

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
От автора	3
<i>Глава первая. Общие сведения об усилителях</i>	
§ 1.1. Основные определения	5
§ 1.2. Классификация усилителей	7
1.2.1. Виды электрических усилителей	7
1.2.2. Усилители гармонических и импульсных сигналов	8
1.2.3. Усилители постоянного и переменного тока	10
1.2.4. Усилители низкой и высокой частоты	10
1.2.5. Узкополосные и широкополосные усилители	11
1.2.6. Усилители напряжения, тока, мощности	12
§ 1.3. Виды усилительных каскадов	12
<i>Глава вторая. Основные показатели усилителей</i>	
§ 2.1. Показатели усилителя при работе в установившемся режиме	17
2.1.1. Общие сведения	17
2.1.2. Коэффициенты усиления	18
2.1.3. Рабочий диапазон частот	21
2.1.4. Характеристики усилителя при работе в установившемся режиме	21
2.1.5. Частотные и фазовые искажения	23
2.1.6. Нелинейные искажения	28
2.1.7. Гармонический анализ нелинейных искажений	30
2.1.8. Выходные и входные данные	36
2.1.9. Внутренние помехи	37
2.1.10. Динамический диапазон	44
§ 2.2. Показатели усилителя при работе в переходном режиме	46
2.2.1. Переходная характеристика	46
2.2.2. Переходные искажения	47
2.2.3. Нелинейные искажения импульсных сигналов	50
2.2.4. Коэффициент усиления. Входные и выходные данные	52
<i>Глава третья. Построение усилительных схем</i>	
§ 3.1. Схемы включения усилительной лампы	54
§ 3.2. Элементы схем ламповых усилителей	55
3.2.1. Схемы однотактных каскадов усиления напряжения	55
3.2.2. Схемы двухтактных и инверсных каскадов усиления напряжения	58
3.2.3. Схемы входных цепей усилителя	62
3.2.4. Схемы каскадов усиления мощности	65
§ 3.3. Схемы питающих цепей	67
3.3.1. Общие соображения	67
3.3.2. Схемы питания нитей накала	68
3.3.3. Схемы питания анодных и сеточных цепей	70
§ 3.4. Схемы регуляторов усиления	72
<i>Глава четвёртая. Основы теории усилительного каскада</i>	
§ 4.1. Динамические характеристики	77
4.1.1. Виды динамических характеристик	77

4.1.2. Динамическая характеристика постоянного тока	78
4.1.3. Динамическая характеристика переменного тока при активной нагрузке	80
4.1.4. Динамическая характеристика при комплексной нагрузке	84
§ 4.2. Гармонический анализ колебаний по динамическим характеристикам	88
4.2.1. Гармонический анализ колебаний первого рода	88
4.2.2. Метод трёх ординат	89
4.2.3. Метод пяти ординат	91
4.2.4. Метод двух ординат	93
4.2.5. Гармонический анализ колебаний второго рода по методу А.И. Берга	94
§ 4.3. Режимы работы лампы в усилительном каскаде	97
4.3.1. Общие сведения	97
4.3.2. Режим А	97
4.3.3. Режим В	98
4.3.4. Режим АВ	100
4.3.5. Режим С	101
§ 4.4. Показатели и параметры линейного четырёхполюсника	102
4.4.1. Связь между вторичными параметрами и показателями четырёхполюсника	102
4.4.2. Обобщённая формула коэффициента усиления	104
§ 4.5. Эквивалентные схемы, первичные параметры и показатели ламповых усилительных каскадов	105
4.5.1. Эквивалентные схемы усилительной лампы. Междуэлектродные ёмкости и проводимости	105
4.5.2. Каскад с общим катодом	109
4.5.3. Каскад с общей сеткой	116
4.5.4. Каскад с общим анодом (катодный повторитель)	120
4.5.5. Сравнительная оценка показателей различных схем включения усилительной лампы	124
<i>Глава пятая. Элементы теории линейных цепей</i>	
§ 5.1. Методы исследования переходных процессов	126
5.1.1. Двойной интеграл Фурье	126
5.1.2. Прямое и обратное преобразования Фурье	132
5.1.3. Преобразование Лапласа. Сущность операторного метода	134
5.1.4. Техника применения операторного метода	136
§ 5.2. Связь между частотной и фазовой характеристиками	139
5.2.1. Общие соображения	139
5.2.2. Цепи минимального и неминимального фазового сдвига	139
5.2.3. Выражение фазового угла через модуль коэффициента усиления	147
5.2.4. Частотные и фазовые характеристики простейших апериодических цепей	151
<i>Глава шестая. Теория обратной связи</i>	
§ 6.1. Основные определения	161
6.1.1. Виды обратной связи	161
6.1.2. Усиление при обратной связи. Свойства петли обратной связи	164
§ 6.2. Показатели и характеристики устройств с обратной связью	170
6.2.1. Упрощённые эквивалентные схемы усилителя	170
6.2.2. Анализ последовательной обратной связи по напряжению	171
6.2.3. Анализ последовательной обратной связи по току	177

	Стр.
6.2.4. Анализ параллельной обратной связи по напряжению	180
6.2.5. Обзор различных видов обратной связи	183
6.2.6. Стабильность коэффициента усиления	185
6.2.7. Частотные и фазовые характеристики устройства с частотнонезависимой обратной связью	188
6.2.8. Частотные и фазовые характеристики устройств с частотнозависимой обратной связью	195
6.2.9. Нелинейные искажения в устройствах с обратной связью	201
6.2.10. Эффективные статические характеристики лампы при отрицательной обратной связи. Схемы устройств с однокаскадной отрицательной обратной связью	205
6.2.11. Влияние обратной связи на внутренние помехи усилителя	213
6.2.12. Переходные характеристики устройств с обратной связью	215
§ 6.3. Устойчивость усилительных устройств с обратной связью	217
6.3.1. Критерии устойчивости	217
6.3.2. Критерий устойчивости Рауса—Гурвица	220
6.3.3. Критерий устойчивости Найквиста	222
§ 6.4. Обеспечение устойчивости устройств с глубокой отрицательной обратной связью	228
6.4.1. Основные практические данные устройств с отрицательной обратной связью	228
6.4.2. Запасы устойчивости по модулю и по фазе	231
6.4.3. Допустимая величина обратной связи для устройства, усилитель которого выполнен на апериодических каскадах	234
6.4.4. Наивыгоднейшая форма частотной и фазовой характеристик петлевого усиления	242
6.4.5. Получение характеристик петлевого усиления, близких к наивыгоднейшим	244
§ 6.5. Паразитные обратные связи	255
6.5.1. Виды паразитных обратных связей	255
6.5.2. Электростатическая, магнитная и сверхвысокочастотная электромагнитная обратные связи	256
6.5.3. Обратные связи через питающие цепи	258
Глава седьмая. Усилители напряжения гармонических сигналов	
§ 7.1. Реостатный каскад усиления напряжения	280
7.1.1. Основные свойства и принципиальная схема	280
7.1.2. Общая эквивалентная схема реостатного каскада и его частотная и фазовая характеристики	282
7.1.3. Поведение реостатного каскада в области средних частот	286
7.1.4. Поведение реостатного каскада в области верхних частот	290
7.1.5. Поведение реостатного каскада в области нижних частот	295
7.1.6. Расчёт реостатного каскада	298
§ 7.2. Трансформаторный каскад усиления напряжения	309
7.2.1. Принципиальная схема и основные свойства	309
7.2.2. Общая эквивалентная схема. Частотная и фазовая характеристики	312
7.2.3. Поведение трансформаторного каскада в области средних частот	316
7.2.4. Поведение трансформаторного каскада в области верхних частот	317
7.2.5. Поведение трансформаторного каскада в области нижних частот	320
7.2.6. Расчёт трансформаторного каскада	321
7.2.7. Применение шунта во вторичной цепи	331
7.2.8. Реостатно-трансформаторный каскад	333
§ 7.3. Дроссельный каскад усиления напряжения	337
7.3.1. Принципиальная схема и основные свойства	337
7.3.2. Эквивалентная схема, частотная и фазовая характеристики	339
7.3.3. Расчёт дроссельного каскада	343
§ 7.4. Коррекция частотных и фазовых характеристик	346
7.4.1. Виды корректирующих устройств	346

7.4.2. Общий метод коррекции частотных и фазовых характеристик	348
7.4.3. Простая высокочастотная коррекция	351
7.4.4. Сложная высокочастотная коррекция	360
7.4.5. Усилитель бегущей волны	365
7.4.6. Каскады, содержащие корректирующие колебательные контуры	366
7.4.7. Низкочастотная коррекция	368
§ 7.5. Усилители напряжения с обратной связью	379
7.5.1. Каскады с корректирующей обратной связью по току	379
7.5.2. Двухламповое устройство с параллельной обратной связью по напряжению	388
7.5.3. Двухкаскадное устройство с последовательной обратной связью по напряжению	392
7.5.4. Трёхкаскадное устройство с последовательной обратной связью по току	393
7.5.5. Устройство с обратной связью через двойной Т-образный мост	406
§ 7.6. Инверсные каскады	414
7.6.1. Виды инверсных каскадов	414
7.6.2. Инверсный каскад с разделённой нагрузкой	415
7.6.3. Инверсный каскад на лампе с общим катодом	419
7.6.4. Автобалансный инверсный каскад на лампе с общим катодом	423
7.6.5. Автобалансный инверсный каскад на лампе с общей сеткой	430
Глава восьмая. Усилители мощности гармонических сигналов	
§ 8.1. Однотактный каскад усиления мощности	441
8.1.1. Режимы работы однотактного каскада усиления мощности	441
8.1.2. Режим наибольшей чувствительности каскада усиления мощности	444
8.1.3. Однотактный каскад усиления мощности на триоде	446
8.1.4. Однотактный каскад усиления мощности на экранированной лампе	456
8.1.5. Частотная и фазовая характеристики однотактного трансформаторного каскада усиления мощности. Расчёт параметров трансформатора	464
§ 8.2. Двухтактный каскад усиления мощности	472
8.2.1. Принципиальная схема и основные свойства	472
8.2.2. Эквивалентная схема двухтактного каскада	478
8.2.3. Работа двухтактного каскада в режиме А	480
8.2.4. Работа двухтактного каскада в режиме В	483
8.2.5. Влияние пульсаций питающих напряжений и асимметрии плеч на работу двухтактного каскада	493
8.2.6. Выбор рода режима работы двухтактного каскада	502
8.2.7. Расчёт двухтактного каскада усиления мощности	504
8.2.8. Расчёт параметров выходного трансформатора двухтактного каскада	518
§ 8.3. Предоконечный каскад усиления мощности	522
8.3.1. Требования, предъявляемые к предоконечному каскаду усиления мощности	522
8.3.2. Трансформаторный предоконечный каскад усиления мощности	525
8.3.3. Дроссельный предоконечный каскад усиления мощности	536
§ 8.4. Мощные усилительные устройства с обратной связью	552
8.4.1. Применение обратной связи в мощных усилительных устройствах	552
8.4.2. Схемы мощных усилительных устройств с обратной связью	552
§ 8.5. Трансформаторы и дроссели звуковой частоты	559
8.5.1. Магнитная цепь трансформатора	559
8.5.2. Обмотки трансформатора	566
8.5.3. Выбор материала сердечника трансформатора, магнитной индукции B_m и коэффициентов заполнения k_c и k_0	573
8.5.4. Определение размеров сердечника	575
8.5.5. Определение основных данных обмоток	585
8.5.6. Расчёт размещения обмоток	586
8.5.7. Примеры конструктивного расчёта трансформаторов	590

Глава девятая. Усилители импульсных сигналов

§ 9.1. Реостатный усилитель импульсных сигналов	594
9.1.1. Основные свойства реостатного импульсного усилителя	594
9.1.2. Фронт переходной характеристики	595
9.1.3. Плоская часть переходной характеристики	601
9.1.4. Влияние обратных связей через цепи питания на плоскую часть переходной характеристики	606
§ 9.2 Усилители импульсных сигналов с коррекцией	609
9.2.1. Усилитель с простой высокочастотной коррекцией	610
9.2.2. Применение сложной высокочастотной коррекции	615
9.2.3. Коррекция искажений, создаваемых входной цепью	623
9.2.4. Применение низкочастотной коррекции	630
§ 9.3. Усилители импульсных сигналов с обратной связью	643
9.3.1. Катодный повторитель	643
9.3.2. Каскад с обратной связью по току	654
9.3.3. Инверсные каскады для усиления импульсных сигналов	661

Глава десятая. Усилители постоянного тока

§ 10.1. Усилители постоянного тока прямого действия	663
10.1.1. Основные свойства усилителей постоянного тока	663
10.1.2. Простейшие однокаскадные усилители постоянного тока прямого действия	664
10.1.3. Ламповые гальванометры постоянного тока	668
10.1.4. Влияние изменения напряжения накала	673
10.1.5. Влияние изменения напряжений питания цепей анода, экранирующей и управляющей сеток	680
10.1.6. Однокаскадные усилители постоянного тока прямого действия симметричной схемы	684
10.1.7. Виты гальванической связи между каскадами	690
10.1.8. Многокаскадные усилители постоянного тока прямого действия. Искажения	694
§ 10.2. Усилители постоянного тока с преобразованием	700
10.2.1. Блок-схема усилителя постоянного тока с преобразованием	700
10.2.2. Балансный модулятор	703
10.2.3. Балансный демодулятор	715
10.2.4. Гетеродин и усилитель несущей частоты	722
10.2.5. Показатели и схемы усилителей постоянного тока с преобразованием	724

Приложения

Приложение 1. Номинальные значения непроволочных сопротивлений	729
Приложение 2. Номинальные значения ёмкости электрических конденсаторов постоянной ёмкости	730
Приложение 3. Параметры некоторых усилительных ламп	732
Приложение 4. Параметры некоторых модуляторных и генераторных ламп	734
Приложение 5. Основные данные стандартных сердечников броневго типа наименьшей стоимости для трансформаторов и дросселей низкой частоты	735
Приложение 6. Номинальные размеры некоторых обмоточных проводов	738
Приложение 7. Семейства обобщённых частотных характеристик каскада с низкочастотной коррекцией по схеме рис. 7.52	739
Приложение 8. Семейства переходных характеристик каскада с низкочастотной коррекцией по схеме рис. 7.52	744
Литература	748

Стр.

Стр.	Строка, формула	Напечатано	Должно быть
547	ф-ла (8.297)	$L \geq \frac{2R_{in}}{\omega_n \sqrt{M_n^2 - 1}},$	$L \geq \frac{2R_{in}}{\omega_n \sqrt{M_n^2 - 1}},$
667	6 св.	$+ R_{III} \dots$	$+ R''_{III} \dots$
735, 736, 737		Габаритные размеры трансформатора, мм	Габаритные размеры трансформатора, мм
		B H Y	Y H B