

Субнаносекундные полупроводниковые излучатели для импульсной фотометрии

Е.С. Воропай¹, Ф.А. Ермалицкий¹, Е.В. Луценко², А.Л. Нагорный²,
А.Е. Радько³, Н.В. Ржеуцкий², М.П. Самцов³

¹ Белорусский государственный университет, Минск,

² Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси, Минск,

³ Институт прикладных физических проблем им. А.Н. Севченко
Белорусского государственного университета, Минск

E-mail: samtsov@mail.ru

Для различных направлений импульсной фотометрии разработаны компактные субнаносекундные полупроводниковые лазерные излучатели. Они предназначены для оптоэлектронных устройств, где необходимы повторяющиеся короткие световые импульсы. Разработанные излучатели могут быть использованы во флуориметрии (в качестве источников возбуждения для измерения кинетики различных видов люминесценции), в дальнометрии (в качестве источников зондирующих импульсов) и т. д.

Излучатели света состоят из блока оптического осветителя и внешнего блока питания. Оптические излучатели могут работать как в режиме внутреннего, так и внешнего запуска. Достоинствами приборов являются компактность, а также низкие уровни питания (12 В) и потребляемой мощности (менее 3 Вт).

Опто-электронный блок излучателя включает в себя задающий генератор, цепь синхронизации, низковольтный формирователь субнаносекундных электрических импульсов, цепь накачки излучателя на базе подстраиваемого источника постоянного тока и лазерный диод (или светодиод).

Задающий генератор обеспечивает необходимую частоту следования импульсов тока; частота может регулироваться ступенчато или плавно. Специальная цепь формирует импульсы синхронизации для внешних устройств регистрации; она позволяет иметь при необходимости дополнительную задержку относительно импульса синхронизации. Низковольтный формирователь выдает наносекундный перепад напряжения около 12 В, который цепью дифференцирования преобразуется в импульс напряжения длительностью порядка 1 нс. После инвертирования данный импульс через эмиттерный повторитель поступает непосредственно на светоизлучатель. Для оптимизации режима работы светоиз-

лучателя – лазерного диода или светодиода – имеется регулируемый источник постоянного тока.

Для оптимизации параметров излучаемых световых импульсов (длительности и световой мощности) для каждого типа диодов обеспечивается подбор тока накачки. В качестве светоизлучательных элементов использовались лазерные диоды и светодиоды фирм SONY, SANYO и SHARP.

Наружный сетевой блок-адаптер 220 В/12 В * 0,25 А (обычно, промышленного производства) обеспечивает излучатель необходимым напряжением питания 12 В.

Технические характеристики диодных источников света. Излучатель может функционировать в 2-х вариантах – субнаносекундном лазерном и наносекундном светодиодном (в зависимости от типа полупроводникового светоизлучателя).

Лазерный вариант(на базе лазерных диодов): длина волны излучения от 405 до 808 нм; длительность импульсов на полувысоте - от 0.4 нс; световая мощность– до 10 мВт.

Светодиодный вариант (на базе светодиодов): длина волны излучения от 245 до 575 нм; длительность импульсов на полувысоте от 1.6 нс; световая мощность – до 1 мВт.

Частота следования световых импульсов до 5 МГц. Размеры блока излучателя - 190x150x30 мм. Питание от серийного блока питания - 220 В/ 12 В * 0,25 А, потребляемая мощность 3 Вт. Масса 0.2 кг.

Общий вид диодных источников приведен на рисунке.



Рис. Внешний вид диодного источника