

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ РАЗРЯДОВ

Ячин Н.С., Евдокимова И.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Матюшков В.Е. – д-р. техн. наук, профессор

Описаны модели возникновения электростатических разрядов. Дана краткая характеристика существующих испытательных установок и стандартов испытаний.

Устойчивость к электростатическим разрядам (ЭСР) является одним из важнейших критериев, который стоит учитывать при проектировании и дальнейшей эксплуатации электронных устройств. Вызвано это тем, что даже незначительное кратковременное воздействие на микросхему статического электричества может вызвать в ней необратимые повреждения (электрические пробой и т.п.) и вывести её из строя.

Концептуально существует несколько основных моделей возникновения электростатического разряда [1]:

- модель человеческого тела (Human Body Model, HBM);
- механическая модель (Machine Model, MM);
- модель заряженного устройства (Charged-Device Model, CDM);
- модель заряженного кабеля (Charged-Cable Model, CCM);
- модель импульса линии передач.

Наиболее применяемыми из них являются модель человеческого тела, механическая модель и модель заряженного устройства.

Для проведения испытаний на устойчивость к ЭСР применяют сертифицированные генераторы электростатического разряда (ГСР). Генератор электростатического разряда представляет собой устройство, предназначенное для испытания технических средств на устойчивость к электростатическим разрядам в соответствии с заданными стандартами испытаний. В общем виде представляет собой колебательный контур с разрядным ключом (реле). При разработке стандартов из всего многообразия помех выбран некоторый минимум видов помех и конкретные значения их параметров

Генератор должен имитировать некоторую усредненную помеховую обстановку, воспроизводить возможные источники помех и иметь принцип действия, приближенный к реальным процессам.

Генерируемый сигнал состоит из двух компонентов:

- кратковременный пик, обусловленный переходными процессами, протекающими в реле;
- синусоидальная составляющая, обусловленная элементами колебательного контура. [2 с.4-5].

При генерации сигнала ЭСР опираются на множество существующих стандартов, которые различаются в зависимости от метода испытания полупроводникового изделия (устройства).

Наиболее часто применяемым на практике является международный стандарт IEC 1000-4 Международного Электротехнического Комитета (Internation Electrotechnical Commission). Этот стандарт предполагает два типа импульса разряда — длительный (8/20 мс — время нарастания/длительность импульса) и короткий (1/60 нс), в частности основные концепции которого лежат в основе российского стандарта испытаний ГОСТ Р 51317.4.2 -99 [2, с.15]. Стоит упомянуть стандарт MIL-STD-883D.(метод 3015.7).Особенностью данного метода является то, что время нарастания импульса должно быть меньше 10 нс, а общая длительность должна быть 150 ± 20 нс.

В заключение, хотелось бы отметить, что схожестью всех этих методов является то, что форма сигнала, так или иначе, представляет собой переходный процесс. Пиковые значения токов в течение короткого периода времени могут достигать значительных величин, а именно порядка нескольких десятков ампер, что имеет большую опасность для полупроводниковых изделий.

Список использованных источников:

1. Проблема электростатического разряда и современные методы защиты интегральных схем от него. Часть 1 [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.chipinfo.ru/literature/chipnews/200307/8.html> (11.05.2020)
2. ГОСТ Р 51317.4.2 -99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний //Гостандарт, Москва, ИПК Издательство стандартов 2000. – С. 4-15.
3. MIL-STD-883E, Department of Defense Test Method Standard for Microcircuits, - 1997