

Содержание

Предисловие	12
Список используемых сокращений	14
1. Тематический каталог основных понятий, определений, законов, свойств, ключевых слов и терминов теоретической электротехники	20
Введение	20
Основы теории электрических цепей	20
1.1. Основные понятия и законы теории цепей	20
1.1.1. Ток, напряжение, энергия и мощность в цепи	20
1.1.2. Резистивный элемент и его характеристики	20
1.1.3. Идеализированные источники электрической энергии	20
1.1.4. Индуктивный элемент цепи и его характеристики	21
1.1.5. Емкостный элемент цепи и его характеристики	21
1.1.6. Геометрия цепей	21
1.1.7. Законы Кирхгофа	21
1.1.8. Дуальность элементов и цепей	22
1.2. Анализ резистивных цепей	22
1.2.1. Эквивалентные преобразования структуры цепи	22
1.2.2. Анализ резистивных цепей сложной структуры	22
1.2.3. Теоремы об эквивалентных источниках	22
1.2.4. Теорема взаимности	22
1.3. Анализ переходных процессов в линейных цепях во временной области при постоянных воздействиях	23
1.3.1. Дифференциальные уравнения и свойства линейности динамических цепей	23
1.3.2. Общая характеристика классического метода анализа переходных процессов во временной области	23
1.3.3. Анализ переходных процессов в разветвленных цепях 1-го порядка	23
1.3.4. Анализ переходных процессов в цепях высокого порядка по уравнениям состояния	23
1.3.5. Численный расчет переходных процессов	24
1.3.6. Переходные процессы в последовательной <i>RLC</i> -цепи	24

1.4. Применение обобщенных функций для анализа переходных процессов при воздействии сигналов произвольной формы	24
1.4.1. Единичная ступенчатая функция	24
1.4.2. Единичная импульсная функция (дельта-функция)	25
1.4.3. Переходная и импульсная характеристики цепи	25
1.4.4. Определение реакции при воздействии произвольной формы	25
1.5. Анализ линейных цепей при синусоидальных и экспоненциальных воздействиях	25
1.5.1. Основные понятия синусоидальных напряжений и токов	25
1.5.2. Метод комплексных амплитуд	26
1.5.3. Анализ простых цепей в установившемся синусоидальном режиме	26
1.5.4. Мощность в установившемся синусоидальном режиме	26
1.5.5. Резонансные явления в электрических цепях. Частотные характеристики	27
1.6. Применение преобразования Лапласа для анализа переходных процессов в цепях	27
1.6.1. Связь формы сигналов с полюсами их изображений по Лапласу	27
1.6.2. Операторный метод расчета переходных процессов	27
1.6.3. Использование теоремы запаздывания для описания изображений импульсных сигналов	28
1.6.4. Передаточная функция цепи и ее связь с дифференциальным уравнением, импульсной, переходной и частотными характеристиками цепи	28
1.7. Анализ установившихся периодических режимов в цепи	28
1.7.1. Периодические сигналы и их спектры	28
1.7.2. Мощность и действующие значения переменных в установившемся периодическом режиме	28
1.7.3. Анализ установившихся периодических режимов в цепи	29
1.8. Спектральный метод анализа цепей	29
1.8.1. Аperiodические сигналы и их спектры	29
1.8.2. Спектры некоторых абсолютно интегрируемых сигналов	29
1.8.3. Ширина спектра и ее связь с длительностью и крутизной сигнала	30
1.8.4. Приближенные методы отыскания сигнала по спектру	30
1.8.5. Спектральный метод анализа переходных процессов в цепях	30
1.8.6. Спектры единичной ступенчатой функции и амплитудно-модулированных сигналов	30
1.9. Цепи с взаимной индукцией	31
1.9.1. Основные понятия и определения индуктивно связанных цепей	31
1.9.2. Расчет цепей с взаимной индукцией	31
1.9.3. Трансформатор в линейном режиме	31
1.10. Трехфазные цепи	31
1.10.1. Основные понятия трехфазных цепей	31
1.10.2. Расчет трехфазных цепей	32
1.11. Четырехполюсники и активные цепи	32
1.11.1. Основные уравнения четырехполюсников	32
1.11.2. Входные и передаточные функции нагруженного четырехполюсника	32

1.11.3. Соединения четырехполюсников	32
1.11.4. Цепи с зависимыми источниками и необратимыми четырехполюсниками	32
1.11.5. Цепи с операционными усилителями	33
1.12. Основы теории фильтров	33
1.12.1. Частотные характеристики реактивных двухполюсников	33
1.12.2. Симметричный четырехполюсник в согласованном режиме	33
1.12.3. Расчет классических симметричных реактивных фильтров по характеристическим параметрам	33
1.12.4. Расчет фильтров методом преобразования частоты	34
1.12.5. Фильтры Баттерворта	34
1.12.6. Фильтры Чебышева	34
1.13. Начала синтеза цепей	34
1.13.1. Синтез реактивных двухполюсников	34
1.13.2. Синтез RC -двухполюсников	35
1.13.3. Использование цепей с операционными усилителями для реализации передаточных функций	35
1.14. Цепи с распределенными параметрами	35
1.14.1. Дифференциальные уравнения однородной линии	35
1.14.2. Решение уравнений линии и ее характеристические параметры	35
1.14.3. Линия как симметричный четырехполюсник	36
1.14.4. Линия без потерь	36
1.14.5. Линия в установившемся синусоидальном режиме	36
1.15. Основы теории дискретных сигналов и цепей	36
1.15.1. Дискретные сигналы и теорема дискретизации	36
1.15.2. Основные понятия дискретных линейных цепей	37
1.15.3. Анализ дискретных цепей во временной области	37
1.15.4. Применение z -преобразования для анализа процессов в дискретных цепях	37
1.15.5. Определение параметров дискретной цепи по прототипу-аналогу	37
1.16. Нелинейные цепи	38
1.16.1. Общая характеристика нелинейных элементов и цепей	38
1.16.2. Анализ нелинейных резистивных цепей	38
1.16.3. Нелинейные резистивные цепи с диодами	38
1.16.4. Анализ динамических нелинейных цепей	39
1.17. Начала синтеза пассивных четырехполюсников	39
1.17.1. Нормирование передаточных функций четырехполюсников	39
1.17.2. Основные свойства реактивных четырехполюсников лестничной структуры	39
1.17.3. Условия реализуемости и определение параметров реактивного четыреполюсника по передаточной функции	39
1.17.4. Реализация реактивных четырехполюсников лестничной структуры	40
1.17.5. Синтез резистивно-емкостных четырехполюсников	40
1.18. Связанные контуры с большой добротностью	40
1.18.1. Общая характеристика связанных контуров	40
1.18.2. Резонанс в связанных контурах	40

1.18.3. Частотные характеристики связанных контуров	40
1.18.4. Проектирование связанных контуров	41
1.19. Основы машинно-ориентированных методов расчета цепей	41
1.19.1. Структурная матрица	41
1.19.2. Упорядоченные матричные уравнения цепи	41
1.19.3. Алгоритмы решения машинных уравнений цепей	41
1.20. Основы теории чувствительности цепей к изменению параметров	42
1.20.1. Теорема компенсации	42
1.20.2. Расчет функций абсолютной чувствительности на основе теоремы компенсации	42
1.20.3. Вычисление функций абсолютной чувствительности на основании теоремы Теледжена	42
1.21. Релейные автоколебательные цепи	42
1.21.1. Общая характеристика автоколебательных релейных цепей	42
1.21.2. Анализ процессов в простых автоколебательных релейных цепях	43
1.22. Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках	43
1.22.1. Магнитные цепи и ферромагнитные материалы	43
1.22.2. Основные принципы расчета магнитных цепей	43
1.22.3. Расчет простых магнитных цепей	43
1.22.4. Расчет простой магнитной цепи с постоянным магнитом	44
Основы теории электромагнитного поля	44
1.23. Основные законы и уравнения макроскопической теории электромагнитного поля	44
1.23.1. Функции, используемые при записи уравнений поля	44
1.23.2. Первое уравнение Максвелла. Закон полного тока	44
1.23.3. Второе уравнение Максвелла. Закон электромагнитной индукции	45
1.23.4. Третье и четвертое уравнения Максвелла	45
1.23.5. Полная система уравнений Максвелла	45
1.23.6. Поле на границе раздела сред. Граничные условия	45
1.23.7. Закон сохранения энергии в электродинамике	46
1.24. Электростатическое поле в идеальных диэлектриках	46
1.24.1. Основные уравнения электростатического поля. Граничные условия	46
1.24.2. Потенциал электростатического поля	46
1.24.3. Поля стандартных систем зарядов	46
1.24.4. Метод эквивалентных зарядов	47
1.24.5. Плоскопараллельное электростатическое поле	47
1.24.6. Импульсная функция в электростатике	47
1.24.7. Шар в однородном электростатическом поле	47
1.24.8. Электрическая емкость	47
1.24.9. Расчет погонной емкости полосковой линии методом средних потенциалов	47
1.25. Поле постоянного тока в проводящих средах	47
1.25.1. Уравнения поля постоянного тока. Граничные условия	47
1.25.2. Сопротивление проводящих тел	48
1.25.3. Математическая аналогия поля постоянного тока и электростатического поля	48

1.26. Магнитное поле, постоянное во времени	48
1.26.1. Векторный потенциал магнитного поля	48
1.26.2. Векторный потенциал круглого контура (витка). Магнитный диполь	48
1.26.3. Скалярный потенциал магнитного поля	48
1.26.4. Индуктивность	49
2. Алфавитный каталог-словарь важнейших понятий, определений, законов, свойств, ключевых слов и терминов основ теоретической электротехники	51
Введение	52
Основы теории электрических цепей	52
Основы теории электромагнитного поля	171
3. Каталог типовых расчетов, используемых в теории электрических цепей	181
Введение	182
3.1. Расчет резистивных цепей и характеристик накопительных элементов	182
3.1.1. Расчет простых цепей (по входному сопротивлению и формулам делителей)	182
3.1.2. Метод наложения	183
3.1.3. Метод уравнений Кирхгофа	184
3.1.4. Метод пропорциональных величин и расчет коэффициентов передачи резистивных цепей	186
3.1.5. Метод определяющих величин	187
3.1.6. Использование эквивалентного преобразования соединений «треугольником» и «звездой» при расчете цепей	188
3.1.7. Метод контурных токов	189
3.1.8. Метод узловых напряжений (метод узловых потенциалов)	191
3.1.9. Метод эквивалентных источников	192
3.1.10. Использование эквивалентных преобразований структуры цепи при расчете входного сопротивления пассивного двухполюсника сложной структуры	193
3.1.11. Использование теоремы замещения при расчете R -цепей	193
3.1.12. Расчет цепей с накопителями одного вида	194
3.1.13. Построение дуальных цепей	196
3.1.14. Определение проводимостей и сопротивлений передачи на основании МКТ и МУН	196
3.1.15. Использование теоремы компенсации для расчета изменения реакций при вариации параметров цепи	198
3.1.16. Применение теоремы компенсации для расчета функций абсолютной чувствительности цепи к изменению параметров	199
3.1.17. Применение теоремы Теледжена для расчета функций абсолютной чувствительности цепи к изменению параметров	199
3.1.18. Составление матрицы соединений цепи и узловой матрицы при записи ЗТК и ЗНК.....	200
3.1.19. Составление упорядоченных матричных уравнений цепи	202
3.1.20. Применение структурной матрицы при расчете цепей методом узловых напряжений	203

3.1.21. Эквивалентные преобразования элементарно непреобразуемых источников	205
3.1.22. Метод сигнальных графов при расчете цепей	206
3.2. Анализ переходных процессов в электрических цепях во временной области	207
3.2.1. Расчет переходных процессов в цепях 1-го порядка при постоянных воздействиях	207
3.2.2. Расчет переходных процессов в цепях 1-го порядка при нулевых начальных условиях и постоянных воздействиях	209
3.2.3. Классический расчет переходных процессов в цепях 2-го порядка при постоянных воздействиях	211
3.2.4. Современный расчет переходных процессов в цепях высокого порядка по уравнениям состояния	213
3.2.5. Численный расчет переходных процессов по уравнениям состояния	215
3.2.6. Численный расчет переходных процессов по дискретным резистивным схемам замещения	216
3.2.7. Расчет семейства временных характеристик цепи. Переходная и импульсная характеристики	217
3.2.8. Использование интегралов наложения при расчете реакции цепи на входной сигнал произвольной формы	218
3.2.9. Расчет реакции цепи на входной сигнал кусочно-линейной формы	219
3.3. Анализ цепей при синусоидальных воздействиях	220
3.3.1. Расчет установившегося синусоидального режима методом комплексных амплитуд	220
3.3.2. Качественное построение векторных диаграмм	222
3.3.3. Расчет мощностей в установившемся синусоидальном режиме	223
3.3.4. Резонанс в электрических цепях	224
3.3.5. Особенности простейших резонансов в электрических цепях	225
3.3.6. Нестандартные решения задач установившегося синусоидального режима	226
3.3.7. Расчет переходных процессов во временной области при синусоидальных воздействиях	227
3.3.8. Применение метода комплексных амплитуд для расчета цепей при обобщенных воздействиях. Построение графика экспоненциальных колебаний	229
3.3.9. Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки «звездой»	230
3.3.10. Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки «треугольником»	232
3.4. Операторный и спектральный методы анализа цепей	233
3.4.1. Операторный метод расчета переходных процессов	233
3.4.2. Особенности операторного метода при отыскании оригиналов	235
3.4.3. Определение по передаточной функции дифференциального уравнения, импульсной и переходной характеристик цепи	236
3.4.4. Расчет частотных характеристик по передаточной функции цепи и оценка частотных интервалов	238
3.4.5. Применение теоремы запаздывания для расчета изображений сигналов	240

3.4.6. Использование передаточной функции для расчета реакции	242
3.4.7. Расчет особых случаев коммутации операторным методом	243
3.4.8. Использование преобразования Лапласа для расчета коэффициентов ряда Фурье и спектра периодического сигнала	244
3.4.9. Расчет установившегося периодического режима с использованием рядов Фурье	246
3.4.10. Точный расчет установившегося периодического режима (ряд Фурье в «замкнутой» форме)	248
3.4.11. Точный расчет переходных процессов при периодических несинусоидальных воздействиях	250
3.4.12. Основы спектрального метода анализа цепей	251
3.4.13. Расчет спектра апериодического сигнала	252
3.4.14. Оценка реакции методом сравнения спектра воздействия с частотными характеристиками цепи	253
3.4.15. Расчет реакции по ее спектру	254
3.5. Расчет цепей с многополюсными элементами и зависимыми источниками	256
3.5.1. Метод уравнений Кирхгофа при расчете индуктивно связанных цепей	256
3.5.2. Метод эквивалентного исключения индуктивной связи при расчете индуктивно связанных цепей	257
3.5.3. Расчет цепи с трансформатором	257
3.5.4. Расчет переходных процессов в индуктивно связанных цепях	258
3.5.5. Расчет параметров четырехполюсников	260
3.5.6. Пересчет параметров четырехполюсников	261
3.5.7. Расчет передаточных функций нагруженного четырехполюсника	262
3.5.8. Расчет каскадного соединения четырехполюсников	263
3.5.9. Расчет цепей с зависимыми (управляемыми) источниками	264
3.5.10. Расчет цепей с обратимыми и необратимыми четырехполюсниками, замещенными схемами с ЗИ	264
3.5.11. Расчет цепей с операционными усилителями	265
3.5.12. Использование схем замещения с зависимыми источниками для расчета индуктивно связанных цепей	267
3.5.13. Расчет параметров Т- и П-образных эквивалентных схем замещения пассивных ЧП	268
3.5.14. Расчет симметричного ЧП в согласованном режиме	269
3.5.15. Определение параметров однородной длинной линии	270
3.5.16. Расчет установившегося синусоидального режима в цепях с распределенными параметрами	272
3.5.17. Расчет переходных процессов в линии без потерь	273
3.6. Расчет фильтров и синтез цепей	274
3.6.1. Расчет полосы пропускания классического реактивного симметричного фильтра	274
3.6.2. Расчет фильтров типа k	275
3.6.3. Расчет фильтров Баттерворта	277
3.6.4. Расчет фильтров Чебышева	278

3.6.5. Метод преобразования частоты при проектировании ФВЧ, ППФ, ПЗФ по ФНЧ-прототипу	279
3.6.6. Синтез реактивных двухполюсников	280
3.6.7. Синтез резистивно-емкостных двухполюсников	282
3.6.8. Использование схем с операционными усилителями для реализации передаточных функций с отрицательными нулями и полюсами	283
3.6.9. Использование уравнений состояния для реализации на операционных усилителях передаточных функций с произвольными нулями и полюсами	285
3.6.10. Составление уравнений состояния цепи по заданной передаточной функции	286
3.6.11. Определение параметров синтезируемого реактивного четырехполюсника по заданной передаточной функции в режимах ХХ или КЗ нагрузки	287
3.6.12. Определение параметров синтезируемого реактивного четырехполюсника по передаточной функции при наличии нагрузки	288
3.6.13. Определение параметров синтезируемого резистивно-емкостного четырехполюсника по заданной передаточной функции в режимах ХХ или КЗ нагрузки	289
3.6.14. Определение параметров синтезируемого резистивно-емкостного четырехполюсника по заданной передаточной функции при наличии нагрузки	289
3.6.15. Синтез реактивных четырехполюсников лестничной структуры (основная процедура)	290
3.6.16. Синтез реактивных четырехполюсников лестничной структуры (процедура синтеза с выделением частных полюсов)	291
3.6.17. Синтез реактивных четырехполюсников лестничной структуры (процедура реализации нуля III категории)	292
3.6.18. Реализация резистивно-емкостных четырехполюсников	293
3.7. Расчет дискретных и нелинейных цепей	294
3.7.1. Определение передаточной функции дискретной цепи по аналоговому прототипу	294
3.7.2. Определение разностного уравнения и схемы дискретной цепи по известной ее передаточной функции	296
3.7.3. Расчет импульсной и переходной характеристик дискретной цепи по ее передаточной функции	297
3.7.4. Аналитический расчет реакции дискретной цепи	298
3.7.5. Численный расчет реакции дискретной цепи	299
3.7.6. Использование метода эквивалентных источников при расчете нелинейных цепей с одним нелинейным элементом	300
3.7.7. Графический расчет резистивной нелинейной цепи с одним нелинейным элементом	301
3.7.8. Расчет резистивной нелинейной цепи методом кусочно-линейной аппроксимации (кусочно-линейных схем)	302

3.7.9. Полиномиальная аппроксимация вольт-амперных характеристик нелинейных резистивных элементов	303
3.7.10. Расчет нелинейных резистивных цепей методом полиномиальной аппроксимации. Решение нелинейных функциональных уравнений	304
3.7.11. Особенности расчета нелинейных резистивных цепей с несколькими нелинейными элементами	305
3.7.12. Реализация нарастающих вольт-амперных характеристик кусочно-линейными диодными моделями	306
3.7.13. Составление уравнений состояния в динамических нелинейных цепях	307
3.7.14. Расчет переходных процессов в нелинейных цепях методом кусочно-линейной аппроксимации	308
3.7.15. Метод гармонического баланса	309
3.7.16. Расчет автоколебаний в релейной цепи	310
4. Каталог ответов на основные контрольные вопросы по теории электрических цепей	313
Введение	314
4.1. Основные понятия и законы теории цепей	314
4.2. Анализ резистивных цепей	316
4.3. Анализ переходных процессов в линейных цепях во временной области при постоянных воздействиях	318
4.4. Применение обобщенных функций для анализа переходных процессов при воздействиях произвольной формы	321
4.5. Анализ линейных цепей при синусоидальных и экспоненциальных воздействиях	324
4.6. Применение преобразования Лапласа для анализа переходных процессов в цепях	330
4.7. Анализ установившихся периодических режимов в цепи	332
4.8. Спектральный метод анализа цепей	334
4.9. Цепи с взаимной индукцией	337
4.10. Трехфазные цепи	339
4.11. Четырехполюсники и активные цепи	340
4.12. Основы теории фильтров	342
4.13. Начала синтеза цепей	345
4.14. Цепи с распределенными параметрами	346
4.15. Дискретные цепи и сигналы	348
4.16. Нелинейные цепи	352
4.17. Начала синтеза пассивных четырехполюсников	354
4.18. Связанные контуры с большой добротностью	357
4.19. Основы машинно-ориентированных методов расчета цепей	359
4.20. Основы теории чувствительности цепей к изменению параметров	361
4.21. Релейные автоколебательные цепи	363
4.22. Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках	365
Список литературы	368

В родстве со всем, что есть, уверясь
И знаясь с будущим в быту,
Нельзя не впасть к концу, как в ересь,
В неслыханную простоту.

Б. Пастернак

Предисловие

Справочник по основам теоретической электротехники обобщает опыт работы кафедры теоретических основ электротехники Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ») за последние десятилетия. Он должен помочь студентам освоить важнейшие положения терминологии, теории и расчета электрических цепей и электромагнитного поля. Справочник рассчитан также на широкий круг инженеров и специалистов различных областей производства и может использоваться ими для ознакомления с современной научно-технической терминологией, современными базовыми расчетами, прогнозами и оценками.

Настоящий справочник подкрепляет и полностью соответствует вышедшей в издательстве «Лань» в 2007 и 2009 гг. книге авторов «Основы теоретической электротехники» [1]. Он также соответствует работе авторов [4], дополненной базовыми сведениями теории электромагнитного поля.

Курс теории цепей, изложенный в справочнике и читаемый в СПбГЭТУ (методически перестроенный проф. П. Н. Матхановым), существенно отличается от изучавшегося ранее в виде важных, примерно «равноправных и равнозначных» тем. В настоящее время реализуется иной принцип: вначале излагаются процессы в физически понятной временной, а затем — в спектрально-частотной области, причем последующая тема базируется на всех предыдущих, и только во второй половине курса, после получения студентами устойчивых базисных знаний, изучаются многочисленные классические и современные приложения: от трехфазных и индуктивно связанных цепей до синтеза цепей и фильтров, основ теории чувствительности, активных и дискретных цепей.

Курс теории электромагнитного поля, отраженный в справочнике, читается в СПбГЭТУ в классической постановке.

Справочник по основам теоретической электротехники состоит из взаимосвязанных разделов, при подготовке которых авторы стремились излагать материал «строго, коротко, ясно и только основы», поскольку современный курс теоретической электротехники настолько многогранен, что детальное изложение каждой темы может стать предметом отдельной монографии.

Раздел 1 справочника (свыше 100 параграфов) содержит тематический каталог-указатель терминов, понятий и ключевых слов по основным темам (главам) как теории электрических цепей, так и теории электромагнитного поля.

В разделе 2 дана краткая расшифровка важнейших (свыше 500) терминов, понятий и ключевых слов (расположенных в алфавитном порядке), выделенных курсивом в разделе 1. Попутно даются определения и других понятий теории электрических цепей и отдельно — основ теории электромагнитного поля.

Раздел 3 (свыше 100 параграфов) посвящен информации о важнейших практических расчетах, используемых в теории цепей, снабжен многочисленными примерами и методическими указаниями.

В разделе 4 кратко излагаются ответы (свыше 500) на важнейшие вопросы, возникающие при ознакомлении с основами и терминологией теории цепей.

Авторы глубоко признательны доценту кафедры ТОЭ Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» М. С. Портному, подготовившему материалы справочника по основам теории электромагнитного поля.

Замечания и предложения просим присылать в издательство.

Список используемых сокращений

АС — амплитудный спектр;
АФХ — амплитудно-фазовая характеристика;
АЦ — аналоговая цепь;
АЧХ — амплитудно-частотная характеристика;
ВАХ — вольт-амперная характеристика;
ВД — векторная диаграмма;
ВС — вещественный спектр;
ВТ — вычислительная техника;
ВЧ — высокие частоты (высокочастотный);
ВЧХ — вещественная частотная характеристика;
ГК — главный контур;
ГС — главное сечение;
ДЛ — длинная линия;
ДП — двухполюсник;
ДС — дискретный спектр;
ДЦ — дискретная цепь;
ДУ — дифференциальное уравнение;
ЕИФ — единичная импульсная функция;
ЕСФ — единичная ступенчатая функция;
ЗИ — зависимый источник;
ЗНК — закон напряжений Кирхгофа;
ЗНУ — зависимое начальное условие;
ЗТК — закон токов Кирхгофа;
ИН — источник напряжения;
ИНУН — источник напряжения, управляемый напряжением;
ИНУТ — источник напряжения, управляемый током;
ИПН — источник постоянного напряжения;
ИС — индуктивно связанные;
ИСЦ — индуктивно связанная цепь;
ИСЭ — индуктивно связанный элемент;
ИТ — источник тока;

ИТУН — источник тока, управляемый напряжением;
ИТУТ — источник тока, управляемый током;
ИХ — импульсная характеристика;
К — ключ;
КЗ — короткозамкнутый элемент (короткое замыкание);
КТ — контурный ток;
ЛБИ — линия без искажения;
ЛБП — линия без потерь;
МДД — метод двойного дифференцирования;
МДС — магнитодвижущая сила;
МКА — метод комплексных амплитуд;
МКТ — метод контурных токов;
МН — метод наложения;
МНК — метод неопределенных коэффициентов;
МОВ — метод определяющих величин;
МП — магнитный поток;
МПВ — метод пропорциональных величин;
МПЧ — метод преобразования частоты;
МС — мнимый спектр;
МУН — метод узловых напряжений;
МЦ — магнитная цепь;
МЭИ — метод эквивалентных источников;
МЭИН — метод эквивалентного источника напряжения;
МЭИТ — метод эквивалентного источника тока;
НДУ — неоднородное дифференциальное уравнение;
ННУ — независимое начальное условие;
НУ — начальные условия;
НФУ — нелинейное функциональное уравнение;
НЦ — нелинейная цепь;
НЧ — низкие частоты (низкочастотный);
НЭ — нелинейный элемент;
ОСЗ — операторная схема замещения;
ОСК — особый случай коммутации;
ОУ — операционный усилитель;
ПД — полоса дифференцирования;
ПИ — полоса интегрирования;

ПНУ — предначальные условия;
ПП — полоса пропускания;
ПЗФ — полосовой заграждающий фильтр;
ППФ — полосовой пропускающий фильтр;
ПРН — простейший резонанс напряжений;
ПРТ — простейший резонанс токов;
ПФ — передаточная функция;
ПХ — переходная характеристика;
ПЦ — присоединенная цепь;
РТ — рабочая точка;
РУ — разностное уравнение;
РФ — ряд Фурье;
РЭ — релейный элемент;
СГ — сигнальный граф;
СК — связанные контуры;
СЧ — средние частоты (среднечастотный);
ТК — теорема компенсации;
ТП — трехполюсник;
ТТ — теорема Теледжена;
ТОЭ — теоретические основы электротехники;
ТФ — трехфазный;
ТФЦ — трехфазная цепь;
ТЦ — теория цепей (теория электрических цепей);
ТЭ — теоретическая электротехника;
ТЭМП — теория электромагнитного поля
УН — узловое напряжение;
УПР — установившийся периодический режим;
УС — уравнение состояния;
УСР — установившийся синусоидальный режим;
ФАЧ — функция абсолютной чувствительности;
ФБ — фильтр Баттерворта;
ФВЧ — фильтр верхних частот;
ФДН — формула делителя напряжений;
ФЕН — функция единичного наклона;
ФДТ — формула делителя токов;
ФМ — ферромагнитный;

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru