

Серия FemtoLux 3



Лазеры серии FemtoLux 3 представляют собой современные фемтосекундные лазерные системы полупромышленного класса, пригодные для использования как в научно-исследовательской сфере, так и для микрообработки. Перестраиваемая длительность импульса в диапазоне 300 фс – 5 пс, изменяемая частота следования импульсов до 5 МГц и регулируемая энергия в импульсе до 3 мкДж позволяют использовать данные лазеры для широкого круга задач. Например, маркировка и объемное структурирование прозрачных материалов, фотополимеризация, биовизуализация, нелинейная микроскопия и т.п. Для еще большего расширения по возможности применения, данные лазеры могут оснащаться опциональным модулем для генерации излучения на второй гармонике.

При активном режиме вывода пакета импульсов (burst mode) лазеры FemtoLux 3 позволяют получать на выходе пакеты импульсов с энергией до 10 мкДж, а также осуществлять мгновенный контроль формы получаемого пакета, что может значительно повысить эффективность некоторых процессов.

За счет наличия прочной и компактной лазерной головки с воздушным охлаждением и возможности управления лазером через беспроводной планшет, FemtoLux 3 можно интегрировать с различным оборудованием, таким как, станки для микрообработки материалов, системы лазерной микроскопии и другое исследовательское оборудование.

Фемтосекундные волоконные лазеры полупромышленного типа

Отличительные особенности

- ▶ Изменяемая длительность импульса в диапазоне 300 фс – 5 пс
- ▶ Выходная мощность до 3 Вт на 1030 нм и до 1.5 Вт на 515 нм
- ▶ До 3 мкДж в импульсе и до 10 мкДж в пакете импульсов (на 1030 нм)
- ▶ До 1.5 мкДж в импульсе и до 5 мкДж в пакете импульсов (на 515 нм)
- ▶ Превосходное качество излучения: $M^2 < 1.2$
- ▶ Частота следования импульсов до 5 МГц
- ▶ Универсальное управление и возможность синхронизации
- ▶ Умный внешний запуск для синхронной работы с полигональным сканером и PSO
- ▶ Активный контроль формы пакета импульсов
- ▶ Пассивное воздушное охлаждение лазерной головки
- ▶ Возможность работы в режиме 24/7

Области применения

- ▶ Внутриобъемная маркировка прозрачных материалов
- ▶ Структурирование
- ▶ Микрообработка хрупких материалов
- ▶ Фотополимеризация
- ▶ Биовизуализация
- ▶ Накачка фемтосекундных систем
- ▶ Накачка ПГС и ОПУ
- ▶ Лазерная микроскопия

Примечание: Во время работы с моделью FemtoLux 3-GR рекомендуется использовать генератор чистого воздуха для обеспечения стабильности работы лазерной системы.

Характеристики

Модель	FemtoLux 3
Основные характеристики ¹⁾	
Длина волны	
Основная	1030 ± 2 нм
Вторая гармоника (опционально)	515 ± 1 нм
Минимальная длительность импульса (по уровню FWHM) на 1030 нм	< 300 фс (типичная ≈ 230 фс)
Диапазон перестройки длительности импульса	300 фс – 5 пс
Максимальная средняя выходная мощность ²⁾	
1030 нм	> 3 Вт
515 нм	> 1.5 Вт
Долговременная стабильность выходной мощности ³⁾	СКО ≤ 0.5%
Максимальная энергия импульса ²⁾	
1030 нм	> 3 мкДж
515 нм	> 1.5 мкДж
Стабильность энергии от импульса к импульсу ⁴⁾	СКО ≤ 2%
Частота следования лазерных импульсов (PRRL) ⁵⁾	1 – 5 МГц
Частота следования после селектора импульсов	$PRR = PRR_L / N$, где N = 1, 2, 3, ..., мин. 10 кГц
Внешняя синхронизация	Наличие, TTL вход
Режим пакета импульсов ⁶⁾	1 – 10 импульсов в пакете
Максимальная энергия пакета импульсов	
1030 нм	> 10 мкДж
515 нм	> 5 мкДж
Контроль формы пакета импульсов	Через аналоговый вход
Диапазон ослабления выходной мощности	0 – 100% через ПО или аналоговый вход
Поляризация	Линейная, вертикальная
Контраст поляризации	> 1000:1
Качество пучка	$M^2 < 1.2$
Расходимость пучка, полный угол	< 1.0 мрад
Стабильность наведения пучка (от пика к пику) ⁷⁾	< 30 мкрад
Диаметр пучка в 50 см от выходного порта (по уровню 1/e ²)	
1030 нм	2.0 ± 0.3 мм
515 нм	1.0 ± 0.2 мм
Физические характеристики	
Габаритные размеры лазерной головки (Д×Ш×В)	
1030 нм	464 × 363 × 129 мм
515 нм	620 × 363 × 129 мм
Габаритные размеры источника питания (Д×Ш×В)	449 × 436 × 140 мм (отдельно стоящий блок); 483 × 436 × 140 мм (19-ти дюймовый блок)
Длина соединительного кабеля	5 м
Требования по эксплуатации	
Охлаждение	Воздушное, пассивное
Рабочая температура	15 – 30°C
Относительная влажность	10 – 80% (не конденсированный воздух)
Напряжение питания	100 – 240 В перем. тока, 5 А, однофазное, 47 – 63 Гц
Максимальное энергопотребление	< 0.5 кВт
Степень загрязненности воздуха	ISO 9 (комнатный воздух) или лучше
Классификация по EN60825-1	Лазерное оборудование класса 4

¹⁾ В виду дальнейшего улучшения все характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления. Параметры, обозначенные как типичные/типичные, приведены для ознакомления – они отображают типовую производительность и могут отличаться для каждого вновь производимого лазера.

²⁾ См. типовые перестроечные кривые для получения информации о мощности и энергии на других частотах следования.

³⁾ При PRR_L = 1 МГц за 24 часа работы после прогрева при стабильных параметрах окружающей среды.

⁴⁾ При PRR_L = 1 МГц при стабильных параметрах окружающей среды.

⁵⁾ Когда селектор импульсов настроен на вывод каждого лазерного импульса.

⁶⁾ Сквозность импульсов в пакете составляет около 20 нс.

⁷⁾ Стабильность наведения пучка оценивается как перемещение центра пучка в фокальной плоскости фокусирующего элемента.



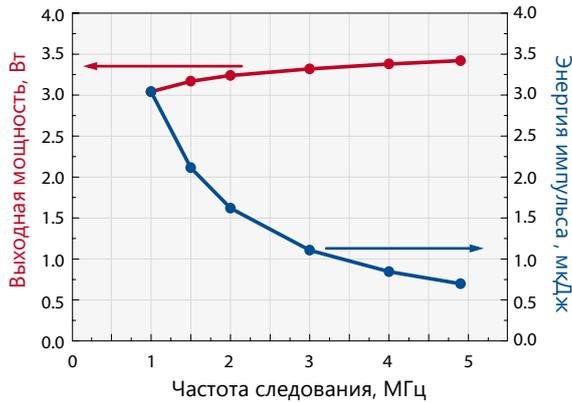


Рис. 1. Типовые перестроенные кривые выходной мощности и энергии лазера модели FemtoLux 3 на 1030 нм при изменении внутренней частоты следования лазерных импульсов.

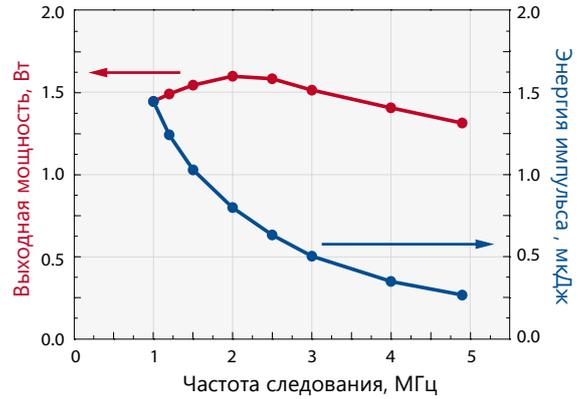


Рис. 2. Типовые перестроенные кривые выходной мощности и энергии лазера модели FemtoLux 3-GR на 515 нм.

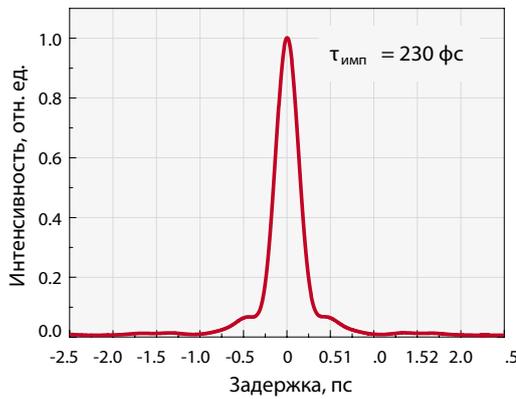


Рис. 4. Типовой вид функции автокорреляции выходного импульса лазера модели FemtoLux 3: длина волны 1030 нм, энергия импульса 3 мкДж, рассчитанное значение длительности импульса 230 фс.

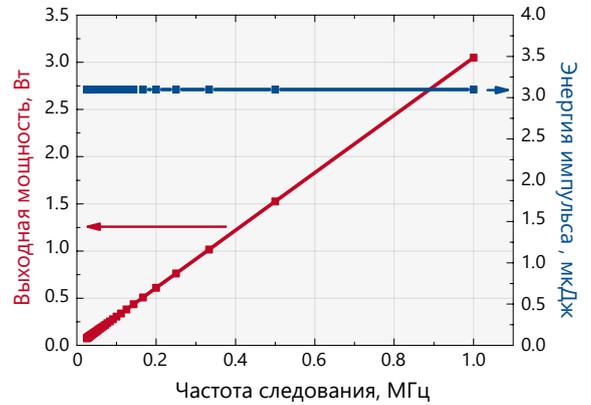


Рис. 3. Типовые перестроенные кривые выходной мощности и энергии лазера модели FemtoLux 3 на 1030 нм при изменении частоты следования лазерных импульсов с помощью селектора импульсов. Внутренняя частота следования лазерных импульсов 1 МГц.

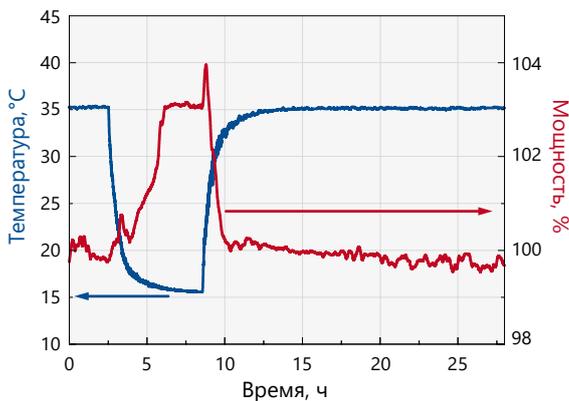


Рис. 5. Зависимость средней выходной мощности (на 1030 нм) при изменении температуры окружающей среды.

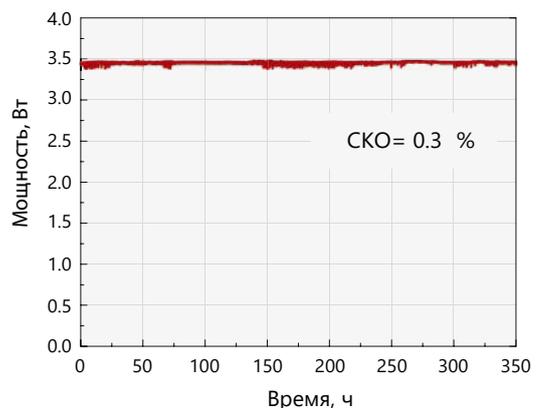


Рис. 6. Типовая долговременная стабильность средней выходной мощности лазера модели FemtoLux 3 на длине волны 1030 нм при стабильных параметрах окружающей среды.

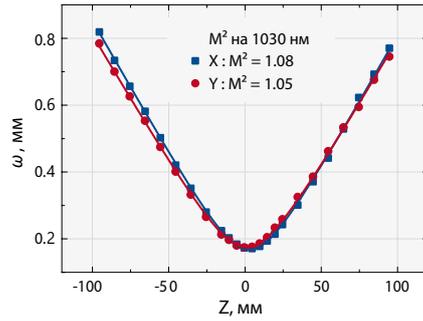


Рис. 7. Типовое значение параметра M2 лазера модели FemtoLux 3 на длине волны 1030 нм.

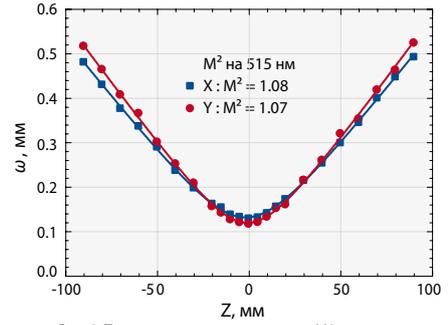


Рис. 8. Типовое значение параметра M2 лазера модели FemtoLux 3-GR на длине волны 515 нм.

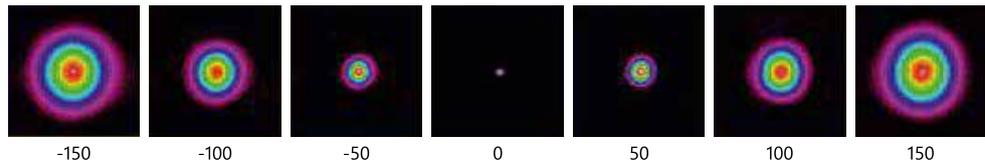


Рис. 9. Типовой профиль пучка лазера модели FemtoLux 3 вдоль направления распространения.

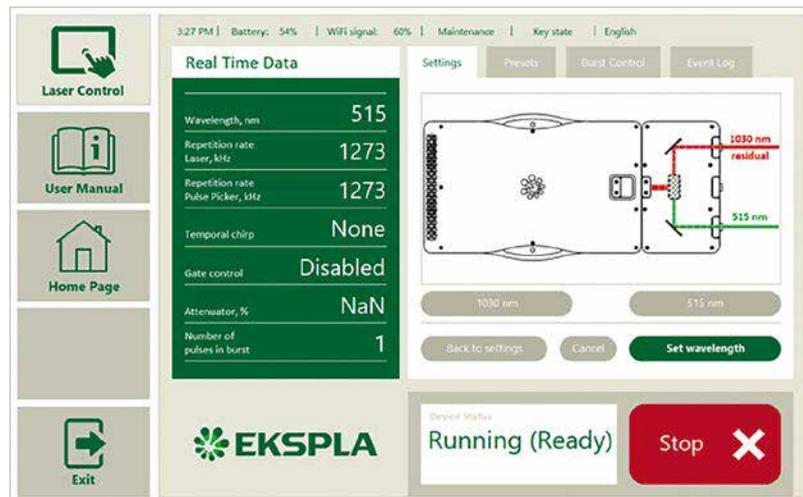


Рис. 10. Вид окна управляющего программного обеспечения для лазеров FemtoLux 3.



Рис. 13. Внешний вид лазера модели FemtoLux 3.

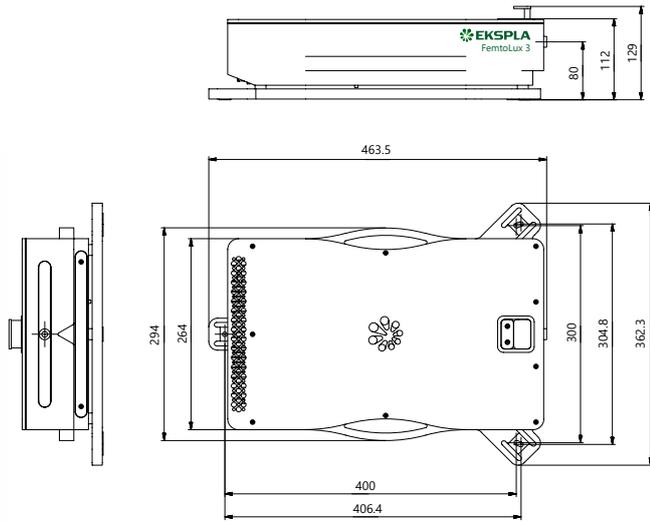


Рис. 14. Габаритные размеры лазерной головки FemtoLux 3.



Рис. 15. Внешний вид лазера модели FemtoLux 3-GR.

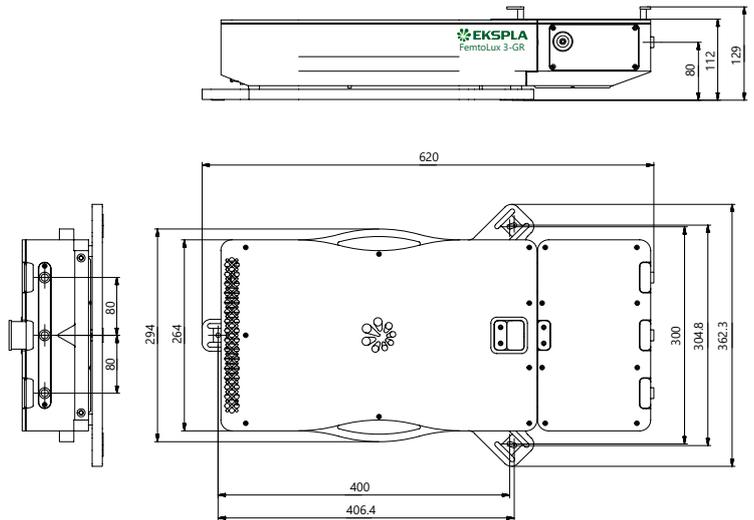


Рис. 16. Габаритные размеры лазерной головки FemtoLux 3-GR.

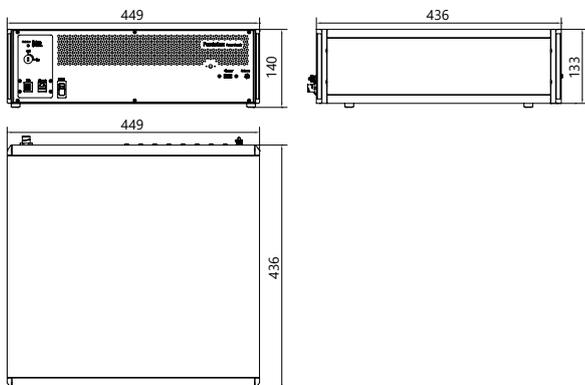


Рис. 17. Габаритные размеры отдельно стоящего источника питания FemtoLux 3.

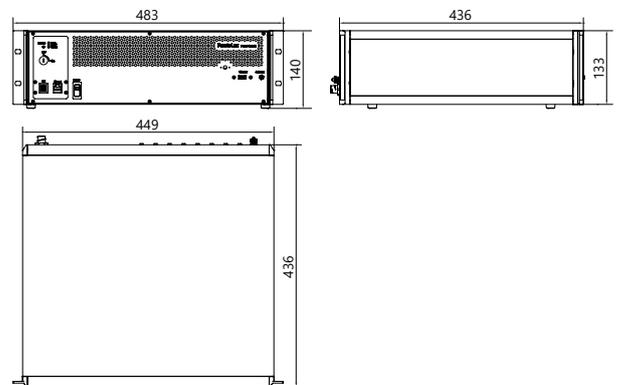


Рис. 18. Габаритные размеры 19-ти дюймового источника питания FemtoLux 3.