

Руководство по эксплуатации диодного лазера с внешним резонатором ECDL-7620R (S/N 052280 retuned)

Механическая стабильность ECDL-7620R достаточно высока, чтобы сохранять выходные параметры лазера в течение недель. Так что регулировка тока инжекции лазерного диода (ЛД) и напряжения на пьезоэлементе является достаточным средством для точной настройки лазера на желаемую длину волны (например, длину волны атомного перехода). Однако ухудшение характеристик ECDL (увеличение порогового тока, уменьшение выходной мощности и диапазона перестройки частоты, слабое подавление боковых мод, возрастание амплитудного шума) может свидетельствовать о необходимости подъюстировки внешнего резонатора.

Следующие экспериментальные данные описывают работу ECDL-7620R и могут служить в качестве образцовых при его юстировке.

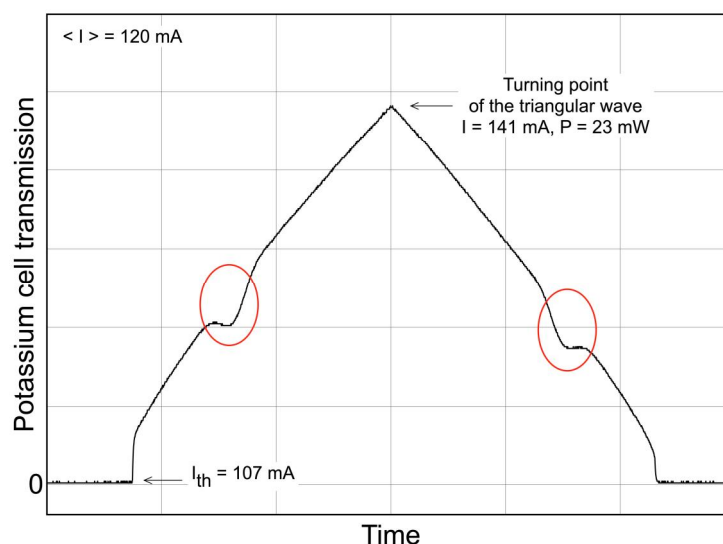


Рис.1. Зависимость выходной мощности лазера от тока инжекции. Ток лазерного диода модулируется симметричным треугольным сигналом. Зависимость снята при постоянном напряжении на пьезоэлементе. Красные эллипсы выделяют области поглощения в парах калия.

На рисунке 1 показана ватт-амперная характеристика (ВтАХ) ECDL-7620R, т.е. зависимость выходной мощности лазера от тока инжекции. При вращении решетки в плоскости дифракции происходит изменение взаимного расположения по частоте контура селективности дифракционной решетки, мод лазерного диода (собственных мод) и мод ECDL (внешних мод). Такое изменение наглядно отражается в характере ватт-амперной характеристики, благодаря чему она служат удобным инструментом для выбора оптимального режима работы ECDL.

Встроенный генератор треугольного сигнала, по которому также синхронизируется развертка осциллографа, линейно во времени увеличивает и уменьшает ток лазерного диода, а соответствующее изменение выходной мощности лазера регистрируется фотоприемником. Практически горизонтальные участки в основании осциллограммы соответствуют допороговому режиму лазера. С появлением генерации выходная мощность монотонно нарастает с ростом тока.

Изменение тока накачки лазерного диода вызывает соответствующие вариации температуры и показателя преломления усилительной среды, что ведет к изменению оптической длины диода и в целом длины резонатора ECDL. Поэтому, как правило, на ВтАХ наблюдаются регулярные резкие скачки, обусловленные перескоками по модам ECDL. В данном приборе высокое качество просветления выходной грани диода InnoLume GC-780-30-TO-30-B способствует подавлению боковых мод, и перескоки отсутствуют. Непрерывность перестройки частоты излучения лазера при изменении тока накачки позволяет целиком наблюдать D2 линию калия (области, выделенные красными эллипсами).

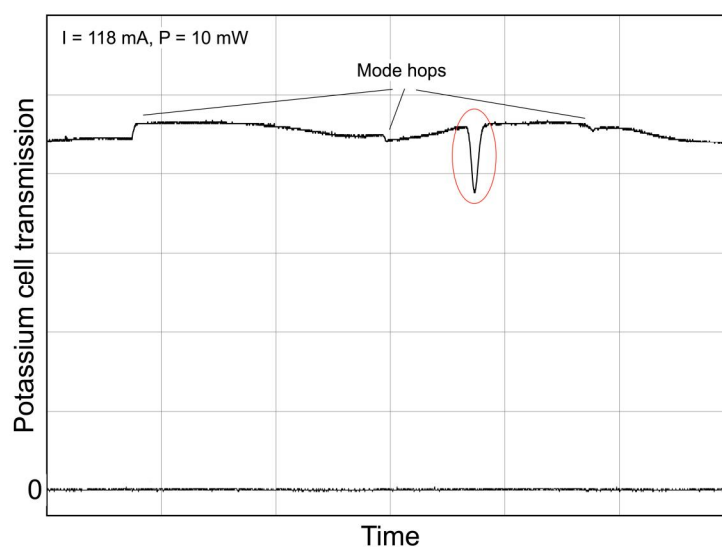


Рис.2. Зависимость выходной мощности лазера от напряжения на пьезоэлементе при постоянном токе лазерного диода. Напряжение меняется линейно со временем (показан только один склон модулирующего сигнала).

Следующие осциллограммы (Рис.2) зарегистрированы при постоянном токе лазерного диода и линейно изменяющемся со временем напряжении на пьезоэлементе. Амплитуда сканирования пьезоэлемента выбрана максимальной. Осциллограммы соответствуют только одному склону модулирующего сигнала. Интервал непрерывной перестройки частоты лазера, не разделенный перескоками мод, составляет несколько десятков ГГц.

Изменение оптической длины собственного резонатора лазерного диода при сканировании тока инжекции позволяет в определенном диапазоне синхронизировать движение собственной и внешней мод составного резонатора лазера и тем самым увеличить диапазон непрерывной перестройки длины волны лазера с внешним резонатором. Следует отметить, что из-за определенной задержки пьезоэлемента в отклике на управляющий сигнал по отношению к току (степень задержки зависит от частоты и амплитуды сканирования), не всегда удается получить одновременно на обоих склонах управляющего сигнала строго согласованный сдвиг собственной и внешней мод. Поэтому поведение лазера в отношении перестройки частоты может отличаться для разных склонов управляющего сигнала.

Для ECDL-7620R #052280 применение одновременного сканирования тока и напряжения на пьезоэлементе не дает значительной прибавки к полному диапазону непрерывной перестройки частоты, поскольку диапазон перестройки изначально составляет несколько межмодовых интервалов. Это является следствием отсутствия паразитной модуляции в усилении диода, а также хорошей синхронизации перестроек моды внешнего резонатора и контура селективности дифракционной решетки.

Спецификация.

1. Длина волны	766.7 нм
2. Выходная мощность	
@ 110 мА	5 мВт
@ 120 мА	11 мВт
@ 130 мА	17 мВт
@ 135 мА	20 мВт
3. Диапазон непрерывной перестройки	30 ГГц
4. Диапазон грубой перестройки	± 2 нм
5. Поляризация	линейная вертикальная
6. Пучок	эллиптический 5×1.5 мм ²
7. Пороговый ток	107 мА
8. Рабочий ток	140 мА
9. Максимальный рабочий ток	145 мА
10. Величина термосопротивления	11.5 кОм
11. Размеры оптической головки	51×46×35 мм ³
12. Вес оптической головки	120 г