

ЛАМПЫ ОБРАТНОЙ ВОЛНЫ

МИЛЛИМЕТРОВОГО
И СУБМИЛЛИМЕТРОВОГО
ДИАПАЗОНОВ ВОЛН

Под редакцией академика Н. Д. Девяткова



МОСКВА «РАДИО И СВЯЗЬ» 1985

Е. М. Гершензон, М. Б. Голант, А. А. Негирев, В. С. Савельев

Лампы обратной волны миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов волн / Е. М. Гершензон, М. Б. Голант, А. А. Негирев, В. С. Савельев; Под ред. Н. Д. Девяткова. — М.: Радио и связь, 1985. — 136 с. ил.

Проанализированы принципиальные трудности, длительное время препятствовавшие созданию ламп обратной волны в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах волн, и пути их преодоления. Описаны методы изготовления мелкоструктурных замедляющих систем, используемые в этих приборах, в том числе создание многорядных замедляющих систем. Рассмотрены методы отвода тепла в случае характерных для описываемых приборов огромных плотностей потоков мощности в электронных пучках. Подробно изложены вопросы, связанные с созданием электронно-оптических систем, используемых для формирования электронных пучков с очень высокой плотностью тока и малыми поперечными размерами. При этом проанализированы преимущества и недостатки как систем, формирующих сходящиеся, так и систем, формирующих несходящиеся электронные пучки. Рассмотрены методы защиты катодов от ионной бомбардировки. Описаны параметры отечественных и зарубежных ламп обратной волны, проанализирована их связь с рабочей частотой. Большое внимание уделено вопросам, связанным с особенностями применения рассматриваемых генераторов в науке и технике, специфике использования ламп обратной волны миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов. В частности, детально рассмотрены проблемы, решаемые ЛОВ-спектроскопией сверхвысокого разрешения в рассматриваемых диапазонах.

Для научных работников, связанных с исследованием и разработкой радиотехнических устройств СВЧ диапазона.

Табл. 6. Ил. 106. Библиогр. 118 назв.

Рецензенты: д-р физ.-мат. наук В. А. Солнцев, канд. техн. наук В. А. Савшинский

Редакция литературы по электронной технике

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
Глава 1. Миллиметровый и субмиллиметровый диапазоны волн. Принцип работы ламп обратной волны	5
1.1. Особенности освоения миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов волн	5
1.2. Лампы обратной волны. Основная область использования. Принцип действия	9
Глава 2. Замедляющие системы	16
2.1. Требования к замедляющим системам ЛОВ миллиметрового диапазона	16
2.2. Выбор типа штыревой системы	18
2.3. Расчет электродинамических характеристик систем встречные штыри и гребенка, выбор основных геометрических размеров	19
2.4. Конструкция замедляющих систем	24
Замедляющие системы типа гребенка	27
Замедляющие системы типа встречные штыри	29
Многорядные штыревые замедляющие системы	31
2.5. Отвод тепла от замедляющей системы	34
Глава 3. Электронно-оптические системы	43
3.1. Требования к электронным пучкам, используемым в ЛОВ МСМ диапазона	43
3.2. Механизм возникновения пульсаций, поперечного сноса, азимутального движения и разброса скоростей электронов при формировании электронного пучка в магнитном поле	48
3.3. Преимущества и недостатки пушек, формирующих сходящиеся и прямолинейные пучки электронов	70
3.4. Защита катодов от ионной бомбардировки	72
Особенности распределения ионов в толстых и тонких электронных пучках	73
Влияние тепловых скоростей ионов на характер бомбардировки катодов	76
Глава 4. Электрические параметры ЛОВ МСМ диапазона	79
4.1. Параметры ЛОВ миллиметрового диапазона	79
4.2. Перекрытие диапазонов, осваиваемых лазерами и ЛОВ	88
4.3. Параметры ЛОВ субмиллиметрового диапазона	89
Глава 5. Применение ЛОВ МСМ диапазонов. Субмиллиметровая спектроскопия	96
5.1. Особенности применения ЛОВ	96
5.2. ЛОВ-спектроскопия	100
5.3. Субмиллиметровые исследования полупроводников	112
5.4. Перспективы развития ЛОВ-спектроскопии	123
Список обозначений	128
Список литературы	130