

Содержание

Предисловие	8
Глава 1. Элементы электронной техники	9
1.1. Нелинейное сопротивление	9
1.1.1. Общее описание	9
1.1.2. Режим большого сигнала	11
1.1.2.1. Графическое определение рабочей точки схемы	12
1.1.2.2. Линеаризация в рабочей точке	15
1.1.3. Нелинейные искажения	17
1.1.4. Режим малого сигнала	20
1.1.5. Резюме	24
1.1.6. Задания	25
1.2. Полупроводниковый <i>p<i>n</i></i> -диод	26
1.2.1. Режим большого сигнала	27
1.2.1.1. Температурные характеристики	31
1.2.1.2. Рабочая точка	33
1.2.1.3. Схемы замещения	36
1.2.2. Динамические характеристики	40
1.2.3. Режим малого сигнала	42
1.2.4. Задания	45
1.3. Специальные диоды	49
1.3.1. Емкостный диод	49
1.3.2. Z-диоды	54
1.3.2.1. Общая информация	54
1.3.2.2. Параметры и схемы замещения	55
1.3.3. Задания	59
1.4. Биполярный транзистор	62
1.4.1. Основы	62
1.4.2. Режим большого сигнала	64
1.4.2.1. Модель Эберса—Молла	65
1.4.2.2. Характеристики	73
1.4.2.3. Схемы замещения	77
1.4.2.4. Температурные характеристики	82
1.4.3. Рабочая точка	85
1.4.3.1. Основные положения	85
1.4.3.2. Схемотехнические решения для выбора рабочей точки	88
1.4.3.3. Влияние температуры	95
1.4.4. Стабилизация рабочей точки	99

1.4.4.1. Обратная связь по току	99
1.4.4.2. Обратная связь по напряжению	105
1.4.5. Режим малого сигнала	106
1.4.5.1. H -параметры схемы с общим эмиттером (ОЭ)	109
1.4.5.2. H -параметры транзисторных схем с общей базой и общим коллектором	112
1.4.5.3. Альтернативные способы описания	114
1.4.5.4. Пересчет h -параметров	115
1.4.5.5. Зависимость h -параметров от рабочей точки	116
1.4.6. Задания	118
1.4.6.1. Приложение: Четырехквadrантная плоскость	123
1.5. Униполярные (полевые) транзисторы	124
1.5.1. Транзисторы с pn -переходом	126
1.5.1.1. Основы	126
1.5.1.2. Характеристики	127
1.5.1.3. Температурная зависимость	129
1.5.1.4. Определение рабочей точки	129
1.5.1.5. Эквивалентная схема в режиме большого сигнала	132
1.5.2. МДП-транзистор	133
1.5.2.1. Основы	133
1.5.2.2. Характеристики	134
1.5.2.3. Установка рабочей точки	136
1.5.2.4. Эквивалентная схема замещения в режиме большого сигнала	138
1.5.3. Режим малого сигнала	139
1.5.3.1. Параметры схемы с общим истоком	140
1.5.3.2. Зависимость полных проводимостей от положения рабочей точки	142
1.5.4. МОП-транзистор в качестве управляемого сопротивления	142
1.5.5. Задания	146
Глава 2. Основные схемы	151
2.1. Выпрямитель	151
2.1.1. Выпрямитель с активной нагрузкой	151
2.1.1.1. Однополупериодный выпрямитель	151
2.1.1.2. Двухполупериодный выпрямитель	154
2.1.2. Выпрямитель с емкостной нагрузкой	157
2.1.2.1. Однополупериодный выпрямитель	157
2.1.2.2. Двухполупериодный выпрямитель	161
2.1.3. Сглаживание	163
2.1.4. Задания	166

2.2. Преобразователи постоянного напряжения	168
2.2.1. DC-DC преобразователь	168
2.2.1.1. Принцип действия	168
2.2.1.2. Расчет входного напряжения	169
2.2.1.3. Расчет параметров схемы	171
2.2.2. Трансформаторный преобразователь	174
2.2.2.1. Принцип действия	174
2.2.2.2. Расчет выходного напряжения	174
2.2.2.3. Расчет параметров схемы	177
2.2.2.4. Режим прерывистых токов	179
2.2.3. Задания	179
2.3. Стабилизаторы напряжения	180
2.3.1. Базовые схемы	180
2.3.2. Повышение коэффициента стабилизации	184
2.3.3. Уменьшение внутреннего сопротивления	184
2.3.4. Задания	187
2.4. Рабочие характеристики транзисторных схем	188
2.4.1. Общее описание параметров транзисторов	188
2.4.1.1. Входное сопротивление	189
2.4.1.2. Выходное сопротивление	190
2.4.1.3. Усиление по напряжению	191
2.4.1.4. Усиление по току	192
2.4.1.5. Усиление по мощности	192
2.4.1.6. Таблица параметров четырехполюсника	193
2.4.2. Рабочие характеристики трех основных транзисторных схем	194
2.4.2.1. Схема с общим эмиттером	194
2.4.2.2. Схема включения с общей базой (ОБ)	197
2.4.2.3. Схема с общим коллектором (ОК)	200
2.4.3. Задания	203
2.5. Частотные характеристики схемы с ОЭ	206
2.5.1. Задания	212
2.6. Транзисторный усилитель с обратной связью	216
2.6.1. Введение	216
2.6.2. ОС ток-напряжение	219
2.6.2.1. Принцип действия	219
2.6.2.2. Анализ схемы	220
2.6.2.3. Сильновыраженная обратная связь (ОС)	225
2.6.3. Обратная связь напряжение-ток	225
2.6.3.1. Принцип действия	226
2.6.3.2. Анализ схемы	227



2.6.3.3. Сильновыраженная ОС	231
2.6.3.4. Усиление по напряжению	232
2.6.4. Линеаризация при помощи ОС	233
2.6.5. Задания	243
2.7. Работа полевого транзистора в ключевом режиме	247
2.7.1. Передаточные характеристики ключа на полевом транзисторе	249
2.7.1.1. Статическая передаточная характеристика	250
2.7.1.2. Динамическая передаточная характеристика	253
2.7.2. Передаточные характеристики переключателя на КМОП-элементах	262
2.7.2.1. Статическая передаточная характеристика	262
2.7.2.2. Динамическая передаточная характеристика	266
2.7.3. Цифровая ключевая схема	273
2.7.4. Задания	277
2.8. Дифференциальный усилитель	279
2.8.1. Режим большого сигнала	279
2.8.2. Режим малого сигнала	282
2.8.3. Задания	287
2.9. Оконечный усилитель	289
2.9.1. Двухтактный оконечный усилитель, режим В	289
2.9.2. Двухтактный оконечный усилитель, режим АВ	292
2.9.3. Задания	295
2.10. Операционный усилитель	296
2.10.1. Идеальный операционный усилитель	297
2.10.2. Линейные базовые схемы на ОУ	299
2.10.2.1. Преобразователь ток-напряжение	299
2.10.2.2. Инвертирующий усилитель	300
2.10.2.3. Инвертирующий сумматор	300
2.10.2.4. Неинвертирующий усилитель	301
2.10.2.5. Неинвертирующий сумматор	302
2.10.2.6. Дифференциальный усилитель	303
2.10.2.7. Интегратор	305
2.10.2.8. Дифференциатор	306
2.10.3. Задания	314
Приложение А. Решения к заданиям главы 1	319
A.1. Решения к заданиям раздела 1.1	319
A.2. Решения к заданиям раздела 1.2	327
A.3. Решения к заданиям раздела 1.3	337
A.4. Решения к заданиям раздела 1.4	345
A.5. Решения к заданиям раздела 1.5	361

Приложение В: Решения к заданиям главы 2	374
В.1. Решения к заданиям раздела 2.1	374
В.2. Решения к заданиям раздела 2.2	385
В.3. Решения к заданиям раздела 2.3	394
В.4. Решения к заданиям раздела 2.4	399
В.5. Решения к заданиям раздела 2.5	405
В.6. Решения к заданиям раздела 2.6	423
В.7. Решения к заданиям раздела 2.7	440
В.8. Решения к заданиям раздела 2.8	446
В.9. Решения к заданиям раздела 2.9	451
В.10. Решения к заданиям раздела 2.10	453
Приложение С. Теорема Миллера	465
Приложение Д. Список заданий и решений, приведенных на CD	467