

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
технический университет»

Кафедра радиотехники

-2018

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к учебной практике

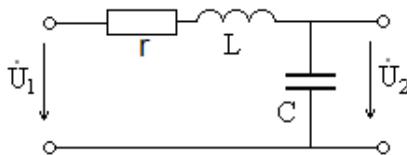
для студентов, обучающихся по направлению

11.03.01 «Радиотехника»

(профиль «Радиотехнические средства передачи,

приема и обработки сигналов»)

очной формы обучения



Воронеж 2018

УДК 621.37(07)

ББК 32.84Я7

Составитель канд. техн. наук, доц. В.П. Литвиненко

Методические указания к учебной практике для студентов, обучающихся по направлению 11.03.01 «Радиотехника», (профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов») очной формы обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. В.П. Литвиненко. Воронеж, 2018. 12 с.

Приведены методические указания по учебной практике, индивидуальные занятия и рекомендации по их выполнению. Тема работы «Схемотехническое моделирование частотно-селективных цепей». Работа выполняется на ЭВМ с помощью универсальных вычислительных программных пакетов.

Методические указания предназначены для студентов первого курса.

Ил. 4. Библиогр.: 6 назв.

УДК 621.37(07)

ББК 32.84Я7

Рецензент д-р техн. наук, проф. А.Б. Токарев

*Печатается по решению учебно-методического совета
Воронежского государственного технического университета*

© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
технический университет», 2018

ВВЕДЕНИЕ

Учебная практика проводится в соответствии с основной образовательной программой (ООП) высшего образования подготовки бакалавров по направлению 11.03.01 «Радиотехника», профилю «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

Целью учебной практики является практическое освоение современной вычислительной техники, вычислительной программы MathCAD и систем схемотехнического моделирования MicroCAP и WorkBench в задачах анализа частотно-селективных радиотехнических цепей. Результаты проверяются автоматизированной контролирующей системой АКОС.

Задачи учебной практики состоят в освоении современных методов вычисления и моделирования в области радиотехники.

1. ЗАДАНИЕ НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ

1.1. Вариант задания

Задание по учебной практике состоит в схемотехническом моделировании частотно-селективной цепи в соответствии с индивидуальным вариантом и проверке результатов в автоматизированной контролирующей системе АКОС.

Для расчетов используются теория электрических цепей [1,2] и программа MathCAD [3]. Схемотехническое моделирование проводится с помощью программ MicroCAP [4] и WorkBench [5].

1.2. Последовательный колебательный контур

В программе MicroCAP исследуйте частотные характеристики последовательного колебательного контура, показанного на рис. 1 при

$$r = 20 + 10 \cdot \sin(N + G) \text{ Ом},$$

$$L = 2 + \cos(N + G) \text{ мГн},$$

$$C = 1 + 0,2 \cdot \sin(N + G) \text{ нФ}$$

(аргументы тригонометрических функций – в радианах).

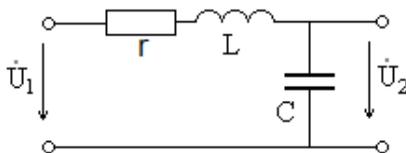


Рис. 1

Определите резонансную частоту f_0 последовательного колебательного контура в **килогерцах**, введите полученное значение в АКОС, **тема 27, ответ 1.**

Найдите максимум АЧХ и внесите его в АКОС, тема 27, ответ 2. По АЧХ определите полосу пропускания контура, полученное значение в герцах введите в АКОС, тема 27, ответ 3.

Увеличьте сопротивление потерь r и индуктивность L в два раза и по АЧХ определите резонансную частоту f_0 контура в килогерцах, максимум АЧХ и полосу пропускания в килогерцах (результаты введите в АКОС, тема 27, ответы 4, 5 и 6 соответственно).

1.3. Моделирование частотных фильтров на базе последовательного колебательного контура

В программе WorkBench проведите моделирование частотных фильтров, схемы которых показаны на рис. 2а (полосовой фильтр) и рис. 2б (режекторный фильтр). Параметры контура указаны в п. 1.2 и

$$R = [70 + 50 \cdot \sin(N + G)] \text{ кОм}.$$

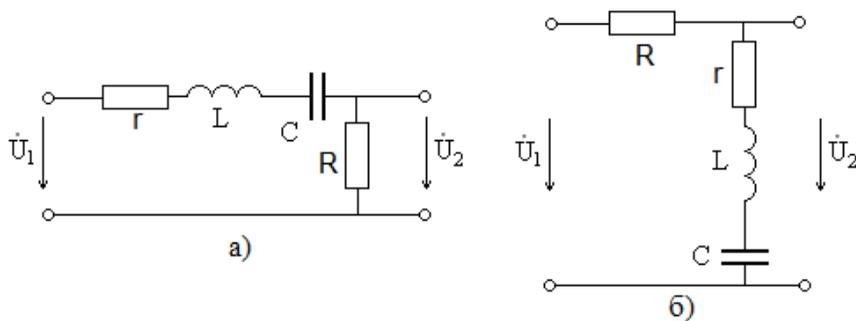


Рис. 2

Постройте графики АЧХ и ФЧХ, максимум АЧХ в цепи рис. 2а и минимум АЧХ в цепи рис. 2б, умноженные на 10000, введите в АКОС, тема 28, ответы 1 и 2 соответственно.

Рассмотрите влияние сопротивлений r и R на форму АЧХ, приведите в отчете необходимые кривые.

1.4. Расчет частотных фильтров на базе последовательного колебательного контура

Проведите **расчет** в координатах обобщенной расстройки АЧХ цепи рис. 2а для четных номеров студента N или рис. 2б для нечетных N . Преобразуйте полученные формулы в координаты частоты f , постройте график, сравните его с результатами моделирования.

1.5. Моделирование частотных фильтров на базе простого параллельного колебательного контура

В программе MicroCAP получите частотные характеристики резонансных цепей, показанных на рис. 3.

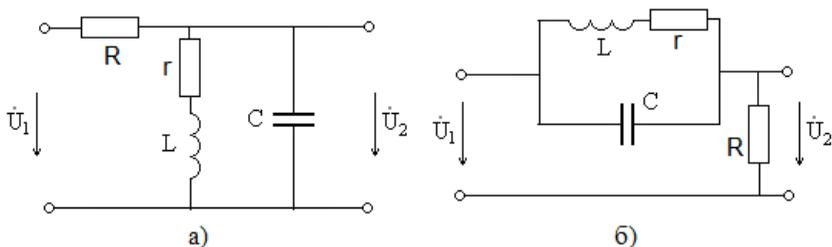


Рис. 3

Параметры элементов приведены ранее.

Представьте в отчете графики АЧХ, максимум АЧХ в цепи рис. 3а и минимум АЧХ в цепи рис. 3б, **умноженные на 1000**, введите в АКЭС, тема 28, ответы 3 и 4 соответственно.

Рассмотрите влияние сопротивлений r и R на форму АЧХ, приведите в отчете необходимые кривые.

1.6. Моделирование частотных фильтров на базе сложного параллельного колебательного контура

В программе MicroCAP проведите моделирование зависимости **от частоты** амплитуды напряжения U на сложном параллельном колебательном контуре, показанном на рис. 4, при:

$$r_1 = [40 + 10 \cdot \sin(N + G)] \text{ Ом}, \quad r_2 = [20 + (N + G)/5] \text{ Ом}$$
$$L_1 = [2 + \cos(N + G)] \text{ мГн}, \quad L_2 = [1 - 0,5 \cdot \cos(N + G)] \text{ мГн},$$
$$C = 1 + 0,2 \cdot \sin(N + G) \text{ нФ} \text{ и } I_0 = 1 \text{ мА}$$

(аргументы тригонометрических функций – в радианах).

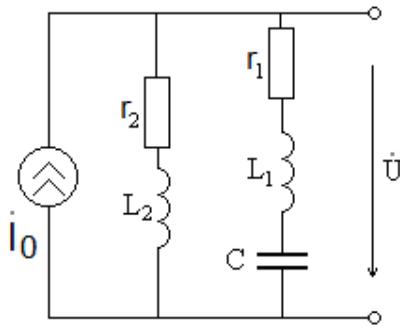


Рис. 4

Представьте в отчете график, **максимум** напряжения U_{MAX} **на контуре** в милливольтгах введите в АКОС, **тема 28, ответ 5**. Рассчитайте это напряжение, сравните результаты.

Проведите моделирование зависимости **от частоты** амплитуды тока емкости I_C , его **резонансное** значение в микроамперах введите в АКОС, **тема 28, ответ 6**.

2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В любой системе объектно-ориентированного программирования (например, Delphi) напишите программу, позволяющую строить графики частотных характеристик рассмотренных цепей. Напишите программу расчета их характеристик избирательности (полосы пропускания, коэффициента прямоугольности).

3. ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА

Отчет оформляется в соответствии с **требованиями стандарта ВГТУ** [6] на отдельных скрепленных между собой листах формата А4.

Текст отчета выполняется только в редакторе Microsoft Word, шрифт Times New Roman 14, размеры полей: левое - 20 мм, правое - 10 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм.

Вид титульного листа показан в приложении 1. В отчете за титульным листом помещается отзыв руководителя (приложение 2) и дневник практики (приложение 3). Затем приводится содержание отчета, показанное на рис. 5.

Содержание	
Введение	
1 Название раздела	
1.1 Название подраздела (если он есть)	
1.2 Название подраздела (если он есть)	
2 Название раздела	
.....	
Заключение	
Список литературы	
Приложение 1 Листинг программы	
Приложение 2 Листинг программы	

Рис. 5

После выполнения *каждого пункта* задания делаются **развернутые выводы**.

Во введении излагается постановка задачи, указывается вариант задания, описываются методы исследования и необходимое программное обеспечение.

Разбиение материала на разделы производится студентом самостоятельно. Один раздел может охватывать один или несколько близких по смыслу пунктов задания. Раздел может разбиваться на подразделы.

Заключение содержит краткие общие выводы по проделанной работе, объединяющие выводы, сделанные ранее по каждому пункту лабораторного задания.

Приведенные рисунки и таблицы сопровождаются названиями. В тексте ссылки на рисунки и таблицы записываются сокращенно (рис.1, табл.2). Другие сокращения слов стандарт **запрещает**.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Литвиненко В.П. Основы теории цепей: учеб. пособие / В.П. Литвиненко, О.В. Чернояров. Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2016. Ч. 1. 230 с.
2. Литвиненко В.П. Расчет линейных электрических цепей: учеб. пособие / В.П. Литвиненко, Ю.В. Литвиненко. Воронеж: 2009. 243 с.
3. Макаров Е. Г. Mathcad: учебный курс / Е.Г. Макаров СПб: Питер, 2009.
4. Амелина М.А. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap 8 / М.А. Амелина, С.А. Амелин. М.: «Горячая линия – Телеком», 2007.
5. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC : Программа Electronics Workbench и ее применение / В.И. Карлащук. М. : СОЛОН. 2003.
6. С т а н д а р т п р е д п р и я т и я (СТП ВГТУ 005-2007). Дипломное проектирование. Оформление расчетно-пояснительной записки и графической части. Воронеж: ВГТУ, 2007. 34 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

КАФЕДРА РАДИОТЕХНИКИ

ОТЧЕТ

о прохождении **учебной** практики
с _____ г. по _____ г.

Место прохождения практики - кафедра радиотехники

Студент _____
(ФИО полностью)

« _____ » _____ 20 ____ г.

(дата представления отчёта на кафедру)

(подпись)

Факультет радиотехники и электроники (ФРТЭ)

Направления (специальности) подготовки 11.03.01 «Радиотехника»

Профиль (специализация) «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Курс первый, группа РТ _____

« _____ » _____ г.

дата аттестации при защите отчёта

оценка, полученная при аттестации

Руководитель

практики от кафедры _____ доцент Литвиненко В.П.

(подпись)

(должность, ФИО)

Воронеж _____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
“ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ”
(ФГБОУ ВО “ВГТУ”, ВГТУ)

ДНЕВНИК ПРАКТИКИ СТУДЕНТА

о прохождении учебной практики

в ____ / ____ учебном году

сроки проведения практики с _____ г. по _____ г.

Факультет (институт) радиотехники и электроники

Кафедра радиотехники

Направления (специальность) подготовки 11.03.01 «Радиотехника»

Профиль (специализация) «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Курс, группа - первый курс, группа РТ ____

ФИО студента _____

Наименование базы практики кафедра радиотехники

Руководитель практики от университета Литвиненко В.П.

1. Содержание практики

Дата	Наименование или краткое содержание выполняемых работ	Затраченное время (часов)	Оценка работы	Подпись руководителя практики от организации

2. Отзыв руководителя практики от организации (характеристика студента)

2.1. Качество выполненных работ: удовлетворительное

2.2. Трудовая дисциплина: удовлетворительна

2.3. Заключение: работа выполнена полностью

Руководитель практики от организации

_____ Литвиненко В.П.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	1
1. ЗАДАНИЕ НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ	2
1.1. Вариант задания	2
1.2. Последовательный колебательный контур	2
1.3. Моделирование частотных фильтров на базе последовательного колебательного контура	3
1.4. Расчет частотных фильтров на базе последовательного колебательного контура	4
1.5. Моделирование частотных фильтров на базе простого параллельного колебательного контура..	4
1.6. Моделирование частотных фильтров на базе сложного параллельного колебательного контура..	5
2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ	6
3. ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА	6
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	8
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	9
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	10
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	11

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к учебной практике
для подготовки бакалавров по направлению
210400 «Радиотехника» (профиль «Радиотехнические
средства передачи, приема и обработки сигналов»)
очной формы обучения

Составитель Литвиненко Владимир Петрович

Подписано в печать 14.04.2018.
Формат 60x84/16. Бумага для множительных аппаратов.
Усл. печ. л. 0,9. Тираж экз. «С»
Зак. №

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический
университет»
394026 Воронеж, Московский просп., 14

Участок оперативной полиграфии ВГТУ
394026 Воронеж, Московский просп. 14