

ВЫБОР ВИДА ФУНКЦИИ ОТКЛИКА, ОПИСЫВАЮЩЕЙ НЕОБРАТИМЫЕ ОТКАЗЫ ЭЛЕМЕНТОВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ ПРИ ДЕЙСТВИИ МОЩНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Коробко А.И., Коробко З.И.

НИПКИ «Молния» НТУ «ХПИ», Харьков

В общем виде функция отклика для электрической (или магнитной) составляющей действующего на типовой элемент радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) импульсного электромагнитного излучения (ЭМИ) может быть представлена в следующем виде:

$$E_0 = f(X_i + h_j) + S,$$

где: E_0 – математическое ожидание отклика; X_i – контролируемые и управляемые факторы воздействия; h_j – контролируемые, но неуправляемые факторы; S – ошибка эксперимента.

Определяющее значение для выбора функции отклика $f(X_i + h_j)$ имеет ее рациональность и минимизация ошибки S уравнения (1).

Были рассмотрены два основных физических механизма необратимых отказов элементов РЭА – электрический пробой и тепловой пробой полупроводниковых структур. В диапазоне исследованных изменений импульсного ЭМИ (длительность фронта длительность импульса), вероятность наступления необратимых отказов элементов РЭА, не подсоединенных к другим элементам и проводникам, достаточно мала.

Данный факт позволяет допустить, что максимальные значения импульсов тока и напряжения пропорциональны скорости нарастания импульсного ЭМИ и обратно пропорциональны величине длительности фронта импульса ЭМИ. Энергия импульсов прямо пропорциональна величине длительности импульса ЭМИ.

Ограничиваясь степенью влияния факторов не выше второй и считая, что $h_j = 0$, функцию отклика можно представить в следующем виде: $f(X_i) = A X_1 + B / X_2 + C X_1 / X_2 + D$,

где: X_1 – величина длительности фронта ЭМИ; X_2 – величина длительности импульса ЭМИ; A, B, C, D – неизвестные коэффициенты, определяемые при решении уравнения для различных опытов.

Определение влияния полярности ЭМИ проведено экспериментально.