

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ВЧ И СВЧ ПОМЕХ НА РАБОТУ МИКРОСХЕМ

Н.А. ТИТОВИЧ, А.М. ЛЕДНИК, З.Н. МУРАШКИНА

Уровни наводимых на сигнальных проводах, шинах питания и заземления радиоэлектронных устройств ВЧ и СВЧ помех даже в случае ослабления их на 80–100 дБ могут вызвать не только обратимые сбои в работе интегральных микросхем (ИМС), но и привести к деградиационным изменениям в их структуре. При оценке влияния электромагнитных помех (ЭМП) для имитации воздействия часто используется метод излучения, в котором помеховый сигнал поступает к антенне, излучающей его в направлении исследуемого объекта, расположенного перед облучателем. Такой подход применяется при оценке влияния электромагнитного импульса. Однако очень сложно точно определить энергию помехового сигнала, поглощенную ИМС или ее элементом. Поэтому метод излучения, эффективный при испытаниях отдельных узлов и блоков, часто целесообразно заменить на кондуктивный способ подачи ЭМП на выводы микросхем. Подавая помеху непосредственно на вывод ИМС можно достаточно точно измерить уровень поглощенной энергии. Однако при этом невозможно исключить ее воздействие на другие выводы. Степень связи между ними, особенно для ИМС высокой степени интеграции, учесть сложно. Но неопределенностью можно пренебречь, если предположить, что имитируется наихудший случай воздействия, т.е. происходит почти полное поглощения подводимой энергии помехи в цепи вывода. Исследуя ИМС при поочередной подаче радиопомех на все их выводы, можно определить наиболее восприимчивые из них. Исследования воздействия ЭМП метрового и дециметрового диапазона, показывают, что значения мощности помех, приводящих к сбою составляют десятки-сотни милливольт, а к деградиационным изменениям параметров приводят ЭМП мощностью от единиц до десятков ватт. Применение кондуктивного способа позволяет получить максимум информации об изменении параметров микросхем и снижает затраты на проведение эксперимента за счет уменьшения мощности имитаторов. Метод же излучения позволяет более точно воссоздать реальную помеховую обстановку. Несмотря на более высокие материальные затраты, его применения нельзя избежать при исследовании восприимчивости ИМС от конструкции корпуса и расположения выводов, а также при испытаниях отдельных блоков и готовых изделий.

В последнее время при оценке восприимчивости ИМС к воздействию ЭМП используется расчетный метод анализа с помощью ЭВМ. Он позволяет значительно снизить затраты на проведение исследований, в особенности для схем высокой степени интеграции. Достоверность полученных результатов во многом зависит от точности моделирования эквивалентных параметров p - n -переходов и источников помех.