина изоляции кабеля – 1,25 мм;
- в кабеле чередуются сигнальные и возвратные проводники;
- контура в плоском кабеле нагружены в 50 Ом.

Параметры металлического корпуса ЭС:

- размеры корпуса – 300x400x200 мм;
- толщина стенок – 1 мм;
- материал – сплав алюминиевый;
- имеются конструктивные отверстия диаметром 5 мм (148 шт.).

В работе исследуется воздействие сверхширокополосного ЭМИ с временем фронта 100 пс и длительностью полуспада 2,5 нс.

Рассматривались два случая: воздействие на плоский кабель вне корпуса и внутри металлического корпуса ЭС. В обоих случаях исследовалось воздействие при направлении падающего поля перпендикулярно, параллельно и с торца плоскости контура в плоском кабеле при различном направлении векторов электромагнитного поля.