**Синюкин Александр Сергеевич Исследование и разработка методов совершенствования интегральных модулей питания для микромощных пассивных беспроводных устройств**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Синюкин Александр Сергеевич

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ МОДУЛЕЙ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПАССИВНЫХ БЕСПРОВОДНЫХ УСТРОЙСТВ

1.1 Беспроводная передача и сбор энергии радиочастотного излучения

1.2 Ключевые технологии, основанные на беспроводной передаче и сборе энергии радиочастотного излучения

1.2.1 Беспроводные сенсорные сети

1.2.2 Интернет вещей

1.2.3 Технология радиочастотной идентификации

1.2.4 Основные области применения устройств, основанных на беспроводной передаче и сборе радиочастотной энергии

1.3 Классификация беспроводных микроустройств

1.3.1 Классификация беспроводных микроустройств по типу питания

1.3.2 Классификация беспроводных микроустройств по частоте входного сигнала

1.3.3 Классификация беспроводных микроустройств по типу реализации .. 29 1.3.4. Классификация беспроводных микроустройств по классу и поколению

1.4 Структура типового пассивного беспроводного устройства

1.5 Согласование мощностей и импедансов

1.6 Выпрямители напряжения в пассивных беспроводных микроустройствах

1.6.1 Компоненты преобразования переменного тока в постоянный ток в составе выпрямителей напряжения

1.6.2 Способы снижения порогового напряжения МОП-транзисторов

1.6.3 Особенности использования МОП-транзисторов в качестве выпрямляющих компонентов

1.6.4 Альтернативные подходы при выборе конструкции и технологии изготовления транзисторов

1.6.5 Применение конденсаторов в выпрямителях напряжения

1.6.6 Особенности использования ректенн в составе пассивных беспроводных устройств

1.7 Конфигурации выпрямителей и умножителей напряжения, применяемые в пассивных беспроводных микроустройствах

1.7.1 Удвоитель напряжения

1.7.2 Умножитель напряжения на основе схемы накачки заряда Диксона

1.7.3 Умножитель напряжения на основе схемы Кокрофта-Уолтона

1.7.4 Преобразователь напряжения постоянного тока с повышением

напряжения

1.7.5. Выпрямители напряжения с дифференциальным управлением

1.8 Стабилизаторы напряжения в пассивных беспроводных микроустройствах

1.8.1 Стабилизаторы с малым падением напряжения

1.8.2 Стабилизаторы напряжения на основе цифровых компонентов

1.9 Выводы и постановка задач

ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ С ПОВЫШЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ УМНОЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

2.1 Исследование однополупериодного выпрямителя напряжения

2.2 Исследование различных конфигураций выпрямителей напряжения

2.3 Исследование влияния параметров компонентов умножителей на выходное напряжение типового умножителя на основе схемы Диксона

2.4 Предлагаемая модификация умножителя напряжения на основе схемы накачки заряда Диксона

2.5 Результаты моделирования предлагаемого умножителя и сравнение их с результатами моделирования типового умножителя

2.6 Методика моделирования многокаскадных КМОП выпрямителей-умножителей в Spice-совместимых программных средах разработки и моделирования электрических схем

2.7 Методика построения многокаскадных КМОП выпрямителей-умножителей с повышенной эффективностью умножения напряжения

2.8 Выводы

ГЛАВА 3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ С ПОВЫШЕНИЕМ УРОВНЯ НАПРЯЖЕНИЯ

3.1 Анализ существующих моделей выпрямителей и умножителей напряжения

3.2 Модель умножителя напряжения с типовым соединением выводов МОП-транзисторов в диодном включении

3.3 Модель предлагаемого умножителя напряжения на основе МОП-

транзисторов в диодном включении

3.4. Сравнение результатов расчетов по полученным моделям умножителей с результатами моделирования в САПР Tanner EDA

3.5 Протокол и модель накопления и расходования энергии выпрямителем-умножителем напряжения

3.6 Рекомендации по проектированию многокаскадных КМОП выпрямителей-умножителей напряжения

3.7 Выводы

ГЛАВА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЦИФРОВЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ С ФАЗОЧАСТОТНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

4.1 Анализ стабилизаторов напряжения с малым падением напряжения, применяемых в беспроводных маломощных устройствах

4.2 Особенности построения цифрового стабилизатора напряжения с фазочастотным управлением

4.3 Анализ и моделирование предлагаемого цифрового стабилизатора напряжения с фазочастотным управлением

4.4 Преимущества предлагаемого цифрового стабилизатора напряжения .... 145 4.5. Выводы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА

ПРИЛОЖЕНИЕ