

УДК 621.372.542.2(075.8)
Д 259

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор *А.П. Горбачев*
канд. техн. наук, доцент *К.А. Лайко*

Работа выполнена на кафедре конструирования и технологии радиоэлектронных средств для магистрантов, направления подготовки 11.04.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи и 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств

Девятков Г.Н.

Д 259 Проектирование микроволновых функциональных узлов: учебно-методическое пособие / Г.Н. Девятков. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. – 87 с.

ISBN 978-5-7782-3942-5

Изложены методы автоматизированного проектирования СВЧ-фильтров, дискретных фазовращателей и линейных транзисторных усилителей, работающих в полосе частот, в сосредоточенном и распределенном (сосредоточенно-распределенном) геометрическом элементном базисе. Рассмотрены примеры проектирования топологий СВЧ-фильтра, дискретного фазовращателя и линейного транзисторного усилителя на полевом транзисторе.

Предназначено для закрепления знаний по соответствующим дисциплинам и получения практических навыков проектирования микроволновых функциональных узлов с использованием современных профессиональных программных продуктов для студентов радиотехнических специальностей.

УДК 621.372.542.2(075.8)

ISBN 978-5-7782-3942-5

© Девятков Г.Н., 2019
© Новосибирский государственный
технический университет, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Проектирование фильтра нижних частот на распределенных элементах	3
Задание	3
Исходные данные	3
Методические указания	4
1.1. Синтез низкочастотного фильтра в сосредоточенном электрическом элементном базисе	4
Определение числа элементов и их значений низкочастотного фильтра-прототипа	5
1.2. Преобразование низкочастотного фильтра прототипа в распределенный электрический элементный базис с учетом возможности планарной реализации	10
1.3. Проектирование топологии фильтра нижних частот в распределенном геометрическом элементном базисе	14
Выбор материала и определение геометрических параметров микрополосковых линий передачи	16
Укладка микрополосковых линий на подложке	17
Моделирование широкополосного фильтра нижних частот в распределенном геометрическом элементном базисе	17
1.4. Пример проектирования топологии широкополосного фильтра нижних частот	18
2. Проектирование дискретно-коммутационного полупроводникового фазовращателя	29
Задание	29
Исходные данные	29
Методические указания	30
2.1. Проектирование фазовращателя в сосредоточенно-распределенном электрическом элементном базисе	31
2.2. Переход в сосредоточенно-распределенный геометрический элементный базис	32

2.3. Проектирование топологии фазовращателя в сосредоточенно-распределенном геометрическом элементном базисе	32
2.4. Пример проектирования топологии дискретно-коммутационного полупроводникового фазовращателя	33
3. Проектирование широкополосного линейного транзисторного усилителя	39
Задание	39
Исходные данные	39
Методические указания	40
3.1. Проектирование усилителя в сосредоточенном электрическом элементном базисе	41
3.1.1. Выбор транзистора, обеспечение его устойчивости	41
3.1.2. Определение импедансов и построение эквивалентных схем по входу и выходу транзистора в сосредоточенном элементном базисе	42
3.1.3. Синтез согласующих цепей по входу и выходу транзистора в сосредоточенном элементном базисе	42
3.1.4. Пример проектирования широкополосного линейного усилителя в сосредоточенном электрическом элементном базисе	46
3.2. Проектирование усилителя в сосредоточенно-распределенном электрическом элементном базисе	57
3.2.1. Переход в сосредоточенно-распределенный электрический элементный базис	57
3.2.2. Пример проектирования усилителя в сосредоточенно-распределенном электрическом элементном базисе	58
3.3. Проектирование топологии усилителя в сосредоточенно-распределенном геометрическом элементном базисе	60
Пример проектирования топологии микрополосковых плат усилителя	61
Библиографический список	65
Приложения	66
Приложение 1. Справочные материалы	66
Приложение 2. Чертеж топологии фильтра	73
Приложение 3. Таблица координат 1	74

Приложение 4. Чертеж топологии дискретно-коммутационного фазовращателя.....	75
Приложение 5. Таблица координат 2	76
Приложение 6. Чертеж топологии входной согласующей цепи.....	80
Приложение 7. Таблица координат 3	81
Приложение 8. Чертеж топологии выходной согласующей цепи	82
Приложение 9. Таблица координат 4	83