Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Институт Радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова

Реферат по дисциплине

«Основы теории радиолокационных и телевизионных систем»

По теме:

«Энергетический расчет лазерного и телевизионного каналов для различных условий работы»

Студент: Жеребин В.Р.

Группа: ЭР-15-15

Москва

2019

Типы лазеров по режиму работы

1. Лазеры непрерывного режима работы (непрерывные лазеры). В непрерывном режиме работы лазера мощность лазерного излучения на частоте генерирования не обращается в нуль при заданном интервале времени, значительно превышающем период колебаний, т. е. такие лазеры дают непрерывное излучение в течение длительного времени.
2. Лазеры импульсного режима работы (импульсные лазеры). Импульсный режим характеризуется излучением энергии в виде импульсов. В таком импульсном лазере излучение длится очень недолго (от единиц пикосекунд до десятков миллисекунд), и даже при небольшой излучаемой энергии процесс оказывается сжатым, сконцентрированным во времени. Мощность при этом может принимать достаточно большие значения.
3. Лазеры импульсно-периодического режима работы (импульснопериодические лазеры). Импульсно-периодического режим характеризуется излучением энергии в виде импульсов длительностью от единиц пикосекунд до десятков миллисекунд, повторяющихся через одинаковые интервалы времени. Такой режим работы характеризуется длительностью и частотой повторения импульсов. Частота повторения импульсов может варьироваться от долиединицы герц до десятков мегагерц. Если средняя мощность импульснопериодической генерации сопоставима с пиковой мощностью составляющих импульсов, то в этом случае режим генерации имеет квазинепрерывный характер. Такой режим генерации в свою очередь может быть характеризован длительностью импульса и скважностью (отношением периода следования импульса к его длительности). Величина, обратная скважности и часто используемая в англоязычной литературе, называется коэффициентом заполнения.

Режим накачки полупроводникового лазера напрямую связан с режимом генерации излучения (длительность и частота повторения импульсов тока накачки совпадают с длительностью и частотой его излучения). В большинстве случаев это справедливо для полупроводниковых лазеров импульсного и импульсно-периодического режима работы с длительностью импульса от единиц нанометров. Что касается генерации пикосекундных импульсов излучения, то полупроводниковый лазер может при этом работать в режиме модуляции добротности, а длительность тока накачки будет больше, чем длительность излучения.

Наиболее важным энергетическим параметром полупроводникового лазера, подлежащим измерению, является выходная мощность излучения Рout. Все остальные характеристики (плотность мощности, энергия лазерного излучения и др.) функционально связаны с данным параметром. Всю группу энергетических параметров, в свою очередь, так же можно условно разбить на две подгруппы:

1) Временная подгруппа, куда можно отнести энергию W; энергию импульса Wи, среднюю мощность Pср; среднюю мощность импульса Pср.и; максимальную (пиковую) мощность импульса Pmax.и; длительность τ и частоту повторения импульсов f ; форму импульсов F.

2) Пространственная подгруппа, куда можно отнести плотность энергии W/A, где А – площадь поперечного сечения луча; плотность мощности (интенсивность) излучения I, относительное распределение плотности энергии (или мощности) в сечении луча; диаметр луча d; расходимость излучения θ; энергетическую расходимость θр.

В соответствии с разделением лазеров по режиму работы для энергетической характеристики излучения лазеров разного типа удобнее пользоваться разными величинами:

1. Для непрерывных лазеров такой характеристикой является мощность излучения Р. При проведении ее измерений приходится иметь дело с величинами порядка 10-3÷105 Вт.

2. Для лазеров, работающих в режиме одиночных импульсов, используется несколько величин: полная энергия импульса излучения, средняя мощность импульса, пиковая мощность импульса.

3. Излучение лазеров, работающих в режиме повторяющихся импульсов, характеризуется аналогичными энергетическими величинами: полная энергия импульса излучения, средняя мощность импульса, пиковая мощность импульса.

Частота следования импульсов современных лазеров имеет величину порядка 1÷105 Гц, а средняя мощность излучения лежит в пределах 10-2÷106Вт.

Применение лазеров в технологии во многом зависит от возможности концентрации энергии его пучка на малые площади. Такая возможность, в свою очередь, определяется пространственными характеристиками пучка и, прежде всего – видом функции, описывающей распределение интенсивности излучения в лазерном пучке. Именно вид этой функции и определяет все другие пространственные характеристики. Распределение интенсивности на выходной апертуре лазера определяется типом используемого резонатора и модовым cоставом возбуждаемых в нем колебаний. В случае одномодовой генерации лазера с устойчивым резонатором на основной моде - это распределение описываемся кривой, близкой к распределению Гаусса.

При генерации на модах высшего порядка распределение имеет вид пятен или колец. В случае многомодовой генерации распределение интенсивности на выходной апертуре лазера будет определяться конкретным модовым составом и распределением энергии излучения между этими модами. Варьированием модового состава излучения можно существенно влиять на распределение интенсивности, подбирая его оптимальным образом для конкретных технологических процессов.