

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Введение	8
Часть I. ЛИНИИ ПЕРЕДАЧ И УСТРОЙСТВА СВЧ	
Глава 1. Общие вопросы распространения волн в линиях передач	12
§ 1.1. Постановка задачи	12
§ 1.2. Однородное волновое уравнение регулярной линии передач и его решение	13
§ 1.3. Фазовая и групповая скорости. Длина волны в линии передач	16
§ 1.4. Классификация типов волн	20
§ 1.5. Характеристическое сопротивление линий передач	22
§ 1.6. Особенности распространения волн в гиромагнитных средах	23
§ 1.7. Распространение волн в ионизованном газе	30
Глава 2. Волноводы	33
§ 2.1. Волноводы прямоугольного сечения	33
§ 2.2. Волноводы круглого сечения	38
§ 2.3. Коаксиальные волноводы	44
§ 2.4. Радиальные волноводы	47
§ 2.5. Прочие типы линий передач СВЧ	49
§ 2.6. Возбуждение волноводов	54
§ 2.7. Связь напряженности полей с передаваемой мощностью	56
§ 2.8. Токи в стенках волноводов	59
§ 2.9. Затухание мощности	61
§ 2.10. Выбор формы, размеров сечения волновода и типа волны для передачи энергии	64
§ 2.11. Запредельный волновод	68
Глава 3. Неоднородности в волноводах	69
§ 3.1. Качественные предпосылки	69
§ 3.2. Метод эквивалентных схем	70
§ 3.3. Понятие об эквивалентном сопротивлении волновода	73
§ 3.4. Эквивалентные схемы простейших элементов СВЧ-трактов	74
§ 3.5. Круговые диаграммы полных сопротивлений	78
§ 3.6. Особенности применения матричных методов к расчету СВЧ-цепей	89
§ 3.7. Метод малых возмущений	104
Глава 4. Резонаторы	107
§ 4.1. Общие соображения	107
§ 4.2. Собственные виды колебаний в призматических резонаторах	107
§ 4.3. Цилиндрические резонаторы	111
§ 4.4. Коаксиальные резонаторы	113

§ 4.5. Прочие типы резонаторов	116
§ 4.6. Эквивалентная схема резонатора и ее параметры	119
§ 4.7. Связь резонатора с передающими линиями	124
§ 4.8. Перестройка частоты резонаторов (метод малых возмущений)	132
Глава 5. Периодические замедляющие структуры	135
§ 5.1. Описание замедляющих структур	135
§ 5.2. Характеристики замедляющих структур	138
§ 5.3. Методы анализа замедляющих структур	149
§ 5.4. Конструкции замедляющих структур	154
Часть II. УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ТРАКТОВ.	
Основные понятия	163
Глава 6. Элементы ВЧ-трактов	163
§ 6.1. Разъемные сочленения устройств	163
§ 6.2. Изгибы и скрутки	168
§ 6.3. Короткозамыкающие поршни	170
Глава 7. Согласующие устройства	171
§ 7.1. Согласование линий передач	171
§ 7.2. Устройства узкополосного согласования	174
§ 7.3. Устройства широкополосного согласования	179
Глава 8. Двухплечие узлы	183
§ 8.1. Трансформаторы и фильтры типов волн	183
§ 8.2. Поглощающие нагрузки	187
§ 8.3. Атенюаторы	189
§ 8.4. Фазовращатели	198
§ 8.5. Высокочастотные окна	203
Глава 9. Многоплечие узлы	207
§ 9.1. Трехплечие устройства	207
§ 9.2. Направленные ответвители	210
§ 9.3. Мостовые соединения	218
§ 9.4. Циркуляторы	223
Глава 10. Изготовление устройств СВЧ	227
§ 10.1. Материалы, применяемые в технике СВЧ	227
§ 10.2. Конструкции линий передач	228
§ 10.3. Изготовление корпусов устройств СВЧ	230
§ 10.4. Внутренняя отделка корпусов устройств СВЧ	236
Часть III. ГЕНЕРАТОРЫ И УСИЛИТЕЛИ СВЧ.	
Общие принципы преобразования энергии в приборах СВЧ.	
Классификация	238
Глава 11. Триоды и тетроды СВЧ	240
§ 11.1. Общие замечания	240
§ 11.2. Влияние реактивных параметров триода на работу колебательной системы	241
§ 11.3. Углы пролета и токи в цепи, содержащей электровакуумный прибор	243
§ 11.4. Элементы электроники триода	246
§ 11.5. Конструкция триодов СВЧ	254
§ 11.6. Конструкция генераторов и усилителей на триодах СВЧ	257
§ 11.7. Тетроды СВЧ-диапазона	260
Глава 12. Клистроны	262
§ 12.1. Принцип действия пролетных двухрезонаторных клистронов	262
§ 12.2. Двухрезонаторные клистроны	264

§ 12.3. Многорезонаторные клистроны	268
§ 12.4. Отражательные клистроны	273
§ 12.5. Конструкция и применение клистронов	282
Глава 13. Многорезонаторные магнетроны	286
§ 13.1. Принципы действия магнетрона	286
§ 13.2. Резонансная система магнетрона	290
§ 13.3. Взаимодействие электронного потока с ВЧ-полем	295
§ 13.4. Рабочие и нагрузочные характеристики магнетронов	301
§ 13.5. Конструкция магнетронов	306
Глава 14. Волновые лампы	306
§ 14.1. Принцип действия лампы бегущей волны О-типа	308
§ 14.2. Элементарная теория ЛБВ	314
§ 14.3. Лампа обратной волны О-типа	317
§ 14.4. Конструкция и применение ЛБВ и ЛОВ О-типа	318
§ 14.5. Волновые лампы М-типа	321
§ 14.6. Платинотроны	324
§ 14.7. Митрон	325
Глава 15. Квантовые генераторы и усилители	325
§ 15.1. Основные идеи и принципы работы квантовых приборов	327
§ 15.2. Молекулярный генератор на аммиаке	333
§ 15.3. Квантовый парамагнитный трехуровневый усилитель	336
§ 15.4. Квантовые генераторы оптического диапазона	343
Глава 16. Полупроводниковые приборы СВЧ-диапазона	343
§ 16.1. Параметрические усилители	347
§ 16.2. Усилители и генераторы на туннельных диодах	351
§ 16.3. Лавинно-пролетные диоды и их использование на СВЧ	356
§ 16.4. Диоды Ганна	359
§ 16.5. Полупроводниковые лазеры	363
Часть IV. ИЗМЕРЕНИЯ НА СВЧ.	
Основные понятия	363
Глава 17. Измерение мощностей	363
§ 17.1. Общие сведения	364
§ 17.2. Калориметрические измерители мощности	368
§ 17.3. Терморезисторные измерители мощности	374
§ 17.4. Другие методы измерения мощности	378
§ 17.5. Погрешность измерения мощности из-за рассогласования	381
Глава 18. Измерение частоты	381
§ 18.1. Основные характеристики частотомеров	382
§ 18.2. Резонансные частотомеры	387
§ 18.3. Гетеродинные частотомеры	390
§ 18.4. Электронно-счетные частотомеры	393
§ 18.5. Эталоны частоты	396
§ 18.6. Измерение спектров колебаний	401
Глава 19. Измерение полного сопротивления	401
§ 19.1. Общие сведения	402
§ 19.2. Измерительные линии	407
§ 19.3. Поляризационные измерители полных сопротивлений	409
§ 19.4. Панорамные измерители КСВ и полного сопротивления	413
Глава 20. Измерение характеристик объемных резонаторов	413
§ 20.1. Измерение добротности методом двухполюсника	418
§ 20.2. Измерение добротности методом четырехполюсника	418

§ 20.3. Измерение больших добротностей	421
§ 20.4. Измерение напряженности поля	424
Глава 21. Измерение других параметров и характеристик на СВЧ	430
§ 21.1. Измерение ослабления	430
§ 21.2. Измерение фазового сдвига	437
§ 21.3. Измерение параметров диэлектриков	439
§ 21.4. Измерение характеристик замедляющих структур	441
§ 21.5. Индикация электромагнитного поля	448
<i>Приложение</i>	<i>456</i>
Таблица П.1. Марки соединителей коаксиальных волноводов	456
Таблица П.2. Коаксиальные волноводы	456
Таблица П.3. Свойства материалов, применяемых в диапазоне СВЧ	457
Таблица П.4. Свойства диэлектриков	458
Таблица П.5. Волноводы прямоугольного сечения	458
Список литературы	459