

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Предисловие</i> . . . . .	3
Краткий очерк о возникновении импульсной техники . . . . .	7
<b>Глава I. Предмет импульсной техники</b> . . . . .	14
<b>Глава II. Основные положения гармонического анализа</b> . . . . .	18
1. Методы анализа воздействия импульса на линейную систему . . . . .	18
2. Ряд Фурье . . . . .	20
3. Спектральные функции и их свойства . . . . .	23
4. Спектр периодически повторяющегося прямоугольного импульса . . . . .	25
5. Изменения в спектре импульса при неограниченном росте периода . . . . .	28
6. Спектр кривой прямоугольной формы . . . . .	30
7. Спектр функции включения . . . . .	32
<b>Глава III. Применение метода гармонического анализа к линейным видеосистемам</b> . . . . .	34
1. Действие периодического импульса на двухполюсник . . . . .	34
2. Действие периодического импульса на четырехполюсник . . . . .	36
3. Действие аperiodического импульса на линейную систему . . . . .	37
4. Связь между частотными свойствами и процессом установления . . . . .	38
5. Переходные функции . . . . .	39
6. Предельные и начальные значения переходной функции и частотной зависимости стационарного параметра . . . . .	42
7. Связь между переходной функцией и стационарными параметрами. Связь между частотной и фазовой характеристиками . . . . .	43
8. Неискажающие системы . . . . .	46
9. Связь переходной функции с полосой пропускания . . . . .	50
10. Влияние фазовых искажений на форму переходной функции . . . . .	56
<b>Глава IV. Применение гармонического анализа к радиосистемам</b> . . . . .	59
1. Неискажающая система для радиосигнала . . . . .	59
2. Фазовая и групповая задержки . . . . .	63

3. Спектр радиопульса . . . . .	64
4. Влияние полосы пропускания на установление амплитуды модулированного сигнала . . . . .	69
5. Оптимальная полоса пропускания . . . . .	73
<b>Глава V. Расчет линейных систем . . . . .</b>	<b>78</b>
1. Построение кривой выходного напряжения (тока) по заданным частотным свойствам линейной системы . . . . .	78
2. Расчет амплитудно- и фазо-частотных характеристик по реакции на напряжение прямоугольной формы . . . . .	83
3. Формула свертывания . . . . .	86
4. Другие виды записи формулы свертывания . . . . .	88
5. Запись формулы свертывания для общего случая . . . . .	90
6. Расчет нарастания напряжения в многокаскадном усилителе на сопротивлениях . . . . .	92
7. Расчет нарастания амплитуды в многокаскадном усилителе с одиночными настроенными контурами . . . . .	95
8. Искажение фронта нарастания напряжения . . . . .	97
9. Вычисление реакции при численно заданных напряжении и переходной функции . . . . .	102
10. Напряжение произвольной формы как сумма кратковременных импульсов . . . . .	105
11. Связь между стационарными параметрами и переходной функцией . . . . .	107
<b>Глава VI. Ограничители . . . . .</b>	<b>111</b>
1. Введение . . . . .	111
2. Диодное ограничение . . . . .	116
3. Анодно-сеточное ограничение . . . . .	126
4. Эквивалентная схема анодно-сеточного ограничителя . . . . .	130
5. Влияние паразитных емкостей при диодном ограничении . . . . .	136
6. Влияние паразитных емкостей при анодно-сеточном ограничении . . . . .	142
7. Напряжение на разделительном конденсаторе . . . . .	153
8. Фиксаторы уровня (восстановители постоянной составляющей) . . . . .	164
<b>Глава VII. Емкостные дифференцирующие контуры . . . . .</b>	<b>170</b>
1. Общие сведения . . . . .	170
2. Влияние конечной продолжительности фронта на форму и величину импульса . . . . .	174
3. Влияние паразитных параметров . . . . .	180
4. Расчет формы и амплитуды импульса . . . . .	187
5. Выбор параметров дифференцирующего контура . . . . .	196
<b>Глава VIII. Формирование с помощью колебательного контура . . . . .</b>	<b>204</b>
1. Введение . . . . .	204
2. Основные схемы включения колебательного контура . . . . .	206
3. Дифференциальное уравнение колебательного контура . . . . .	209
4. Возбуждение контура перепадом тока с конечной продолжительностью фронта . . . . .	212
5. Исследование влияния длительности фронта тока . . . . .	216
6. Получение калибрационных отметок . . . . .	222
7. Формирование прямоугольного импульса . . . . .	229
8. Расширение импульса . . . . .	235
9. Получение остроконечных импульсов . . . . .	238

<b>Глава IX. Искусственные линии (цепи задержки)</b> . . . . .	242
1. Введение . . . . .	242
2. Внешние параметры четырехполюсника . . . . .	243
3. Цепь, составленная из согласованных звеньев . . . . .	247
4. Параметры типовых звеньев . . . . .	248
5. Основные свойства чисто реактивных четырехполюсников . . . . .	250
6. Звенья типа постоянного $k$ . . . . .	252
7. Производные звенья типа $m$ . . . . .	257
8. Оконечные производные полувзвья типа $m$ . . . . .	259
9. Применение производных звеньев типа $m$ для улучшения фазовой характеристики . . . . .	265
10. Осуществление производных звеньев при $m > 1$ . . . . .	267
11. Пример расчета цепи задержки . . . . .	270
12. Спиральные линии . . . . .	273
<b>Глава X. Формирующие двухполюсники</b> . . . . .	278
1. Введение . . . . .	278
2. Переходная функция формирующего двухполюсника первого рода . . . . .	279
3. Переходная функция формирующего двухполюсника второго рода . . . . .	282
4. Представление формирующего двухполюсника первого рода в виде канонической схемы . . . . .	283
5. Представление формирующего двухполюсника второго рода в виде канонической схемы . . . . .	286
6. Длинная линия в качестве формирующего двухполюсника . . . . .	288
7. Согласование сопротивлений двухполюсника и нагрузки . . . . .	291
8. Формирующий двухполюсник как накопитель энергии . . . . .	296
9. Получение перепадов напряжения и тока . . . . .	300
10. Схемы формирования с источником постоянного тока . . . . .	303
11. Схема формирования с источником переменного тока . . . . .	308
<b>Глава XI. Расчет параметров формирующих двухполюсников</b> . . . . .	311
1. Введение . . . . .	311
2. Двухполюсники, составленные из конечного числа контуров . . . . .	313
3. Определение коэффициентов $\beta_k$ по Фурье . . . . .	316
4. Метод расчета параметров, обеспечивающий малые пульсации на вершине формируемого импульса . . . . .	318
5. Расчет параметров двухполюсника первого рода, составленного из противорезонансных контуров . . . . .	322
6. Вычисление частот противорезонанса и производных проводимости . . . . .	326
7. Распределение напряжения по элементам формирующего двухполюсника, составленного из противорезонансных контуров . . . . .	330
8. Расчет цепи, составленной из катушки с отводами и конденсаторов с равными емкостями [А-5] . . . . .	333
<b>Глава XII. Спусковые устройства</b> . . . . .	341
1. Введение . . . . .	341
2. Метод рассмотрения . . . . .	343
3. Характеристика системы при разомкнутой петле положительной обратной связи . . . . .	343
4. Построение характеристики системы при замкнутой петле . . . . .	345
5. Анализ характеристики системы при замкнутой петле . . . . .	347
6. Устойчивое и неустойчивое состояния равновесия . . . . .	348

7. Исследование устойчивости состояний равновесия системы с замкнутой петлей положительной обратной связи . . . . .	351
8. Устойчивость и крутизна характеристики . . . . .	354
9. Основные свойства спусковой системы . . . . .	356
10. Режимы работы спусковой системы . . . . .	358
11. Влияние параметров на форму характеристики спусковой системы . . . . .	361
12. Спусковые устройства с катодной связью . . . . .	363
13. Схемы спусковых устройств с анодно-сеточными связями . . . . .	367
14. Схемы спусковых устройств с катодной связью . . . . .	375
15. Пример расчета спускового устройства . . . . .	380

### Глава XIII. Скорость опрокидывания спусковых систем . . . . . 388

1. Введение . . . . .	388
2. Длительность процесса опрокидывания спусковой системы и длительность фронта напряжения в выходной цепи . . . . .	389
3. Метод анализа и исходные допущения . . . . .	390
4. Связь между параметрами спусковой системы и разомкнутой петли обратной связи . . . . .	391
5. Пример вычисления. Влияние коэффициента усиления на длительность процесса опрокидывания . . . . .	393
6. Приближенное представление переходной функции . . . . .	395
7. Общие формулы для длительности процесса опрокидывания . . . . .	398
8. Определение $\lambda$ и $\alpha_\lambda$ . Расчет длительности процесса опрокидывания типовых устройств . . . . .	401
9. Связь скорости опрокидывания спусковой системы с частотной характеристикой петли обратной связи . . . . .	407
10. Расчет длительности процесса опрокидывания для других форм управляющего напряжения. Сравнение эффективности ограничителей и спусковой системы . . . . .	409
11. Учет влияния проходных емкостей ламп . . . . .	413
12. Сравнение различных типов спусковых устройств . . . . .	416
13. Выбор параметров и режима, обеспечивающих малую длительность опрокидывания . . . . .	419
14. Числовые примеры . . . . .	422

### Глава XIV. Емкостные генераторы разрывных колебаний (емкостные релаксаторы) . . . . . 425

1. Введение . . . . .	425
2. Однотактный релаксатор с реостатной связью . . . . .	427
3. Временные диаграммы релаксатора с реостатной связью . . . . .	430
4. Продолжительность процессов в релаксаторе . . . . .	434
5. Релаксатор с двумя емкостными связями . . . . .	436
6. Генератор разрывных автоколебаний с двумя емкостными связями (мультивибратор) . . . . .	441
7. Релаксатор с катодной связью . . . . .	444
8. Стабильность длительности импульсов . . . . .	451
9. Примеры расчетов . . . . .	463

### Глава XV. Одноламповые релаксаторы с трансформаторной связью (блокинг-генераторы) . . . . . 472

1. Введение . . . . .	472
2. Краткие сведения о трансформаторах . . . . .	476
3. Эквивалентная схема трансформатора . . . . .	486
4. Формирование импульса . . . . .	495
5. Восстановление исходного состояния и автоколебания релаксатора . . . . .	507

6. Характеристики лампы и нагрузки . . . . .	515
7. Динамические характеристики . . . . .	522
8. Расчеты вершины импульса . . . . .	538
9. Длительность фронтов . . . . .	549
10. Краткие сведения о схемах релаксаторов . . . . .	564
11. Соображения по выбору параметров . . . . .	570
<b>Глава XVI. Синхронизация релаксационных генераторов и деление частоты импульсов . . . . .</b>	<b>580</b>
1. Введение . . . . .	580
2. Основная задача теории синхронизации и исходные предположения . . . . .	582
3. Синхронизация короткими импульсами . . . . .	583
4. Другие случаи синхронизации . . . . .	590
5. Синхронизация импульсами прямоугольной формы . . . . .	592
6. Синхронизация синусоидальным напряжением . . . . .	593
7. Исследование устойчивости стационарных решений . . . . .	596
8. Области синхронизации в случае воздействующего напряжения синусоидальной формы . . . . .	598
9. Области синхронизации релаксаторов с другой формой колебаний . . . . .	600
10. Выводы из рассмотрения диаграмм областей синхронизации . . . . .	601
11. Делители частоты . . . . .	602
12. Синхронизированный емкостный релаксатор в качестве делителя частоты . . . . .	605
13. Синхронизированный релаксатор с трансформаторной связью в качестве делителя частоты . . . . .	610
14. Однотактные релаксаторы в качестве делителей частоты . . . . .	612
15. Стабильность временного сдвига импульсов . . . . .	617
<b>Глава XVII. Получение линейно-изменяющихся напряжений . . . . .</b>	<b>619</b>
1. Понятие об интегрирующих цепях . . . . .	619
2. Применение интегрирующих цепей . . . . .	621
3. Основные параметры линейно-изменяющегося напряжения . . . . .	622
4. Способы получения линейно-изменяющегося напряжения . . . . .	626
5. Схемы генераторов линейно-изменяющегося напряжения . . . . .	636
6. Источники погрешностей в точных генераторах линейно-изменяющегося напряжения . . . . .	650
7. Примеры проектирования генераторов линейно-изменяющегося напряжения . . . . .	662
<b>Глава XVIII. Сравнивающие устройства . . . . .</b>	<b>678</b>
1. Введение . . . . .	678
2. Сравнивающее устройство без обратной связи . . . . .	679
3. Стабильность момента сравнения . . . . .	682
4. Выбор элементов сравнивающего устройства без обратной связи . . . . .	690
5. Сравнивающие устройства с трансформаторной обратной связью . . . . .	694
6. Длительность опрокидывания сравнивающего устройства с трансформаторной связью . . . . .	700
7. Выбор элементов устройства с трансформаторной обратной связью . . . . .	705
8. Сравнивающее устройство с катодной связью . . . . .	707
<b>Глава XIX. Получение переменной задержки импульсов . . . . .</b>	<b>710</b>
1. Введение . . . . .	710
2. Методы получения переменной задержки . . . . .	714
	829

3. Схема с отдельными функциональными элементами (метод сравнения напряжений) . . . . .	718
4. Схема с совмещенными функциональными элементами (метод сравнения напряжений) . . . . .	723
5. Варианты схемы с совмещенными элементами . . . . .	728
6. Способы изменения задержки . . . . .	731
7. Основные соображения по проектированию двухлампового задерживающего устройства . . . . .	735
8. Одноламповое устройство со связью на экранирующую сетку . . . . .	737
9. Одноламповое устройство с катодной связью . . . . .	741
10. Соображения по проектированию одноламповых устройств . . . . .	745
<b>Глава XX. Модуляция и демодуляция импульсов . . . . .</b>	<b>750</b>
1. Виды модуляции импульсов . . . . .	750
2. Спектры модулированных импульсов . . . . .	754
3. Модуляция и демодуляция импульсов по амплитуде . . . . .	758
4. Модуляция и демодуляция импульсов по длительности . . . . .	766
5. Модуляция и демодуляция импульсов по фазе . . . . .	767
<b>Глава XXI. Импульсные измерения . . . . .</b>	<b>775</b>
1. Введение . . . . .	775
2. Электронно-лучевой осциллоскоп . . . . .	775
3. Измерение напряжения . . . . .	784
4. Измерение длительности импульса и его частей . . . . .	789
5. Измерение частоты . . . . .	801
6. Счет числа импульсов . . . . .	806
<b>Литература . . . . .</b>	<b>815</b>
<b>Предметный указатель . . . . .</b>	<b>820</b>