

ЭНЕРГООБМЕННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АКТИВНЫХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С МОЩНЫМ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫМ ИМПУЛЬСНЫМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ В РЕЖИМЕ ОБРАТИМЫХ ОТКАЗОВ

Коробко А.И., Коробко З.И.

*Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт
«Молния» Национального технического университета
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Обеспечение стойкости и защищенности радиотехнических систем при взаимодействии с мощным импульсным электромагнитным излучением (ИЭМИ) различного происхождения в режиме обратимым отказов требует анализа процессов внутри элементов, происходящих при этом взаимодействии.

Внутриэлементные процессы взаимодействия характеризуются непосредственным нелинейным взаимодействием радиоэлектронных элементов (РЭЭ) схем (как правило, активных) с ИЭМИ.

При этом под воздействием ИЭМИ происходит обратимое изменение характеристик РЭЭ на время, определяемое длительностью импульса и инерционными свойствами РЭЭ (например, временем рассасывания зарядов).

Индукированное ИЭМИ обратимое изменение характеристик приводит к появлению в контурах радиотехнических систем ложных сигналов или состояний, не свойственных данной радиотехнической системе. В случае превышения уровнями ложных сигналов предельно допустимых уровней полезного сигнала происходит обратимый отказ.

Энергия ИЭМИ, воздействующая на активный РЭЭ, пропорциональна площади взаимодействия элемента с излучением, и определяется его геометрическими размерами и ориентацией по отношению к векторам полей.

Далее энергия взаимодействия увеличивается за счет усилительных свойств каскадов радиоэлектронной системы и попадает на выходные цепи системы, образуя ложный сигнал.

В пределе, энергия ложного сигнала превышает наводимую энергию на величину определяемую коэффициентом усиления каскадов (энергия ложных сигналов черпается из источника питания радиоэлектронных систем).

Следовательно, предельная энергия ложных сигналов на выходе радиоэлектронной системы может быть оценена, в данном случае, как сумма энергий нелинейного взаимодействия всех активных элементов, умноженных на соответствующий коэффициент усиления по мощности соответствующих направлений радиоэлектронной схемы (активный радиоэлектронный элемент – выходной разъем радиоэлектронной системы).

Из этого следуют основные направления уменьшения уровней ложных сигналов, появляющихся за счет нелинейного взаимодействия активных элементов с ИЭМИ:

- оптимальная ориентация отдельных активных элементов;
- электромагнитное экранирование отдельных активных элементов;
- использование радиопоглощающих покрытий активных элементов.