

1. А. Ф. Белецкий. Основы теории линейных электрических цепей. «Связь», 1967.
2. Г. В. Войшвилло. Усилители низкой частоты на электронных лампах. Связьиздат, 1963.
3. О. Б. Лурье. Усилители видеочастоты. «Советское радио», 1961.
4. Б. Я. Лурье. Проектирование транзисторных усилителей с глубокой обратной связью. «Связь», 1965.
5. В. К. Лабутин. Усилитель класса Д. Госэнергоиздат, 1956.
6. Транзисторы. Справочник под ред. И. Ф. Николаевского. «Связь», 1969.
7. Г. В. Войшвилло. Методическое руководство по курсовому проектированию транзисторных усилителей звуковой частоты. ЛЭИС, 1964.
8. Н. Н. Хлебников. Электронные приборы. «Связь», 1966.
9. Л. Р. Нейман, К. С. Демирчян. Теоретические основы электротехники, т. I. «Энергия», 1967.
10. Руководство к лабораторным работам по курсу «Усилительные устройства». ЛЭИС, 1968.
11. Г. И. Атабеков. Основы теории цепей. «Энергия», 1969.
12. Г. В. Войшвилло. Анализ широкополосных и импульсных транзисторных усилителей. Статья в сб. «Полупроводниковые приборы и их применение» под ред. Я. А. Федотова. «Советское радио», вып. 16. 1966.
13. Г. В. Войшвилло. Влияние фильтра $C_{\phi} R_{\phi}$ на характеристики резисторного каскада при использовании R_{ϕ} для коллекторной стабилизации. «Радиотехника», т. 23, 1968, № 12.
14. Г. В. Войшвилло. Расчет транзисторных каскадов усиления гармонических сигналов с низкочастотной коррекцией. «Радиотехника», т. 23, 1968, № 2.
15. И. Г. Мамонкин. Усилительные устройства. «Связь», 1966.
16. Г. С. Цыкин. Электронные усилители. «Связь», 1965.
17. Н. Исупов. Микросупер Т-7 «Рубин». «Радио», 1966, № 2.
18. Ярослав Будинский. Усилители низкой частоты на транзисторах. Связьиздат, 1963.
19. И. Божко, М. Шильман. Серийный радиоприемник «Этюд». «Радио», 1969, № 12.
20. И. Журавлев, В. Белоусенко. О подборе транзисторов для высококачественных усилителей НЧ. «Радио», 1968, № 2.
21. Бестрансформаторный усилитель НЧ. «Радио», 1968, № 7, стр. 59.
22. Г. С. Рамм. Теория нелинейных электрических цепей, ч. I. ЛЭИС, 1968.
23. Г. Боде. Теория цепей и проектирование усилителей с обратной связью. ИЛ., 1948.
24. А. А. Ризкин. Основы теории усилительных схем. «Советское радио», 1958.
25. И. Я. Брейдо. Ламповые усилители сигналов постоянного тока. Госэнергоиздат, 1961.
26. А. А. Макарова. Расчет транзисторных усилителей постоянного тока с непосредственной связью. ЛЭИС, 1969.
27. В. И. Анисимов, А. П. Голубев. Транзисторные модуляторы. «Энергия», 1964.
28. В. П. Сигорский. Матрицы и графы в электронике. «Энергия», 1968.
29. Дж. Абрахамс, Дж. Каверли. Анализ электрических цепей методом графов. «Мир», 1967.

Глава 1. Основные показатели усилителя

§ 1.1. Коэффициенты усиления	3
§ 1.2. Рабочий диапазон частот	4
§ 1.3. Характеристики усилителя при работе в установившемся режиме	4
1.3.1. Динамическая характеристика	4
1.3.2. Частотная характеристика	5
1.3.3. Фазовая характеристика	6
1.3.4. Амплитудная характеристика	6
§ 1.4. Характеристики усилителя при работе в переходном режиме	6
§ 1.5. Связь между частотной, фазовой и переходной характеристиками	7
§ 1.6. Линейные искажения	9
1.6.1. Частотные искажения	9
1.6.2. Фазовые искажения	10
1.6.3. Переходные искажения	11
§ 1.7. Нелинейные искажения	12
§ 1.8. Выходные и входные данные	13

Глава 2. Основы общей теории усилительных схем

§ 2.1. Усилительный каскад и усилитель как линейный активный четырех- полосник	14
§ 2.2. Общая теория обратной связи	17
2.2.1. Виды обратной связи	17
2.2.2. Матричный метод анализа обратной связи	18
2.2.3. Количественная оценка обратной связи	20
§ 2.3. Показатели усилительного устройства с обратной связью	23
2.3.1. Входной и выходной иммитансы	23
2.3.2. Стабильность величины коэффициента усиления	29
2.3.3. Влияние обратной связи на частотную и переходную характе- ристику	30
2.3.4. Влияние обратной связи на внутренние помехи	31
2.3.5. Влияние обратной связи на нелинейные искажения	32

Глава 3. Работа транзистора и лампы в усилительном каскаде

§ 3.1. Три схемы включения транзистора и их свойства	34
3.1.1. Каскад с общим эмиттером	35
3.1.2. Каскад с общей базой	41
3.1.3. Каскад с общим коллектором	44
§ 3.2. Три схемы включения электронной лампы и их свойства	47
3.2.1. Особенности электронной лампы как усилительного прибора	47
3.2.2. Каскад с общим катодом	48
3.2.3. Каскад с общей сеткой	50
3.2.4. Каскад с общим анодом	51
§ 3.3. Виды режимов работы	54
3.3.1. Режим А	54
3.3.2. Режим В	54
3.3.3. Режим С	56
3.3.4. Режим D	56

§ 3.4. Динамические характеристики	57
3.4.1. Виды динамических характеристик	57
3.4.2. Нагрузочные линии для постоянного и переменного токов	58
3.4.3. Входная динамическая характеристика	59
3.4.4. Динамическая характеристика прямой передачи	59
3.4.5. Выходная динамическая характеристика	60
3.4.6. Сквозная динамическая характеристика	61
§ 3.5. Цепи питания транзисторных каскадов	61
3.5.1. Общие сведения о цепях питания транзистора	61
3.5.2. Фиксированное смещение по току базы	62
3.5.3. Фиксированное смещение по напряжению на базе	64
3.5.4. Эквивалентная схема транзистора по дрейфу	67
3.5.5. Цепь смещения с эмиттерной стабилизацией	68
3.5.6. Анализ эмиттерной стабилизации	70
3.5.7. Цепь смещения с коллекторной стабилизацией	71
3.5.8. Цепь смещения с эмиттерно-коллекторной стабилизацией	72
§ 3.6. Цепи питания ламповых каскадов	73
3.6.1. Общие сведения о цепях питания электронных ламп	73
3.6.2. Цепи питания накала	74
3.6.3. Автоматическое смещение (по напряжению на сетке)	75
3.6.4. Фиксированное смещение (по напряжению на сетке)	76
3.6.5. Цепи питания экранирующей сетки	76

Глава 4. Каскады предварительного усиления

§ 4.1. Транзисторный резисторный каскад	79
4.1.1. Общие сведения	79
4.1.2. Принципиальная схема каскада	79
4.1.3. Частотная характеристика	82
4.1.4. Область средних частот	83
4.1.5. Область верхних частот (малых времен)	85
4.1.6. Высокочастотные эмиттерная и индуктивная коррекции	93
4.1.7. Область нижних частот (больших времен)	100
4.1.8. Влияние конденсаторов $C_э$ и $C_ф$ на характеристики в области нижних частот (больших времен)	103
4.1.9. Низкочастотная коррекция	106
§ 4.2. Ламповый резисторный каскад	108
4.2.1. Принципиальная схема каскада	108
4.2.2. Область средних частот	109
4.2.3. Область верхних частот (малых времен)	111
4.2.4. Простая и сложная высокочастотные коррекции	112
4.2.5. Каскад с распределенным усилением	116
4.2.6. Область нижних частот (больших времен)	117
4.2.7. Влияние конденсаторов $C_к$ и C_{g2} на характеристики в области нижних частот (больших времен)	118
4.2.8. Низкочастотная коррекция	119
§ 4.3. Трансформатор как элемент связи	119
4.3.1. Общие сведения	119
4.3.2. Эквивалентная схема трансформатора	119
4.3.3. Область средних частот. Условия согласования по сигналу	121
4.3.4. Область нижних частот	122
4.3.5. Область верхних частот	123
4.3.6. Условия согласования по отношению сигнал /помеха	127

Глава 5. Каскады усиления мощности

§ 5.1. Виды каскадов усиления мощности	129
§ 5.2. Однотактный трансформаторный каскад	129
5.2.1. Каскад с транзистором	129
5.2.2. Каскад с электронной лампой	135

§ 5.3. Двухтактный трансформаторный каскад	137
5.3.1. Общие сведения	137
5.3.2. Работа двухтактного каскада в режиме В	138
5.3.3. Транзисторный двухтактный каскад	142
5.3.4. Ламповый двухтактный каскад	145
5.3.5. Мощный предоконечный каскад	147
§ 5.4. Усилители с бестрансформаторным двухтактным выходом	150
5.4.1. Общие сведения	150
5.4.2. Усилители с оконечной схемой с параллельным возбуждением двухфазным напряжением	152
5.4.3. Усилитель с оконечной схемой с параллельным возбуждением однофазным напряжением (на одиночных транзисторах)	152
5.4.4. Усилитель с оконечной схемой с параллельным возбуждением однофазным напряжением (на составных транзисторах)	155
5.4.5. Усилитель с оконечной схемой с последовательным возбуждением однофазным напряжением	159

Глава 6. Усилительные устройства с обратной связью

§ 6.1. Эмиттерный и катодный повторители	161
6.1.1. Эмиттерный повторитель	161
6.1.2. Использование эмиттерного повторителя	162
6.1.3. Катодный повторитель	165
§ 6.2. Фазоинверсные каскады	167
6.2.1. Транзисторные фазоинверсные каскады	167
6.2.2. Ламповые фазоинверсные каскады	168
§ 6.3. Избирательные усилители с частотно-зависимой обратной связью	168
§ 6.4. Устойчивость усилительных устройств с обратной связью	171
6.4.1. Условия устойчивости	171
6.4.2. Запасы устойчивости	173
6.4.3. Устойчивость N -каскадного усилителя при одинаковых частотах среза	174
6.4.4. Устойчивость усилителя с неравными частотами среза у его каскадов	177
6.4.5. Устойчивость усилителя, содержащего корректирующие цепи	180
6.4.6. Использование высокочастотных RC -корректирующих цепей	180
6.4.7. Использование высокочастотных LCR -корректирующих цепей. Характеристики идеального среза	182
6.4.8. Обеспечение устойчивости в области нижних частот	184

Глава 7. Усилители постоянного тока. Реактивные усилители

§ 7.1. Свойства и область применения усилителей постоянного тока	187
§ 7.2. Усилители постоянного тока прямого усиления	188
7.2.1. Простейшие мостовые схемы	188
7.2.2. Дрейф выходного тока	189
7.2.3. Симметричная балансная схема	191
7.2.4. Виды межкаскадной связи	193
7.2.5. Использование непосредственной связи и обратной связи по постоянному току в усилителях переменного тока	195
§ 7.3. Усилители постоянного тока с преобразованием	196
§ 7.4. Операционные усилители	199
§ 7.5. Реактивные усилители	201
Приложение. Использование метода направленных графов для анализа и расчета усилительных цепей	206
Литература	212