

УДК 621.396
ББК 32.84 Я73
З-601

Печатается по решению кафедры информационной безопасности телекоммуникационных систем Института компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета (протокол №14 от 25.01.2017)

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор *Червяков Г.Г.*;
кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Крикотин С.В.

Зикий, А. Н.

З-601 Стабильность частоты генераторов СВЧ : учебное пособие /
А. Н. Зикий, А. В. Помазанов ; Южный федеральный университет.
– Ростов-на-Дону – Таганрог : Издательство Южного федераль-
ного университета, 2017. – 138 с.
ISBN 978-5-9275-2438-9

Изложены принципы построения и основы проектирования генераторов СВЧ. Рассматриваются вопросы стабильности генераторов СВЧ. Приводятся многочисленные результаты разработки и экспериментального исследования автогенераторов различных диапазонов длин волн, синтезаторов частоты.

Предназначено для студентов старших курсов, обучающихся по специальностям «Защищенные системы связи» и «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» на кафедре ИБТКС. Учебное пособие может быть полезным для магистрантов, а также при курсовом и дипломном проектировании.

УДК 621.396(075.8)
ББК 32.84 Я73

ISBN 978-5-9275-2438-9

© Южный федеральный университет, 2017
© Зикий А. Н., Помазанов А. В., 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. СТАБИЛЬНОСТЬ ЧАСТОТЫ АВТОГЕНЕРАТОРОВ	7
1.1. Уравнение стационарного состояния автогенератора.....	7
1.2. Устойчивость состояния равновесия в автогенераторе.....	9
1.3. Влияние параметров колебательной системы и генераторного прибора на частоту колебаний автогенератора.....	16
1.4. Основные дестабилизирующие факторы.....	18
1.5. Кратковременная и долговременная нестабильность частоты автогенератора.....	20
2. АНАЛИЗ ДИОДНЫХ АВТОГЕНЕРАТОРОВ НИЗКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ	26
2.1. Экспериментальное исследование генератора на диоде Ганна с варакторной перестройкой частоты	26
2.2. Экспериментальное исследование генератора на диоде Ганна	31
2.3. Экспериментальное исследование генератора контрольных сигналов миллиметрового диапазона.....	35
2.4. Экспериментальное исследование генератора контрольных сигналов с магнитной перестройкой	38
3. АНАЛИЗ ТРАНЗИСТОРНЫХ АВТОГЕНЕРАТОРОВ НИЗКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ	41
3.1. Экспериментальное исследование транзисторного генератора с микрополосковым резонатором	41
3.2. Исследование транзисторного автогенератора дециметрового диапазона.....	45
3.3. Исследование модуляционных характеристик генераторов СВЧ с варикапной перестройкой	49
3.4. Автогенератор дециметрового диапазона	53
4. ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНЫХ АВТОГЕНЕРАТОРОВ СРЕДНЕЙ СТАБИЛЬНОСТИ	60
4.1. Генератор с диэлектрическим резонатором.....	60

4.2. Сверхвысокочастотный транзисторный автогенератор, стабилизированный диэлектрическим резонатором	64
4.3. Экспериментальное исследование макета гетеродинного модуля на основе автогенератора.....	67
4.4. Техническое описание автогенератора «Очерет-3»	70
4.5. Техническое описание автогенератора «Октет-ф»	75
4.6. Экспериментальное исследование двух автогенераторов с диэлектрическими резонаторами	80
4.7. Экспериментальное исследование генератора на поверхностных акустических волнах	85
5. ИССЛЕДОВАНИЕ СИНТЕЗАТОРОВ ЧАСТОТЫ.....	91
5.1. Синтезатор частот дециметрового диапазона	91
5.2. Пятиоктавный синтезатор частот	96
5.3. Исследование умножителей и делителей частоты	101
5.4. Гетеродин сантиметрового диапазона	106
5.5. Делители частоты	108
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ЗАДАЧИ, ОТВЕТЫ.....	122
Контрольные вопросы.....	122
Ответы на контрольные вопросы.....	123
Задачи.....	123
Решения задач, ответы, указания к решению задач	128
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	130
ПРИЛОЖЕНИЕ А	
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	137