

В. А. КОТЕЛЬНИКОВ и А. М. НИКОЛАЕВ

ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ

ЧАСТЬ I

*Допущено Министерством высшего образования СССР
в качестве учебника для электротехнических
вузов и факультетов*

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ
ПО ВОПРОСАМ СВЯЗИ И РАДИО
МОСКВА 1950

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
-----------------------	---

Глава 1. Введение

§ 1.1. Предмет и задачи курса	5
§ 1.2. Первые попытки телеграфной передачи без проводов с помощью электричества	5
§ 1.3. Поле излучения	6
§ 1.4. Изобретение радио А. С. Поповым. Первая радиотелеграфная связь	14
§ 1.5. Распространение радиоволн различной длины	19
§ 1.6. Радиотелеграфия с применением электронных ламп	23
§ 1.7. Радиотелефония	28
§ 1.8. Телевидение	31
§ 1.9. Радиолокация	34
§ 1.10. Развитие радиотехники в СССР	35
§ 1.11. Содержание курса	38

Глава 2. Основные элементы радиотехнических цепей (конденсаторы, катушки индуктивности, элементы сопротивления)

§ 2.1. Вводные замечания	40
§ 2.2. Энергетический метод определения полного сопротивления	42
§ 2.3. Потери энергии в конденсаторе. Полное сопротивление конденсатора с потерями	44
§ 2.4. Типы и конструкции конденсаторов постоянной ёмкости	49
§ 2.5. Типы конденсаторов переменной ёмкости	53
§ 2.6. Потери энергии в катушках индуктивности. Полное сопротивление катушки (без учёта электрического поля)	56
§ 2.7. Полное сопротивление катушки индуктивности (с учётом электрического поля)	63
§ 2.8. Способы получения катушек с малыми потерями	68
§ 2.9. Конструкции катушек постоянной индуктивности	71
§ 2.10. Конструкции катушек переменной индуктивности	75
§ 2.11. Схема замещения элемента сопротивления	77
§ 2.12. Конструкции элементов сопротивления	78

Глава 3. Экранирование электрических и магнитных полей

§ 3.1. Вводные замечания	83
§ 3.2. Экранирование электрических полей	83
§ 3.3. Экранирование магнитных полей	86
§ 3.4. Экранирование однопроводных и двухпроводных линий	94

Глава 4. Вынужденные колебания в последовательном колебательном контуре

§ 4.1. Вводные замечания	96
§ 4.2. Сопротивление и проводимость последовательного колебательного контура	97
§ 4.3. Обобщённая расстройка. Относительная расстройка	99
§ 4.4. Полоса пропускания контура	107
§ 4.5. Добротность контура	109
§ 4.6. Напряжение на элементах последовательного колебательного контура	110
§ 4.7. Энергетические соотношения в колебательном контуре при резонансе	121

Глава 5. Вынужденные колебания в параллельных колебательных контурах

§ 5.1. Вводные замечания	123
§ 5.2. Реактивное сопротивление параллельных контуров без потерь	124
§ 5.3. Сопротивление параллельных контуров с потерями	130
§ 5.4. Параллельная схема замещения	140
§ 5.5. Соотношения между токами при параллельном резонансе	141
§ 5.6. Подключение параллельного контура к генератору	142

Глава 6. Амплитудно-модулированные колебания и их воздействие на колебательные контуры

§ 6.1. Вводные замечания	146
§ 6.2. Коэффициенты модуляции	147
§ 6.3. Обобщение комплексного метода на АМ колебания	148
§ 6.4. Разложение АМ колебания на колебания несущей и боковых частот	154
§ 6.5. Спектральная диаграмма АМ колебания	156
§ 6.6. Распределение несущих частот радиостанций с амплитудной модуляцией	157
§ 6.7. Векторная диаграмма АМ колебания	158
§ 6.8. Воздействие АМ напряжения на цепь с комплексной проводимостью (общий случай)	161
§ 6.9. Воздействие АМ напряжения на цепь, проводимость которой имеет симметричные значения относительно несущей частоты	165
§ 6.10. Обобщение результатов, полученных в предыдущих параграфах	167
§ 6.11. Воздействие АМ эдс на последовательный колебательный контур	169

§ 6.12. Воздействие АМ напряжения на параллельный колебательный контур	176
§ 6.13. Условие отсутствия искажений модуляции	180
§ 6.14. Мощность АМ колебаний	181

Глава 7. Частотно-модулированные и фазово-модулированные колебания и их воздействие на колебательные контуры

§ 7.1. Вводные замечания	184
§ 7.2. Частота колебания	185
§ 7.3. Частотно-модулированные колебания	187
§ 7.4. Фазово-модулированные колебания	190
§ 7.5. Векторные диаграммы ЧМ и ФМ колебаний	191
§ 7.6. Преимущество частотной и фазовой модуляции перед амплитудной	192
§ 7.7. Разложение ЧМ и ФМ колебаний на колебания несущей и боковых частот	195
§ 7.8. Спектральные диаграммы ЧМ и ФМ колебаний	200
§ 7.9. Воздействие ЧМ и ФМ напряжения на цепи с комплексной проводимостью	202
§ 7.10. Приближённый метод исследования схем при частотной и фазовой модуляции	207

Глава 8. Воздействие импульсов на колебательные контуры Метод спектральных функций

§ 8.1. Вводные замечания	215
§ 8.2. Собственные колебания в колебательном контуре	215
§ 8.3. Нестационарные процессы в колебательном контуре	219
§ 8.4. Разложение в ряд Фурье периодической последовательности импульсов	230
§ 8.5. Спектральные функции импульсов	235
§ 8.6. Отыскание импульса по его спектральной функции	254
§ 8.7. Нахождение токов и напряжений методом спектральных функций	256
§ 8.8. Приближённое рассмотрение воздействия импульсов на колебательный контур	258
§ 8.9. Воздействие непериодических колебаний на цепь с идеальной резонансной кривой	263
§ 8.10. Определение энергии, выделяемой импульсом, с помощью его спектральной функции	271
§ 8.11. Помехи радиоприёму	273

Глава 9. Связанные контуры

§ 9.1. Вводные замечания. Примеры связанных контуров. Типы связи	275
§ 9.2. Схемы замещения первого и второго контура	276
§ 9.3. Резонансы в связанных контурах	283

§ 9.4. Энергетические соотношения в связанных контурах	284
§ 9.5. Резонансные явления в связанных контурах при изменении x_1	289
§ 9.6. Резонансные явления в связанных контурах при изменении x_2	297
§ 9.7. Резонансные явления в связанных контурах при изменении x_1 и x_2	300
§ 9.8. Резонансные явления в связанных контурах при изменении частоты эдс (один из контуров неколебательный, а другой — колебательный)	304
§ 9.9. Резонансные явления в связанных колебательных контурах при изменении частоты эдс (контур без потерь)	309
§ 9.10. Резонансные явления в связанных колебательных контурах при изменении частоты эдс (слабая связь и сильно отличающиеся резонансные частоты)	317
§ 9.11. Резонансные явления в связанных колебательных контурах при изменении частоты эдс (контур одинаковые)	318
§ 9.12. Резонансные явления в связанных колебательных контурах при изменении частоты эдс (общий случай при близких частотах связи)	324
§ 9.13. Воздействие модулированных колебаний на систему связанных контуров	327
§ 9.14. Воздействие импульсов на связанные одинаковые контуры	327
§ 9.15. Воздействие импульсов на связанные контуры (общий случай)	338
Приложение 1. Доказательство ф-л (2.3), (2.4)	343
Приложение 2. Значения ϵ_r и $\operatorname{tg} \delta$ для некоторых диэлектриков, применяемых в радиотехнике	345
Приложение 3. Значения ТКС и $\operatorname{tg} \delta$ для некоторых типов конденсаторов постоянной ёмкости	346
Приложение 4. Ёмкости плоского и цилиндрического конденсаторов	347
Приложение 5. Расчёт формы пластин конденсаторов переменной ёмкости	349
Приложение 6. Основные параметры некоторых отечественных магнитодиэлектриков	353
Приложение 7. Расчёт индуктивности катушек	354
Приложение 8. Нахождение оптимального диаметра провода катушки	357
Приложение 9. Средние значения ТКЛ некоторых типов катушек индуктивности	359
Приложение 10. Расчёт взаимной индуктивности катушек	359
Приложение 11. Основные данные некоторых типов элементов сопротивления	366
Приложение 12. Сокращённые обозначения основных электрических и магнитных величин, встречающихся в книге.	366