

Оглавление

Предисловие	
Глава 1. ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ НАПРАВЛЕННЫХ ОТВЕТВИТЕЛЕЙ	
1.1. О задаче дифракции электромагнитных волн на малых отверстиях.....	
1.2. О коэффициентах поляризуемости отверстий связи.....	
1.3. О близости отверстий связи к резонансу.....	
1.4. Учёт толщины общей стенки волноводов, связанных через малое отверстие	
1.5. О влиянии на дипольные моменты отверстий близко расположенных параллельных металлических экранов и изломов поверхности	
1.5.1. Малое отверстие в общей стенке двух плоских волноводов.....	
1.5.2. Коэффициенты поляризуемости круглого отверстия, прорезанного в общей стенке двух плоских волноводов	
1.5.3. Коэффициенты поляризуемости прямоугольного отверстия, прорезанного в общей стенке двух плоских волноводов.....	
1.5.4. Влияние узких стенок волноводов на характеристики рассеяния малого квадратного отверстия	
1.6. Переходное ослабление элемента связи в общей стенке двух волноводов .	
1.6.1. Общие формулы	
1.6.2. Переходное ослабление круглого отверстия.....	
1.6.3. Переходное ослабление поперечной и продольной щели и их комбинаций..	
1.6.4. Сравнение связи двух волноводов через одиночное круглое и квадратное отверстие.....	
1.7. О собственной направленности круглых апертур.....	
1.8. Сравнительный анализ апертур различной конфигурации.....	
Глава 2. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ВОЛНОВОДНЫХ НАПРАВЛЕННЫХ ОТВЕТВИТЕЛЕЙ.....	
2.1. Ответвитель Бете	
2.2. Ответвители на перпендикулярных волноводах	
2.3. Направленный ответвитель Швингера	
2.4. Направленный ответвитель Риблета.....	
2.5. Многоэлементные направленные ответвители	
2.5.1. Вводные сведения	
2.5.2. Направленные ответвители со многими элементами связи	
2.5.3. Аппроксимация характеристики направленности	
2.5.4. Синтез многоэлементных направленных ответвителей с учётом собственной направленности элементов связи	
2.5.5. Синтез многоэлементных направленных ответвителей с сильной связью ..	
2.5.6. О синтезе волноводных направленных ответвителей с круглыми отверстиями связи.....	
Глава 3. ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛНОВОДНЫХ НАПРАВЛЕННЫХ ОТВЕТВИТЕЛЕЙ.....	
3.1. Представление направленных ответвителей в виде восьмиполюсников. Матрица рассеяния восьмиполюсника	

3.2.	О направленности восьмиполосников	
3.3.	О некоторых соотношениях для направленных ответвителей	
3.4.	Обозначения и параметры направленных ответвителей	
3.5.	Вносимые потери направленного ответвителя за счёт связи	
3.6.	Влияние диссипативных потерь на характеристики направленных ответвителей	
3.7.	Измерение направленности волноводных направленных ответвителей ...	
3.8.	Расчётные параметры и экспериментальные характеристики волноводных направленных ответвителей миллиметрового диапазона волн	
3.8.1.	Ответвители с многоэлементной областью связи на круглых отверстиях ..	
3.8.2.	Широкополосные волноводные направленные ответвители на квадратных отверстиях связи для коротковолновой части миллиметрового диапазона волн ..	
3.9.	О резонансном изменении направленности в волноводных направленных ответвителях	
Глава 4. МОДОСЕЛЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕННЫЕ ОТВЕТВИТЕЛИ		
4.1.	Основные принципы и параметры модовой селекции	
4.2.	Конструкции модоселективных направленных ответвителей	
4.2.1.	Ответвители волн типа	
4.2.2.	Направленные ответвители волны	
4.3.	О синтезе модоселективных направленных ответвителей методом фазовой селекции	
4.4.	Сверхширокополосный направленный ответвитель волны	
4.5.	Параметры систем связи и экспериментальные характеристики некоторых типов модоселективных направленных ответвителей	
4.6.	Об особенностях конструктивного исполнения некоторых типов модоселективных направленных ответвителей	
4.7.	Заключение	
Глава 5. НАПРАВЛЕННЫЕ ОТВЕТВИТЕЛИ МНОГОМОДОВОЙ МОЩНОСТИ		
5.1.	Принцип построения волноводных направленных ответвителей многомодовой мощности	
5.2.	О связи коаксиала с прямоугольным волноводом через систему малых наклонных щелей	
5.3.	Коэффициенты переходного ослабления направленных ответвителей многомодовой мощности. Оптимизация угла наклона щели	
5.4.	Расчётные характеристики некоторых типов направленных ответвителей многомодовой мощности по переходному ослаблению	
5.5.	О синтезе направленных ответвителей многомодовой мощности по направленности	
5.6.	Влияние интерференции волн разных типов на погрешность отбора	
5.7.	Волноводно-коаксиальные направленные ответвители с уменьшенным количеством отборников	
5.8.	Конструкции широкополосных направленных ответвителей многомодовой мощности и экспериментальное исследование их характеристик	
Глава 6. ВОЛНОВОДНЫЕ ДЕЛИТЕЛИ МОЩНОСТИ		
6.1.	Широкополосные волноводные делители мощности	
6.1.1.	Трёхдецибелльные волноводные делители мощности	
6.1.2.	Широкополосные волноводные делители мощности с произвольным коэффициентом деления мощности	

Глава 7. ШИРОКОПОЛОСНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ И ВОЗБУДИТЕЛИ-ПРИЁМНИКИ ВОЛН ВЫСШИХ ТИПОВ	
7.1. Преобразователи волны H_{10} в волну H_{20}	
7.2. Преобразователи волны H_{10} в волну H_{m0}	
7.3. Преобразователи волны H_{10} в волну H_{mn}	
7.4. Возбудители волны типа E_{11} в прямоугольном (E_{01} в круглом) волноводе	
7.5. Возбуждение волн типа H_{mn} (E_{mn}) высоких порядков	
7.6. О расчёте возбудителей волны H_{mn}	
7.7. Возбудители смесей волн высших типов	
7.8. Фильтры волн высших типов	
Глава 8. МНОГОРЕБЕНЧАТЫЕ ВОЛНОВОДЫ	
8.1. Многоребенчатый волновод и его эквивалентная схема	
8.2. Определение критических длин волн H_{m0}	
8.3. Определение волнового сопротивления многоребенчатого волновода на волне H_{10}	
8.4. Характеристики одноребенчатых (П- и Н-) волноводов	
8.4.1. Критические длины волн одноребенчатых волноводов	
8.4.2. Волновое сопротивление одноребенчатого волновода	
8.4.3. Распределение напряжённости электрического поля E в поперечном сечении одноребенчатого волновода	
8.5. Расчётные кривые для определения параметров многоребенчатых волноводов	
Глава 9. ШИРОКОПОЛОСНЫЕ ВОЛНОВОДНЫЕ ФИЛЬТРЫ НИЖНИХ ЧАСТОТ	
9.1. Расчёт широкополосных волноводных фильтров нижних частот по характеристическим и рабочим параметрам	
9.2. Волноводные гофрированные фильтры	
9.3. Волноводные диэлектрические фильтры	
9.3.1. Анализ волноводных диэлектрических фильтров	
9.3.2. Волноводные гофрированные фильтры с частичным диэлектрическим заполнением	
9.4. Вафельные фильтры	
9.4.1. Анализ вафельных структур	
9.4.2. Согласование фильтрующих структур с трактом	
9.4.3. О влиянии высших типов волн на характеристики широкополосных волноводных фильтров нижних частот	
9.4.4. О методике расчёта вафельных фильтров	
9.5. Вафельные фильтры на повышенные уровни допустимой проходящей мощности	
9.5.1. Каскадные вафельные фильтры	
9.5.2. Параллельное включение фильтрующих структур	
9.6. Конструкции и характеристики вафельных фильтров	
9.7. О поглощающих волноводных фильтрах нижних частот	
9.8. Фильтр подавления гармоник	
Глава 10. ВОЛНОВОДНЫЕ ПОЛОСНО-ПРОПУСКАЮЩИЕ ФИЛЬТРЫ	
10.1. Общие сведения о полосовых фильтрах	
10.2. О реализации схем полосовых фильтров на сверхвысоких частотах	
10.2.1. Частотное преобразование Ричардса. Тождества Куроды	

10.2.2.	Применение отрезков передающих линий в качестве резонаторов
10.2.3.	Применение диафрагм при реализации схем полосовых фильтров на сверх- высоких частотах
10.2.4.	Стержневые резонаторы полосовых фильтров
10.2.5.	Объёмный резонатор на основе двух диафрагм
10.3.	Резонаторные фильтры с четвертьволновыми связями
10.4.	Фильтры с непосредственными связями
10.5.	Волноводные полосно-пропускающие фильтры на фин-лайн и с металли- ческими резонаторными пластинами
10.5.1.	Фильтры с металлическими пластинами в E -плоскости — приближённый расчёт на основе эквивалентных схем с импедансными инверторами
10.5.2.	Анализ полосно-пропускающих фильтров на фин-лайн и с продольными металлическими резонаторными пластинами, базирующийся на теории поля
10.5.3.	Расчётные размеры и экспериментальные характеристики полосно-пропус- кающих фильтров
10.5.4.	Об автоматизированном проектировании полосно-пропускающих филь- тров
Глава 11.	ПЕРЕСТРАИВАЕМЫЕ ВОЛНОВОДНЫЕ ПОЛОСОВЫЕ ФИЛЬТРЫ ..
11.1.	Полосовые фильтры с механической перестройкой резонаторов
11.1.1.	О способах перестройки резонаторов
11.1.2.	Перестраиваемый индуктивный резонатор
11.1.3.	Перестраиваемый ёмкостный резонатор
11.1.4.	Перестраиваемый индуктивно-ёмкостный резонатор
11.1.5.	Перестраиваемые многозвенные фильтры
11.2.	Полосовые фильтры на ферритовых резонаторах с магнитной перестрой- кой
11.2.1.	Ферритовые резонаторы
11.2.2.	О добротности ферритовых резонаторов
11.2.3.	Принцип действия и конструкции фильтров на ферритовых резонаторах .
11.2.4.	Двухканальные полосовые ферритовые фильтры
11.2.5.	О сопряжении ферритовых полосовых фильтров в двухканальной системе
Глава 12.	ПОЛОСНО-ЗАГРАЖДАЮЩИЕ ФИЛЬТРЫ. ЧАСТОТНО-РАЗДЕЛИ- ТЕЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ (ДУПЛЕКСЕРЫ, ДИПЛЕКСЕРЫ)
12.1.	Общие сведения о полосно-заграждающих фильтрах
12.2.	Резонаторы, используемые при реализации волноводных полосно-заграж- дающих фильтров
12.3.	Волноводный полосно-заграждающий фильтр на линейных резонаторах ..
12.4.	Амплитудно-частотные характеристики полосно-заграждающих фильтров
12.5.	О потерях, вносимых полосно-заграждающим фильтром в полосе отраже- ния
12.6.	О волноводных полосно-заграждающих фильтрах с магнитной перестрой- кой
12.7.	Частотно-разделительные устройства (дуплексеры и диплексеры)
12.8.	Конструкции и характеристики некоторых типов волноводных диплексеров
Глава 13.	ВОЛНОВОДНЫЕ ТРОЙНИКИ И МОСТОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ
13.1.	T-образные соединения прямоугольных волноводов со связью через диа- фрагму
13.2.	Волноводные E - и H -тройники

13.3.	Параметры эквивалентных схем волноводных E - и H -тройников
13.4.	Двойной волноводный EH -тройник (магический T)
13.4.1.	Описание EH -тройника и его эквивалентная схема
13.4.2.	Матрица рассеяния двойного волноводного тройника
13.4.3.	О согласовании двойного волноводного тройника
13.4.4.	Конструкция и электрические характеристики двойных волноводных тройников миллиметрового диапазона волн
13.4.5.	Свёрнутый двойной волноводный тройник
13.4.6.	О некоторых применениях двойных волноводных тройников
13.5.	Волноводные щелевые мосты
13.5.1.	Устройство и принцип действия. Общие сведения
13.5.2.	Матрица рассеяния щелевого моста
13.5.3.	О применении волноводно-щелевых мостов
13.6.	Волноводный многодырочный мост
13.7.	Волноводные кольцевые мосты
13.8.	Квадратурные мосты и волноводные схемы для формирования квадратурных сигналов
13.8.1.	Квадратурные мосты
13.8.2.	Схема на основе двойных волноводных тройников и трёхдецибелного направленного ответвителя
Глава 14.	ВОЛНОВОДНЫЕ АТТЕНЮАТОРЫ
14.1.	Назначение аттенюаторов и их классификация
14.2.	Параметры аттенюаторов
14.3.	Фиксированные волноводные аттенюаторы
14.3.1.	Аттенюаторы на объёмных вставках из поглощающих материалов
14.3.2.	Предельные аттенюаторы
14.3.3.	Аттенюаторы с поглощающими стенками
14.4.	Аттенюаторы на отрезках волноводов с поглощающими пластинами
14.5.	Прямоугольный волновод с поглощающей пластиной
14.6.	О дисперсионных свойствах прямоугольного волновода с резистивной пластиной произвольной ширины в E -плоскости
14.7.	Резистивная пластинка произвольной ширины в диагональной плоскости прямоугольного волновода
14.8.	Переменные аттенюаторы поляризационного типа
14.8.1.	Принцип действия
14.8.2.	О расчёте конструктивных и радиотехнических параметров поляризационного аттенюатора
14.8.3.	Отсчётные устройства поляризационных аттенюаторов
14.9.	Параметры развязывающих, фиксированных и поляризационных аттенюаторов миллиметровых волн
14.10.	Поляризационные аттенюаторы с электрическим управлением и цифровой системой отсчёта. Программируемые меры ослабления
14.11.	Поглощающие аттенюаторные пластины
14.11.1.	Резистивная плёнка произвольной ширины в диаметральной плоскости круглого волновода
14.11.2.	О дисперсионных свойствах волноводов при учёте толщины диэлектрического слоя поглощающих пластин
14.11.3.	Виды поглощающих пластин и их согласование в волноводных аттенюаторах

14.12.	Волноводные аттенюаторы на направленных ответвителях
14.13.	Переменные аттенюаторы на волноводных направленных ответвителях ..
14.14.	Электрически управляемые аттенюаторы.....
14.14.1.	О PIN-диодах.....
14.14.2.	О схемах PIN-аттенюаторов
Глава 15.	ВОЛНОВОДНЫЕ НАГРУЗКИ И МЕРЫ ОТРАЖЕНИЯ
15.1.	Назначение и типы волноводных нагрузок
15.2.	Согласованные нагрузки
15.3.	Волноводные короткозамыкающие поршни
15.3.1.	Конструкции подвижных волноводных короткозамыкателей.....
15.3.2.	Основные принципы и метод расчёта.....
15.3.3.	Короткозамыкатели для многомодовых волноводов.....
15.4.	Волноводные меры отражения
15.4.1.	Ступенчатые волноводные нагрузки
15.4.2.	Ступенчатые волноводные нагрузки со смещением
15.4.3.	Отражающие нагрузки-вставки.....
15.4.4.	Подвижные меры отражения
Глава 16.	ФАЗИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА. ПОЛЯРИЗАТОРЫ
16.1.	Фазирующие устройства и методы изменения фазы.....
16.2.	Механические фазосдвигатели и фазовращатели
16.3.	Дифференциальные фазовые секции на круглых волноводах
16.4.	Поляризационный фазовращатель.....
16.5.	Фазовращатель Фокса
16.6.	Волноводные поляризаторы
16.6.1.	Общие сведения о поляризации электромагнитных волн
16.6.2.	Конструкции волноводных поляризаторов
Глава 17.	ВОЛНОВОДНЫЕ УСТРОЙСТВА НА ФЕРРИТАХ
17.1.	Свойства ферритов (общие сведения)
17.1.1.	Тензоры магнитной восприимчивости и магнитной проницаемости.....
17.1.2.	Фарадеевское вращение (распространение волны в направлении подмагничивающего поля)
17.2.	Волноводные ферритовые фазовращатели
17.3.	Гиратор
17.4.	Волноводные ферритовые вентили
17.5.	Волноводные циркуляторы
17.5.1.	Четырёхплечевые циркуляторы на основе мостов и невзаимных фазосдвигателей
17.5.2.	Четырёхпортовый поляризационный циркулятор.....
17.5.3.	Трёхпортовые (Y-) циркуляторы
17.5.4.	Вентили и циркуляторы миллиметровых волн фирмы Millitech (США) ...
Глава 18.	ВОЛНОВОДНЫЕ ИЗЛУЧАТЕЛИ
18.1.	Области излучения
18.2.	Характеристики направленности антенн
18.2.1.	Диаграмма излучения.....
18.2.2.	Изотропная, направленная и ненаправленная диаграммы. Главные диаграммы
18.2.3.	Ширина диаграммы направленности

18.2.4.	Лепестки диаграммы направленности	
18.3.	Энергетические характеристики антенн	
18.3.1.	Коэффициент направленного действия	
18.3.2.	Коэффициент усиления антенны	
18.3.3.	Эффективная площадь и шумовая температура приёмных антенн	
18.4.	О поляризационных характеристиках антенн	
18.5.	Требования к волноводным излучателям, используемым в качестве облучателей антенн (общие замечания)	
18.6.	Простейшие волноводные облучатели	
18.6.1.	Метод анализа излучения открытых волноводов	
18.6.2.	Излучение открытого круглого волновода	
18.6.3.	Излучение открытого прямоугольного волновода	
18.6.4.	Облучатели в виде открытого круглого волновода	
18.7.	Усовершенствованные облучатели на круглом волноводе	
18.7.1.	Облучатели в виде открытого цилиндрического гофрированного волновода	
18.7.2.	Облучатели в виде круглых волноводов с коаксиальными насадками	
18.8.	Рупорные облучатели	
18.8.1.	Пирамидальный рупор	
18.8.2.	Конический рупор	
18.8.3.	Модификации конического рупора	
18.9.	Гофрированные конические рупоры	
18.9.1.	Узкополосные рупоры	
18.9.2.	Широкополосные (скалярные) рупоры	
18.9.3.	О кроссполяризации гофрированных рупоров	
18.9.4.	Расчёт геометрии гофра	
18.9.5.	Применение скалярных рупоров в конструкциях двухполосных облучателей	
18.9.6.	О расчёте двухполосного скалярного рупора	
Глава 19.	ВОЛНОВОДЫ И ФЛАНЦЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО И СУБМИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНОВ ВОЛН	
19.1.	Особенности распространения и применения миллиметровых (мм) и субмиллиметровых (субмм) волн	
19.2.	Линии передачи миллиметровых и субмиллиметровых волн	
19.3.	Требования к регулярным прямоугольным волноводам измерительных трактов	
19.4.	Международный стандарт IEEE 1785 для полых металлических волноводов в диапазонах частот выше 110 ГГц	
19.5.	Размерные допуски и электрические характеристики волноводов по стандарту IEEE 1785-1	
19.6.	Фланцы и фланцевые соединения волноводов миллиметрового диапазона волн	
19.7.	Применение фланцев в миллиметровом диапазоне волн	
19.7.1.	Рассогласование, вносимое фланцевым соединением за счёт допусков на волноводные каналы и присоединительные размеры стандартных фланцев по ГОСТ 13317-89	
19.7.2.	Влияние возможных перекосов и смещений фланцев MIL SPEC. Антиперекосные фланцы	

19.7.3.	О проблемах, связанных с использованием волноводных фланцев в диапазоне коротких мм и субмм волн
19.8.	Новые фланцы для одномодовых волноводов выше 110 ГГц.....
Глава 20. СВЕРХРАЗМЕРНЫЕ МЕТАЛЛОДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВОЛНОВОДЫ ДЛЯ ДИАПАЗОНА КОРОТКИХ МИЛЛИМЕТРОВЫХ И СУБМИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН	
20.1.	Типы волн и основные свойства металлодиэлектрических волноводов....
20.2.	Возбудитель волны LM11 в металлодиэлектрическом волноводе
20.3.	Потери из-за неидеальной стыковки двух металлодиэлектрических волноводов
20.3.1.	Сочленение МДВ со смещением центров
20.3.2.	Несовпадение размеров стыкуемых МДВ
20.3.3.	Сочленение двух МДВ с поворотом осей
20.4.	Излом металлодиэлектрического волновода
20.5.	Модовые фильтры
Глава 21. УСТРОЙСТВА НА МЕТАЛЛОДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВОЛНОВОДАХ.	
21.1.	Делители мощности и направленные ответвители
21.2.	Фазовый модулятор
21.2.1.	Общие сведения и принцип действия
21.2.2.	Анализ фазового модулятора
21.2.3.	О методике расчёта фазового модулятора
21.2.4.	Конструктивная реализация фазового модулятора
21.3.	Согласованные объёмные нагрузки
21.4.	Переменный аттенюатор-делитель на периодических системах
21.4.1.	Принцип действия аттенюатора
21.4.2.	О расчёте ослабления аттенюатора
21.5.	Невзаимные устройства
21.5.1.	Принцип построения невзаимных устройств на металлодиэлектрических волноводах
21.5.2.	Квазиоптический вентиль
21.6.	Согласование с помощью диэлектрического слоя пустого металлодиэлектрического волновода и волновода, заполненного диэлектриком
21.7.	Преобразователь мощности на металлодиэлектрическом волноводе
	Приложение 1. Аппроксимирующие функции и полиномы
	Приложение 2. Структура электромагнитных волн в прямоугольном волноводе
	Приложение 3. Стандартные сечения прямоугольных волноводов и их рабочие диапазоны частот
	Приложение 4. Номограммы для расчёта параметров многогребенчатых волноводов
	Приложение 5. Анализ волноводной бифуркации
	Приложение 6. Исследование магнитного поля в зазоре постоянных магнитов с конусообразными полюсами
	Приложение 7. Дисперсионное интегральное уравнение для цилиндрического волновода, содержащего резистивную плёнку
	Приложение 8. Метод возмущений для волноводов
	Приложение 9. Поля в волноводе круглого сечения

Приложение 10. Расчёт параметров коаксиального волновода с прямоугольным внешним и круглым внутренним проводниками.....
Приложение 11. Расчёт отражения от стыка со смещением двух полубесконечных волноводов.....
ЛИТЕРАТУРА.....