

Universitatea Tehnică a Moldovei

**МЕТОДЫ ОТЛАДКИ И АНАЛИЗА ЦИФРОВЫХ
ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ
METODE DE DEZVOLTARE ŞI ANALIZĂ A
SISTEMELOR DYNAMICE DIGITALE
METHODS OF DEVELOPMENT AND ANALYSIS OF
DIGITAL DYNAMIC SYSTEMS**

Masterand:

Woloschenko Alexei

Conducător:

conf.univ., dr. Ion Balmuş

Chişinău – 2018

Аннотация

Мастерская работа „Методы отладки и анализа цифровых динамических систем” посвящена вопросу тестирования цифровых микросхем в процессе их производства и эксплуатации.

Цель работы – разработать принципиальные электрические схемы установки тестирования цифровых схем с использованием сигнатурного анализа.

В работе рассмотрены вопросы применения тестового оборудования, приводится описание входных, внутрисистемных, периферийных, функциональных и программно-аппаратных методов тестирования микросхем и печатных плат.

Лицензионная работа „Методы отладки и анализа цифровых динамических систем” состоит из трёх глав:

Глава I. рассмотрены вопросы применения тестового оборудования при производстве и эксплуатации цифровых электронных изделий.

Глава II. приводится теория сигнатурного анализа и способы разработки аппаратуры тестирования микросхем с использованием сигнатурного анализа.

Глава III. дано описание электрических принципиальных схем генератора М – последовательности и сигнатурного анализатора.

Цель работы – разработать принципиальные электрические схемы установки тестирования цифровых схем с использованием сигнатурного анализа.

В первой главе рассмотрены вопросы применения тестового оборудования при производстве и эксплуатации цифровых электронных изделий. Показано, что для диагностики цифровых схем особый интерес представляет сигнатурный анализатор, в частности многоканальный сигнатурный анализатор, в основе построения которого лежит алгоритм сжатия информации - сигнатурный анализ.

Во второй главе приводится теория сигнатурного анализа и способы разработки аппаратуры тестирования микросхем с использованием сигнатурного анализа.

В третьей главе дано описание электрических принципиальных схем генератора М – последовательности и сигнатурного анализатора, разработанных автором данной работы, а также приводятся методы тестирования с использованием сигнатурного анализа и ограничения сигнатурного анализа. Показано, что сигнатурный анализ представляет собой простой способ тестирования, заключающийся в проверке отдельных узлов схемы и сравнения их сигнатур с документированными значениями.

Лицензионная работа „Методы отладки и анализа цифровых динамических систем” содержит 68 страниц, из которых 19 рисунков, 2 таблицы и список из 27 библиографических источников.

ANNOTATION

Master's thesis on "Methods of debugging and analysis of digital dynamic systems" is devoted to the issue of testing digital microcircuits in the process of their production and operation.

The aim of the work is to develop the basic electrical circuits for the installation of testing digital circuits using signature analysis.

In the work the questions of application of the test equipment are considered, the description of input, intrasystem, peripheral, functional and software-hardware methods of testing of microcircuits and printed circuit boards is given.

The licensed work "Methods of debugging and analysis of digital dynamic systems" consists of three chapters:

Chapter I. Questions of application of the test equipment at manufacture and operation of digital electronic products are considered.

Chapter II. the theory of signature analysis and methods for developing chip testing equipment using signature analysis is given.

Chapter III. a description of the electrical circuitry of the M - sequence generator and the signature analyzer is given.

The aim of the work is to develop the basic electrical diagrams of the installation of testing digital circuits using signature analysis.

The first chapter examines the application of test equipment for the production and operation of digital electronic products. It is shown that a signature analyzer is of special interest for diagnostics of digital circuits, in particular, a multi-channel signature analyzer, based on the algorithm of information compression - signature analysis.

The second chapter provides a theory of signature analysis and ways to develop a chip testing system using signature analysis.

The third chapter describes the electrical circuitry of the M-sequence generator and the signature analyzer, developed by the author of this work, as well as test methods with the use of signature analysis and restriction of signature analysis. It is shown that signature analysis is a simple method of testing, which consists in testing individual circuit nodes and comparing their signatures with documented values.

The licensed work "Methods for debugging and analyzing digital dynamic systems" contains 68 pages, of which 19 are drawings, 2 tables and a list of 27 bibliographic sources.

ADNOTARE

Teza de master cu tema "Metode de depanare și analiză a sistemelor dinamice digitale" este dedicată problemei testării microcircuitelor digitale în procesul de producție și funcționare a acestora.

Scopul lucrării este de a dezvolta circuitele electrice de bază pentru instalarea circuitelor digitale de testare prin analiza semnelor.

În cadrul lucrării sunt luate în considerare aspectele legate de aplicarea echipamentului de testare, este prezentată descrierea metodelor de intrare, intrasisteme, periferice, funcționale și software-hardware de testare a microcircuitelor și circuitelor imprimate.

Lucrarea licențiată "Metode de depanare și analiză a sistemelor dinamice digitale" constă din trei capitole:

Capitolul I. Sunt luate în considerare aspectele legate de aplicarea echipamentului de testare la fabricarea și funcționarea produselor electronice digitale.

Capitolul II. se prezintă teoria analizei semnăturii și metodele de dezvoltare a echipamentelor de testare a cipurilor utilizând analiza semnăturii.

Capitolul III. este prezentată o descriere a circuitelor electrice ale generatorului de secvențe M și a analizorului de semnal.

Scopul lucrării este de a dezvolta diagramele electrice de bază ale instalării circuitelor digitale de testare utilizând analiza semnelor.

Primul capitol analizează utilizarea echipamentelor de testare pentru producerea și funcționarea produselor electronice digitale. Se demonstrează că un analizor de semnătură prezintă un interes deosebit pentru diagnosticarea circuitelor digitale, în special a unui analizor de semnătură multi-canal, bazat pe algoritmul de comprimare a informațiilor - analiză de semnături.

Al doilea capitol oferă o teorie a analizei semnăturii și modalități de dezvoltare a unui sistem de testare a cipurilor utilizând analiza semnelor.

Capitolul al treilea descrie circuitele electrice ale generatorului de secvențe M și analizorul semnăturilor elaborate de autorul acestei lucrări, precum și metodele de testare cu ajutorul analizei semnăturii și restricționării analizei semnăturii. Se arată că analiza semnăturilor este o metodă simplă de testare, care constă în testarea nodurilor individuale de circuit și compararea semnăturilor acestora cu valori documentate.

Lucrarea licențiată "Metode de depanare și analiză a sistemelor dinamice digitale" conține 68 de pagini, dintre care 19 sunt desene, 2 tabele și o listă cu 27 de surse bibliografice.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ТЕСТИРОВАНИЯ, ОТЛАДКИ И АНАЛИЗА ЦИФРОВЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ	10
1.1. Методы тестирования микросхем и печатных плат	10
1.2. Входной контроль микросхем	10
1.3. Анализ производственных дефектов и внутрисхемное тестирование .	11
1.4. Периферийное сканирование	13
1.5. Функциональное тестирование	15
1.6. Тестирование микросхем с помощью технологии MultiScan	16
1.7. Технология выявления эксплуатационных отказов	20
1.8. Аппаратурная или программная диагностика	21
2. СИГНАТУРНЫЙ АНАЛИЗ	24
2.1. Описание тестовой диагностики	24
2.2. Описание сигнатурного анализа	.25
2.3. Одноканальный сигнатурный анализатор	27
2.4. Многоканальный сигнатурный анализатор	28
2.5. Алгоритм построения многоканального сигнатурного анализатора	31
2.6. Применение многоканальных анализаторов для диагностики неисправностей	33
2.7. Оценка достоверности многоканального сигнатурного анализатора.	36
3. УСТАНОВКА ТЕСТИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ МИКРОСХЕМ	38
3.1. Блок-схема установки тестирования цифровых микросхем	38
3.2. Особенности построения генераторов тестовых последовательностей	38
3.3. Электрическая принципиальная схема генератора М - последовательности	41
3.4. Сигнатурный анализатор	42
3.5. Применение метода сигнатурного анализа	46
3.6. Методы тестирования с использованием сигнатурного анализа	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
ЛИТЕРАТУРА	56