

РЭСПУБЛІКА БЕЛАРУСЬ



# ПАТЭНТ

НА ВЫНАХОДСТВА

№ 21277

**Способ разбраковки микроконтроллеров со встроенной флеш-памятью**

выдадзены

Нацыянальным цэнтрам інтэлектуальнай уласнасці  
ў адпаведнасці з Законам Рэспублікі Беларусь  
«Аб патэнтах на вынаходствы, карысныя мадэлі, прамысловыя ўзоры»

Патэнтаўладальнік (патэнтаўладальнікі):

**Учреждение образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" (ВУ)**

Аўтар (аўтары):

**Пискун Геннадий Адамович; Алексеев Виктор Федорович (ВУ)**

Заяўка № **а 20140093**

Дата падачы: **05.02.2014**

Зарэгістравана ў Дзяржаўным рэестры  
вынаходстваў:

**25.05.2017**

Дата пачатку дзеяння:

**05.02.2014**

Генеральны дырэктар

П.М. Броўкін



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 21277

(13) С1

(46) 2017.08.30

(51) МПК

G 01R 31/26 (2014.01)

G 11C 29/52 (2006.01)

(54)

## СПОСОБ РАЗБРАКОВКИ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ СО ВСТРОЕННОЙ ФЛЕШ-ПАМЯТЬЮ

(21) Номер заявки: а 20140093

(22) 2014.02.05

(43) 2015.10.30

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

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

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

(56) ВУ 17253 С1, 2013.

ВУ 971050, 1997.

DE 3134995 А1, 1983.

JPH 05120900 А, 1993.

JP 2005-149707 А.

US 2002/0061606 А1.

АЛЕКСЕЕВ В.Ф. и др. РИ. - 2012. - № 3. - С. 8, 9, 11.

(57)

Способ разбраковки микроконтроллеров со встроенной флеш-памятью, в котором осуществляют предварительный этап, на котором проводят испытания упомянутых микроконтроллеров и выявляют потенциально ненадежные, после чего воздействуют на микроконтроллеры разрядами статического электричества с определением начального значения



ВУ 21277 С1 2017.08.30

напряжения, при котором возникают изменения в программном обеспечении, инсталлированном во флеш-память этих микроконтроллеров, определяют степень повреждения массива данных флеш-памяти, проводят повторные испытания микроконтроллеров, в которых были выявлены упомянутые повреждения, и осуществляют анализ достоверности полученных результатов испытаний с формированием групп микроконтроллеров по надежности.

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.

Известен способ сравнительной оценки надежности партий полупроводниковых изделий [1], сущность которого заключается в том, что измерение значений информативного параметра изделий проводят до, после механических испытаний и после испытаний на воздействие разряда статического электричества. 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.

Недостатком данного способа является то, что измерение информативного параметра изделий осуществляется до и после комбинированного воздействия (механического и разряда статического электричества), а также не проводится анализ архитектуры кристалла полупроводникового изделия (в частности, ПЗУ, ОЗУ, флеш и т.д.) и инсталлированное программное обеспечение.

Наиболее близким к заявленному способу является способ испытания микроконтроллеров на устойчивость к воздействию электростатических разрядов [2]. В соответствии с описанием данного способа, контактные воздействия электростатических разрядов осуществляют на выводы микроконтроллеров (МК) испытуемой партии при ступенчатом повышении испытательного напряжения, сверяют значения электрических параметров МК с их эталонными значениями для установления критического значения напряжения разряда статического электричества и одновременно сверяют значения символьных данных, содержащихся в виде программного обеспечения во флеш-памяти МК, с их эталонными значениями для обнаружения изменений в коде и установления соответствующего критического напряжения разряда статического электричества.

Недостатком данного способа является необходимость определения значения критического напряжения электростатического разряда, после воздействия которого будут выявлены изменения в инсталлированном во встроенную флеш-память МК программном обеспечении.

Задача изобретения заключается в разработке способа разбраковки МК со встроенной флеш-памятью после воздействия разряда статического электричества, позволяющего установить начальное значение напряжения, при котором происходит изменение в инсталлированном программном коде, основанного на статистическом анализе целостности обрабатываемого массива данных, что позволяет расширить возможности диагностирования МК до наступления неработоспособного состояния.

Предлагаемый способ основан на трех этапах разбраковки и осуществляется следующим образом (фигура):

1. Подготовительный этап - выявление потенциально ненадежных изделий. Это осуществляется за счет определения критериев отбраковки, проведения отбраковочных испытаний, а также в результате анализа встроенной флеш-памяти с учетом специфики процессов стирания, записи и инициализации программного обеспечения.

2. Экспериментальный этап - определяют значения напряжения, при которых ухудшается функционирование флеш-памяти с определением степени повреждения массива данных.

## ВУ 21277 С1 2017.08.30

3. Аналитический этап - осуществляется анализ достоверности полученных результатов и формирование групп МК по надежности. Это реализуется за счет проведения повторных испытаний, в которых были выявлены повреждения/ухудшения качества выполнения запрограммированных функций.

Сопоставительный анализ показывает, что отличительной особенностью заявленного способа разбраковки МК со встроенной флеш-памятью после воздействия разряда статического электричества является наличие трех этапов: подготовительного, на котором выявляются потенциально ненадежные изделия; экспериментального, на котором определяются значения напряжения, при которых ухудшается функционирование флеш-памяти с определением степени повреждения массива данных, и аналитического, на котором осуществляется анализ достоверности полученных результатов и формирование групп МК по надежности.

Источники информации:

1. RU 2008124486.
2. Патент РБ 17253, МПК G 01R 31/26, G 11C 29/52.