

А

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова»

Л.В. Балакшина, А.И. Черевко

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Часть V. Расчет четырехполюсников и фильтров

Учебное пособие

*Допущено УМО по образованию в области кораблестроения
и океанотехники для курсантов Военно-морского инженерного
института и студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки дипломированных
специалистов 180100 (652900) «Кораблестроение и океанотехника»
и направлению подготовки бакалавров 180100 (552600)
«Кораблестроение и океанотехника»*

**Архангельск
САФУ
2014**

УДК 621.372(075)

ББК 31.21

Б 20

Рецензенты:

П.И. Потего, гл. инженер ОАО «СПО АРКТИКА»;
Б.Ф. Дмитриев, доктор технических наук, профессор кафедры
«Электрооборудование и электротехника» СПб ГМТУ

Балакшина, Л.В.

Б 20 Теоретические основы электротехники. Ч. V. Расчет четырехполюсников и фильтров: учеб. пособие / Л.В. Балакшина, А.И. Черевко; под общ. ред. А.И. Черевко; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: САФУ, 2014. – 210 с.: ил.
ISBN 978-5-261-01014-2

Приведены основные теоретические положения, на основании которых проводится расчет и анализ четырехполюсников и фильтров. Даны примеры расчетов пассивных и активных симметричных и несимметричных четырехполюсников, фильтров низких и высоких частот, полосовых и заграждающих фильтров; задачи для самостоятельного решения.

Предназначено для студентов электротехнических специальностей.

УДК 621.372(075)

ББК 31.21

ISBN 978-5-261-01014-2

© Балакшина Л.В., Черевко А.И., 2014

© Северный (Арктический) федеральный
университет им. М.В. Ломоносова, 2014

ВВЕДЕНИЕ

В пособии рассмотрен расчет четырехполюсников и фильтров; показаны способы расчета пассивных и активных симметричных и несимметричных четырехполюсников, фильтров низких и высоких частот, полосовых и заграждающих фильтров. Расчет активных четырехполюсников рассмотрен как при наличии внутри четырехполюсников только источников эдс, так и при наличии источников тока. Даны примеры построения круговых диаграмм четырехполюсников. При рассмотрении различных фильтров, таких как фильтры низких и высоких частот, полосовых и заграждающих, показаны особенности расчета фильтров типов k и m .

Рассмотрены примеры расчета параметров четырехполюсников при использовании различных форм записи уравнений, а также приведены матричные методы расчета при анализе работы составных четырехполюсников.

Пособие составлено таким образом, чтобы студенты могли на примерах изучать методы расчета четырехполюсников и фильтров и использовать приобретенные навыки при самостоятельном решении типовых задач с целью закрепления теоретического материала и осмысления электромагнитных процессов в электрических цепях, что необходимо для успешного изучения специальных электротехнических дисциплин в практической деятельности инженера-электрика.

Разбор и решение примеров позволяет осознать характер электромагнитных процессов и закрепить теоретические сведения, но при этом полезно использовать задачки по ТОО и электротехнике и других авторов [2, 5, 7,10], из которых каждый студент по своему усмотрению или по рекомендации преподавателя может выбрать необходимые ему задачи.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Условные обозначения	4
1. Основные теоретические положения	6
1.1. Четырехполюсники и круговые диаграммы.....	6
1.2. Электрические фильтры	38
2. Расчет и анализ четырехполюсников и круговых диаграмм ..	56
2.1. Определение параметров пассивных четырехполюсников. Т- и П-образные схемы замещения	56
2.2. Характеристические параметры четырехполюсников	73
2.3. Составные ЧП.....	93
2.4. Расчет активных четырехполюсников	109
2.5. Круговые диаграммы	117
2.6. Задачи смешанного типа	124
Задачи для самостоятельного решения.....	140
3. Расчет и анализ электрических фильтров.....	144
3.1. Фильтры низкой частоты типа k	144
3.2. Фильтры высокой частоты типа k	156
3.3. Полосовые фильтры типа k	165
3.4. Заграждающие фильтры типа k	174
3.5. Производные фильтры типа m	182
3.6. Пассивные R–C-фильтры	198
Задачи для самостоятельного решения.....	203
Список литературы	209