

## **ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ КОРПУСА МИКРОСХЕМ НА ИХ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ**

Н.А. Титович, В.Н. Теслюк

Перед разработчиками специальных радиоэлектронных систем нередко стоит задача обеспечения их надежной работы при уровнях напряженности электромагнитных полей до 20 и более кВ/м. При проектировании бортовой аппаратуры вопросы защиты от помех целесообразно рассматривать на этапе выбора элементной базы, а традиционные экраны во избежание увеличения габаритов и веса используются только для защиты наиболее уязвимых мест устройства. Результаты исследований показали, что для получения достаточно полной информации о восприимчивости интегральных микросхем (ИМС) к воздействию ЭМП можно использовать дешевый кондуктивный способ подачи помехового сигнала непосредственно на объект исследования. Однако при оценке влияния конструкции корпуса ИМС на их реакцию к воздействию ВЧ и СВЧ помех целесообразнее применять метод ТЕМ-камеры, так как, несмотря на большие затраты, он более точный.

Проведены исследования воздействия мощных СВЧ импульсных помех на ИМС серий 1533 (ЛА3 и ТР2) и 1564 (ТЛ2). Исследуемые микросхемы помещались перед раскрытием антенны имитатора электромагнитных помех (ЭМП). Исследовалось воздействие как одиночных, так и серий импульсов. С целью исследования зависимости восприимчивости от конструкции микросхем, в частности от длины и расположения выводов, были выбраны ИМС с одинаковыми типами корпусов (типов 401 и 402). При испытаниях в режиме хранения микросхемы располагались в трех положениях: 1) кристалл расположен в горизонтальной плоскости, параллельной оси рупорной антенны имитатора помех; выводы – параллельно оси антенны; 2) кристалл и выводы – в вертикальной плоскости, перпендикулярно оси антенны; 3) кристалл – в горизонтальной плоскости, выводы перпендикулярно оси антенны. В активном режиме микросхема устанавливалась в испытательную ячейку и включалась в соответствии с техническими условиями. С целью повышения достоверности данных исследовались не менее 5 ИМС каждого типа. Результаты испытаний показали, что устойчивость ИМС зависит как от длины выводов, так и от ориентации их к направлению электромагнитного излучения. Наибольшее число отказов наблюдалось при расположении микросхем перпендикулярно раскрытию антенны имитатора ЭМП (положение 2), когда наводки на их выводы за счет электромагнитных полей максимальные. Самыми уязвимыми в этом случае оказались цепи с более длинными выводами. Так для четырех ТТЛШ элементов 2И-НЕ из 8 входов максимальное число отказов пришлось на входные выводы, расположенные по углам корпуса, т. е. на наиболее длинные. Результаты исследований позволили уточнить параметры моделей корпуса ИМС, используемых при расчете влияния ЭМП на работоспособность ИМС и радиоэлектронных устройств.