

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Байборodin Ю. В. Основы лазерной техники

ББК 32.86я73 Б18
УДК 621.375.8 (075.8)

Рецензенты:

кафедра оптико-электронных приборов Московского высшего технического училища им. Н. Э. Баумана (зав. кафедрой проф., д-р техн. наук Л. П. Лазарев); проф., д-р техн. наук Л. З. Криксунов

Редакция литературы по информатике и автоматике Зав. редакцией Г. Ф. Трофимчук

Байборodin Ю. В.

Основы лазерной техники. Второе издание, переработанное и дополненное. — К.: Выща шк. Головное изд-во, 1988.— 383 с. ISBN 5—11—000011—5.

В учебнике в сжатой форме излагаются основной математический аппарат формализма квантовой теории, вопросы когерентности, интерференции и поляризации вынужденного излучения. Рассматриваются принцип действия, характеристики и основные процессы в квантовых приборах. Приводятся методики инженерного расчета элементов схем и конструкции различных лазеров, усилителей и устройств управления лазерным излучением.

Помещен обширный материал по применению квантовых приборов в системах измерения углов, скоростей и расстояний, а также в голографии и лазерной интерферометрии, когерентной и интегральной оптике.

Для студентов высших технических учебных заведений.

Содержание книги Основы лазерной техники

Предисловие

Основные обозначения

Введение

Предмет, цели и роль лазерной техники в развитии народного хозяйства

Краткая историческая справка

Классификация квантовых приборов .

Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ

Глава 1. Основные понятия и законы излучения

1.1. Законы классической теории излучения

1.2. Квантовые процессы излучения и поглощения электромагнитных волн

1.3. Форма и ширина спектральной линии

Глава 2. Постулаты и принципы квантовой теории

2.1. Математические методы описания квантовых систем

2.2. Принципы неопределенности, соответствия, суперпозиции

2.3. Простейшие случаи решения уравнения Шредингера

2.4. Кинетические уравнения квантовой системы

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2.5. Смешанные состояния. Матрица плотности

Глава 3. Когерентность, интерференция и поляризация лазерного излучения

- 3.1. Математическая запись квазимонохроматического излучения
- 3.2. Матрица когерентности
- 3.3. Интерференция и когерентность
- 3.4. Поляризация излучения

Раздел 2. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ, УСТРОЙСТВО И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАЗЕРОВ

Глава 4. Лазерные вещества и методы инверсии населенностей

- 4.1. Активные лазерные среды
- 4.2. Кристалл рубина — активная среда лазера
- 4.3. Методы инверсии населенностей активных лазерных сред
- 4.4. Система оптической накачки

Глава 5. Оптические резонаторы

- 5.1. Открытые оптические резонаторы
- 5.2. Кольцевые резонаторы
- 5.3. Оптические элементы резонаторов
- 5.4. Матричный метод расчета резонатора

Глава 6. Оптические квантовые усилители

- 6.1. Классификация, принцип действия и основные характеристики
- 6.2. Схемы оптических квантовых усилителей
- 6.3. Оптические квантовые усилители бегущей волны
- 6.4. Шумы в оптических квантовых усилителях

Глава 7. Твердотельные лазеры импульсного действия

- 7.1. Трехуровневый лазер
- 7.2. Анализ импульсного режима генерирования лазерного излучения
- 7.3. Четырехуровневый лазер
- 7.4. Нестационарное тепловое поле и теплопроводность активной среды
- 7.5. Частота генерации твердотельного лазера импульсного действия
- 7.6. Конструкции системы охлаждения и термостабилизации лазерных излучателей
- 7.7. Графоаналитический метод расчета конструктивных параметров твердотельного лазера импульсного действия
- 7.8. Расчет энергетических характеристик
- 7.9. Номограмма для расчета спектральных характеристик

Глава 8. Газовые лазеры

- 8.1. Принцип действия лазера на нейтральных атомах гелий-неоновой смеси
- 8.2. Принцип действия ионного лазера
- 8.3. Принцип действия молекулярного лазера
- 8.4. Коэффициент усиления активной среды и стабилизация частоты излучения
- 8.5. Расчет газового лазера
- 8.6. Газодинамические лазеры
- 8.7. Химические лазеры

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Глава 9. Полупроводниковые лазеры

- 9.1. Основные физические процессы в полупроводниковой активной среде
- 9.2. Принцип действия и конструкция инжекционных лазеров
- 9.3. Гетероструктуры, гетеропереходы и гетеролазеры
- 9.4. Методика расчета основных параметров и характеристик инжекционного полупроводникового лазера

Глава 10. Кольцевые лазеры

- 10.1. Эффект Саньяка и кольцевой интерферометр-резонатор
- 10.2. Кольцевой лазер и его основные характеристики
- 10.3. Основные уравнения кольцевого лазера и явление захвата разностной частоты
- 10.4. Методы разнеса частот. Ячейка Фарадея
- 10.5. Методика расчета основных характеристик кольцевого лазера

Глава 11. Модуляция лазерного излучения

- 11.1. Физические принципы, классификация и основные характеристики модуляторов лазерного излучения
- 11.2. Электрооптический эффект в кристаллах
- 11.3. В нерезонаторная электрооптическая модуляция непрерывного излучения
- 11.4. Магнитооптический эффект и модуляция лазерного излучения
- 11.5. Фотоупругость и акустооптические модуляторы излучения
- 11.6. Внутрирезонаторная модуляция. Метод модуляции добротности резонатора
- 11.7. Лазер с призмным или пассивным затвором
- 11.8. Электрооптические затворы

Глава 12. Устройства управления лазерным излучением

- 12.1. Непрерывный оптический дефлектор
- 12.2. Дискретный оптический дефлектор
- 12.3. Характеристика временного и пространственного распределения излучения
- 12.4. Перестройка частоты лазерного излучения
- 12.5. Методы и схемы селекции мод
- 12.6. Пространственное формирование лазерного излучения
- 12.7. Нелинейные оптические эффекты в формировании и преобразовании лазерного излучения

Раздел 3. ПРИМЕНЕНИЕ УСТРОЙСТВ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ

Глава 13. Лазерные дальномеры

- 13.1. Принципы проектирования лазерных дальномеров
- 13.2. Особенности канала связи
- 13.3. Импульсные лазерные высотомеры и дальномеры
- 13.4. Фазовые дальномеры
- 13.5. Характеристики оптоэлектронного канала
- 13.6. Анализ точности лазерных устройств

Глава 14. Лазерные гироскопы

- 14.1. Принцип действия, состав и характеристики лазерного гироскопа
- 14.2. Нестабильность разностной частоты
- 14.3. Оптические схемы интерференционных смесителей излучения
- 14.4. Конструкция лазерного гироскопа

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- 14.5. Методика оценки реальной и потенциальной точностей лазерного гироскопа
- 14.6. Применение и перспективы развития лазерных гироскопов

Глава 15. Лазерные доплеровские измерители скорости

- 15.1. Область применения
- 15.2. Схема ЛДИС с опорным лучом
- 15.3. Дифференциальная схема ЛДИС
- 15.4. Краткий анализ рассеянного излучения
- 15.5. Отношение мощностей сигнала и шума в ЛДИС и структура доплеровского сигнала
- 15.6. Оценка энергетических характеристик излучателя

Глава 16. Оптическая голография

- 16.1. Принцип голографии и уравнение голограммы
- 16.2. Схемы записи и восстановления голограмм
- 16.3. Типы голограмм
- 16.4. Некоторые примеры практического применения голографии

Глава 17. Оптические процессоры и интегральная оптика

- 17.1. Принципы проектирования оптических вычислительных устройств
- 17.2. Элементы оптических процессоров
- 17.3. Оптические процессоры
- 17.4. Пример расчета голографического запоминающего устройства
- 17.5. Физические принципы интегральной оптики
- 17.6. Интегрально-оптический волновод и элементы интегральной оптики
- 17.7. Пленочный лазер с распределенной обратной связью и пленарные фотодиоды
- 17.8. Перспективы развития интегральной оптики и когерентных оптических вычислительных устройств

Заключение

Приложение

Предметный указатель

Список рекомендуемой литературы

[Скачать книгу Байборodin Ю. В. Основы лазерной техники.](#) Киев, Издательство Выща школа, Головное изд-во, 1988