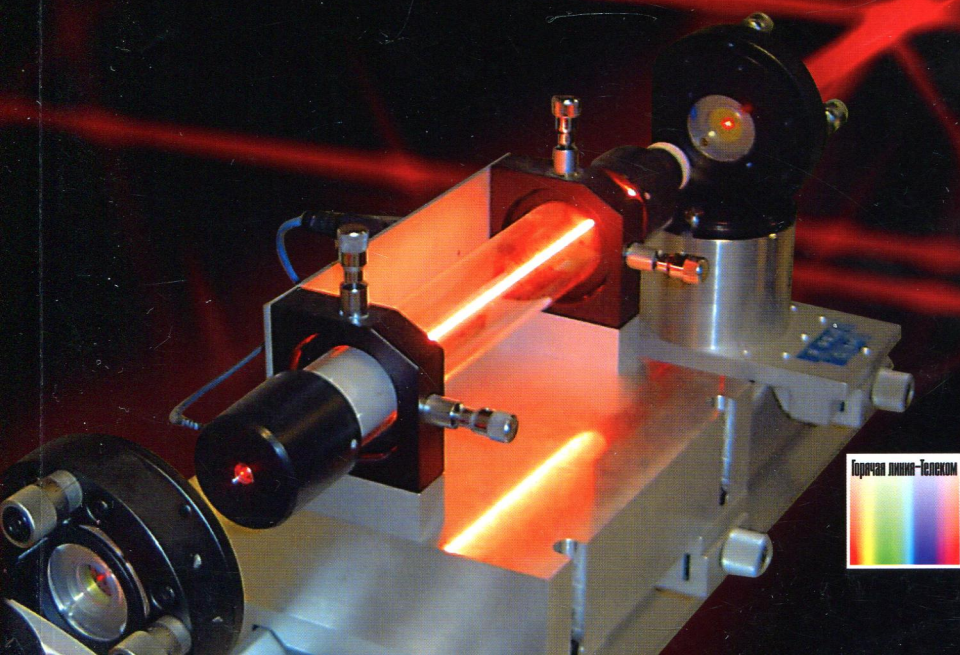


П. Г. Воробьев
В. С. Гуров
А. А. Кондрахин
Е. Г. Чуляева

ГЕЛИЙ-НЕОНОВЫЙ ЧАСТОТНО-СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ЛАЗЕР-МЕРА ДЛИНЫ В ИНТЕРФЕРОМЕТРАХ



Порочев-Линия-Телеком



П. Г. Воробьев
В. С. Гуров
А. А. Кондрахин
Е. Г. Чуляева

**ГЕЛИЙ-НЕОНОВЫЙ
ЧАСТОТНО-СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ
ЛАЗЕР-МЕРА ДЛИНЫ
В ИНТЕРФЕРОМЕТРАХ**

Москва
Горячая линия – Телеком
2015

УДК 681.2.08

ББК 32.86

Г31

Рецензенты: доктор физ.-мат. наук, профессор Рязанского государственного радиотехнического университета *Е. В. Мамонтов*; доктор техн. наук, профессор Рязанского государственного радиотехнического университета *В. В. Сускив*

Авторы: П. Г. Воробьев, В. С. Гуров, А. А. Кондрахин, Е. Г. Чуляева

Г31 Гелий-неоновый частотно-стабилизированный лазер-мера длины в интерферометрах / П. Г. Воробьев, В. С. Гуров, А. А. Кондрахин и др. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015. – 108 с., ил.

ISBN 978-5-9912-0440-8.

Изложены общие сведения о гелий-неоновых частотно-стабилизированных лазерах и их применении. Рассмотрены процессы, протекающие в них и влияющие на характеристики лазерного излучения. Подробно рассмотрены системы автоматической стабилизации параметров лазерного излучения и конструкции одночастотных и двухчастотных лазеров. Приведены методики, схемы и данные исследований основных параметров частотно-стабилизированных лазеров.

Для специалистов, будет полезна аспирантам и студентам соответствующих специальностей.

ББК 32.86

Адрес издательства в Интернет WWW.TECHBOOK.RU

ISBN 978-5-9912-0440-8

© П. Г. Воробьев, В. С. Гуров,

А. А. Кондрахин, Е. Г. Чуляева, 2014, 2015

© Издательство «Горячая линия – Телеком», 2015

Оглавление

Введение.....	5
Глава 1. Общие сведения о гелий-неоновых частотно-стабилизированных лазерах.	
Устройство частотно-стабилизированного лазера.....	7
1.1. Активный элемент гелий-неонового лазера.....	9
1.2. Понятие контура усиления спектральной линии и его характеристики.....	10
1.3. Деформация контура спектральной линии, поляризационная нестабильность.....	13
1.4. Анализ результатов экспериментальных работ.....	18
1.5. Подавление поляризационной нестабильности в частотно стабилизированных гелий-неоновых лазерах.....	22
Глава 2. Система АПЧ.	
Моделирование и принцип работы.....	33
2.1. Моделирование.....	36
2.2. Тепловые режимы работы частотно-стабилизированного лазера.....	39
2.3. Исследование динамики прогрева и захвата системы АПЧ в лазере.....	45
2.4. Блок команд управления прогревом в цифроаналоговой системе АПЧ на основе микроконтроллера PIC16F876.....	47
Глава 3. Двухчастотный лазер.....	54
3.1. Активный элемент двухчастотного лазера.....	56
3.2. Расчет расщепления частоты в продольном магнитном поле.....	58
3.3. Расчет расщепления частоты в магнитном поле с продольной и поперечной составляющими.....	62
3.4. Исследование магнитной системы излучателя лазера ЛГН-212-1М.....	65

Глава 4. Цифровая система АПЧ для двухчастотного лазера.....	70
4.1. ПИД-регулятор в цифровой системе АПЧ	73
4.2. Разработка методики определения параметров цифрового ПИД-регулятора на основе анализа экспериментальных измерений	80
Глава 5. Исследование характеристик частотно-стабилизированных лазеров.....	84
5.1. Общие понятия о стабильности оптической частоты лазерного излучения.	84
5.2. Связь спектральной плотности шумов, нестабильности оптической частоты и автокорреляционной функции.....	87
5.3. Экспериментальные методы определения стабильности частоты лазерного излучения	94
5.4. Измерение длины временной когерентности	99
Заключение.....	103
Библиографический список	104