

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **17253**

(13) **С1**

(46) **2013.06.30**

(51) МПК

G 01R 31/26 (2006.01)

G 11C 29/52 (2006.01)

(54)

**СПОСОБ ИСПЫТАНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ
НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ
ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ РАЗРЯДОВ**

(21) Номер заявки: а 20120290

(22) 2012.02.28

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" (ВУ)

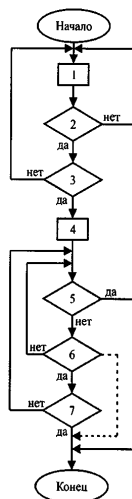
(72) Авторы: Пискун Геннадий Адамович; Алексеев Виктор Федорович; Брылева Ольга Александровна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" (ВУ)

(56) АЛЕКСЕЕВ В.Ф. и др. Доклады БГУИР. - 2011. - № 5. - С. 5-11.
ВУ 971050, 1997.
RU 2226698 С2, 2004.
US 2004/218440 А1.
JP 2005-149707 А.
US 5048019 А, 1991.
US 5581510 А, 1996.

(57)

Способ испытания микроконтроллеров на устойчивость к воздействию электростатических разрядов (ЭСР), характеризующийся тем, что осуществляют контактные воздействия ЭСР на выводы микроконтроллеров испытываемой партии при ступенчатом повышении испытательного напряжения, сверяют значения электрических параметров микроконтроллеров с их эталонными значениями для установления критического напряжения ЭСР и одновременно сверяют значения символьных данных, содержащихся в виде программного обеспечения во flash-памяти микроконтроллеров, с их эталонными значениями для обнаружения изменений в программном коде и установления соответствующего критического напряжения ЭСР.



ВУ 17253 С1 2013.06.30

Изобретение относится к микроэлектронике, а именно к способам обеспечения качества и надежности интегральных схем (ИС), и может быть использовано для оценки надежности партий ИС начиная с этапа их производства.

Известно, что в РФ зарегистрирован "Способ сравнительной оценки надежности партий полупроводниковых изделий" [1]. В соответствии с описанием данного способа, измерение значений информативного параметра изделий проводят до, после механических испытаний и после испытаний на воздействие электростатического разряда. Механические испытания и воздействия электростатических разрядов осуществляют при значениях, максимально допустимых по техническим условиям, а отбор партий полупроводниковых изделий осуществляют, сравнивая минимальные, средние и максимальные значения информативного параметра до и после испытаний.

Однако данный способ описывает измерение статического параметра и не регламентирует требований к испытанию конкретного оборудования или систем программного обеспечения, инсталлированного во flash-память микроконтроллеров, на базе которых построено большинство современного оборудования.

Наиболее близким к заявленному способу является "Способ сравнительной оценки надежности партий полупроводниковых изделий" [2]. Он может использоваться для сравнительной оценки надежности партий полупроводниковых приборов как на этапе производства, так и на входном контроле на предприятиях-изготовителях радиоэлектронной аппаратуры. Сущность изобретения заключается в том, что механические испытания и воздействие электростатическими разрядами осуществляются при значениях, максимально допустимых по техническим условиям, а сравнение партий полупроводниковых приборов по надежности осуществляют, сравнивая минимальные, средние и максимальные значения информативного параметра до и после испытаний.

Но данный способ является лишь улучшенным вариантом способа, представленного как аналог, и все-таки не регламентирует требований к испытанию конкретного программного обеспечения, инсталлированного во flash-память микроконтроллеров. Вместе с тем, установка пороговых значений, при которых происходит изменение в программном коде, является крайне важной.

Задача изобретения заключается в систематизации и разработке методики испытаний МК на чувствительность к электростатическим разрядам, которая помогает предотвратить нежелательные эффекты от их воздействия и является менее дорогостоящей, чем существующие аналоги, однако не уступает по достоверности результатов.

Поставленная задача достигается тем, что результатом обобщения и систематизации экспериментальных данных явился алгоритм действий, отражающий в общем виде способ испытания микроконтроллеров на устойчивость к воздействию электростатических разрядов (ЭСР) при ступенчатом повышении напряжения, заключающийся в проведении сверки значений электрических параметров микроконтроллеров с их эталонными значениями для установления критического напряжения ЭСР и одновременной сверки значений символьных данных, содержащихся в виде программного обеспечения во flash-памяти микроконтроллеров, с их эталонными значениями для обнаружения изменений в программном коде и установления соответствующего критического напряжения ЭСР.

Выбор типа микроконтроллера (МК), количества партий и штук в партии.

1. Стирание flash-памяти МК:

нет: в партии обнаружен МК, во flash-память которого невозможно инсталлировать ПО, необходимо исключить данный МК из партии и перевыполнить п. 1; да: в партии все МК с исправной flash-памятью, выполняются дальнейшие операции.

2. Измерение электрических параметров МК:

нет: при обнаружении в партии МК, который не соответствует техническим характеристикам, необходимо исключить МК из партии и перевыполнить п. 1; да: в партии все

BY 17253 C1 2013.06.30

МК соответствуют техническим характеристикам исследуемых МК, выполнение дальнейших операций.

3. Осуществление первого контактного разряда на контактные выводы МК определенного напряжения.

4. Ступенчатое повышение напряжения ЭСР:

а. в случае анализа ПО МК:

нет: значение напряжения ЭСР не является критическим, и не выявлено нарушений, выполнение дальнейших операций; да: значение напряжения ЭСР является критическим для ПО МК и выявлены нарушения, прекращение эксперимента с обозначением значения напряжения;

б. в случае анализа электрических параметров МК:

нет: значение напряжения ЭСР не является критическим, электрические параметры МК остались без изменений, выполнение дальнейших операций; да: значение напряжения ЭСР является критическим для МК, выявлены ухудшения или отказ МК, прекращение эксперимента с обозначением значения воздействующего напряжения.

5. Сверка ПО, инсталлированного во flash-память МК, с эталонным после контактного воздействия ЭСР.

нет: в ПО МК не выявлены нарушения, осуществить дальнейшее ступенчатое увеличение напряжения ЭСР по п. 5; да: в ПО МК выявлены нарушения, стоит прекратить дальнейшее исследование.

6. Измерение электрических параметров МК после контактного воздействия ЭСР:

нет: в партии не обнаружен ни один МК не соответствующий техническим характеристикам исследуемых МК, необходимо осуществить дальнейшее ступенчатое повышение напряжения ЭСР по п. 5; да: в партии обнаружен хотя бы один МК не соответствующий техническим характеристикам исследуемых МК, необходимо прекратить дальнейшее исследование с обозначением полученного напряжения как критического для исследуемого типа МК.

Сопоставительный анализ показывает, что отличительной особенностью этого алгоритма является наличие пункта "Сверки ПО, инсталлированного во flash-память МК, с эталонным после контактного воздействия ЭСР".

На фигуре приведена структурная схема алгоритма действий, отражающая суть способа.

Источники информации:

1. RU 2008124486.
2. RU 2381514.