

## **ЛК/YLR-СЕРИЯ**

### **Руководство Пользователя**





Пожалуйста, найдите время прочитать это Руководство Пользователя и ознакомиться с информацией, которую мы предоставляем Вам перед тем, как использовать этот прибор. Это Руководство Пользователя должно находиться вместе с прибором, чтобы обеспечить Вас и других будущих пользователей прибора важной информацией о работе прибора, о мерах безопасности и другими сведениями.

### Замечания

Информация, заключенная в этом Руководстве Пользователя, может изменяться без уведомления со стороны НТО “ИРЭ-Полюс”. Мы полагаем, что представленная информация является точной и достоверной. НТО “ИРЭ-Полюс” не дает никакого рода гарантий относительно востребованности этого прибора, а также относительно применимости этого прибора для конкретных задач. Кроме того, НТО “ИРЭ-Полюс” не подразумевает свою ответственность относительно использования информации, содержащейся в этом документе, или нарушения патентов или других авторских прав третьих сторон, которые могут возникнуть при использовании этого документа. НТО “ИРЭ-Полюс” не будет нести ответственность за действия пользователей, являющиеся логическим следствием повреждений этого документа, возникших при его транспортировке или использовании.

НТО “ИРЭ-Полюс” не выдает лицензию, прямо или косвенно, ни под каким патентом или другими правами интеллектуальной собственности, путем предоставления приведенной здесь информации.

Производство НТО “ИРЭ-Полюс” 2013. Все права защищены. Вы не можете воспроизводить, передавать, хранить в поисковой системе или переводить этот документ в любой форме и любыми средствами, без предварительного письменного разрешения НТО “ИРЭ-Полюс”, кроме случаев, разрешенных законом об авторских правах.

Мы обозначили слова, которые считаем торговыми марками. Ни наличие, ни отсутствие знака товарной марки не затрагивают законный статус никакой другой торговой марки.

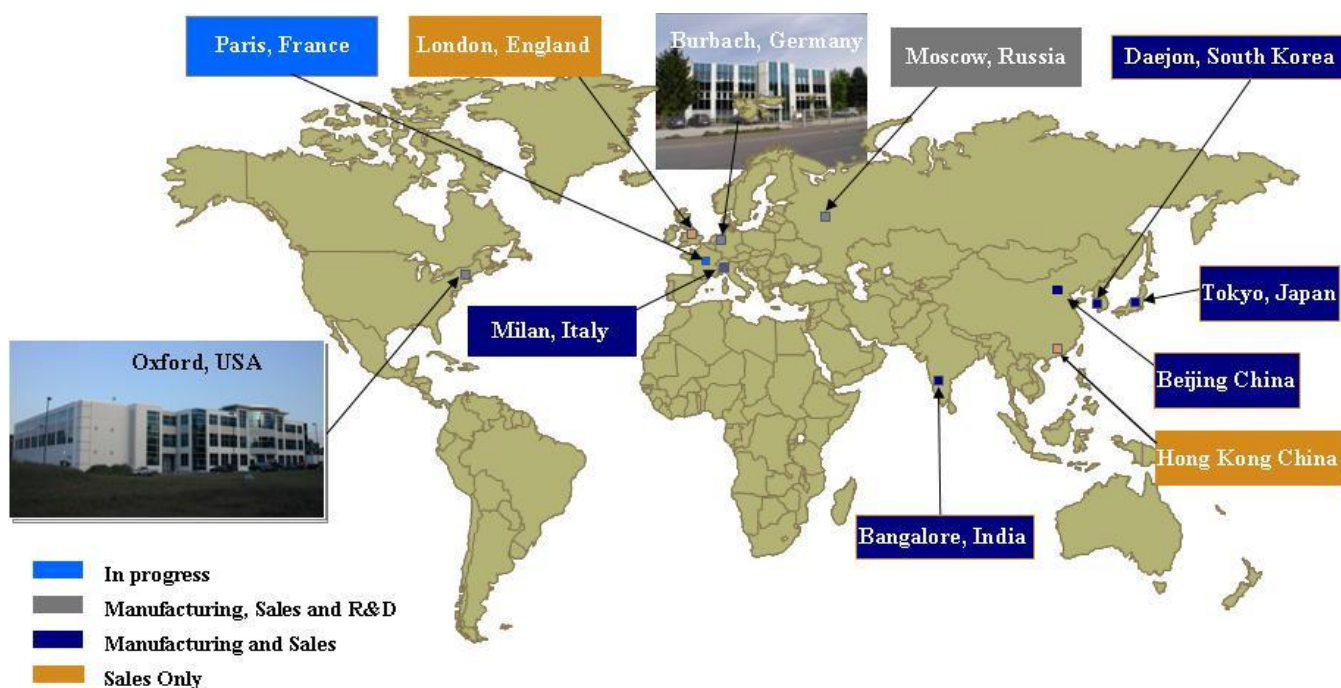
# КОМПАНИИ ГРУППЫ IPG

Компании группы IPG (IPG-Photonics, IPG Laser и НТО ИРЭ-Полюс) поставляют лазеры во все области лазерной обработки материалов, медицины, исследовательские институты и университеты. IPG-Photonics является лидером рынка в современной волоконной лазерной технологии. Она включает дочерние компании во многих развитых Европейских, Азиатских и Американских странах. Вертикальная интеграция производства в компаниях группы IPG (90%) гарантирует Вам, как пользователю, высокий уровень обслуживания и надёжности.

Высокая выходная мощность, отличное качество пучка, высокая стабильность и мобильность - выдающиеся качества волоконного лазера. Преимущества волоконного лазера это эффективность, гибкость, модульность, тепловая и механическая устойчивость, которая сочетается с простым конструктивным монтажом. Другая важная характеристика для промышленного использования это малые эксплуатационные расходы.

Анализ экономической целесообразности показывает, что можно реализовать лучшие, оперативные и более рентабельные промышленные применения с мощными волоконными лазерами. Компании группы IPG имеют мощности для производства большой номенклатуры изделий. Дополнительную информацию Вы можете найти на [www.ipgphotonics.com](http://www.ipgphotonics.com), [www.ntoire-polus.ru](http://www.ntoire-polus.ru).

## Компании IPG с присутствующим обслуживанием:



# СОДЕРЖАНИЕ

КОМПАНИИ ГРУППЫ IPG .....	II
СОДЕРЖАНИЕ .....	I
СПИСОК РИСУНКОВ.....	I
СПИСОК ТАБЛИЦ .....	II
ВВЕДЕНИЕ .....	1
ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ .....	2
СОГЛАШЕНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ .....	2
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И СООТВЕТСТВИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫМ НОРМАМ .....	3
<i>Включение ключом .....</i>	4
<i>Расположение наклеек безопасности.....</i>	4
<i>Индикатор лазерного излучения .....</i>	6
ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ .....	6
<i>Зеркальные отражения .....</i>	6
<i>Оборудование и растворители .....</i>	6
<i>Рекомендации по технике безопасности .....</i>	6
<i>Оптическая безопасность .....</i>	7
<i>Электрическая безопасность.....</i>	7
<i>Безопасность окружающей среды .....</i>	8
ОПИСАНИЕ ПРИБОРА.....	10
КОФИГУРАЦИЯ МОДЕЛЕЙ .....	10
<i>Коды обозначения моделей лазеров. ....</i>	10
СЕРТИФИКАЦИЯ .....	13
Вид ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ (ЛАЗЕР С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ) .....	13
Вид ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ (ЛАЗЕР С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ) .....	14
ОПТИЧЕСКИЙ ВЫХОД ВОЛОКОННОГО КАБЕЛЯ .....	16
<i>Приборы с коннектором.....</i>	16
<i>Приборы с коллиматором.....</i>	18
СПЕЦИФИКАЦИИ.....	19
ОПТИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ .....	19
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ .....	19
ВНЕШНИЙ Вид и РАЗМЕРЫ .....	19
ИНСТРУКЦИИ ПО РАСПАКОВКЕ .....	20
РАСПАКОВКА КАРТОННОЙ КОРОБКИ .....	20
РАСПАКОВКА ДЕРЕВЯННЫХ ЯЩИКОВ .....	21
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБОРА.....	24
ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ .....	24
ПОДСОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ .....	24
ОПИСАНИЕ БЛОКИРОВОК .....	25
ВНЕШНИЕ ИНТЕРФЕЙСЫ .....	25
<i>Спецификация проводного интерфейса .....</i>	25
ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА .....	28
<i>Последовательность включения.....</i>	28
<i>Включение прибора в режиме локального управления.....</i>	29
<i>Включение прибора в дистанционном режиме. ....</i>	29

РЕЖИМЫ УПРАВЛЕНИЯ	29
СЕНСОРНЫЙ ЭКРАН	33
<b>КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНТЕРФЕЙС / КОМАНДЫ</b>	<b>37</b>
КОНФИГУРАЦИЯ RS-232	37
ETHERNET TCP/IP ИНТЕРФЕЙС	37
<i>Команды интерфейса</i>	37
<b>УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ</b>	<b>42</b>
СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ И БИТЫ СТАТУСА	42
<b>СЕРВИС И РЕМОНТ</b>	<b>45</b>
СЕРВИС И РЕМОНТ	45
ОБСЛУЖИВАЕМЫЕ ПОЗИЦИИ	45
<i>Замена предохранителей</i>	45
<i>Замена фильтров</i>	46
РУКОВОДСТВО ПО ПРОВЕРКЕ И ЧИСТКЕ ВОЛОКОННОГО КОННЕКТОРА	46
<b>ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b>	<b>51</b>
<b>ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ</b>	<b>52</b>

# СПИСОК РИСУНКОВ

Рис. 1: Расположение наклеек безопасности .....	5
Рис.2: Вид передней панели (лазер с воздушным охлаждением) .....	13
Рис.3: Вид задней панели (лазер с воздушным охлаждением).....	14
Рис.4: Вид передней панели (лазер с водяным охлаждением) .....	13
Рис.5: Вид задней панели (лазер с водяным охлаждением).....	14
Рис.6: Оптический волоконный коннектор .....	17
Рис.7: Выходные волокна с коллиматором.....	18
Рис.8: Распаковка картонной коробки.....	23
Рис.9: Распаковка деревянного ящика.....	23
Рис.10: Подсоединение кабеля питания .....	24
Рис.11: Рабочий диапазон импульсов QCW.....	31
Рис.12: Экран основного меню .....	33
Рис.13: Экраны меню.....	34
Рис.14: Волоконный коннектор установленный в микроскоп IPG .....	47
Рис. 15: Снятые с коннектора колпачок и втулка .....	47
Рис.16: Техника «Капни и протяни».....	48
Рис.17: Установка коннектора .....	49
Рис.18: Проверка кварцевого блока коннектора .....	50

# СПИСОК ТАБЛИЦ

Табл.1: Знаки безопасности Руководства Пользователя .....	2
Табл. 2: Модели лазеров и коды обозначений .....	11
Табл.3: 24-х контактный разъем .....	26
Табл. 4: 8-контактный разъем .....	28
Табл.5: Локальный и дистанционный режимы управления .....	30
Табл.6: Параметры RS-232.....	37
Табл.7: Контакты Ethernet интерфейса .....	37
Табл 8: Команды интерфейса .....	38
Табл.9: Сообщения об ошибках и биты статуса.....	42



# ВВЕДЕНИЕ

Серия лазеров ЛК/YLR была разработана с целью обеспечения промышленности эффективными, надежными и не требующими постоянного обслуживания мощными лазерами. Серия ЛК/YLR представляет собой накачиваемые диодами иттербиевые волоконные лазеры с выходной мощностью от 20 Вт до 1.5 кВт, работающие на длине волны 1060-1100 нм. Эти лазеры могут иметь как воздушное, так и водяное охлаждение. Эффективность «от розетки» таких лазеров обычно превышает 30%.

Все приборы серии ЛК/YLR являются лазерами класса 4 и сконструированы и проверены с учетом требований техники безопасности. При следовании этого Руководства Пользователя и лазерной технике безопасности лазеры серии ЛК/YLR являются безопасными и надежными приборами.

Лазерный свет имеет уникальные характеристики, которые предоставляют опасность, не свойственную другим источникам света. Таким образом, все операторы и люди около лазера должны быть осведомлены об этих особых опасностях.

Для того чтобы обеспечить безопасную работу и оптимальную производительность прибора, пожалуйста, следуйте этим предупреждениям в дополнении к другой информации, находящейся где-либо в этом Руководстве Пользователя.

Операторам следует неукоснительно соблюдать эти рекомендации и всегда следовать правилам техники безопасности. Никогда не открывайте прибор. Внутри него нет частей, оборудования или узлов, обслуживаемых пользователем. Все техническое и регламентное обслуживание будет проведено только квалифицированными сотрудниками НТО ИРЭ-Полюс.

# ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

## Соглашения по технике безопасности

Это Руководство Пользователя использует различные слова и символы (Таблица 1), которые предназначены для привлечения Вашего внимания к опасности или важной информации.


СИМВОЛ	ОПИСАНИЕ
 Или 	<p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:</b> Относится к потенциальной персональной опасности (⚠ Электрическая) (⚠ Лазерное излучение)</p> <p>Требуется выполнения процедуры, неправильное выполнение которой может привести к телесным повреждениям Вам или другим людям. Не продвигайтесь дальше знака предупреждения пока Вы полностью не осознаете и выполните требуемые условия.</p>
	<p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:</b> Относится к потенциальной опасности прибора. Требуется процедуры, неправильное выполнение которой может привести к повреждению прибора или его компонент. Не продвигайтесь дальше знака предупреждения пока Вы полностью не осознаете и выполните требуемые условия.</p>
<b>НЕТ СИМВОЛА</b>	<p><b>ВАЖНОЕ:</b> Относится к любой информации связанной с работой прибора. Не просмотрите эту информацию.</p>

Таблица 1: Знаки безопасности Руководства Пользователя

## Особенности техники безопасности и соответствие законодательным нормам

### **Классификация лазера.**

*Этот прибор относится к IV классу лазерной опасности изделий согласно ГОСТ Р 50723-94, СанНип 5804-91 и МЭК 60825. Приборы серии ЛК/YLR-XXX-X излучают мощное лазерное излучение в спектральном диапазоне 1070 нм суммарной мощностью от 100 до 1000 Вт с оптического выхода. Этот уровень световой мощности может вызвать повреждение глаз и кожи. Несмотря на то, что излучение невидимо, луч лазера может вызвать необратимые изменения сетчатки глаза. Защитные лазерные очки не поставляются в комплекте с прибором, однако их необходимо надевать каждый раз на все время работы с лазером.*

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** *Не работайте с выходным коннектором лазера при включенном излучении.*

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** *НИКОГДА не смотрите непосредственно в выходной коннектор. Надевайте подходящие лазерные защитные очки каждый раз при работе с прибором.*

**ВНИМАНИЕ:** *Использование способов управления или настроек прибора помимо тех, что четко описаны в этом Руководстве, может повлечь за собой вспышки опасного лазерного излучения.*

**Предупреждение:** Вы должны использовать соответствующие лазерные очки при работе с этим прибором. Выбор соответствующих лазерных очков предполагает, что пользователь аккуратно идентифицировал спектральный диапазон, излучаемый прибором. Если прибор является перестраиваемым или Рамановским лазером, он будет излучать в некотором диапазоне длин волн.

Пользователь должен удостовериться, что используемые лазерные очки защищают от излучения лазера во всем его диапазоне длин волн. Пожалуйста, осмотрите наклейки на приборе (Рис.1 «Расположение наклеек безопасности») и удостоверьтесь, что используемые средства персональной защиты (ограждения, смотровые окна или порты, защитные очки и пр.) адекватны выходной мощности и спектральному диапазону, обозначенными на приборе.

Есть несколько поставщиков лазерного защитного оборудования, которые предлагают материалы или оборудование. Например, LaserVision, Kentek Corporation и Rockwell Laser Industries. Существуют и другие поставщики лазерного персонального защитного оборудования. НТО ИРЭ-ПОЛЮС предоставляет имена этих поставщиков исключительно для информации пользователей и не поощряет или рекомендует их или их продукты или обслуживание. НТО ИРЭ-ПОЛЮС не несет ответственности за их рекомендации, изделия или обслуживание.

В любом случае при первоначальной установке лазера, или модернизации существующей лазерной системы, только пользователь ответствен за установление применимости всех персональных защитных средств.

**⚠ Предупреждение:** Не устанавливайте и не терминируйте выходные волокна или коллиматоры при включенном лазере.

## Включение ключом

Прибор не может быть включен и не может управляться до тех пор пока ключ не поставлен в положение ON (Вкл).

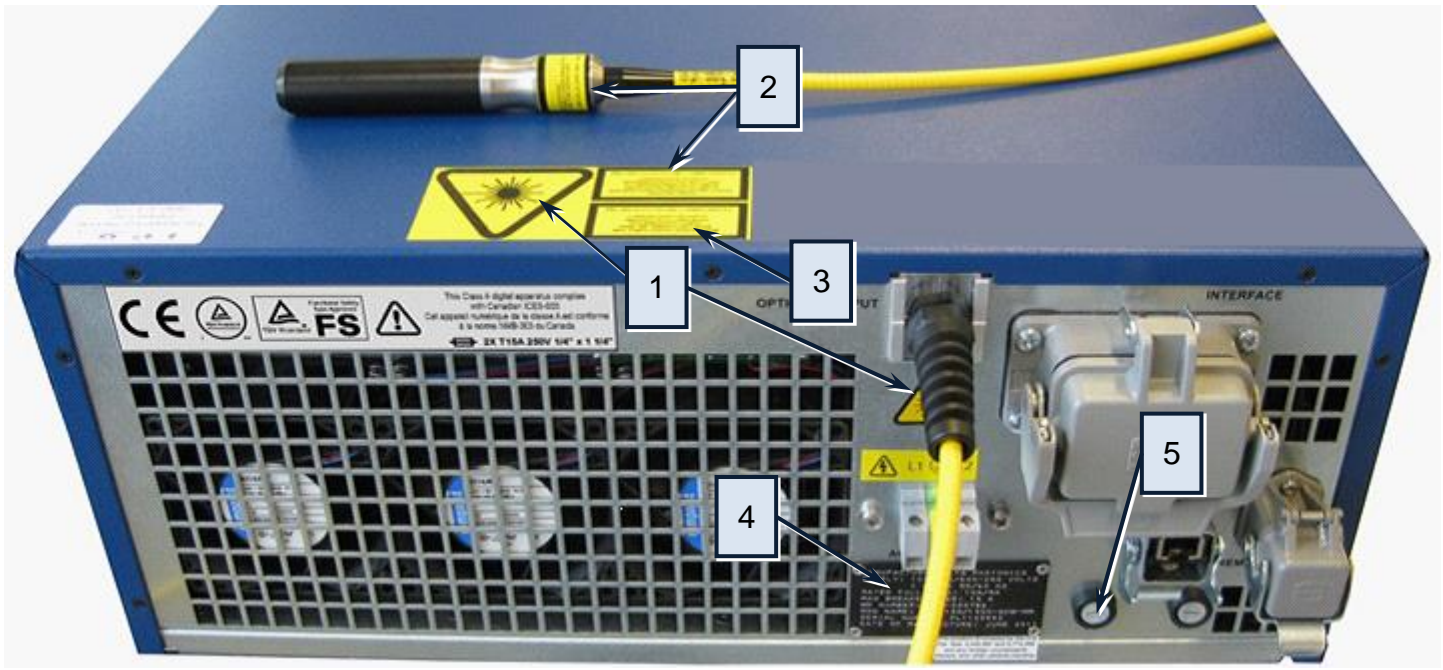
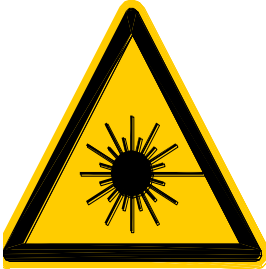
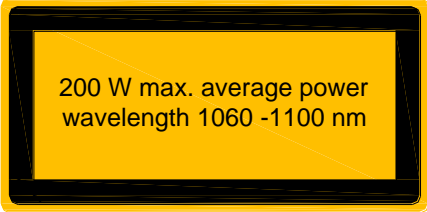

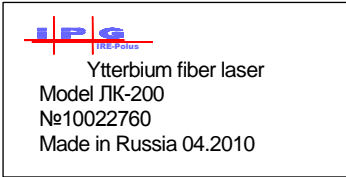
**Предупреждение:** использование средств управления или настроек или выполнение процедур, отличных от представленных здесь, могут привести к опасным вспышкам излучения.

**⚠ Предупреждение:** Использование системы способом, который не описан в данном Руководстве может ухудшить защиту, обеспечиваемую системой.

## Расположение наклеек безопасности

Рис. 1: показывает необходимые наклейки безопасности и их расположение. Они включают предупреждающие наклейки, показывающие апертуры, через которые проходит лазерное излучение, наклейки сертификации и идентификации.

Рис. 1: Расположение наклеек безопасности

	
	
1. Предупреждающий знак (все модели, описываемые данным Руководством)	2. Оптический выход (все модели, описываемые данным Руководством) – Образец.
	
3. Сертификационная метка (все модели, описываемые данным Руководством) – Образец.	4. Идентификационная метка – Образец.
5. ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ <sup>1</sup>	

<sup>1</sup> Этот знак сопровождается типом и номиналом предохранителя (т.е. T15A, 250VAC, ¼ x 1-1/4)

## Индикатор лазерного излучения

Лазер оснащен индикатором лазерного излучения, расположенным на передней панели (см. Рис.2: передней панели»). Индикатор лазерного излучения включается, когда появляется лазерное излучение.

## Основные правила техники безопасности

---

**Предупреждение:** Вы должны проявлять осторожность, для того чтобы избежать зеркальных отражений, поскольку эти отражения имеют длину волны излучения лазера и невидимы.

---

### Зеркальные отражения

Часто около лазера могут быть многочисленные вторичные лазерные пучки под различными углами. Эти пучки называются зеркальными отражениями и получаются при отражении лазерного пучка от глянцевых поверхностей. Хотя мощность этих вторичных пучков меньше мощности, излучаемой лазером, их интенсивность может быть достаточной для нанесения повреждения как глазам и коже, так и предметам вокруг лазера.

### Оборудование и растворители

Светочувствительные компоненты оборудования, такие как видео камеры, фотоумножители и фотодиоды могут также повреждаться воздействием лазерного света.

---

**⚠ Осторожно:** Лазерное излучение может резать или плавить металл, обжигать кожу, одежду и окраску. В дополнение это излучение может поджигать такие летучие вещества как спирт, бензин, эфир и другие растворители.

**⚠ Необходимо** избегать облучения растворителей или других возгораемых материалов и газов и разместить их подальше от прибора.

---

### Рекомендации по технике безопасности

НТО ИРЭ-ПОЛЮС рекомендует следовать этим процедурам для обеспечения безопасной работы лазера:

- Никогда не смотрите непосредственно в выходной порт лазера при включенном излучении.
- Избегайте расположения лазера и всех оптических элементов на уровне глаз.
- Обеспечьте ограждения лазерного пучка.
- Убедитесь, что все персональные защитные средства соответствуют выходной мощности и диапазону длин волн, приведенных на наклейках безопасности, расположенных на приборе.
- Используйте лазер в помещении, в котором доступ контролируется дверной блокировкой. Установите предупреждающий знак. Разрешите доступ в помещение только лицам обученным технике безопасности при работе с лазером.
- Избегайте использования лазера в затемненном помещении.
- Не оставляйте лазер без каплера или его эквивалента, присоединенного к оптическому коннектору.
- Всегда выключайте лазер при работе с выходными устройствами, например закрепление коннектора или коллиматора и т.п. Если необходимо, настраивайте выходную оптику на малой мощности и затем постепенно увеличивайте выходную мощность.
- Не закрепляйте и не терминируйте коннектор или коллиматор при включенном лазере.
- Если прибор используется способом, не описанным в этом документе, защита, предоставляемая прибором, может быть повреждена и гарантия на прибор будет аннулирована.

## Оптическая безопасность

**⚠ Предупреждение:** если на выходе лазера установлены линзы с просветляющим покрытием, убедитесь, что линзы хорошего качества и чистые. Для чистки линз воспользуйтесь инструкцией «Проверка и чистка оптического коннектора».

Любая пыль на линзах коллиматора может поджечь линзы и повредить лазер. Проверьте пятно, излучаемое лазером, на малой мощности и затем постепенно увеличивайте выходную мощность.

Раскаленные или расплавленные частицы металла могут появляться при использовании лазера. Проявляйте осторожность, если такие частицы возникают при работе с лазером.

## Электрическая безопасность

**⚠ Предупреждение:** Напряжение питания лазера потенциально смертельно. Все электрические кабели и соединения или корпус прибора должны рассматриваться как представляющие опасность.



- Убедитесь, что прибор надежно заземлен защитным заземлением кабеля питания. Любая потеря контакта защитного заземления от земляной клеммы может привести к персональной травме.
- Всегда используйте ваш прибор с надежно заземленным источником питания.
- Для защиты против пожарной опасности заменяйте предохранители (при их наличии) только предохранителями того же типа и номинала. Использование других предохранителей запрещается.
- Перед использованием прибора убедитесь, что источник питания переменного тока имеет требуемое напряжение. Попытка использования источника питания с большим напряжением может привести к повреждению прибора.
- Перед включением прибора проверьте, соответствует ли сетевое напряжение специфицированному уровню.
- Внутри прибора нет обслуживаемых пользователем узлов. Предоставьте обслуживание прибора квалифицированному персоналу НТО ИРЭ-ПОЛЮС. Для предотвращения поражения электрическим током не снимайте крышки прибора. Любое вскрытие прибора приведет к потере гарантии.

## Безопасность окружающей среды

**Предупреждение: Никогда не смотрите прямо в коннектор или коллиматор, используйте соответствующие защитные очки все время работы с прибором.**

Надлежащие перегородки должны использоваться для отгораживания безопасной от лазера рабочей зоны. Это не исключает использования знаков лазерной опасности, блокировок, соответствующих предупреждающих устройств и обучающих уроков по технике безопасности. Важно также не устанавливать выходные устройства излучения на уровне глаз работающего персонала.

**⚠ Предупреждение: Убедитесь, что все персональные защитные средства соответствуют выходной мощности и диапазону длин волн, приведенных на наклейках безопасности, расположенных на приборе.**

При взаимодействии излучения лазера с обрабатываемыми материалами может возникать ультрафиолетовое (UV) и видимое излучение. Убедитесь, что все ограждения лазера установлены и защищают глаза от видимого излучения.

**⚠ Предупреждение: Возможно повреждение лазера при неправильном его использовании.**

НТО ИРЭ-ПОЛЮС предоставляет следующие рекомендации для обеспечения длительной работы лазеров IPG.

НТО ИРЭ-ПОЛЮС рекомендует пользователям приборов придерживаться также требований местных и государственных органов (относящихся к использованию зданий и оборудования), которые будут уместны при установке или использовании лазера или лазерной системы.



- Не подвергайте прибор воздействию высокой влажности.
- Прибор может иметь вентилятор для быстрого охлаждения. Убедитесь, что какие либо предметы или мусор не закрывают вентиляционные отверстия и воздушный поток достаточен для охлаждения прибора.
- Работа при высоких температурах ускоряет износ, увеличивает пороговый ток диодов накачки и снижает эффективность прибора. Если прибор перегревается, прекратите работу с ним и обратитесь в НТО ИРЭ-ПОЛЮС за помощью.
- Обеспечьте хорошую вентиляцию рабочего места. Газы, искры и брызги, которые возникают при воздействии лазерного излучения на обрабатываемый материал, могут представлять дополнительную опасность.
- Проверяйте фильтры еженедельно и чистите или заменяйте их по необходимости. Обратитесь к разделу «Замена фильтров».

# ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

Серия ЛК/YLR иттербиевых волоконных лазеров была разработана для использования в промышленности. Это компактные и эффективные лазеры могут успешно заменять громоздкие и неэффективные лазеры. Основными применениями этих лазеров являются резка, сварка и наплавка материалов.

## *Основные особенности:*

- Волоконный выход с высоким качеством пучка излучения.
- Высокая мощность
- Надежность и долговечность
- Компактный и прочный корпус
- Эффективность
- Внешний компьютерный интерфейс

## *Применения:*

- Промышленные применения
- Научные исследования

## Конфигурация моделей

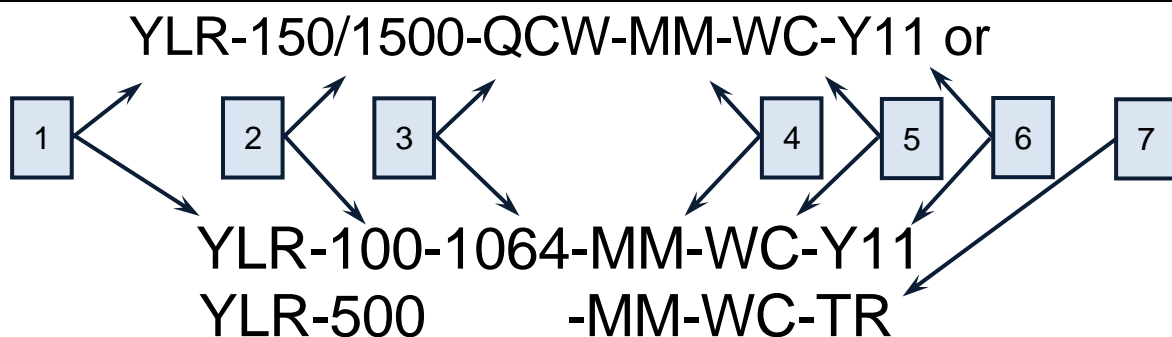
НТО ИРЭ-ПОЛЮС предлагает многочисленные конфигурации лазеров серии ЛК/YLR. Это Руководство Пользователя предназначено для предоставления полных инструкций для всех моделей. Таким образом, разница в моделях будет отмечаться, где это будет необходимо

## Коды обозначения моделей лазеров.

Таблица 2 показывает методологию обозначения моделей лазеров серии ЛК/YLR. Дополнительно модели классифицируются по типу корпуса формата Rack высотой в единицах "U". Следующий код "AC" или "WC" обозначает воздушное или водяное охлаждение. В "U"-классификации предлагаются модели 3U-AC, 3U-WC, 4U-AC, 4U-WC и 6U-AC.

Таблица 2: Модели лазеров и коды обозначений

## Обозначения лазеров (США, Германия, Россия)

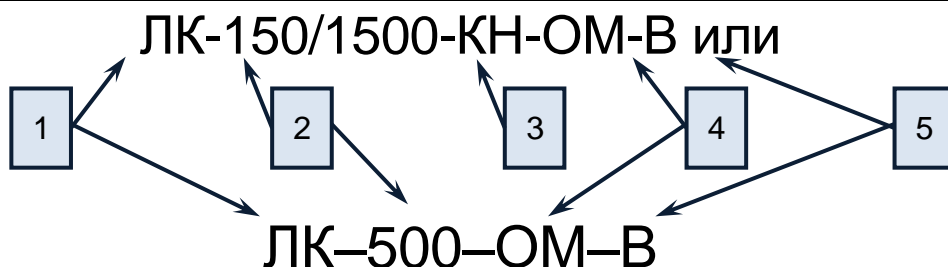


ПОЗИЦИЯ	КОД
1. "YLR"	Иттербиевый волоконный лазер Формат 19" Rack
2. Мощность в Вт	Диапазон от 20 до 1500 Ватт 150/1500 – средняя мощность / пиковая мощность
3. Длина волны в нм	Позиция присутствует, если длина волны не стандартная (стандартная -1070 нм) QCW для моделей с квази непрерывным излучением.
4. Поляризация/Характеристика выходного пучка	MM – для многомодовых лазеров LP – для линейной поляризации Если позиция отсутствует, пучок лазера одномодовый, с хаотической поляризацией.
5. Дополнительная информация	WC – с водяным охлаждением AC – с воздушным охлаждением
6. Дополнительная информация	Две последние цифры года выпуска
7. Спецификация по согласованию с Заказчиком	

### СУЩЕСТВУЮЩИЕ МОДЕЛИ

КЛАССИФИКАЦИЯ	МОДЕЛЬ
3U-AC	YLR-20, YLR-30, YLR-50, YLR-100-AC
3U-WC	YLR-100-WC, YLR-200-WC, YLR-300-WC, YLR-400-WC, YLR-500-WC, YLR-600-WC
4U-AC	YLR-200-AC, YLR-300-AC, YLR-400-AC, YLR-150/1500-QCW-AC
4U-WC	YLR-700-WC, YLR-1000-WC
6U-AC	YLR-500-AC, YLR-600-AC

## Обозначения лазеров (Россия)



ПОЗИЦИЯ	КОД
1. "ЛК"	Иттербиевый волоконный лазер Формат 19" Rack
2. Мощность в Вт	Диапазон от 20 до 1500 Ватт 150/1500 – средняя мощность / пиковая мощность
3. Лазер с импульсным режимом	КН для моделей с квази-непрерывным излучением
4. Одномодовый лазер	Если позиция отсутствует, пучок лазера многомодовый, с хаотической поляризацией
5. Тип охлаждения прибора	Нет кода – с водяным охлаждением В – с воздушным охлаждением

## СУЩЕСТВУЮЩИЕ МОДЕЛИ

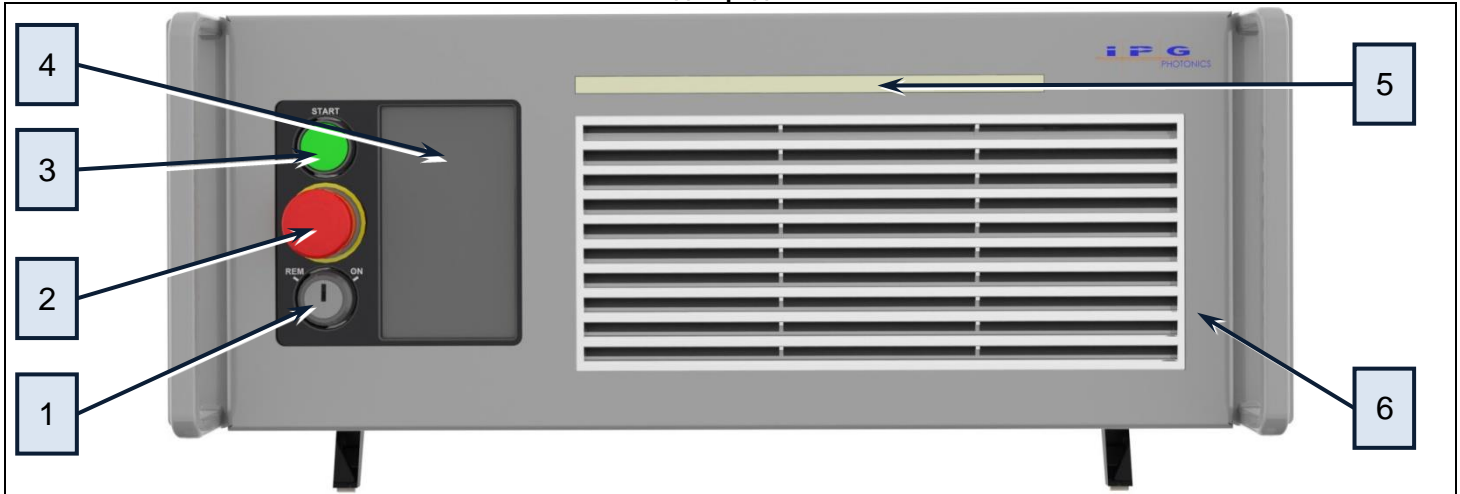
КЛАССИФИКАЦИЯ	МОДЕЛЬ
3U-B	ЛК-20, ЛК-30, ЛК-50, ЛК-100-В
3U	ЛК-100, ЛК-200, ЛК-300, ЛК-400, ЛК-500, ЛК-600
4U-B	ЛК-200-В, ЛК-300-В, ЛК-400-В, ЛК-150/1500-QCW-В
4U	ЛК-700, ЛК-1000
6U-B	ЛК-500-В, ЛК-600-В

## Сертификация

НТО ИРЭ-ПОЛЮС подтверждает, что до отгрузки заказчику этот прибор был тщательно оттестирован и проверен соответствию представленным спецификациям. При получении вашего прибора проверьте упаковку прибора и его состояние на наличие возможных повреждений, которые могли появиться при транспортировке. При очевидном повреждении немедленно обратитесь в НТО ИРЭ-ПОЛЮС.

### Вид передней панели (лазер с воздушным охлаждением)

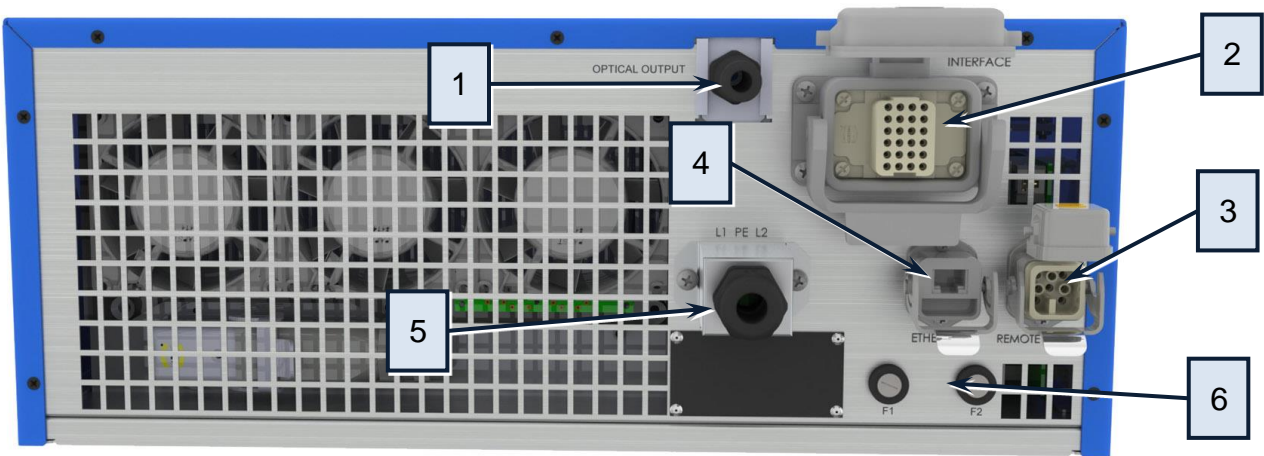
Рис.2: Вид передней панели



ПОЗИЦИЯ	ОПИСАНИЕ
1. Ключ питания	3-х позиционный ключ устанавливает рабочий режим лазера: Левое положение – Дистанционный режим, Центральное положение – лазер выключен, Правое положение – Локальный режим. <b>Замечание:</b> Ключ не вынимается в Дистанционном или Местном режимах управления.
2. Кнопка аварийного отключения (Stop Button)	Временно отключает питание лазерного модуля. При активации выключает основной источник питания постоянного тока. (Сброс осуществляется поворотом по часовой стрелке или вытягиванием).
3. Кнопка пуск (Start Button) с индикацией	При нажатии включает основной источник питания, если ключ питания находится в местном управлении. Если индикатор светится, то внутренний основной источник питания включен и лазер может генерировать лазерное излучение..
4. Сенсорный экран	Используется для установок прибора и отображения измеренных параметров и тревожных сообщений.
5. Индикатор излучения	<b>ЛОКАЛЬНЫЙ режим:</b> Индикатор начинает мигать короткое время перед появлением излучения на выходе лазера. После появления излучения индикатор светится постоянно. <b>ДИСТАНЦИОННЫЙ режим:</b> Индикатор начинает светиться сразу после появления излучения.
6. Передняя фальш-панель	Снимается (вытягивается) с каждой стороны для замены фильтрующего элемента.

## Вид задней панели (лазер с воздушным охлаждением)

Рис.3: Вид задней панели



ПОЗИЦИЯ	ОПИСАНИЕ
1. Выход лазера (выходное волокно не показано)	Выход лазера (волоконного кабеля).
2. Проводной интерфейс (24-конт.)	24-х контактный разъем обеспечивает цифровой или проводной интерфейс управления лазером. См. «Компьютерный интерфейс / команды» для более подробной информации.
3. Проводной интерфейс (8-конт.)	8-и контактный разъем обеспечивает цифровой или проводной интерфейс управления лазером. См. «Компьютерный интерфейс / команды» для более подробной информации.
4. Ethernet	Порт Ethernet.
5. Вход питания (AC)	3-х контактный разъем внешнего AC питания: 100-240В AC, 50-60Гц. Обратитесь к паспорту вашего прибора для определения требований к питанию лазера.
6. Предохранители	Предохранители F1, F2, 15 А.



Вид передней панели (лазер с водяным охлаждением)

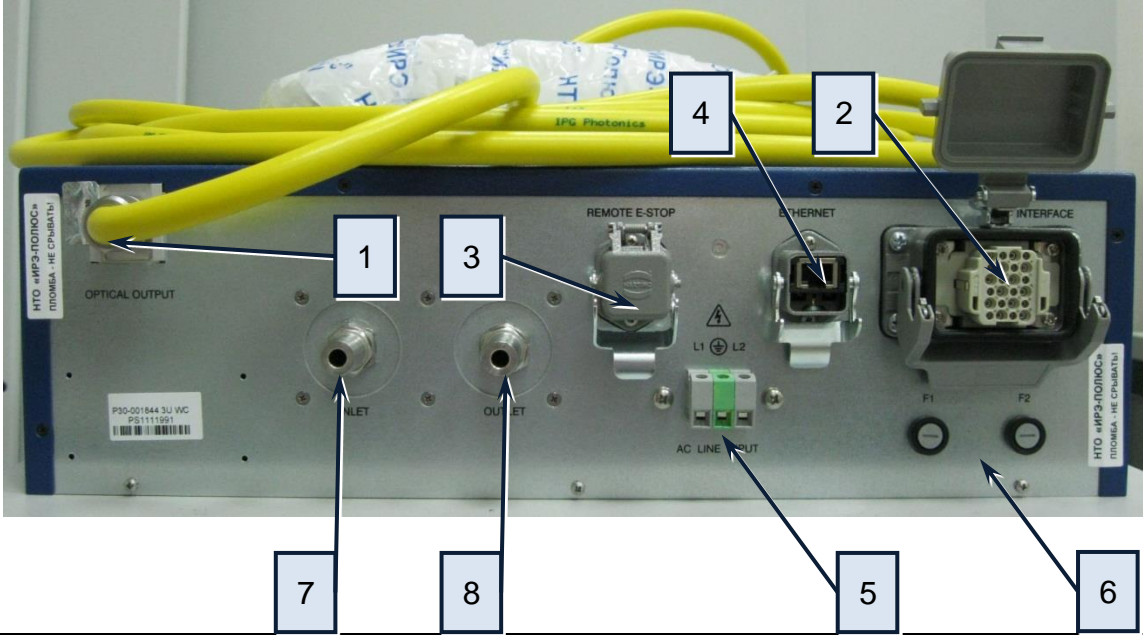
Рис.4: Вид передней панели

1	Ключ <b>POWER</b>	3-х позиционный ключ: среднее - <b>ВЫКЛ</b> , по часовой стрелке - <b>ВКЛ</b> – локальное управление ( <b>LOCAL</b> ), против часовой стрелки - дистанционное управление ( <b>REMOTE</b> ).
2	Кнопка <b>Аварийного отключения</b>	Выключает внутренний источник питания в случае необходимости
3	Кнопка <b>START</b>	При нажатии включает внутренний источник питания при условии, что ключ <b>POWER</b> в положении <b>ВКЛ</b> .
4	<b>Сенсорный ДИСПЛЕЙ</b>	Используется для отображения параметров и тревожных сообщений
5	Индикатор <b>EMISSION</b>	Светится при включении излучения лазера.
6	Передняя панель	



## Вид задней панели (лазер с водяным охлаждением)

Рис.5: Вид задней панели



1. Выход лазера (волокно не показано)	Выход волоконного кабеля.
2. Интерфейс <b>HARDWIRING</b> (24-конт.)	24-контактный разъем для цифрового интерфейса или параллельного интерфейса лазера.
3. Интерфейс <b>HARDWIRING</b> (8-конт.)	8-контактный разъем для цифрового интерфейса или параллельного интерфейса лазера.
4. <b>ETHERNET</b>	Разъем Ethernet.
5. Вход AC напряжения питания	3-контактный клеммник для напряжения питания 100-240 VAC, 50-60Гц, 2 кВт.
6. Предохранители	Заменяемые предохранители F1, F2 (15A).
7. Вход воды охлаждения	Вход воды охлаждения лазера – не менее 3 л/мин.
8. Выход воды охлаждения	Выход воды охлаждения лазера – не менее 3 л/мин.

## Оптический выход волоконного кабеля

### Приборы с коннектором

Выходные волоконные коннекторы (Рис. 6.1, 6.2) используют защитный колпачок, который закрывает и защищает оптическую поверхность и электрические контакты системы безопасности (блокировки) рабочего волокна, когда оно не используется. Эти защитные колпачки должны сниматься с коннектора при подсоединении рабочего волокна к оптической головке. Защитные колпачки снимаются с коннектора непосредственно перед чисткой и установкой в адаптер.



Рис.6.1 Оптический волоконный коннектор QВН-типа с водяным охлаждением

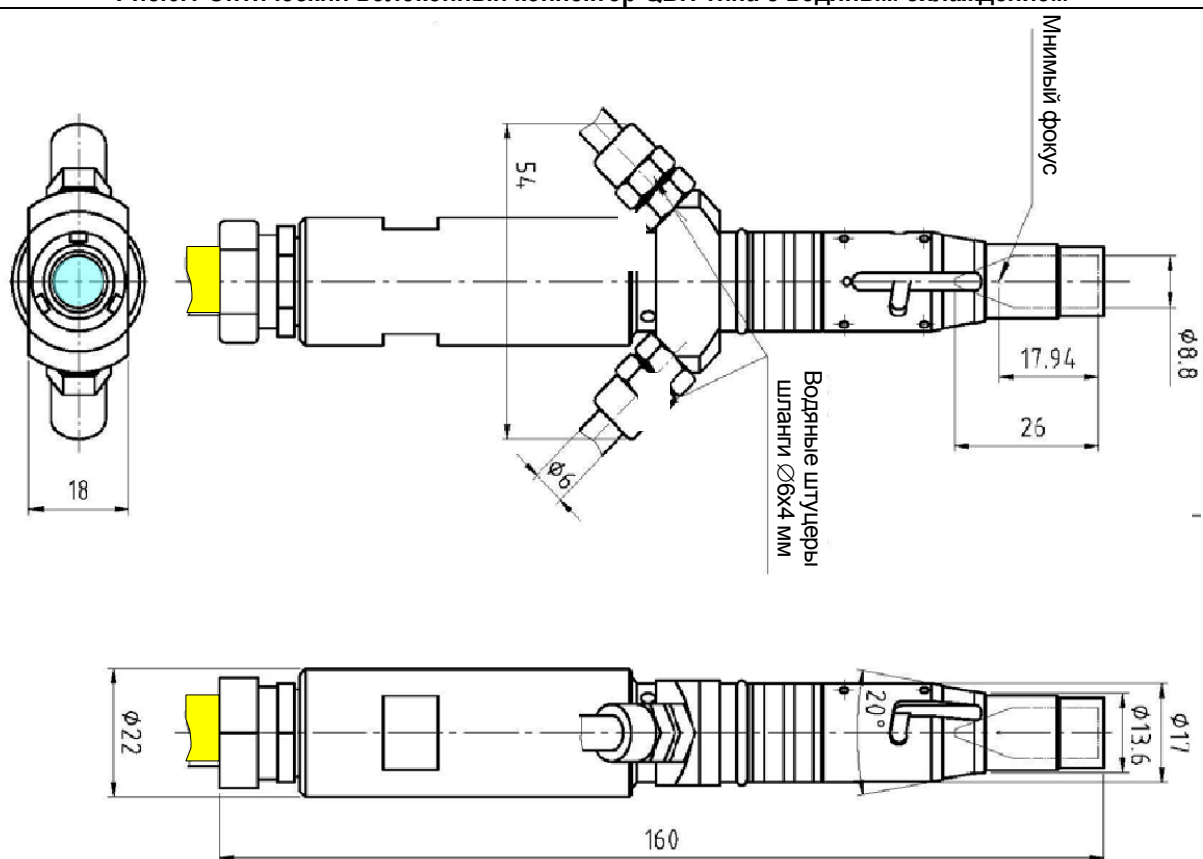
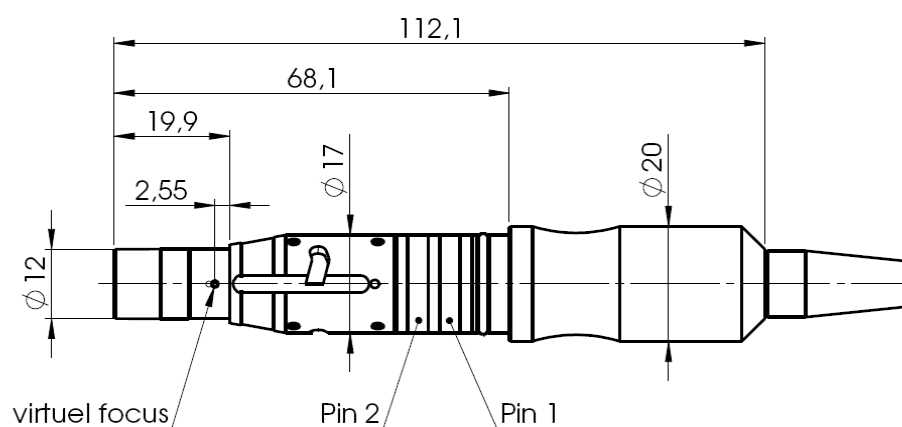


Рис.6.2 Оптический волоконный коннектор QВН-типа с воздушным охлаждением (LC-8)

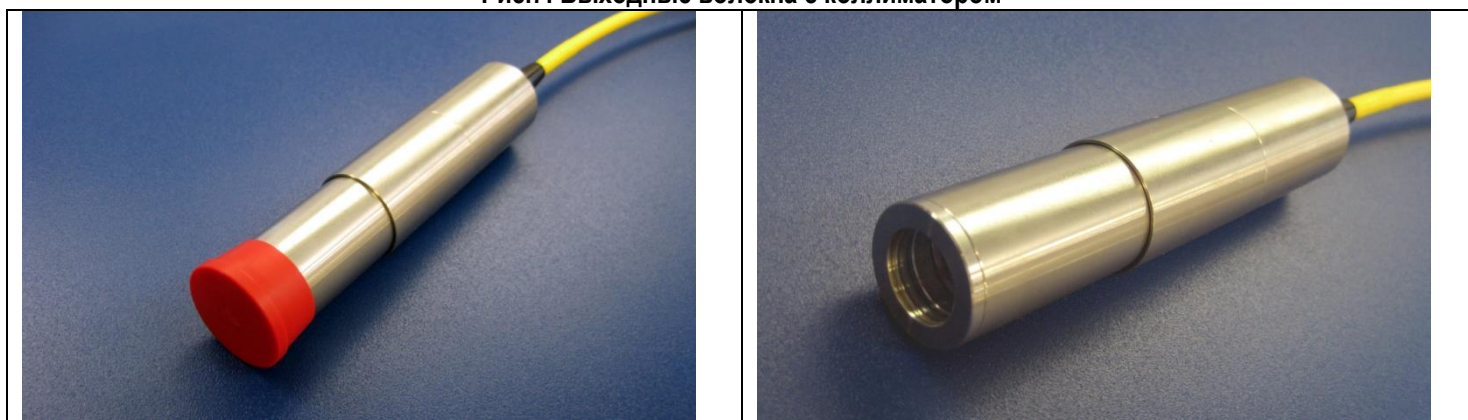




## Приборы с коллиматором

Коллиматоры снабжаются защитными стеклами, которые могут заменяться при их повреждении. Защитный колпачок коллиматора должен сниматься перед использованием и устанавливаться обратно при хранении прибора. Чистка защитного стекла производится, если необходимо, при использовании тех же материалов и способом, описанным в разделе «Проверка и чистка оптического волоконного коннектора».

Рис.7: Выходные волокна с коллиматором



# СПЕЦИФИКАЦИИ

Поскольку серия приборов ЛК/YLR весьма разнообразна, все спецификации для вашей модели перечислены в договоре на поставку прибора и в паспорте на прибор.

## Оптические Спецификации

Обратитесь к спецификации для вашей модели, приведенной в договоре на поставку прибора и в паспорте на прибор.

## Электрические Спецификации

Обратитесь к спецификации для вашей модели, приведенной в договоре на поставку прибора и в паспорте на прибор.

## Внешний Вид и Размеры

Обратитесь к спецификации для вашей модели, приведенной в договоре на поставку прибора и в паспорте на прибор.

# ИНСТРУКЦИИ ПО РАСПАКОВКЕ

Для минимизации риска повреждения вашего прибора НТО ИРЭ-ПОЛЮС рекомендует следующие процедуры распаковки:

## Распаковка картонной коробки

Меньшие по размеру и более легкие модели лазеров упаковываются в изолированные пенопластом (или аналогичным упаковочным материалом) картонные коробки.

**Если на упаковке есть какие-либо признаки внешнего повреждения, проверьте, имеет ли повреждения прибор и немедленно сообщите в компанию перевозчика.**

**Особо аккуратно прибор должен извлекаться из упаковочной коробки, чтобы убедиться, что оптический кабель не оборван или поврежден. Полный упаковочный лист вложен вместе с документацией. При получении лазера проверьте наличие всех позиций в упаковочном листе и, если очевидно отсутствие каких-либо позиций или повреждение прибора, немедленно свяжитесь с НТО ИРЭ-ПОЛЮС. Если прибор поврежден или есть подозрения на этот счет, ни в коем случае не пытайтесь устанавливать его и работать с ним!**

См. Рис.8, показывающий эту процедуру.

1. Положите упаковку на ровную поверхность, например, пол или большой стол.
2. При международных перевозках необходимо достать основную коробку из общего ящика.
3. Откройте основную коробку, снимите пенопластовую крышку и сохраните ее для последующего использования.
4. Разместите волоконный кабель сверху прибора и осторожно извлеките его из коробки. НТО ИРЭ-ПОЛЮС настоятельно рекомендует всегда делать это двоим сотрудникам.
5. Проверьте наличие следующих позиций:
6. Крышка на вводе сети питания (P45-001394) – 1 шт.
7. Кабельный ввод (P40-002294) – 1 шт.
8. Гайка кабельного ввода (P40-002293) – 1 шт.
9. Набор проводного интерфейса (P30-000721) – 1 шт.
10. Коннектор (P40-001344) – 1 шт.
11. Колпачок (P40-001343) – 1 шт.
12. Кабельная пломба (P40-000891) – 1 шт.
13. Контакты (P40-000888) – 16 шт.
14. Контакты (P40-000887) – 10 шт.
15. Сохраните упаковку для будущей транспортировки или хранения прибора.

Рис.8: Распаковка картонной коробки

	
Основная коробка	Пенопластовая крышка
	
Без пенопластовой крышки	Извлечение прибора

## Распаковка деревянных ящиков

Модели лазеров, имеющие большие размеры и вес, упаковываются в изолированные пенопластом деревянные ящики.

Если на упаковке есть какие-либо признаки внешнего повреждения, проверьте, имеет ли повреждения прибор и немедленно сообщите в компанию перевозчика.

Особо аккуратно прибор должен извлекаться из упаковочной коробки, чтобы убедиться, что оптический кабель не оборван или поврежден. Полный упаковочный лист вложен вместе с документацией. При получении лазера проверьте наличие всех позиций в упаковочном листе и, если очевидно отсутствие каких-либо позиций или повреждение прибора, немедленно свяжитесь с НТО ИРЭ-ПОЛЮС. Если прибор поврежден или есть подозрения на этот счет, ни в коем случае не пытайтесь устанавливать его и работать с ним!

См. Рис.9, показывающий эту процедуру.

1. Положите упаковку на ровную поверхность, например, пол или большой стол.

2. НТО ИРЭ-ПОЛЮС рекомендует использовать мощный шуруповерт для откручивания винтов, крепящих верхнюю крышку ящика.
3. Уберите верхнюю крышку и пенопластовую покрышку.
4. Используя бокорезы снимите стяжки, закрепляющие волоконный кабель и кабель питания ко второй пенопластовой вставке.
5. Поместите волоконный кабель сверху прибора и аккуратно извлеките его из ящика. НТО ИРЭ-ПОЛЮС настоятельно рекомендует всегда делать это двоим сотрудникам.
6. Проверьте наличие следующих позиций:
7. Крышка на вводе сети питания (P45-001394) – 1 шт.
8. Кабельный ввод (P40-002294) – 1 шт.
9. Гайка кабельного ввода (P40-002293) – 1 шт.
10. Набор проводного интерфейса (P30-000721) – 1 шт.
11. Коннектор (P40-001344) – 1 шт.
12. Колпачок (P40-001343) – 1 шт.
13. Кабельная пломба (P40-000891) – 1 шт.
14. Контакты (P40-000888) – 16 шт.
15. Контакты (P40-000887) – 10 шт.
16. Сохраните упаковку для будущей транспортировки или хранения прибора.



Рис.9: Распаковка деревянного ящика

Основной ящик



Снятие стяжек



Извлечение прибора



# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБОРА

## Предосторожности

**⚠ Осторожно:** Обратитесь к спецификации вашего иттербиевого волоконного лазера для определения требуемой электрической мощности.

Перед включением лазера убедитесь, что подводимое к прибору напряжение соответствует уровню напряжения, указанному в спецификации.

Работайте только в условиях достаточного воздушного потока, позволяющего снимать требуемую тепловую нагрузку во время работы прибора.

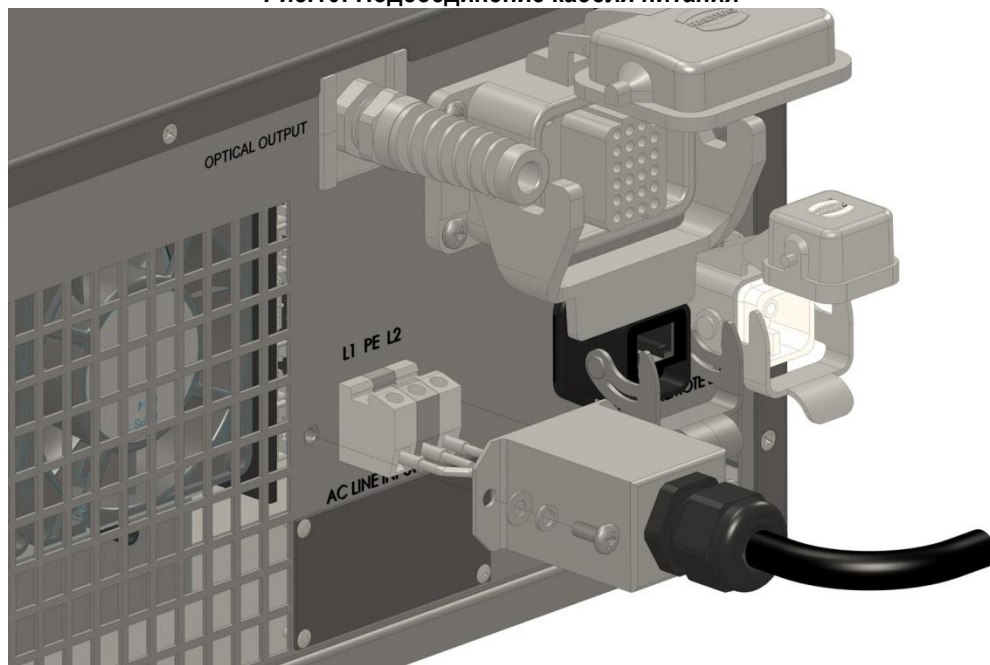
## Подсоединение электрического питания

Кабель питания не поставляется вместе с лазером. Подключите напряжение питания с параметрами, специфицированными для вашего прибора, к входному клеммнику. L1 = фаза питания, L2 = нулевой провод / линия питания, PE = защитное заземление.

Электрическое подключение к сети переменного тока должно быть произведено через автомат с максимальным током не более 20 А. Этот автомат должен располагаться рядом с прибором, в легкой досягаемости от оператора, и должен быть отмечен как автомат именно для этого прибора.

Следуйте всем федеральным и местным правилам при подключении прибора. Обратитесь к спецификации вашего прибора для уточнения требований к сети питания переменного тока.

Рис.10: Подсоединение кабеля питания





## Описание блокировок

Лазеры серии ЛК/YLR имеют двухканальную цепь безопасности (блокировок) с контролируемым выходом и ручным сбросом. При разрыве блокировочных цепей выключается питание диодов накачки (отключается внутренний источник питания).

Для включения внутреннего источника питания снова необходимо замкнуть оба канала блокировки (на 24-х контактном разъеме конт.1 соединяется с конт.4, а конт.2 с конт.3). В противном случае внутренний источник питания не включится и будет невозможно включить излучение. Если одна пара блокировочных контактов была разорвана становится невозможным включить внутренний источник питания до тех пор пока не разорвать вторую пару контактов и затем закоротить обе пары.

Если контакты блокировок замкнуты (кнопка аварийного отключения E-Stop отжата) и нет сообщений об ошибке, нажатие на кнопку START включит источник питания, а также активизирует сигнал о его включении. Станет возможным включение диодов накачки. Излучение появится после подачи напряжения на диоды.

Если контакты блокировок разомкнуты или появилось сообщение об ошибке, внутренний источник питания отключается и исчезает сигнал о его включении. При этом реле прибора разомкнет цепь ручного сброса ошибки, препятствуя включению лазера до тех пор, пока ошибка не будет устранена. Если обнаружена такая ошибка, как нажатая (закороченная) кнопка START при замкнутых блокировочных контактах, невозможно осуществить сброс ошибок цепи блокировок до тех пор пока ошибка не устранена.

В случае закороченной кнопки START (это эквивалентно нажатой и удерживаемой кнопке) невозможно сбросить ошибку блокировочных цепей при замкнутых блокировочных контактах до тех пор пока не разомкнуть и снова замкнуть обе пары блокировочных контактов при отжатой (разомкнутой) кнопке START или выключить и включить питание схемы безопасности при отжатой (разомкнутой) кнопке START.

В Таблица.3 приведены номера электрических контактов, предназначенных для цепей блокировок.

## Внешние интерфейсы

Интерфейсы обеспечиваются использованием 8 и 24-х контактных разъемов (Рис.4 «Вид задней панели», поз. 2 и 3.). Обратитесь к разделу «Компьютерный интерфейс / команды» для ознакомления с установкой этих интерфейсов.

## Спецификация проводного интерфейса

Провод не тоньше 18AWG (амер. стандарт) минимальной длины 15 м (30 м максимум независимо от диаметра) с долговечностью не менее 1 миллиона циклов и максимальной частотой переключения 250/час. Диаметр провода должен увеличиваться при увеличении расстояния. Для возможности соединения провода должны иметь общий экран чтобы обеспечить надежную работу. Экран должен закрывать все проводники и заканчиваться в приборе куда они входят/выходят.

Таблица.3: 24-х контактный разъем

PIN	НАЗВАНИЕ	ТИП СИГНАЛА	УРОВЕНЬ СИГНАЛА	ТОК СИГНАЛА	ВРЕМЯ ОТКЛИКА	ОПИСАНИЕ
1 <sup>1</sup>	Блокировка канал 1А	Замкн. контакты Вход <sup>2</sup>	24В DC	<1А	< 500 мс <sup>3</sup>	Аварийное отключение. Сигнал 24В DC должен быть изолирован от лазерной системы.
2 <sup>1</sup>	Блокировка канал 2А					
3 <sup>1</sup>	Блокировка канал 2В					
4 <sup>1</sup>	Блокировка канал 1В					
5	RS232 Tx				120 мс	Передача данных
6	RS232 Rx					Получение данных
7	RS232 Com	Земля				Общий RS-232
8	Дистанционный Ключ	Замкн. контакты Вход 2	5 или 24В DC		20 с	Производит подключение лазера к сети питания в дистанционном режиме.
9						
10	Дистанционная кнопка START	Однократное замыкание Вход 2	24В DC		1 с	Включает внутренний источник питания в дистанционном режиме.
11						
12	Аналоговый вход для управления током диодов	Аналоговый вход	1-10 В DC	1 мА (вход)	100 мкс	Аналоговый вход 1-10 В DC = 10 – 100% выходной мощности.
13	Мониторинг аналогового сигнала	Аналоговый выход	0-5 В DC	11 мА (выход)	20 мкс	Аналоговый выход 0-4 В DC = 0 – Р <sub>ном</sub>
14	Аналоговый изолированный	Земля				Возврат для сигналов на конт. 12, 13.
15	Модуляция +	Цифровой вход	CMOS до 24В DC	6 мА (вход)	20 мкс	Вход 5 -24 В DC
16	Модуляция -	Земля				Возврат для сигнала на конт. 15.

<sup>1</sup> Замечание: Для включения внутреннего источника питания необходимо замкнуть двухканальную блокировку. (конт. 1 соединяется с конт. 4 и конт. 2 соединяется с конт. 3). В противном случае источник питания выключается и становится невозможным включение излучения. Если одна из этих пар контактов разомкнута, невозможно включить источник питания до тех пор пока не разомкнуть вторую пару и снова закоротить обе пары контактов.

<sup>2</sup> Подсоединение проводников без напряжения. При замыкание внешних контактов проводимость должна быть > 1А /24В.

<sup>3</sup> Если один из двух каналов разомкнулся (единственная ошибка) время отклика блокировки увеличится ≤1000 мс.

PIN	НАЗВАНИЕ	ТИП СИГНАЛА	УРОВЕНЬ СИГНАЛА	ТОК СИГНАЛА	ВРЕМЯ ОТКЛИКА	ОПИСАНИЕ
17	Аппаратное включение пилотного лазера	Цифровой вход	CMOS до 24В DC	6 мА (вход)	120 мс	Вход 24 В DC для включения пилотного лазера в режиме дистанционного управления. <sup>1</sup>
18	Включение излучения	Digital Input	CMOS до 24В DC	6 мА (вход)	120 мс	Вход 24В DC включение излучения в режиме дистанционного управления <sup>2</sup>
19	Ошибка/Готов	Цифровой выход	24В DC	100 мА (выход)	120 мс	Низкий уровень – ошибка.
20	Общий	Возврат сигналов				Возврат сигналов на конт. 17-19, 21-24
21	Сброс ошибки	Цифровой вход	CMOS to 24В DC	6 мА (вход)	120 мс	Дистанционный сброс ошибок.
22	Индикация включения ключа POWER	Цифровой выход	24В DC	100 мА (выход)	120 мс	Индикация включения ключа POWER
23	Индикация включения блока питания	Цифровой выход	24В DC	100 мА (выход)	120 мс	Выход 24 В DC, если блок питания включен.
24	Индикация включения излучения	Цифровой выход	24В DC	100 мА (выход)	120 мс	Выход 24 В DC, если излучение включено

<sup>1</sup> Для использования дистанционного управления пилотным лазером необходимо разрешить его командой EEABC.

Таблица 4: 8-контактный разъем.

PI N	СИГНАЛ	ТИП СИГНАЛА	УРОВЕНЬ СИГНАЛА	ТОК СИГНАЛА	ВРЕМЯ ОТКЛИКА	ОПИСАНИЕ
1	Блокировка Канал 3А	Замкн. контакт	< 250В DC	<3А		Выход кнопки E-Stop на передней панели. Если кнопка нажата, то каналы 3 и 4 разомкнуты.
2	Блокировка Канал 4А					
3	Блокировка Канал 3В					
4	Блокировка Канал 4В					
5	(Источник питания активен 1)	Цифр. выход	24В DC	Выход 100мА	120 мс <sup>1</sup>	Высокий уровень соответствует включенному источнику питания
6	(Источник питания активен 2)	Цифр. выход	24В DC	Выход 100мА	120 мс <sup>1</sup>	Высокий уровень соответствует включенному источнику питания
7	Общий	Возврат				Для сигналов контактов 5, 6.
8	Общий	Возврат				Для сигналов контактов 5, 6.

<sup>1</sup> Для использования дистанционного управления источником питания необходимо разрешить его командой ELE.

## Включение прибора

### Последовательность включения

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Все электрические соединения (и водяные соединения для моделей с водяным охлаждением) должны быть сделаны до включения прибора. Во всех случаях, где это применимо, все соединения должны фиксироваться винтами для обеспечения надежной работы.

1. Нажмите кнопку аварийного отключения (E-Stop) на передней панели лазера.
2. Проверьте оптический выход лазера на наличие пыли и грязи.
3. Вставьте и зафиксируйте выходное волокно во внешнем оптическом устройстве.
4. Направьте оптический выход лазера в «заглушку».

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** НИКОГДА не смотрите непосредственно в оптический выход лазера. Убедитесь, что вы используете надлежащие защитные очки. Используйте очки все время при работе с прибором. До начала работы с выходным волокном убедитесь, что лазер выключен и исключена возможность его включения.

5. Обеспечьте соответствующие соединения блокировочных контактов (конт.1 с конт.4, конт.2 с конт.3).
6. Вытяните кнопку аварийного отключения (E-Stop) на передней панели лазера
7. Убедитесь, что вентиляторы не загорожены и осуществляют надлежащее охлаждение прибора (для моделей лазеров с воздушным охлаждением). Проверьте, включены ли чиллеры (для моделей с водяным охлаждением).

## **Включение прибора в режиме локального управления.**

8. Поверните ключ POWER на передней панели по часовой стрелке в положение ON.
9. Подождите, как только электроника инициализирует лазер и появится сообщение “Safety Circuit Open” (блокировка разомкнута).
10. Нажмите кнопку START для включения внутреннего источника питания.
11. Подождите, пока лазер активизируется (выход лазера покажет “Low”, если лазер готов).
12. Лазер готов к работе. Теперь вы можете выбрать режим работы.

## **Включение прибора в дистанционном режиме.**

13. Поверните ключ POWER на передней панели против часовой стрелки в положение “REM”.
14. Закоротите контакты 8 и 9 дистанционного ключа POWER (если он используется).
15. Подождите, как только электроника инициализирует лазер и появится сообщение “Safety Circuit Open” (блокировка разомкнута).
16. Замкните однократно контакты 10 и 11 для включения внутреннего источника питания.
17. Подождите, пока лазер активизируется (выход лазера покажет “Low”, если лазер готов).
18. Лазер готов к работе. Теперь вы можете выбрать режим работы.

## **Режимы управления**

Есть два режима управления лазера – локальный и дистанционный (“LOCAL” and “REMOTE”), которые выбираются ключом POWER на передней панели (Рис.3 «Вид передней панели»). Если ключ ставится в положении ON, включается местный режим управления (LOCAL), если в положении REM – дистанционный режим управления (REMOTE). Таблица 5: Локальный и дистанционный режимы управления » описывает разницу между этими режимами.

Таблица 5: Локальный и дистанционный режимы управления

	ПОЛОЖЕНИЕ КЛЮЧА POWER		
	ЛОКАЛЬНЫЙ-LOCAL (КЛЮЧ В ПОЛОЖЕНИИ “ON”)	ДИСТАНЦИОННЫЙ-REMOTE (КЛЮЧ В ПОЛОЖЕНИИ “REM”)	
ВКЛЮЧЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОНИКИ	Включена	Дистанционная кнопка Power	
ВКЛЮЧЕНИЕ ОСНОВНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ	Кнопка START	Дистанционная кнопка START	
ВКЛЮЧЕНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ	RS-232, Ethernet, Сенсорный экран	Разрешение аппаратного включения излучения <sup>1)</sup>	Запрещение аппарат- ратного включения излучения <sup>2)</sup>
		RS-232, Ethernet, Внешний интерфейс	RS-232, Ethernet
ВКЛЮЧЕНИЕ ПИЛОТНОГО ЛАЗЕРА	RS-232, Ethernet, Сенсорный экран	Разрешение аппаратного включения пилотного лазера <sup>3)</sup>	Запрещение аппаратного включения пилотного лазера <sup>4)</sup>
		Внешний интерфейс	RS-232
ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ	RS-232, Ethernet, Сенсорный экран	RS-232, Ethernet	

<sup>1)</sup> Установка по умолчанию. Для установки “Разрешение аппаратного включения излучения” пошлите команду “ELE” через интерфейс RS-232.<sup>2)</sup> Для установки “Запрещение аппаратного включения излучения” пошлите команду “DLE” через интерфейс RS-232.<sup>3)</sup> Для установки “Разрешение аппаратного включения пилотного лазера” пошлите команду “EEABC” через интерфейс RS-232.<sup>4)</sup> Для установки “Запрещение аппаратного включения пилотного лазера” пошлите команду “DEABC” через интерфейс RS-232.

## Режимы работы

В обоих режимах управления – локальном и дистанционном (LOCAL and REMOTE), есть два основных режима работы – **непрерывный (CW)** и **импульсный (QCW)**:

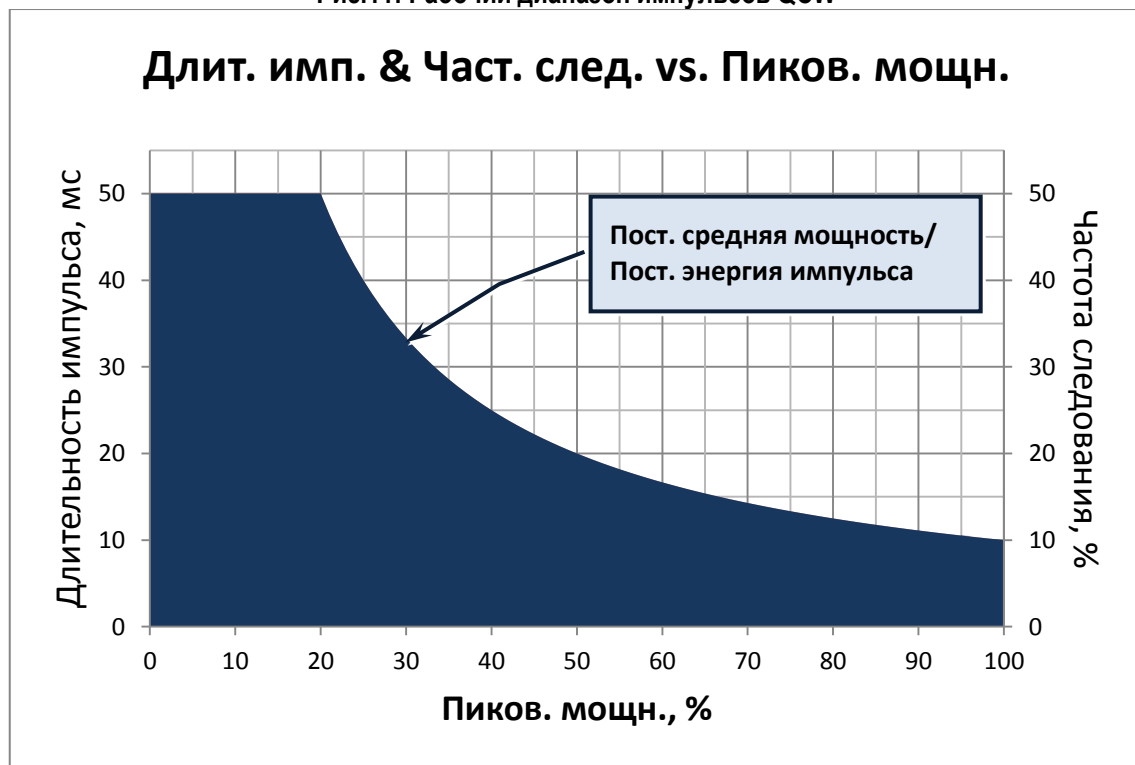
**Непрерывный (CW) режим** (импульсный режим невозможен) лазер излучает непрерывное излучение (за исключением режима «Затвор» (Gate)).

**В импульсном режиме** (только для моделей QCW возможен импульсный режим) лазер излучает последовательность импульсов. Длительность импульсов и частота следования могут настраиваться посредством:

- Посылкой соответствующей команды через интерфейс RS-232, или
- Установкой на сенсорном экране в меню “Pulse Settings” (установки импульса)

Основная разница между непрерывным и импульсным режимом заключается в том, что в импульсном режиме максимальная пиковая мощность значительно больше, чем в непрерывном режиме, но максимальные длительность импульса и частота следования импульсов ограничены определенными значениями (см. “Спецификации” и Рис.11), в то время как в непрерывном режиме такого ограничения нет.

Рис.11: Рабочий диапазон импульсов QCW



Для каждого режима работы (непрерывный или импульсный) есть четыре режима управления выходной мощностью: Автономный (**Standalone**), Модуляции (**Modulation**), «Затвор» (**Gate**) и Внешний аналоговый (**Analog**). Основная разница между режимами заключается в том, как устанавливается мощность лазерного излучения и как оно включается и выключается.

**Автономный режим -Standalone Mode (модуляция и режим «Затвор» (Gate) отсутствуют)**

Величина тока диодов накачки задается:

- посылкой команды через RS-232 или
- посылкой Ethernet команды, или
- кнопками управления на сенсорном экране (в местном режиме управления - Local)

**Модуляции режим -Modulation Mode**

- Величина тока диодов накачки задается как в автономном (**Standalone**) режиме
- Излучение лазера включается / выключается сигналом модуляции, прикладываемого к контактам 15-16 разъема INTERFACE (24-х конт. разъем).

**Режим «Затвор» -Gate Mode**

- Величина тока диодов накачки задается как в автономном (**Standalone**) режиме
- Лазерное излучение управляется как внутренним, так и внешним образом – определенным пользователем сигналом **«Затвор» (Gate)**, приложенным к контактам 15-16 разъема INTERFACE (24-х конт. разъем), который включает и выключает внутреннюю генерацию импульсов излучения.

**Внешний аналоговый - External (Analog)**

- Величина тока диодов накачки задается напряжением, приложенным к контактам 12, 14 разъема INTERFACE (24-х конт. разъем).
- Последовательность импульсов, модуляция и **«Затвор» (Gate)**, задаются так же, как в режимах, представленных выше.

**Режим формы импульса (заданной) - Pulse Waveform**

Будет представлен позднее.



## Сенсорный экран

Сенсорный экран (Рис.12, 13) используется для ручного управления с передней панели прибора и отображения информации о состоянии и основных установках прибора. В дополнении запуск определенных команд с основного экрана предлагает дополнительные окна меню. В дистанционном режиме управления сенсорный экран работает только для отображения параметров.

Рис.12: Экран основного меню

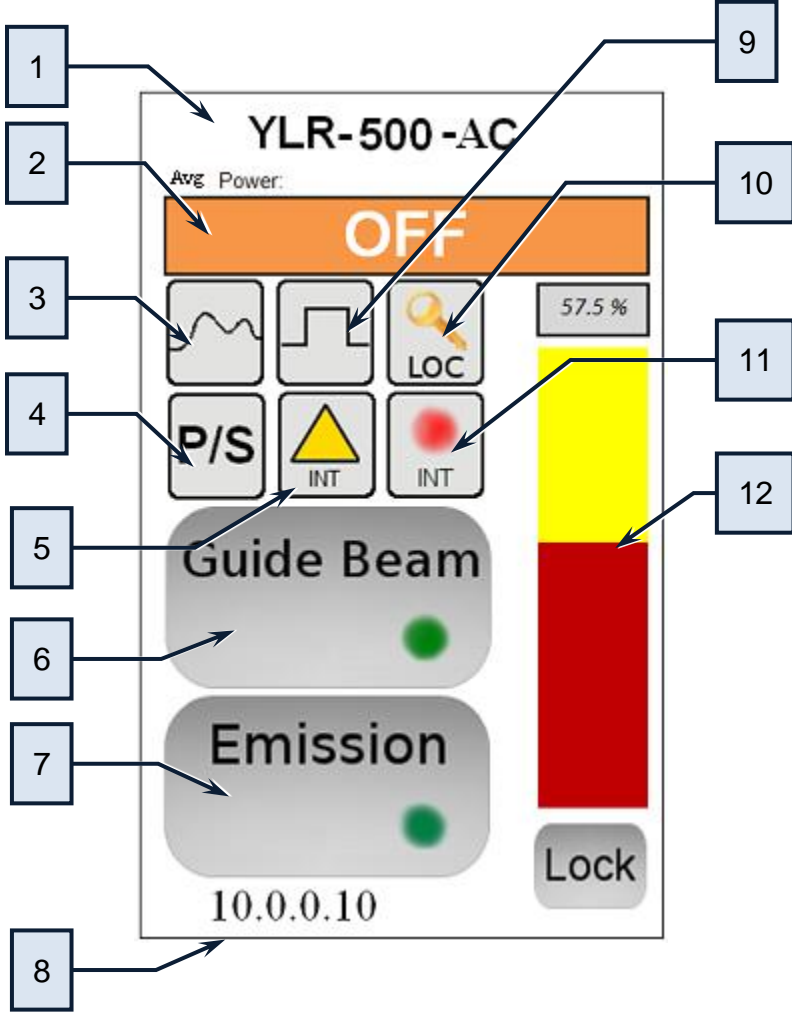

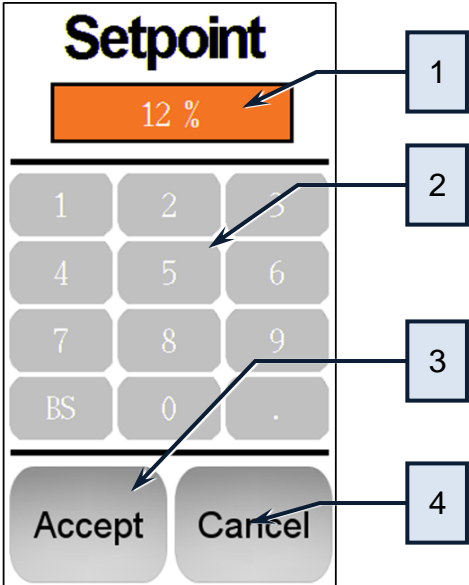

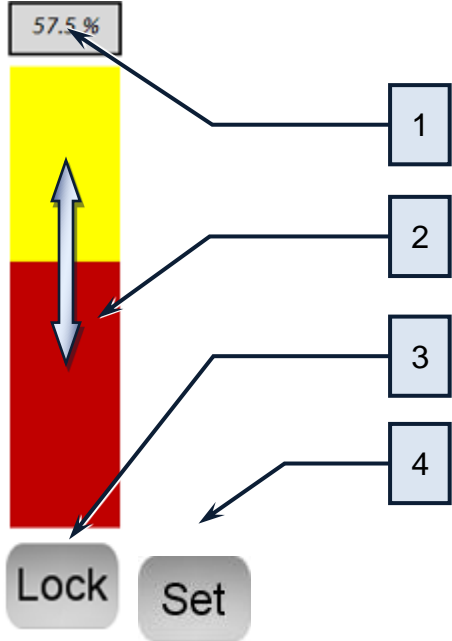


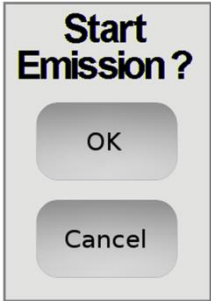

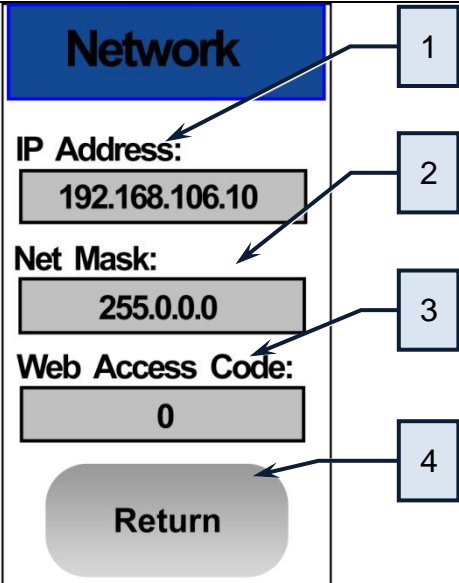
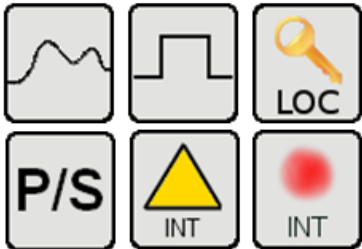
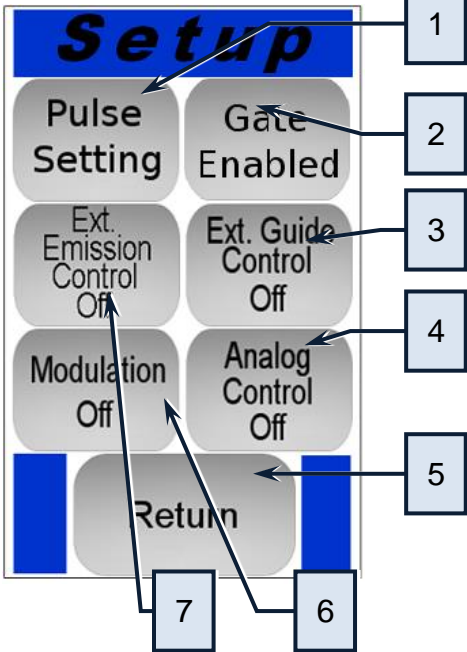

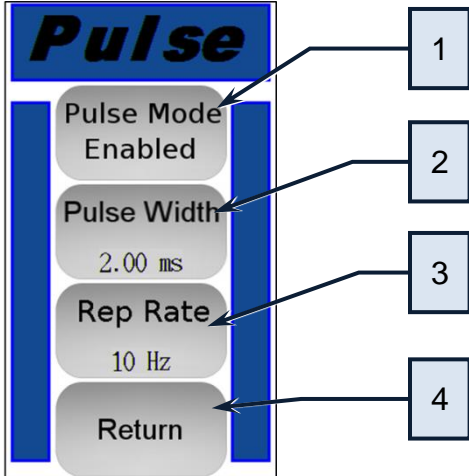

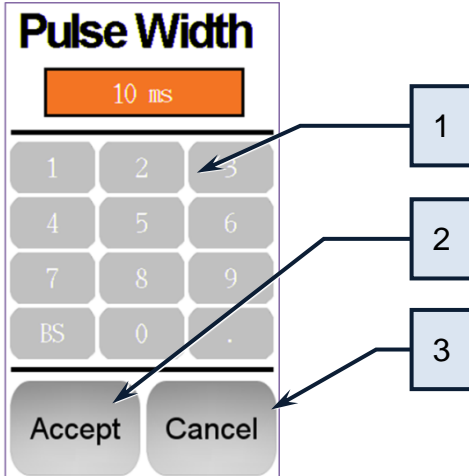

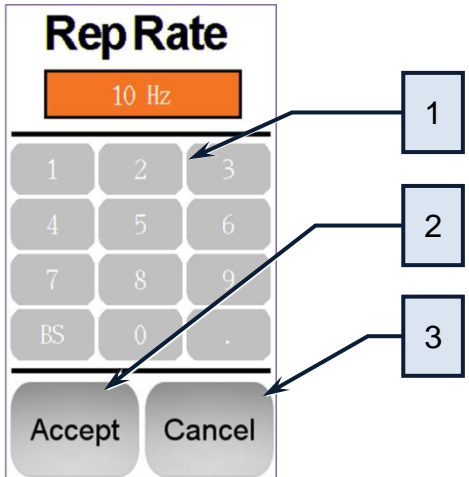
MAIN МЕНЮ		ПОЗ.	ОПИСАНИЕ
		1	Название модели
		2	Индикация / Установка Мощности: Касание к этому полю вызовет установочное окно ("Setpoint" window), где вы вписываете требуемое установочное значение.
		3	Когда активен показывает, что активно аналоговое (внешнее) управление.
		4	Когда активен показывает, что напряжение основного источника питания приложено к лазерному модулю прибора.
		5	Показывает состояние управления излучением: "Internal" (внутреннее - аппаратное управление выключено) или "External" (внешнее - аппаратное управление включено).
		6	Коснитесь к этой кнопке для включения или выключения пилотного лазера.
		7	Коснитесь к этой кнопке для включения или выключения излучения.
		8	Касаясь этого поля Вы открываете окно, где можно назначить IP-адрес прибора.
		9	Когда активно, показывает, что модуляция разрешена
		10	Показывает действующий режим работы "Local" or "Remote" (местный или дистанционный)
		11	Показывает состояние управления пилотным лазером: "Internal" (внутреннее – аппаратное управление выключено) или "External" (внешнее – аппаратное управление включено)
		12	Установочный бар "Set". Коснитесь "Set", сдвиньте палец вверх или вниз для установки требуемого значения. Нажмите "Lock" по окончании.

Рис.13: Экраны меню

КНОПКА САБМЕНЮ	САБМЕНЮ	ПОЗ.	ОПИСАНИЕ
		1	Установка текущего значения мощности в % от максимальной мощности (т.е.12%)
		2	Введите установку мощности в % от максимальной мощности
		3	Принятие нового значения установленной
		4	Возврат к предыдущему экрану
		1	Значение установленной мощности в % от максимальной (т.е. 57.5%)
		2	Полоса управления мощностью (не работает при блокировании)
		3	Нажатие на Lock разблокирует полосу управления мощностью (при этом появляется установочное поле "Set").
		4	Нажатие на поле "Set" изменяет мощность к новому установочному значению и блокирует полосу управления мощностью
			При нажатии на это поле начинает светиться зеленая точка и включается пилотный лазер

КНОПКА САБМЕНЮ	САБМЕНЮ	ПОЗ.	ОПИСАНИЕ
			<p>При нажатии на поле “Emission” появится запрос на подтверждение включения излучения нажатием кнопки “OK” (да) или “Cancel” (отмена) для выхода</p>
		1 2 3 4	<p>1 При касании к этому полю начинается диалог для ввода нового адреса</p> <p>2 При касании к этому полю начинается диалог для ввода новой Net Mask</p> <p>3 Касание к Web Access Code начинает диалог для ввода нового адрес</p> <p>4 Возврат к предыдущему экрану</p>
		1 2 3 4 5 6 7	<p>1 Открывает меню установок импульсного режима (Pulse Settings), описанного в таблице ниже</p> <p>2 Разрешает/запрещает режим “Gate”</p> <p>3 Разрешает/запрещает внешнее управление пилотным лазером</p> <p>4 Разрешает/запрещает внешнее аналоговое управление</p> <p>5 Возврат к предыдущему экрану</p> <p>6 Разрешает/запрещает режим модуляции</p> <p>7 Разрешает/запрещает внешнее управление излучением</p>

КНОПКА САБМЕНЮ	САБМЕНЮ	ПОЗ.	ОПИСАНИЕ
		1	Разрешает/запрещает импульсный режим
		2	Открывает диалог установки длительности импульса (функции описаны ниже в таблице)
		3	Открывает диалог установки частоты следования импульсов (функции описаны ниже в таблице)
		4	Возврат к предыдущему экрану
		1	Введите длительность импульса в мс Диапазон от 0.2 до 20 мс с инкрементом 0.05 мс
		2	Принять длительность импульса
		3	Отмена и возврат к предыдущему экрану
		1	Введите частоту следования импульсов в Гц Диапазон от 1 до 5000 Гц с инкрементом 1 Гц
		2	Принять частоту следования импульсов
		3	Отмена и возврат к предыдущему экрану

# КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНТЕРФЕЙС / КОМАНДЫ

## Конфигурация RS-232

Используется трехпроводной (RxD, TxD, GND) интерфейс (нуль-модемный кабель). Отдельные команды описаны в разделе «Команды интерфейса». Интерфейс RS-232 должен иметь следующие параметры:

Таблица 6: Параметры RS-232

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Baud Rate:	57,600
Data Bits:	8
Stop Bits:	1
Parity:	Нет
Flow Control:	Нет

## Ethernet TCP/IP интерфейс

IP адрес лазера будет показан на сенсорном экране лазера. Касание к полю с IP-адресом откроет меню установок сетевых параметров, которые можно изменить. Лазер будет подключен к порту 10001. Команда должна посылаться единичной строкой в одном пакете. Отдельные команды описаны в разделе «Команды интерфейса»

Таблица 7: Контакты Ethernet интерфейса

PIN	ОПИСАНИЕ	ПРИМЕЧАНИЕ
1	TX+	Передача данных +
2	TX-	Передача данных -
3	RX+	Получение данных +
4	N/C	Не подсоединен
5	N/C	Не подсоединен
6	RX-	Получение данных -
7	N/C	Не подсоединен
8	N/C	Не подсоединен

## Команды интерфейса

Команда и ответ на нее состоит из ASCII символов. Команды обычно содержат 3-4 символа рабочего кода и опциональных параметров, оканчиваемых возвратом каретки (CR, 0x0D, \r). Если код возврата каретки получен, но правильная команда не найдена, будет получено сообщение "BCMD". Приведенные команды для ясности написаны заглавными буквами, действительные команды могут быть написаны как заглавными, так и строчными буквами. Знак пробела также показан между командой и параметром. На каждую команду приходит ответ. Ответ состоит из имени команды. Если есть возвращаемое значение, оно отделяется от команды двоеточием.

Таблица 8: Команды интерфейса

КОД	Описание	Примеры
<b>ABF</b>	Aiming Beam OFF– Выключает пилот-лазер.	Команда: "ABF" Ответ: "ABF"
<b>ABN</b>	Aiming Beam ON – Включает пилот-лазер.	Команда: "ABN" Ответ: "ABN"
<b>DEABC</b>	Disable External Aiming Beam Control. Запрещает аппаратное включение пилотного лазера.	Команда: "DEABC" Ответ: "DEABC"
<b>DEC</b>	Disable External Control – Выводит из режима внешнего аналогового управления.	Команда: "DEC" Ответ: "DEC"
<b>DGM</b>	Disable Gate Mode – Запрещает работу внутреннего генератора импульсов.	Команда: "DGM" Ответ: "DGM"
<b>DLE</b>	Disable Hardware Emission Control – Запрещает аппаратное включение излучения.	Команда: "DLE" Ответ: "DLE"
<b>DMOD</b>	Disable Modulation – Выводит из режима модуляции излучения.	Команда: "DMOD" Ответ: "DMOD"
<b>DPM<sup>1</sup></b>	Disable PULSE Mode – Запрещает импульсный режим	Команда: "DPM" Ответ: "DPM"
<b>EEABC</b>	Enabled External Aiming Beam Control. Разрешает аппаратное включение пилотного лазера.	Команда: "EEABC" Ответ: "EEABC"
<b>EEC</b>	Enable External +Control – Переводит в режим внешнего аналогового управления.	Команда: "EEC" Ответ: "EEC"
<b>EGM</b>	Enable Gate Mode – Разрешает работу внутреннего генератора импульсов, модулируемого сигналом по входу модуляции.	Команда: "EGM" Ответ: "EGM"
<b>ELE</b>	Enable Hardware Emission Control – Разрешает аппаратное включение излучения	Команда: "ELE" Ответ: "ELE"
<b>EMOD</b>	Enable Modulation – Переводит в режим модуляции излучения	Команда: "EMOD" Ответ: "EMOD"
<b>EMOFF</b>	Stop Emission – Выключает излучение.	Команда: "EMOFF" Ответ: "EMOFF"
<b>EMON</b>	Start Emission – Включает излучение.	Команда: "EMON" Ответ: "EMON"
<b>EPM<sup>1</sup></b>	Enable PULSE Mode – Разрешает импульсный режим	Команда: "EPM" Ответ: "EPM"
<b>LFP</b>	Lock Front Panel – Блокировка сенсорного дисплея на передней панели лазера	
<b>RCS</b>	Read Current Setpoint – Считывает установочное значение тока накачки. Ответом является название команды, двоеточие и установочное значение тока в %..	Команда: "RCS" Ответ: "RCS: 56.7" (Показывает, что установочное значение тока накачки 56.7%)
<b>RCT</b>	Read Laser Temperature – Считывает внутреннюю температуру лазера. Ответом является название команды, двоеточие и температура в градусах Цельсия.	Команда: "RCT" Ответ: "RCT: 34.5"
<b>RERR</b>	Reset Errors – Сбрасывает все ошибки, которые можно сбросить.	Команда: "RERR" Ответ: "RERR"
<b>RET</b>	Read Elapsed Time -	Команда: "RET" Ответ: "RET: 1105"
<b>RFV</b>	Read current software revision. –Считывает номер текущей версии программного обеспечения	Команда: "RFV" Ответ: "RFV: 1.0.147"
<b>RMEC</b>	Read Module Error Code – Возвращает код ошибки, записанный в лазере, или ноль в случае нормальной работы лазера.	Команда: "RMEC" Ответ: "RMEC: 0"
<b>RNC</b>	Read Minimum Current Setpoint – Считывает минимальное установочное значение тока накачки, которое может быть установлено в лазере. Ответом является название команды, двоеточие и минимальное значение установочного тока накачки в процентах от максимального тока накачки.	Команда: "RNC" Ответ: "RNC: 10.0" (Показывает, что минимальное установочное значение тока накачки 10.0%)
<b>ROP</b>	Read Output Power – считывает выходную мощность в ваттах. Ответом является название команды, двоеточие и мощность в ваттах или "Off", если лазер выключен, или "Low", если мощность ниже надежно измеряемого порога лазера.	Команда: "ROP" Ответ: "ROP: 96" (Показывает, что выходная мощность 96 Вт) Команда: "ROP"



		<p>Ответ: "ROP: Off" (Показывает, что излучение выключено)</p> <p>Команда: "ROP" Ответ: "ROP: Low" (Показывает, что выходная мощность меньше аккуратно измеряемого диапазона мощности лазера)</p>
<b>RPP<sup>2</sup></b>	Read Peak Power – Считывает выходную пиковую мощность лазера в Ваттах. Ответом является название команды, двоеточие и мощность в ваттах или "Off", если лазер выключен, или "Low", если мощность ниже надежно измеряемого порога лазера.	<p>Команда: "RPP" Ответ: "RPP:730" (Показывает, что выходная мощность 730 Вт)</p> <p>Команда: "ROP" Ответ: "ROP: Off" (Показывает, что излучение выключено)</p> <p>Команда: "ROP" Ответ: "ROP: Low" (Показывает, что выходная мощность меньше аккуратно измеряемого диапазона мощности лазера)</p>
<b>RPRR<sup>3</sup></b>	Read Pulse Repetition Rate – Считывает частоту следования импульсов. Ответом является название команды, двоеточие и частота следования импульсов в мс.	<p>Команда: "RPRR" Ответ: "RPRR: 10" (Показывает, что частота следования импульсов 10 Гц)</p>
<b>RPW<sup>3</sup></b>	Read Pulse Width – Считывает длительность импульса. Ответом является название команды, двоеточие и длительность импульса в мс.	<p>Команда: "RPW" Ответ: "RPW: 5.5" (Длительность импульса 5.5 ms)</p>
<b>RSN</b>	Read Serial Number – Считывает серийный номер прибора.	<p>Команда: "RSN" Ответ: "RSN: 6103081"</p>
<b>SDC</b>	Set Diode Current – устанавливает ток диодов. Величина в процентах от максимального тока. Установочное значение должно быть меньше 100% и больше минимального установочного. Ответом от лазера будет название команды, двоеточие и текущее установочное значение тока. При задании тока вне приемлемого диапазона будет получен ответ "ERR: Out of Range".	<p>Команда: "SDC 34.2" Ответ: "SDC: 34.2" (Текущее установленное значение тока 34.2%)</p> <p>Команда: "SDC 104.2" Ответ: "ERR: Out of Range" (В этом случае установочное значение не изменится)</p>
<b>SPRR<sup>3</sup></b>	Set Pulse Repetition Rate – Устанавливает частоту следования импульсов в Гц. Длительность импульса и скважность (в зависимости от длительности импульса и частоты следования) должны быть в определенном диапазоне. Ответом является название команды, двоеточие и частота следования импульсов в Гц. При значении вне приемлемого диапазона ответом будет "ERR": Out of Range (Вне диапазона) или "ERR: Duty cycle too high" (слишком большая частота следования импульсов).	<p>Команда: "SPRR 10" Ответ: "SPRR: 10" (Частота следования импульсов установлена 10 Hz)</p> <p>Команда: "SPRR 100" Ответ: "ERR: Duty cycle too high" (Частота следования импульсов не изменилась)</p>
<b>SPW<sup>3</sup></b>	Set Pulse Width – Устанавливает длительность импульса в мс. Длительность импульса и скважность (в зависимости от длительности импульса и частоты следования) должны быть в определенном диапазоне. Ответом является название команды, двоеточие и длительность импульса в мс. При значении вне приемлемого диапазона ответом будет "ERR": Out of Range (Вне диапазона) или "ERR: Duty cycle too high" (слишком большая скважность импульсов).	<p>Команда: "SPW 5.5" Ответ: "SPW: 5.5" (Длительность импульса установлена 5.5 ms)</p> <p>Команда: "SDC 38" Ответ: "ERR: Out of Range" (Длительность импульса осталась неизменной)</p> <p>Команда: "SDC 8" Ответ: "ERR: Duty cycle too high" (Длительность импульса осталась неизменной)</p>



<b>UFP</b>	Unlock Front Panel – Разблокирует сенсорный дисплей на передней панели лазера	Команда: "UFP" Ответ: "UFP"																																																																																												
<b>STA</b>	<p>Read device status – Считывает статус прибора как 32-битное слово. Неопределенный бит или определенный как резервный "Reserved" может быть в любом состоянии и должен игнорироваться. Каждый бит имеет следующее значение:</p> <table border="1"> <tr><td><b>Bit 0</b></td><td>-</td><td>Reserved (Резервный)</td></tr> <tr><td rowspan="2"><b>Bit 1</b></td><td>- 0 =</td><td>Normal operation (Нормальная работа)</td></tr> <tr><td>- 1 =</td><td>Overheat (Перегрев)</td></tr> <tr><td rowspan="2"><b>Bit 2</b></td><td>- 0 =</td><td>Emission Off (Излучение выключено)</td></tr> <tr><td>- 1 =</td><td>Emission On or starting (Излучение включено)</td></tr> <tr><td rowspan="2"><b>Bit 3</b></td><td>- 0 =</td><td>Back Reflection OK (Обратное отражение отсутствует)</td></tr> <tr><td>- 1 =</td><td>High Back Reflection Level (Сильное обратное отражение)</td></tr> <tr><td rowspan="2"><b>Bit 4</b></td><td>- 0 =</td><td>External Control Mode Disabled (Внешнее аналоговое управление невозможно)</td></tr> <tr><td>- 1 =</td><td>External Control Mode Enabled (Внешнее аналоговое управление возможно)</td></tr> <tr><td><b>Bit 5</b></td><td>-</td><td>Reserved (Резервный)</td></tr> <tr><td rowspan="2"><b>Bit 6</b></td><td>- 0 =</td><td>Normal operation (Нормальная работа)</td></tr> <tr><td>- 1 =</td><td>Module Disconnected (Модуль не подсоединен)</td></tr> <tr><td><b>Bit 7</b></td><td>-</td><td>Reserved (Резервный)</td></tr> <tr><td rowspan="2"><b>Bit 8</b></td><td>- 0 =</td><td>Aiming Beam OFF (Пилотный лазер выключен)</td></tr> <tr><td>- 1 =</td><td>Aiming Beam ON (Пилотный лазер включен)</td></tr> <tr><td rowspan="2"><b>Bit 9<sup>1</sup></b></td><td>- 0 =</td><td>Normal operation (Нормальная работа)</td></tr> <tr><td>- 1 =</td><td>Pulse too Short (Слишком мала длительность импульса)</td></tr> <tr><td rowspan="2"><b>Bit 10<sup>1</sup></b></td><td>- 0 =</td><td>CW Mode (Непрерывный режим включен)</td></tr> <tr><td>- 1 =</td><td>Pulsed Mode (Импульсный режим включен)</td></tr> <tr><td rowspan="2"><b>Bit 11</b></td><td>- 0 =</td><td>Power Supply On (Источник питания включен)</td></tr> <tr><td>- 1 =</td><td>Power Supply Off (Источник питания выключен)</td></tr> <tr><td rowspan="2"><b>Bit 12</b></td><td>- 0 =</td><td>Modulation Disabled (Модуляция выключена)</td></tr> <tr><td>- 1 =</td><td>Modulation Enabled (Модуляция включена)</td></tr> <tr><td><b>Bit 13</b></td><td>-</td><td>Reserved (Резервный)</td></tr> <tr><td><b>Bit 14</b></td><td>-</td><td>Reserved (Резервный)</td></tr> <tr><td rowspan="3"><b>Bit 15</b></td><td>- 0 =</td><td>Emission is out of 3 second start-up state (Излучение появляется через 3 секунды после запуска)</td></tr> <tr><td>- 1 =</td><td>Emission is in 3 second start-up state (Излучение появляется в пределах 3х секундного интервала после запуска)</td></tr> <tr><td colspan="2">– только в положении ключа ON</td></tr> <tr><td rowspan="2"><b>Bit 16</b></td><td>- 0 =</td><td>Gate Mode Disabled (Режим «Ворота» невозможен)</td></tr> <tr><td>- 1 =</td><td>Gate Mode Enabled (Режим «Ворота» возможен)</td></tr> <tr><td rowspan="2"><b>Bit 17<sup>1</sup></b></td><td>- 0 =</td><td>Normal Operation (Нормальная работа)</td></tr> <tr><td>- 1 =</td><td>High Pulse Energy (Большая энергия в импульсе)</td></tr> <tr><td rowspan="2"><b>Bit 18</b></td><td>- 0 =</td><td>Hardware Emission Control Disabled (Аппаратное включение излучения невозможно)</td></tr> <tr><td>- 1 =</td><td>Hardware Emission Control Enabled (Аппаратное включение излучения возможно)</td></tr> <tr><td rowspan="2"><b>Bit 19</b></td><td>- 0 =</td><td>Normal operation (Нормальная работа)</td></tr> <tr><td>- 1 =</td><td>Power Supply Failure (Неисправность источника питания)</td></tr> </table>	<b>Bit 0</b>	-	Reserved (Резервный)	<b>Bit 1</b>	- 0 =	Normal operation (Нормальная работа)	- 1 =	Overheat (Перегрев)	<b>Bit 2</b>	- 0 =	Emission Off (Излучение выключено)	- 1 =	Emission On or starting (Излучение включено)	<b>Bit 3</b>	- 0 =	Back Reflection OK (Обратное отражение отсутствует)	- 1 =	High Back Reflection Level (Сильное обратное отражение)	<b>Bit 4</b>	- 0 =	External Control Mode Disabled (Внешнее аналоговое управление невозможно)	- 1 =	External Control Mode Enabled (Внешнее аналоговое управление возможно)	<b>Bit 5</b>	-	Reserved (Резервный)	<b>Bit 6</b>	- 0 =	Normal operation (Нормальная работа)	- 1 =	Module Disconnected (Модуль не подсоединен)	<b>Bit 7</b>	-	Reserved (Резервный)	<b>Bit 8</b>	- 0 =	Aiming Beam OFF (Пилотный лазер выключен)	- 1 =	Aiming Beam ON (Пилотный лазер включен)	<b>Bit 9<sup>1</sup></b>	- 0 =	Normal operation (Нормальная работа)	- 1 =	Pulse too Short (Слишком мала длительность импульса)	<b>Bit 10<sup>1</sup></b>	- 0 =	CW Mode (Непрерывный режим включен)	- 1 =	Pulsed Mode (Импульсный режим включен)	<b>Bit 11</b>	- 0 =	Power Supply On (Источник питания включен)	- 1 =	Power Supply Off (Источник питания выключен)	<b>Bit 12</b>	- 0 =	Modulation Disabled (Модуляция выключена)	- 1 =	Modulation Enabled (Модуляция включена)	<b>Bit 13</b>	-	Reserved (Резервный)	<b>Bit 14</b>	-	Reserved (Резервный)	<b>Bit 15</b>	- 0 =	Emission is out of 3 second start-up state (Излучение появляется через 3 секунды после запуска)	- 1 =	Emission is in 3 second start-up state (Излучение появляется в пределах 3х секундного интервала после запуска)	– только в положении ключа ON		<b>Bit 16</b>	- 0 =	Gate Mode Disabled (Режим «Ворота» невозможен)	- 1 =	Gate Mode Enabled (Режим «Ворота» возможен)	<b>Bit 17<sup>1</sup></b>	- 0 =	Normal Operation (Нормальная работа)	- 1 =	High Pulse Energy (Большая энергия в импульсе)	<b>Bit 18</b>	- 0 =	Hardware Emission Control Disabled (Аппаратное включение излучения невозможно)	- 1 =	Hardware Emission Control Enabled (Аппаратное включение излучения возможно)	<b>Bit 19</b>	- 0 =	Normal operation (Нормальная работа)	- 1 =	Power Supply Failure (Неисправность источника питания)	<p>Команда: "STA" Ответ: "STA: 4100"</p> <p>Это переводится следующим образом: 4100 = 0x1004, так что бит 2 и 12 установлены. Это означает, что эмиссия включена и модуляция разрешена.</p>
<b>Bit 0</b>	-	Reserved (Резервный)																																																																																												
<b>Bit 1</b>	- 0 =	Normal operation (Нормальная работа)																																																																																												
	- 1 =	Overheat (Перегрев)																																																																																												
<b>Bit 2</b>	- 0 =	Emission Off (Излучение выключено)																																																																																												
	- 1 =	Emission On or starting (Излучение включено)																																																																																												
<b>Bit 3</b>	- 0 =	Back Reflection OK (Обратное отражение отсутствует)																																																																																												
	- 1 =	High Back Reflection Level (Сильное обратное отражение)																																																																																												
<b>Bit 4</b>	- 0 =	External Control Mode Disabled (Внешнее аналоговое управление невозможно)																																																																																												
	- 1 =	External Control Mode Enabled (Внешнее аналоговое управление возможно)																																																																																												
<b>Bit 5</b>	-	Reserved (Резервный)																																																																																												
<b>Bit 6</b>	- 0 =	Normal operation (Нормальная работа)																																																																																												
	- 1 =	Module Disconnected (Модуль не подсоединен)																																																																																												
<b>Bit 7</b>	-	Reserved (Резервный)																																																																																												
<b>Bit 8</b>	- 0 =	Aiming Beam OFF (Пилотный лазер выключен)																																																																																												
	- 1 =	Aiming Beam ON (Пилотный лазер включен)																																																																																												
<b>Bit 9<sup>1</sup></b>	- 0 =	Normal operation (Нормальная работа)																																																																																												
	- 1 =	Pulse too Short (Слишком мала длительность импульса)																																																																																												
<b>Bit 10<sup>1</sup></b>	- 0 =	CW Mode (Непрерывный режим включен)																																																																																												
	- 1 =	Pulsed Mode (Импульсный режим включен)																																																																																												
<b>Bit 11</b>	- 0 =	Power Supply On (Источник питания включен)																																																																																												
	- 1 =	Power Supply Off (Источник питания выключен)																																																																																												
<b>Bit 12</b>	- 0 =	Modulation Disabled (Модуляция выключена)																																																																																												
	- 1 =	Modulation Enabled (Модуляция включена)																																																																																												
<b>Bit 13</b>	-	Reserved (Резервный)																																																																																												
<b>Bit 14</b>	-	Reserved (Резервный)																																																																																												
<b>Bit 15</b>	- 0 =	Emission is out of 3 second start-up state (Излучение появляется через 3 секунды после запуска)																																																																																												
	- 1 =	Emission is in 3 second start-up state (Излучение появляется в пределах 3х секундного интервала после запуска)																																																																																												
	– только в положении ключа ON																																																																																													
<b>Bit 16</b>	- 0 =	Gate Mode Disabled (Режим «Ворота» невозможен)																																																																																												
	- 1 =	Gate Mode Enabled (Режим «Ворота» возможен)																																																																																												
<b>Bit 17<sup>1</sup></b>	- 0 =	Normal Operation (Нормальная работа)																																																																																												
	- 1 =	High Pulse Energy (Большая энергия в импульсе)																																																																																												
<b>Bit 18</b>	- 0 =	Hardware Emission Control Disabled (Аппаратное включение излучения невозможно)																																																																																												
	- 1 =	Hardware Emission Control Enabled (Аппаратное включение излучения возможно)																																																																																												
<b>Bit 19</b>	- 0 =	Normal operation (Нормальная работа)																																																																																												
	- 1 =	Power Supply Failure (Неисправность источника питания)																																																																																												

<b>Bit 20</b>	-	0	=	Front Panel Display is Unlocked (Сенсорный экран разблокирован)
	-	1	=	Front Panel Display is Locked (Сенсорный экран заблокирован)
<b>Bit 21</b>	-	0	=	Keyswitch in ON position (Ключ в положении "ON")
	-	1	=	Keyswitch in REM position (Ключ в положении "REM")
<b>Bit 22</b>	-	Reserved (Резервный)		
<b>Bit 23<sup>1</sup></b>	-	0	=	Normal operation (Нормальная работа)
	-	1	=	High Duty Cycle (высокая скважность импульсов)
<b>Bit 24</b>	-	0	=	Normal operation (Нормальная работа)
	-	1	=	Low Temperature (Низкая температура)
<b>Bit 25</b>	-	0	=	Power Supply OK (Источник питания в норме)
	-	1	=	Power Supply Failure 2 (Неисправность источника питания 2)
<b>Bit 26</b>	-	Reserved (Резервный)		
<b>Bit 27</b>	-	0	=	Hardware Aiming Beam Control Disabled (Запрещение аппаратного включения пилотного лазера)
	-	1	=	Hardware Aiming Beam Control Enabled (Разрешение аппаратного включения пилотного лазера)
<b>Bit 28</b>	-	Reserved (Резервный)		
<b>Bit 29</b>	-	0	=	Normal operation (Нормальная работа)
	-	1	=	Critical Error (Критическая ошибка)
<b>Bit 30</b>	-	0	=	Optical Interlock OK (Оптическая блокировка в норме)
	-	1	=	Optical Interlock active (Оптическая блокировка активна)
<b>Bit 31<sup>1</sup></b>	-	0	=	Normal Operation (Нормальная работа)
	-	1	=	Average Power too High (Слишком большая средняя мощность)


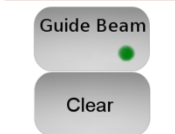
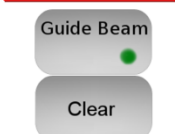
<sup>1</sup> Только для моделей QCW.<sup>2</sup> Только для импульсного режима.<sup>3</sup> Только для режима Gate.

# УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

## Сообщения об ошибках и биты статуса

В Табл.10 приведены ошибки, отображаемые на сенсорном экране, и их возможное устранение, а также биты статуса, считываемые через интерфейс RS-232.

Таблица 9: Сообщения об ошибках и биты статуса

ОПТИЧЕСКАЯ БЛОКИРОВКА - OPTICAL INTERLOCK (БИТ 30)	
<p><b>Error</b></p> <p><b>Fiber Interlock</b></p> 	<p><b>РЕЗУЛЬТАТ:</b> Автоматически выключается внутренний источник питания и излучение лазера.</p> <p><b>ПРИЧИНА:</b> Оптический кабель поврежден механически или оптический коннектор не вставлен в оптический разъем или не зафиксирован в нем.</p> <p><b>ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ:</b> Попробуйте сбросить ошибку (команда “RERR”) и, если она не исчезнет, обратитесь в НТО ИРЭ-ПОЛЮС за помощью.</p>
НИЗКАЯ ТЕМПЕРАТУРА - LOW TEMPERATURE (БИТ 24)	
<p><b>Error</b></p> <p><b>Low Temp</b></p> 	<p><b>РЕЗУЛЬТАТ:</b> Автоматически выключается внутренний источник питания и излучение лазера.</p> <p><b>ПРИЧИНА:</b> Температура лазера слишком низкая. Пожалуйста, проверьте, соответствуют ли спецификации окружающие условия.</p> <p><b>ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ:</b> Это сообщение и бит ошибки исчезнут, как только температура корпуса лазера вернется в рабочий диапазон.</p>
ПЕРЕГРЕВ - OVERHEAT (БИТ 1)	
<p><b>Error</b></p> <p><b>Over-Temp</b></p> 	<p><b>РЕЗУЛЬТАТ:</b> Автоматически выключается внутренний источник питания и излучение лазера.</p> <p><b>ПРИЧИНА:</b> Это сообщение означает, что температура корпуса лазера слишком высокая.</p> <p><b>ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ:</b> Проверьте, соответствуют ли окружающие условия рабочему диапазону, а также достаточен ли воздушный поток. Это сообщение и бит ошибки исчезают, если температура модуля возвращается в рабочий диапазон.</p>

## МОДУЛЬ НЕ ПОДСОЕДИНЕН - MODULE DISCONNECTED (БИТ 6)

**Error****Module  
Comm**

Guide Beam



Clear

**РЕЗУЛЬТАТ:** Автоматически выключается внутренний источник питания и излучение лазера.

**ПРИЧИНА:** Это сообщение означает, что прервано соединение с лазерным модулем прибора.

**ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ:** Попробуйте сбросить ошибку и, если она появится снова, обратитесь за помощью в НТО ИРЭ-ПОЛЮС.

## НЕИСПРАВНОСТЬ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ - POWER SUPPLY FAILURE (БИТ 19)

**Error****P/S  
Alarm**

Guide Beam



Clear

**РЕЗУЛЬТАТ:** Автоматически выключается внутренний источник питания и излучение лазера.

**ПРИЧИНА:** Это сообщение означает, что хотя внутренний источник питания включен, напряжение на модуле отсутствует.

**ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ:** Попробуйте сбросить ошибку и, если она появится снова, обратитесь за помощью в НТО ИРЭ-ПОЛЮС.

## НЕИСПРАВНОСТЬ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ 2 - POWER SUPPLY FAILURE 2 (БИТ 25)

**Error****P/S  
Failure**

Guide Beam



Clear

**РЕЗУЛЬТАТ:** Автоматически выключается внутренний источник питания и излучение лазера.

**ПРИЧИНА:** Это сообщение означает, что хотя внутренний источник питания включен и напряжение приложено к модулю, величина этого напряжения вне установленного диапазона.

**ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ:** Сбросьте ошибку и включите источник питания. Если она появится снова, обратитесь за помощью в НТО ИРЭ-ПОЛЮС.

## БОЛЬШОЕ ОБРАТНОЕ ОТРАЖЕНИЕ - HIGH BACK REFLECTION (БИТ 3)

**Error****High Back-  
reflection**

Guide Beam



Clear

**РЕЗУЛЬТАТ:** Выключается излучение лазера.

**ПРИЧИНА:** Это сообщение означает, что отраженная обратно в прибор мощность превышает предустановленный приемлемый уровень.

**ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ:** Проверьте, пожалуйста, правильно ли настроен фокус, с какими материалами производится работа (цветные металлы, например, могут давать весьма высокое отражение). Сбросьте ошибку, используя RS-232 (команда RERR) или сенсорный дисплей.

## КРИТИЧЕСКАЯ ОШИБКА - CRITICAL ERROR (БИТ 29)

**Error****Critical  
Error, Call  
for Service**

Guide Beam



Clear

**РЕЗУЛЬТАТ:** Автоматически выключается внутренний источник питания и излучение лазера.

**ПРИЧИНА:** Это сообщение означает, что система обнаружила критическую ошибку.

**ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ:** Эту ошибку нельзя устранить командой "RERR" или перезапуском прибора. Обратитесь в НТО ИРЭ-ПОЛЮС за помощью. Будьте готовы прочитать код ошибки лазера (Module Error Code) и переслать его специалистам НТО ИРЭ-ПОЛЮС.

# СЕРВИС И РЕМОНТ

## Сервис и ремонт

**Внутри прибора нет обслуживаемых частей. Подлежат замене только предохранители и фильтры. Предоставьте сервисное обслуживание квалифицированным сотрудникам НТО ИРЭ-ПОЛЮС.**

На многие вопросы относительно безопасности, установки прибора, работы и технического обслуживания можно получить ответ при внимательном прочтении этого Руководства пользователя. Тем не менее, если у вас возникнут вопросы касательно вашего прибора, обратитесь в службу сервиса НТО ИРЭ-ПОЛЮС. Если вы не можете разрешить вопрос, используя данное Руководство или обратившись по телефону в службу сервиса, вам необходимо направить прибор в НТО ИРЭ-ПОЛЮС. Обратитесь к разделу ВОЗВРАТ ПРОДУКТА за более детальной информацией.

## Обслуживаемые позиции

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Нельзя работать с прибором при снятых крышках, включая панель вентиляторов.**

**Входное напряжение питания лазера потенциально смертельно. Все части электрического кабеля, коннектора и корпуса прибора представляют повышенную опасность.**

Прибор классифицирован как мощный лазер **Класса 4**. Этот прибор излучает невидимое лазерное излучение на длине волны около 1070 нм с мощностью от **20 до 1500 Вт** (в зависимости от модели) с оптического выхода. Этот уровень излучения может повреждать глаза и кожу. Несмотря на то, что излучение невидимо, лазерный пучок может нанести необратимое повреждение роговице глаза. Защитные очки не поставляются вместе с лазером, но должны использоваться все время при работе с лазером.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Персонал сервисной службы должен всегда следовать правилам техники безопасности и организационно-техническим мероприятиям вашей компании для обеспечения отключения всех потенциальных источников питания перед сервисным обслуживанием прибора.**

## Замена предохранителей

### *Номиналы предохранителей*

Основные предохранители имеют следующие номиналы:

F1 и F2: T 15A 250V, P/N: P40-001564 (IPG)

### **Замена основных предохранителей:**

1. Выньте разъем питания из розетки и ключ из лазера.
2. Разверните лазер для легкого доступа к задней панели.
3. Найдите предохранители и отверните их крышки.

**Важное: Заменяйте сгоревшие или поврежденные предохранители на предохранители с тем же номиналом.**

4. Замените предохранители и тщательно закрепите их.

## Замена фильтров

Проверяйте фильтры еженедельно и чистите или заменяйте их при необходимости. Для замены фильтра сделайте следующее:

1. Выньте разъем питания из розетки и ключ из лазера.
2. Снимите переднюю фальш-панель лазера (Рис.3 «Вид передней панели»). Фильтрующий элемент находится непосредственно за фальш-панелью.
3. Снимите использованный фильтр и замените новым.
  - Фильтр для корпуса формата 3U имеет номер P45-004679 (IPG)
  - Фильтр для корпуса формата 4U имеет номер P45-004676 (IPG)
  - Фильтр для корпуса формата 6U имеет номер P45-004679 и P45-004704 (IPG)
4. Установите фальш-панель обратно и утилизируйте грязный фильтр.

## Руководство по проверке и чистке волоконного коннектора

**⚠ ВАЖНОЕ:** Очень важно всегда проверять, есть ли пыль и грязь на оптической поверхности волоконного коннектора при его подключении к оптической головке или оптическому переключателю.



**ВНИМАНИЕ**

**Риск серьёзного повреждения лазера.**

Пыль и недостаточная очистка волоконного коннектора могут стать причиной загрязнения.

- Очищайте волоконные коннекторы только в соответствии с инструкциями данного руководства.

Для чистки волоконного коннектора вам необходимы следующие материалы:

1. Безворсовые салфетки для чистки линз Kodak (см. рисунок ниже)
2. Палочки для чистки оптики
3. Изопропанол (**очищенный от воды**)
4. Ацетон (**очищенный от воды**)
5. Сжатый воздух (**очищенный от воды и масла**)
6. Микроскоп (модель IPG)
7. Источник света





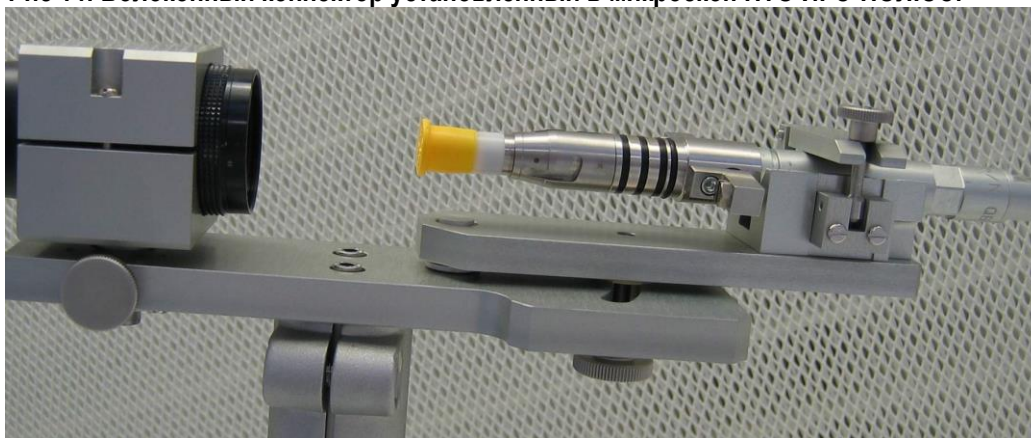
**ВАЖНОЕ:** Очень важно при проведении чистки коннектора использовать резиновые перчатки, не загрязненные каким-либо порошком или пудрой!

Как правило, повреждение волоконного коннектора происходит от плохого обращения с ним, неправильной процедуры чистки или использования не рекомендованных чистящих средств. В этом случае гарантия на волоконный коннектор прекращается.

Ацетон и изопропанол должны использоваться и храниться согласно местным правилам. Прочтите рекомендации по использованию каждого растворителя для получения дополнительной информации.

1. Установите микроскоп на плоской поверхности
2. Распылите немного изопропанола на волоконный коннектор и сдуйте его сжатым воздухом.
3. Установите коннектор в держатель микроскопа (Рис. 14).

Рис 14: Волоконный коннектор установленный в микроскоп НТО ИРЭ-ПОЛЮС.



4. Снимите колпачок и втулку с коннектора (Рис. 15).

Рис. 15: Снятые с коннектора колпачок и втулка



5. Сфокусируйте микроскоп на поверхности коннектора.
6. Если света недостаточно, для проверки коннектора используйте дополнительный источник света. Он должен быть расположен так, чтобы свет отражался от поверхности и попадал в

микроскоп. Вы увидите яркое золотистое отражение для IPG коннектора (с желтым кабелем) и голубое отражение для коннекторов QBN-типа.

**ВАЖНОЕ:** Для улучшения видимости всегда смотрите на поверхность коннектора под небольшим углом.

Тщательно осмотрите коннектор. Любое загрязнение выглядит как темное пятно и может вызвать повреждение оптической поверхности коннектора (см. Рис.18, например). Если загрязнение видимо, переходите к следующему пункту. В противном случае переходите к пункту 13.

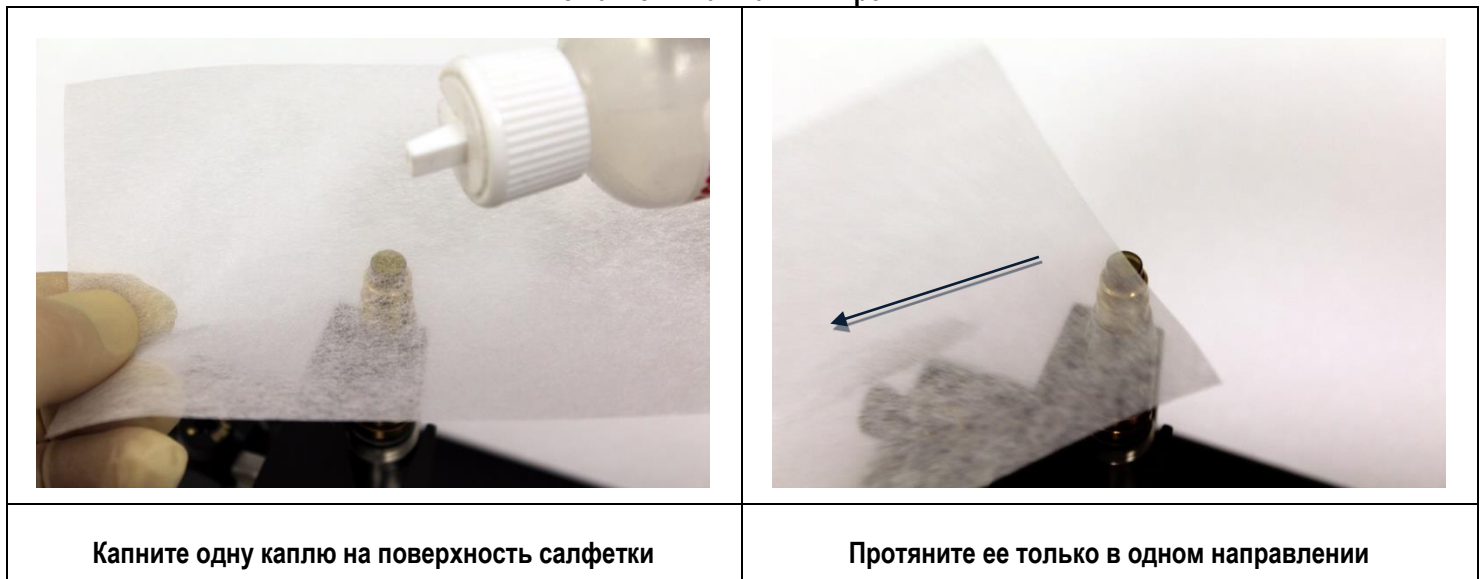
7. Попробуйте сдуть пыль сжатым воздухом сбоку.

**ВАЖНОЕ:** Никогда не направляйте воздушный поток прямо на поверхность, поскольку вы можете внедрить загрязнения в поверхность. Всегда сдувайте пыль под углом к поверхности!

8. Положите чистящую салфетку на поверхность коннектора как показано на Рис.16. Капните каплю изопропанола на чистящую салфетку Kodak и, протягивая салфетку, вытирайте мокрое пятно на поверхности коннектора, пока она не станет сухой.

**ВАЖНОЕ:** Никогда не используйте повторно чистящие салфетки!

Рис.16: Техника «Капни и протяни»



**⚠ ОСТОРОЖНО:** Никогда не используйте для чистки кварцевого блока те части салфетки, к которым Вы уже прикасались.

9. Еще раз осмотрите поверхность.

10. Повторите шаг 8 с ацетоном, если загрязнение еще видимо.

11. Если необходимо, капните немного изопропанола на кончик чистящей палочки и аккуратно вытирайте кварцевый блок круговыми движениями, не царапая. Затем повторите чистку с шага 8.

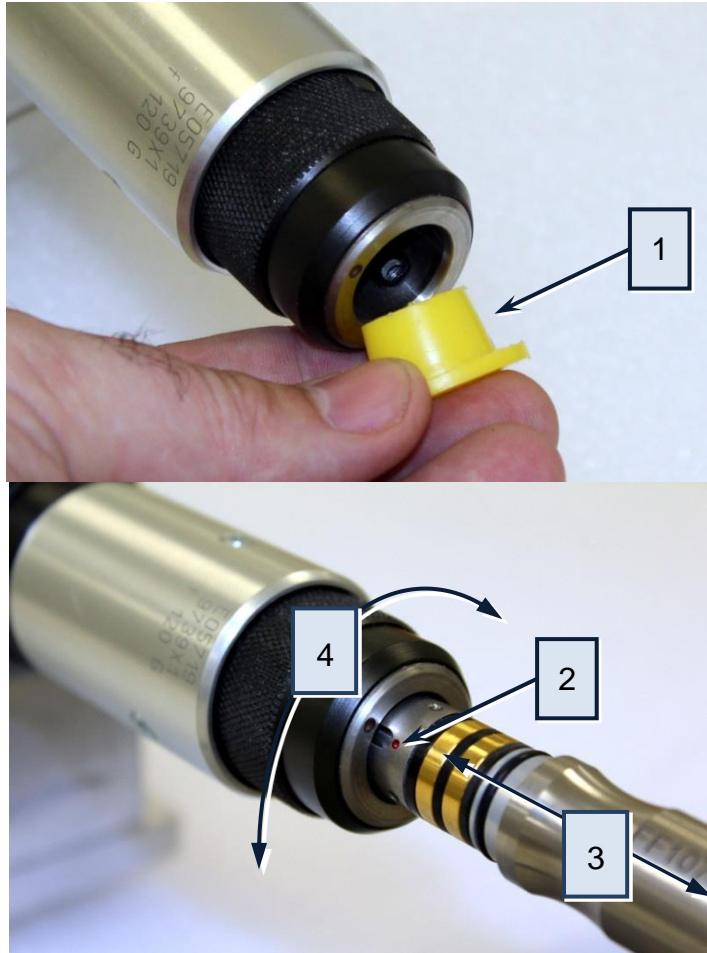
**⚠ ОСТОРОЖНО:** Для предотвращения загрязнения никогда не касайтесь пальцами кончиков чистящих палочек и используйте каждую палочку только один раз.

12. Повторяйте описанные выше шаги до полного устранения загрязнения. Эта процедура может быть прекращена в любой момент, как только будет получен хороший результат.

**⚠ ОСТОРОЖНО:** Повреждение волоконного коннектора происходит от плохого обращения с ним, неправильной процедуры чистки или использования не рекомендованных чистящих средств. В этом случае гарантия на волоконный коннектор прекращается.

13. Установите коннектор в фиксируемый байонет оптической головы, каплера или оптического переключателя (Рис.17). **При этом втулка на коннектор не устанавливается!**

Рис.17: Установка коннектора



1. Снимите пластиковый защитный колпачок с байонета.
2. Совместите красные точки на байонете и оптическом коннекторе.
3. Аккуратно вставьте коннектор в байонет.<sup>1</sup>
4. Заблокируйте коннектор поворотом кольца с насечкой на байонете.<sup>2</sup>

**ВАЖНОЕ:** Затягивайте только рукой, поскольку использование инструмента может привести к повреждению байонета.

14. Если коннектор не будет использоваться немедленно с каким-либо оптическим устройством, установите защитный колпачок, предварительно очищенный сжатым воздухом.

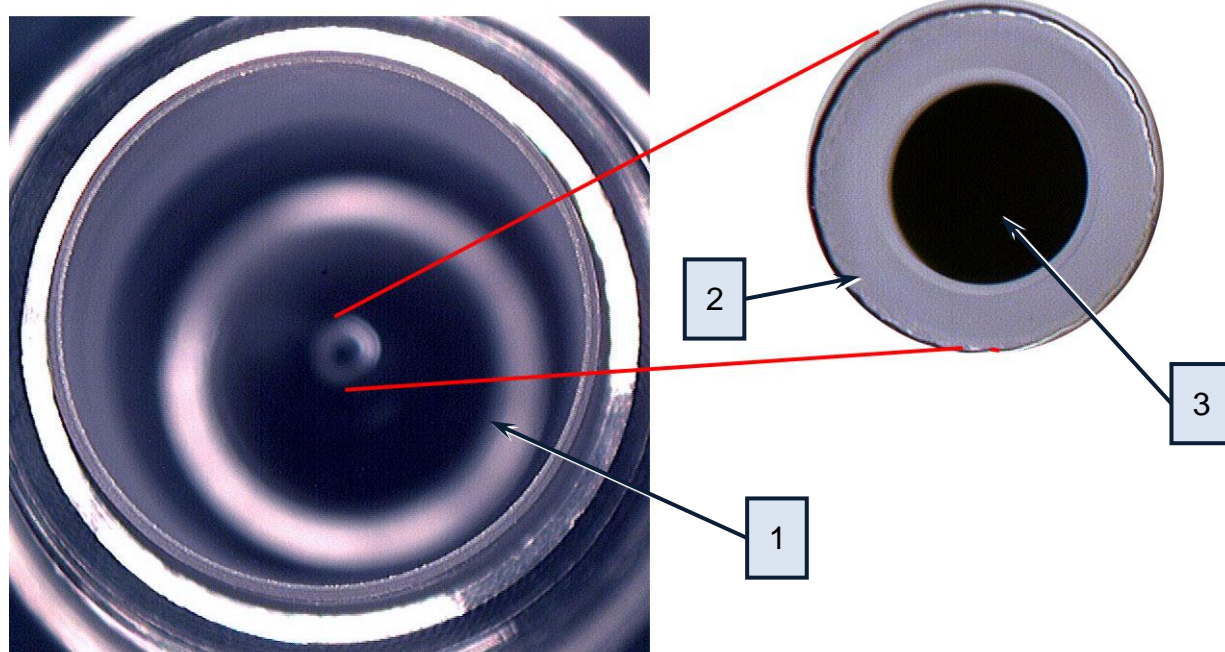
**ВАЖНОЕ:** Не забывайте чистить колпачок и втулку перед установкой их на коннектор.

<sup>1</sup> Конический упор расположит коннектор надлежащим образом в байонете (оптическом разъеме).

<sup>2</sup> Коннектор блокируется байонетом в правильной ориентации. Система блокировки коннектора посредством двух контактных колец включается только после фиксирования байонета. При использовании коннектора не уменьшайте радиус изгиба волокна менее 100 мм для нерабочего состояния и 200 мм в рабочем состоянии.

Рис.18: Проверка кварцевого блока коннектора

## ФОТОГРАФИЯ КВАРЦЕВОГО БЛОКА (ЧИСТОГО)



1. Кварцевый блок
2. Оболочка волокна
3. «Жила» волокна

## ВОЗМОЖНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ КВАРЦЕВОГО БЛОКА

Повреждение поверхности	Повреждение покрытия	Царапины



# ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

## Общая гарантия

На всю продукцию НТО ИРЭ-ПОЛЮС дается гарантия на отсутствие дефектов сборки и использованных компонентов на период времени, указанный в Договоре на поставку или спецификации на прибор, начиная с даты отправки прибора Заказчику. НТО ИРЭ-ПОЛЮС гарантирует соответствие прибора спецификации при нормальных условия эксплуатации.

НТО ИРЭ-ПОЛЮС может, по собственному усмотрению, заменить или отремонтировать любой прибор, который является, по объективному заключению НТО «ИРЭ-Полюс», дефектным по материалам или качеству изготовления во время гарантийного срока. Все приборы, ремонтируемые или заменяемые в период гарантии, гарантируются далее на неистекший гарантийный период времени первоначальной гарантии отдельного дефектного изделия.

## Ограничения гарантии

Гарантия исключает продукцию, детали (включая волоконные соединители) или оборудование, которым был нанесен ущерб при вскрытии, демонтаже или модификации лицами не принадлежащими НТО ИРЭ-ПОЛЮС, при неправильном использовании, при повреждении в результате аварии, при использовании в приложениях, которые превышают их спецификации или номинальные характеристики, при использовании вне специфицированных внешних условиях, при использовании с программным обеспечением Покупателя или при его самовольных подключениях, при неправильной установке и обслуживании, иначе говоря, использование с нарушением правил и предосторожностей, содержащихся в этом Руководстве Пользователя. Ответственностью Заказчика является необходимость понимания и следования инструкциям по эксплуатации в этом Руководстве Пользователя до приведения прибора в действие. Пренебрежение этим может привести к потере данной гарантии. Дополнительные принадлежности и волоконные соединители не покрываются данной гарантией.

Покупатель должен потребовать гарантию в письменной форме не позже чем через 31 день после обнаружения дефекта. Гарантия не распространяется на третьи стороны, включая без ограничения потребителей или заказчиков Покупателя, и не применима к любым деталям, оборудованию и другой продукции не производимой НТО ИРЭ-ПОЛЮС.

**КРОМЕ ОГРАНИЧЕННЫХ ГАРАНТИЙ, ТОЧНО ИЗЛОЖЕННЫХ ВЫШЕ, НТО ИРЭ-ПОЛЮС, В ЧАСТНОСТИ, ОТКАЗЫВАЕТСЯ ОТ ВСЕХ ЛЮБЫХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ ПОКУПАТЕЛЮ, ВКЛЮЧАЯ БЕЗ ОГРАНИЧЕНИЯ И ВСЕ ЛЮБЫЕ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ, ТАКИЕ КАК СВОБОДА ОТ НАРУШЕНИЯ АВТОРСКИХ ПРАВ, ПРОДАВАЕМОСТЬ И ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ КОНКРЕТНЫХ ЦЕЛЕЙ.**

## Исключительные права

**ПРАВА, ПРЕДОСТАВЛЕННЫЕ ЗДЕСЬ, ЯВЛЯЮТСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ПРАВАМИ ПОКУПАТЕЛЯ. НИ ПРИ КАКОМ СОБЫТИИ НТО ИРЭ-ПОЛЮС НЕ БУДЕТ ОТВЕТСТВЕННЫМ ЗА ПРЯМЫЕ, НЕ ПРЯМЫЕ, ОСОБЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ, ЛОГИЧЕСКИ ВЫТЕКАЮЩИЕ, ТИПИЧНЫЕ ИЛИ МНОЖЕСТВЕННЫЕ УБЫТКИ (ЕСЛИ ДАЖЕ ПРЕДПОЛОЖИТЬ ВЕРОЯТНОСТЬ ТАКИХ УБЫТКОВ), ВОЗНИКАЮЩИЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТА ИЛИ СВЯЗАННЫЕ С НИМ (ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ПРИБЫЛИ), ОСНОВАННЫЕ НА КОНТРАКТЕ, ПРАВОНАРУШЕНИИ ИЛИ ДРУГОМ ЛЕГАЛЬНОМ ТОЛКОВАНИИ. МАКСИМАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ НТО ИРЭ-ПОЛЮС НЕ БУДЕТ ПРЕВЫШАТЬ, ПО СОВОКУПНОСТИ, ПОЛНУЮ СТОИМОСТЬ, УПЛАЧЕННУЮ ПОКУПАТЕЛЕМ ЗА ПРОДУКТ.**

Более подробно гарантийные условия на данное изделие изложены в Договоре на поставку.

# ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

**ВНИМАНИЕ!** Внутри нет обслуживаемых оператором устройств. Все обслуживание должно производиться квалифицированным персоналом НТО ИРЭ-Полюс. Все запросы на ремонт или замену по этой гарантии должны быть сделаны как можно быстрее, после того, как дефект был обнаружен, и должны быть направлены в НТО ИРЭ-Полюс. Отдельные предметы, отправляемые нам, должны быть упакованы в соответствующую тару.

Любое повреждение при получении изделия должно быть документировано для предъявления соответствующих претензий перевозчику.

**ВАЖНОЕ:** Никогда не посылайте любой прибор обратно в НТО ИРЭ-Полюс без оформления соответствующего письменного запроса и акта передачи неисправного оборудования (см. ниже), которые высылаются факсом на адрес НТО ИРЭ-Полюс:

**НТО ИРЭ-Полюс,**  
Пл.Введенского 1, г. Фрязино, 141190, Россия  
Тел.: 8-495-702-9589, 8-496-255-7446  
Факс: 8-495-702-9573, 8-496-255-7459  
e-mail: [service@ntoire-polus.ru](mailto:service@ntoire-polus.ru)

## **Изменения**

Мы оставляем за собой право делать изменения в дизайне или конструкции любого из наших приборов в любое время, без обязательств делать изменения или устанавливать то же самое на изделия, купленные ранее.

**Запрос № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**  
**на диагностику, тестирование и ремонт оборудования**

<b>1. Заказчик</b> (наименование фирмы);	_____
<b>2. Тип оборудования:</b>	_____
<b>3. Серийный №:</b>	_____
<b>4. Дата поставки оборудования Заказчику</b>	_____
<b>5. Описание неисправности:</b>	_____
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px;"></div>	
<b>6. Неисправность обнаружена (Ф.И.О., должность):</b>	_____
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px;"></div>	
<b>7. Дата обнаружения неисправности:</b>	_____
<b>8. Возможные причины неисправности:</b>	_____
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px;"></div>	

Представитель Заказчика: (подпись) \_\_\_\_\_

М.П.

Фамилия Имя Отчество

\_\_\_\_\_

Дата

\_\_\_\_\_



# АКТ ПЕРЕДАЧИ НЕИСПРАВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

(заполняется отдельно в двух экземплярах)

**Заказчик** (наименование фирмы) \_\_\_\_\_

**Наименование изделия** \_\_\_\_\_

*передает для диагностики, тестирования и, в случае необходимости, осуществления ремонта в ООО НТО «ИРЭ-Полюс» Сервис-Центр, г. Фрязино.*

**аппаратуру / оборудование** (наименование) \_\_\_\_\_

№	Модель / Серийный номер	Кол-во	Номер Запроса
1			
2			
3			

## От Заказчика:

**Ф.И.О.** \_\_\_\_\_ **Должность** \_\_\_\_\_

**Дата** \_\_\_\_\_

**Подпись** \_\_\_\_\_ **М.П.**

## От НТО «ИРЭ-Полюс»:

**Ф.И.О.** \_\_\_\_\_ **Должность** \_\_\_\_\_