**Доможаков Денис Александрович Сложно-функциональные блоки мультискоростных приемопередатчиков последовательных каналов для КМОП СБИС «система на кристалле»**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Доможаков Денис Александрович

Список сокращений

Введение

Глава 1. Достигнутые характеристики, методы и средства проектирования мультискоростных приемопередатчиков последовательных каналов (МС1111)

1.1. Основные характеристики интегральных МСПП

1.2. Устройство МСПП и определение критичных блоков

1.2.1. Критичные блоки внутренней части МСПП

1.2.2. Критичные блоки периферийной части МСПП

1.3. Анализ распространенных стандартов последовательной передачи данных бортовых систем

1.4. Текущее состояние и тенденции развития МСПП

1.4.1. Текущее состояние МСПП

1.4.2. Современные разработки высокоскоростных МСПП

Выводы по главе

Глава 2. Оценка показателя БЕЯ на этапе проектирования

2.1. Особенности и ограничения интегральных зависимостей и показателей качества целостности сигналов в приемопередающем тракте

2.2. Определение показателя БЕЯ, используемые способы его расчета и измерения

2.2.1. Определение и классификация джиттера

2.2.2. Определение показателя БЕЯ

2.2.3. Обоснование целесообразности оценки БЕЯ на этапе проектирования

2.2.4. Способы оценки величины БЕЯ

2.3. Поведенческое моделирование и характеризация при проектировании высокоскоростных приемопередатчиков

2.4. Разработанная полуаналитическая методика оценки уровня БЕЯ на этапе проектирования

2.4.1. Основные положения

2.4.2. Статистический подход при оценке БЕЯ

2.5. Разработанная методика оценки БЕЯ

Выводы по главе

Глава 3. Способы совершенствования критичных блоков и методика проектирования МСПП

3.1. Детализация источников джиттера внутренней части мультискоростных приемопередатчиков

3.1.1. Джиттер блока фазовой автоподстройки частоты и блока восстановления тактовых сигналов из данных

3.1.2. Джиттер блока конвейера данных

3.2. Анализ вариантов реализации выходного мультиплексора передатчика

3.3. Поиск оптимальной архитектуры цифровой части передатчика и приемника

3.3.1. Программирование битовой скорости

3.3.2. Выбор разрядности шины тактовых сигналов битовых операций

3.3.3. Применение фазового сдвига промежуточного потока данных для снижения требований по быстродействию для блоков цифровой части передатчика

3.3.4. Набор технологически независимых синтезируемых VERILOG блоков цифровой части передатчика и приемника

3.4. Параметрическая стабилизация фильтра нижней частоты блока фазовой автоподстройки частоты

3.5. Оптимизация стабилизатора питающего напряжения

3.6. Программирование тока зарядно-разрядного блока ВТСД

3.7. Методика проектирования МСПП, основанная на минимизации BER критичных блоков

3.7.1. Описание методики

3.7.2. Пример использования методики

Выводы по главе

Глава 4. Разработанные периферийные мультискоростные приемопередатчики, их расчетные характеристики и результаты экспериментальных испытаний

4.1. Приемопередатчик GigaSpaceWire по технологии КМОП HCMOS8D, 0,18

мкм

4.1.1. Результаты измерений приемопередатчика GigaSpaceWire по технологии КМОП HCMOS8D, 0,18 мкм

4.2. Приемопередатчик SpaceFibre по КМОП технологии TSMC с нормами

нм

4.2.1. Результаты измерений приемопередатчика SpaceFibre по КМОП технологии TSMC с нормами 90 нм

4.3. Приемопередатчик SpaceFibre по КМОП технологии TSMC с нормами

нм

Выводы по главе

Заключение

Список литературы

Список сокращений

БиКМОП - технология производства комплиментарных пар металл-окисел-

полупроводник, с опцией изготовления биполярных структур

ВСПП - высокоскоростной приемопередатчик последовательного канала

ВССТ - встроенная система самотестирования

ВТСД - система восстановления тактовых сигналов и данных

ВЧ - высокая частота

ВЧХ - вольт-частотная характеристика

ГД - глазковая диаграмма

ГУН - генератор, управляемый напряжением

ЗрБ - зарядно-разрядный блок

КМОП - комплиментарная пара металл-окисел-полупроводник МСПП - мультискоростной приемопередатчик последовательного канала НЧ - низкая частота

ПЛИС - программируемая логическая интегральная схема

ПЧ - периферийная часть приемопередатчика

САПР - система автоматизированного проектирования

СБИС - сверхбольшая интегральная схема

СКО - среднеквадратическое отклонение

СнК - система на кристалле

СФ-блок - сложнофункциональный блок

ТЗ - техническое задание

ФАПЧ - система фазовой автоподстройки частоты

ФИ - фазовый интерполятор

ЭКБ - электронная компонентная база

ЭППСД - элемент памяти первой ступени десериализатора

ЭС - эквивалентная схема

BER - bit error rate (частота возникновения битовых ошибок)

BERT - bit error rate tester (прибор, измеряющий частоту битовых ошибок)

BIST - built-in self-test (встроенная система самотестирования)

C2C - Cycle-to-Cycle Jitter (джиггер соседних бит)

CDR - clock and data recovery (система восстановления тактовых сигналов и данных)

DLL - delay locked loop (петля обратной связи по задержке)

CML - current mode logic (логика, основанная на переключении токов)

FPGA - field-programmable gate array (программируемая логическая интегральная

схема)

HSTL - high speed transceiver logic (логика для высокоскоростной передачи данных)

IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers (Институт инженеров

электротехники и электроники)

LTJ - Long-Term Jitter (долгосрочный джиттер)

LVDS - low voltage differential signaling (низковольтная дифференциальная передача данных)

LVPECL - low voltage positive/pseudo emitter-coupled logic (низковольтная логика, эмиттерно-связанная логика)

GPS - groups per second (частота следования кодовых групп) PJ - period jitter (джиттер периода)

PRBS - pseudo random bit source (генератор псевдослучайных последовательностей)

PVT - process voltage temperature (моделирование с учетом вариаций параметров технологического процесса, напряжения питания и температуры) RJ - random jitter (случайный джиттер)

SPICE - simulation program with integrated circuit emphasis (программное обеспечение, предназначенное для моделирования интегральных схем) TIE - time interval error (погрешность временного интервала) UI - unit interval (битовый интервал)

VML - voltage mode logic (логика, основанная на переключении напряжения)