

# 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)

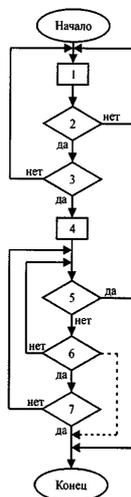
(72) Авторы: Пискун Геннадий Адамович; Алексеев Виктор Федорович; Брылева Ольга Александровна (ВУ)

(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

# ВУ 17253 С1 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.