

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
Глава 1. Основные законы и общие методы анализа электрических цепей	5
1.1. Элементы электрических цепей и законы электротехники	5
1.1.1. Цели изучения.....	5
1.1.2. Основные теоретические положения	5
1.1.3. Вопросы для самопроверки	21
1.1.4. Задание для самостоятельных расчётов	22
1.2. Методы расчёта токов в ветвях резистивных цепей ..	23
1.2.1. Цели изучения	23
1.2.2. Основные теоретические положения	23
1.2.3. Вопросы для самопроверки.....	35
1.2.4. Задание для самостоятельных расчётов	36
1.3. Расчёт цепей в режиме гармонических колебаний	37
1.3.1. Цели изучения.....	37
1.3.2. Основные теоретические положения	37
1.3.3. Вопросы для самопроверки.....	48
1.3.4. Задание для самостоятельных расчётов	49
Глава 2. Частотный анализ электрических цепей.....	51
2.1. Основные понятия частотного анализа и принципы его выполнения при помощи системы Micro-Cap.....	51
2.1.1. Цели изучения.....	51
2.1.2. Основные теоретические положения	51
2.1.3. Вопросы для самопроверки.....	53
2.1.4. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	5
2.1.5. Методические указания	54
2.1.6. Графики.....	59
2.2. Исследование частотных характеристик неразветвлённых RL- и RC-цепей.....	61
2.2.1. Цели изучения.....	61
2.2.2. Основные теоретические положения	61
2.2.3. Задание для предварительного расчёта	63

2.2.4. Вопросы для самопроверки	64
2.2.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	64
2.2.6. Методические указания	65
2.2.7. Графики	66
2.3. Исследование АЧХ и ФЧХ пассивных электрических цепей	71
2.3.1. Цели изучения	71
2.3.2. Основные теоретические положения	72
2.3.3. Задание для предварительного расчёта	73
2.3.4. Пример аналитического исследования частотной характеристики	74
2.3.5. Пример получения графиков частотных характеристик при помощи системы Micro-Cap	77
2.3.6. Вопросы для самопроверки	77
2.3.7. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	78
2.3.8. Методические указания	78
2.3.9. Графики	
Глава 3. Резонансные явления в электрических цепях	83
3.1. Пассивный последовательный колебательный контур	83
3.1.1. Цели изучения	83
3.1.2. Основные теоретические положения	83
3.1.3. Задание для предварительного расчёта	86
3.1.4. Вопросы для самопроверки	87
3.1.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	88
3.1.6. Методические указания	89
3.1.7. Графики	90
3.2. Электронный аналог колебательного контура на операционном усилителе	95
3.2.1. Цели изучения	95
3.2.2. Основные теоретические положения	95
3.2.3. Задание для предварительного расчёта	99
3.2.4. Вопросы для самопроверки	99
3.2.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	99
3.2.6. Методические указания	100
3.2.7. Графики	101
3.3. Параллельный колебательный контур	103
3.3.1. Цели изучения	103

3.3.2. Основные теоретические положения	103
3.3.3. Задание для предварительного расчёта	106
3.3.4. Вопросы для самопроверки.....	107
3.3.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	107
3.3.6. Порядок выполнения экспериментов	107
3.3.7. Методические указания	109
3.3.8. Графики.....	110
Глава 4. Анализ переходных процессов в электрических цепях	114
4.1. Исследование переходных процессов в неразветвлённых цепях первого порядка	114
4.1.1. Цели изучения.....	114
4.1.2. Основные теоретические положения	114
4.1.3. Задание для предварительного расчёта	119
4.1.4. Вопросы для самопроверки.....	120
4.1.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	120
4.1.6. Порядок выполнения экспериментов	120
4.1.7. Методические указания	122
4.1.8. Графики.....	124
4.2. Исследование переходных процессов в разветвлённых цепях первого порядка	127
4.2.1. Цели изучения.....	127
4.2.2. Основные теоретические положения	127
4.2.3. Задание для предварительного расчёта	132
4.2.4. Вопросы для самопроверки.....	133
4.2.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	133
4.2.6. Порядок выполнения экспериментов	133
4.2.7. Методические указания	136
4.2.8. Графики.....	138
4.3. Исследование переходных процессов в неразветвлённых цепях второго порядка	143
4.3.1. Цели изучения.....	143
4.3.2. Основные теоретические положения	143
4.3.3. Задание для предварительного расчёта	148
4.3.4. Вопросы для самопроверки.....	148
4.3.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	149
4.3.6. Порядок выполнения экспериментов	149

4.3.7. Методические указания	151
4.3.8. Графики.....	153
4.4. Исследование переходных процессов в разветвлённых цепях второго порядка	156
4.4.1. Цели изучения.....	156
4.4.2. Основные теоретические положения	156
4.4.3. Задание для предварительного расчёта	165
4.4.4. Вопросы для самопроверки.....	165
4.4.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	166
4.4.6. Порядок выполнения экспериментов	166
4.4.7. Методические указания	167
4.4.8. Графики.....	168
Глава 5. Временные методы анализа процессов в электрических цепях.....	172
5.1. Переходные и импульсные характеристики и их использование	172
5.1.1. Цели изучения.....	172
5.1.2. Основные теоретические положения	172
5.1.3. Задание для предварительного расчёта	183
5.1.4. Вопросы для самопроверки.....	184
5.1.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	184
5.1.6. Порядок выполнения экспериментов	184
5.1.7. Методические указания	187
5.1.8. Графики.....	189
5.2. Расчёт отклика линейной электрической цепи на воздействие произвольной формы	193
5.2.1. Цели изучения.....	193
5.2.2. Основные теоретические положения	193
5.2.3. Задание для предварительного расчёта	197
5.2.4. Вопросы для самопроверки.....	198
5.2.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	198
5.2.6. Порядок выполнения экспериментов	198
5.2.7. Методические указания	200
5.2.8. Графики.....	201
Глава 6. Спектральный анализ периодических сигналов	205
6.1. Синтез периодических сигналов из гармонических составляющих	205

6.1.1. Цели изучения	205
6.1.2. Основные теоретические положения	205
6.1.3. Задание для предварительного расчёта	207
6.1.4. Вопросы для самопроверки.....	208
6.1.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	208
6.1.6. Порядок выполнения экспериментов	209
6.1.7. Методические указания	211
6.1.8. Графики	212
6.2. Исследование спектра последовательности прямоугольных импульсов	216
6.2.1. Цели изучения.....	216
6.2.2. Основные теоретические положения	217
6.2.3. Задание для предварительного расчёта	220
6.2.4. Вопросы для самопроверки.....	221
6.2.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	221
6.2.6. Порядок выполнения экспериментов	222
6.2.7. Методические указания	223
6.2.8. Графики.....	224
6.3. Исследование спектров периодических и квазипериодических сигналов разной формы.....	228
6.3.1. Цели изучения.....	228
6.3.2. Основные теоретические положения	228
6.3.3. Задание для предварительного расчёта	232
6.3.4. Вопросы для самопроверки.....	232
6.3.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	233
6.3.6. Порядок выполнения экспериментов	233
6.3.7. Методические указания	236
6.3.8. Графики.....	237
6.4. Связь ВАХ нелинейного элемента с амплитудным спектром тока, порождённого гармоническим напряжением	242
6.4.1. Цели изучения.....	242
6.4.2. Основные теоретические положения	242
6.4.3. Задание для предварительного расчёта	246
6.4.4. Вопросы для самопроверки.....	247
6.4.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	248
6.4.6. Порядок выполнения экспериментов	248
6.4.7. Методические указания	249

6.4.8. Графики.....	250
6.5. Передаточные функции линейного четырёхполюсника и спектры сигналов на его входе и выходе	254
6.5.1. Цели изучения.....	254
6.5.2. Основные теоретические положения	254
6.5.3. Задание для предварительного расчёта	256
6.5.4. Вопросы для самопроверки.....	257
6.5.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	257
6.5.6. Порядок выполнения экспериментов	258
6.5.7. Методические указания	260
6.5.8. Графики	261
6.6. Преобразование спектров в линейных и нелинейных электрических цепях	264
6.6.1. Цели изучения.....	264
6.6.2. Основные теоретические положения	264
6.6.3. Задание для предварительного расчёта	266
6.6.4. Вопросы для самопроверки.....	266
6.6.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	267
6.6.6. Порядок выполнения экспериментов	267
6.6.7. Методические указания	271
6.6.8. Графики.....	272
Глава 7. Четырёхполюсники	279
7.1. Основные параметры четырёхполюсников	279
7.1.1. Цели изучения.....	279
7.1.2. Основные теоретические положения	279
7.1.3. Задание для самостоятельного расчёта.....	285
7.2. Регулярные соединения четырёхполюсников.....	286
7.2.1. Цели изучения.....	286
7.2.2. Основные теоретические положения	286
7.2.3. Задание для самостоятельного расчёта.....	288
7.3. Характеристические параметры и параметры холостого хода короткого замыкания	289
7.3.1. Цели изучения.....	289
7.3.2. Основные теоретические положения	289
7.3.3. Задание для предварительного расчёта	292
7.3.4. Вопросы для самопроверки.....	292
7.3.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	292
7.3.6. Порядок выполнения экспериментов	293

7.3.7. Методические указания	294
7.3.8. Графики	295
Глава 8. Частотная фильтрация электрических сигналов	301
8.1. Синтез пассивных фильтров нижних и верхних частот	301
8.1.1. Цели изучения	301
8.1.2. Основные теоретические положения	301
8.1.3. Задание для предварительного расчёта	312
8.1.4. Вопросы для самопроверки	313
8.1.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	314
8.1.6. Порядок выполнения экспериментов	314
8.1.7. Методические указания	317
8.1.8. Графики	318
8.2. Синтез полосовых и режекторных фильтров	321
8.2.1. Цели изучения	321
8.2.2. Основные теоретические положения	322
8.2.3. Задание для предварительного расчёта	330
8.2.4. Вопросы для самопроверки	330
8.2.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	330
8.2.6. Порядок выполнения экспериментов	331
8.2.7. Методические указания	337
8.2.8. Графики	338
8.3. Исследование идеальных и реальных полосовых фильтров	343
8.3.1. Цели изучения	343
8.3.2. Основные теоретические положения	343
8.3.3. Задание для предварительного расчёта	345
8.3.4. Вопросы для самопроверки	345
8.3.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	346
8.3.6. Порядок выполнения экспериментов	346
8.3.7. Методические указания	354
8.3.8. Графики	356
8.4. Основы синтеза активных RC-фильтров	362
8.4.1. Цели изучения	362
8.4.2. Основные теоретические положения	362
8.4.3. Задание для предварительного расчёта	367
8.4.4. Вопросы для самопроверки	367
8.4.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	367

8.4.6. Порядок выполнения экспериментов	368
8.4.7. Методические указания	372
8.4.8. Графики.....	373
8.5. Исследование цифровых цепей.....	376
8.5.1. Цели изучения.....	376
8.5.2. Основные теоретические положения	376
8.5.3. Задание для предварительного расчёта	386
8.5.4. Вопросы для самопроверки.....	386
8.5.5. Задание для самостоятельного выполнения экс- периментов на персональном компьютере	387
8.5.6. Порядок выполнения экспериментов	387
8.5.7. Методические указания	388
8.5.8. Графики.....	389
8.6. Синтез цифровых фильтров.....	393
8.6.1. Цели изучения.....	393
8.6.2. Основные теоретические положения	394
8.6.3. Задание для предварительного расчёта	405
8.6.4. Вопросы для самопроверки.....	406
8.6.5. Задание для самостоятельного выполнения экс- периментов на персональном компьютере	406
8.6.6. Порядок выполнения экспериментов	406
8.6.7. Методические указания	407
8.6.8. Графики.....	407
Глава 9. Обратные связи и устойчивость электрических цепей	419
9.1. Влияние обратных связей на свойства и характери- стики электрических цепей	419
9.1.1. Цели изучения.....	419
9.1.2. Основные теоретические положения	419
9.1.3. Задание для предварительного расчёта	435
9.1.4. Вопросы для самопроверки.....	435
9.1.5. Задание для самостоятельного выполнения экс- периментов на персональном компьютере	436
9.1.6. Порядок выполнения экспериментов	436
9.1.7. Методические указания	439
9.1.8. Графики	440
9.2. Устойчивость электрических цепей.....	444
9.2.1. Цели изучения.....	444
9.2.2. Основные теоретические положения	444
9.2.3. Задание для предварительного расчёта	4
9.2.4. Вопросы для самопроверки.....	452

9.2.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	452
9.2.6. Порядок выполнения экспериментов	453
9.2.7. Методические указания	454
9.2.8. Графики.....	456
Глава 10. Цепи с распределёнными параметрами	459
10.1. Длинные линии	459
10.1.1. Цели изучения	459
10.1.2. Основные теоретические положения	459
10.1.3. Задание для предварительного расчёта	468
10.1.4. Вопросы для самопроверки	468
10.1.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	469
10.1.6. Порядок выполнения экспериментов	469
10.1.7. Методические указания	471
10.1.8. Графики.....	473
10.2. Линии без потерь в различных режимах работы.....	477
10.2.1. Цели изучения	477
10.2.2. Основные теоретические положения	477
10.2.3. Задание для предварительного расчёта	482
10.2.4. Вопросы для самопроверки	483
10.2.5. Задание для самостоятельного выполнения экспериментов на персональном компьютере	483
10.2.6. Порядок выполнения экспериментов	483
10.2.7. Методические указания	484
10.2.8. Графики.....	485
Приложения.....	489
Литература.....	494