



Руководство пользователя  
волоконного лазера с  
непрерывной волной  
RFL-C3000S

Wuhan Raycus Fiber Laser Technologies Co., Ltd.



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 Информация по обеспечению безопасности.....</b>	<b>5</b>
1.1 Символы, используемые в данном руководстве пользователя.....	5
1.2 Классификация лазера .....	5
1.3 Знаки безопасности .....	7
1.4 Оптическая безопасность .....	8
1.5 Электрическая безопасность .....	9
1.6 Другие правила безопасности .....	9
<b>2 Описание изделия.....</b>	<b>9</b>
2.1 Функции .....	9
2.2 Конфигурация модели .....	9
2.3 Содержимое упаковки .....	10
2.4 Распаковка и осмотр .....	10
2.5 Рабочие условия .....	11
2.6 Меры предосторожности при использовании .....	12
2.7 Характеристики.....	13
<b>3 Установка.....</b>	<b>14</b>
3.1 Размеры.....	14
3.2 Напор на выходе и установка.....	15
3.3 Требования к охлаждению .....	16
3.4 Процедура установки .....	18
<b>4 Использование изделия.....</b>	<b>20</b>
4.1 Передняя панель .....	20
4.2 Задняя панель.....	20
4.3 Подключение к источнику питания .....	22
4.4 Определения интерфейса .....	23
4.5 Этапы установки .....	26
4.6 Этапы запуска .....	27
4.7 Режимы управления .....	28
4.8 Этапы завершения работы.....	34
<b>5 Аварийные сигналы и решения .....</b>	<b>35</b>
5.1 Отображение аварийных сигналов .....	35
5.2 Решения для аварийных сигналов .....	36
<b>6 Гарантия, возврат и техническое обслуживание .....</b>	<b>39</b>
6.1 Общая гарантия .....	39
6.2 Ограничения гарантии .....	39
6.3 Сервисное обслуживание и ремонт .....	40

## 1 Информация по обеспечению безопасности

Благодарим вас за выбор волоконного лазера Raycus. В данном руководстве пользователя содержится важная информация по безопасности, эксплуатации, гарантии и прочая информация. Внимательно прочитайте его перед использованием данного изделия. Для обеспечения безопасной эксплуатации и оптимальной работы изделия соблюдайте предупреждения, предостережения, порядок работы и другие инструкции.


### 1.1 Символы, используемые в данном руководстве пользователя

	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:</b> Относится к потенциальной опасности, которая может привести к травме или смерти.
	<b>ВНИМАНИЕ:</b> Относится к потенциальной опасности, которая может привести к общей травме персонала или повреждению изделия.

### 1.2 Классификация лазера

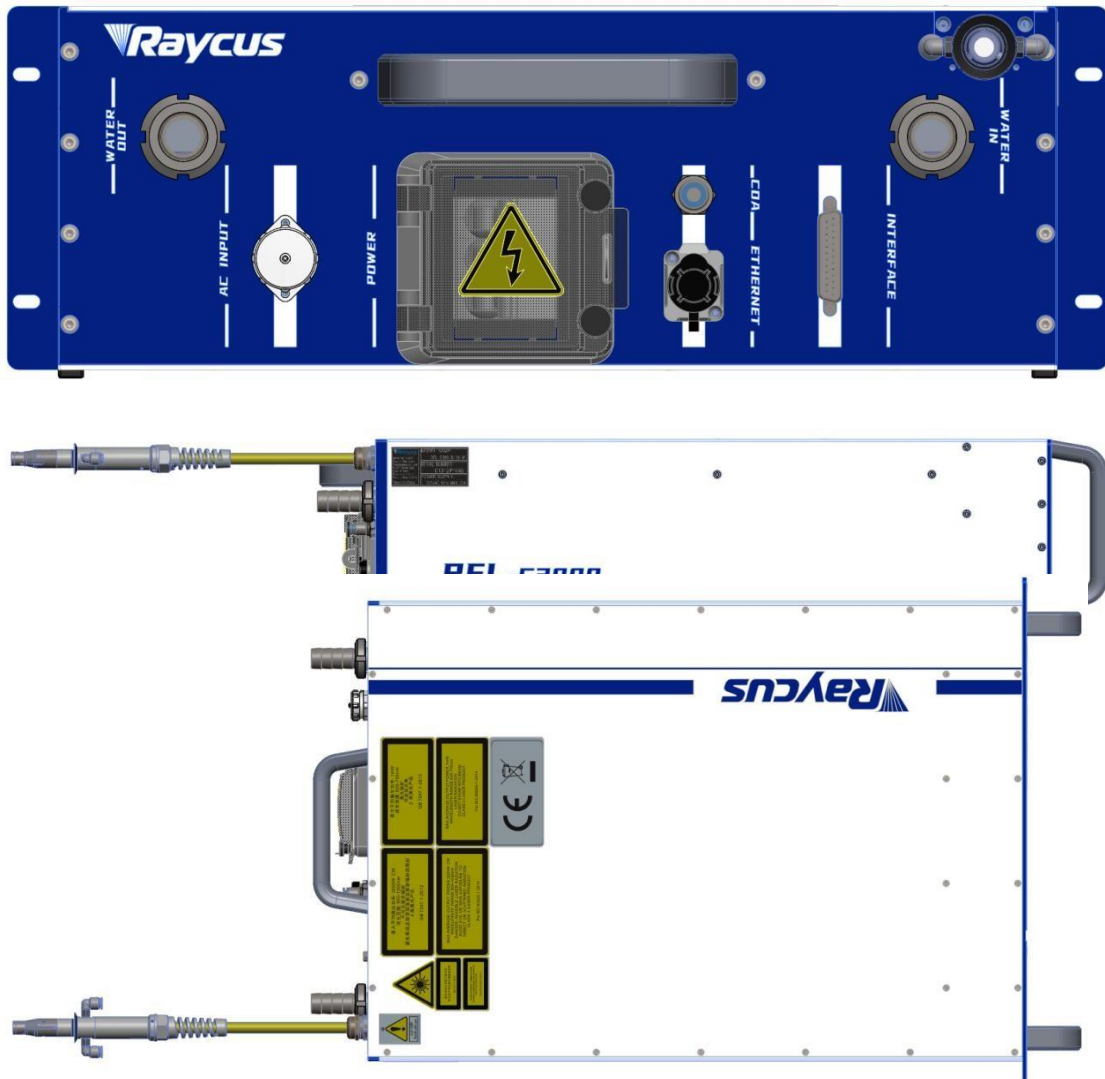
Лазеры этой серии классифицируются как лазерные приборы высокой мощности класса 4 в соответствии со стандартами Европейского сообщества EN 60825-1, пункт 9. Данное изделие излучает невидимое лазерное излучение с длиной волны 1080 нм или около этого значения, а общая световая мощность, излучаемая лазером, превышает 1500 Вт ~ 2000 Вт (в зависимости от модели). Прямое или косвенное воздействие такого уровня интенсивности света может привести к повреждению глаз или кожи. Несмотря на то, что излучение невидимо, луч может вызвать необратимое повреждение сетчатки и/или роговицы. Во время работы лазера необходимо постоянно носить соответствующие и утвержденные защитные очки.



	<p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:</b> Во время работы данного устройства необходимо использовать соответствующие очки для защиты от лазерного излучения. Защитные очки для лазера подбираются в соответствии с диапазоном длин волн, излучаемых данным изделием. Конечный пользователь должен убедиться, что используемые очки лазерной безопасности защищают от излучения света, производимого устройством во всем диапазоне длин волн. Убедитесь, что используемые средства индивидуальной защиты (например, кожаные, смотровые окна или иллюминаторы, очки и т.д.) соответствуют выходной мощности и диапазонам длин волн, указанным на изделии.</p>
---	---

### 1.3 Знаки безопасности

Расположение знаков безопасности на изделиях варьируется в зависимости от модели волоконного лазера с непрерывной волной, как показано на рисунке 1:



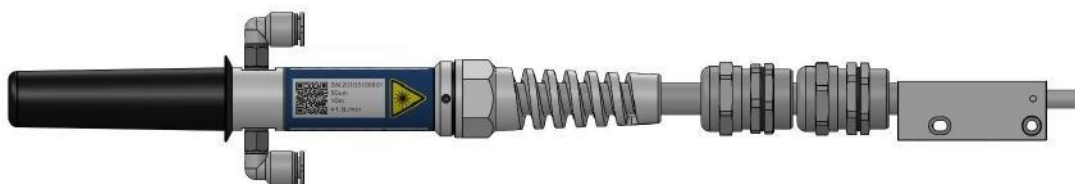


Рисунок 1 Расположение знаков безопасности RFL-C3000S

Эти знаки безопасности включают в себя предупреждающие надписи, отверстия, через которые исходит лазерное излучение, а также знаки сертификации и идентификации и т.д.


Технические характеристики знаков:

Таблица 1: Технические характеристики знаков безопасности

	 <p>(Например, 500 Вт)</p>	
1. Метка диафрагмы	2. Лазер класса 4	3. Этикетка лазера 2М для направляющего лазера
		
4. Соответствие требованиям CE	5. Идентификационная табличка	6. Маркировка опасности лазерного излучения
		
7. Опасность поражения электрическим током		


## 1.4 Оптическая безопасность

Любая пыль на конце узла коллиматора может сжечь линзу и повредить лазер.


	<p><b>ВНИМАНИЕ:</b> Если выходной сигнал устройства подается через линзу с антибликовым покрытием, убедитесь, что линза хорошего качества и чистая.</p>
---	---

## 1.5 Электрическая безопасность

- a) Убедитесь, что ваше устройство заземлено через линию защитного заземления шнура питания переменного тока. Заземление должно быть прочным и надежным.

	<p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:</b> Любой обрыв защитного заземления приведет к замыканию на корпус, что может привести к травмам.</p>
---	--

- b) Убедитесь, что используется правильное напряжение источника питания переменного тока.

	<p><b>ВНИМАНИЕ:</b> Неправильное подключение напряжения может привести к повреждению устройства.</p>
---	--

## 1.6 Другие правила безопасности

- a) Никогда не смотрите непосредственно в выходной порт лазера при подаче питания на лазер.
- b) Избегайте использования лазера в тусклом или затемненном помещении.
- c) Если данное устройство используется способом, не указанным в данном документе, защита, обеспечиваемая устройством, может быть нарушена, и гарантия будет аннулирована.
- d) Внутри нет деталей, обслуживаемых оператором, и все техническое обслуживание должно выполняться в сервисном центре Raycus или квалифицированным персоналом Raycus. Не пытайтесь снять крышки, иначе может произойти поражение электрическим током, и гарантия будет аннулирована.



## 2 Описание изделия

### 2.1 Функции

По сравнению с традиционными лазерами, волоконный лазер Raycus CW имеет более высокую эффективность электрооптического преобразования, меньшее энергопотребление и отличное качество луча. Волоконный лазер компактный и готов к использованию. Он может использоваться как отдельное устройство или легко интегрироваться в аппаратуру пользователя.

#### Основные характеристики:

- Отличное качество излучения
- Высококачественный выход волокна
- Высокая стабильность мощности
- Постоянно регулируемая выходная мощность, быстрый отклик на переключение
- Эксплуатация без технического обслуживания
- Высокая электронно-оптическая эффективность
- Удобный интерфейс управления
- Высокочастотная модуляция

#### Применение:

- Резка, сварка
- 3D-печать
- Научные исследования

### 2.2 Конфигурация модели

Серия волоконных лазеров Raycus с непрерывной волной включает 1500 Вт и 2000 Вт, а коды обозначений моделей приведены в следующей таблице:

Таблица 2 Названия моделей и коды обозначений

1	Серия RFL-C, волоконный лазер с непрерывной волной (CW)
2	Мощность в ваттах: 3000S-3000 Вт
3	Длина волны: B-1080 нм
4	Длина доводящего кабеля в метрах, включая 15 м и 20 м, возможна подгонка другой длины.
5	Способ охлаждения: W- водяное охлаждение A- воздушное охлаждение
<p><b>Примечание:</b> В этой серии лазеров нет кондиционеров, кроме RFL-C1500X/C2000X.</p>	

Полное название модели можно найти на идентификационной табличке.

## 2.3 Содержимое упаковки


Для проверки фактической комплектации изделия см. упаковочный лист, прилагаемый к отправлению.

## 2.4 Распаковка и осмотр

Волоконный лазер Raucus CW поставляется в упаковке, предназначенной для обеспечения максимальной защиты. После доставки просьба осмотреть всю упаковку на наличие следов неправильного обращения или повреждений. При обнаружении каких-либо признаков неправильного обращения просьба сохранить поврежденный материал и немедленно связаться с агентом по доставке и компанией Raucus.

Извлеките все содержимое из упаковочной коробки. Будьте особенно осторожны при извлечении устройства из упаковочной коробки, чтобы не допустить перекручивания, перетяжки или повреждения кабеля подачи. Полный упаковочный лист прилагается к документации системы. Проверьте все предметы по списку и немедленно свяжитесь с Raucus в случае отсутствия какого-либо предмета или явного повреждения устройства. НЕ пытайтесь устанавливать или эксплуатировать лазер, если на устройстве имеются явные или предполагаемые повреждения.

Рекомендуется сохранить упаковочные материалы, так как они понадобятся, если впоследствии потребуется вернуть устройство на сервисное обслуживание.

	<p><b>ВНИМАНИЕ:</b> Оптоволоконный кабель и выходная головка являются точными оптическими приборами, любая вибрация или удар по выходной головке, а также скручивание или чрезмерный изгиб кабеля приведут к повреждению прибора.</p>
---	---

## 2.5 Рабочие условия

Основные условия эксплуатации перечислены в таблице ниже:

Таблица 3 Основные условия эксплуатации лазера

Модель	C3000S
Напряжение питания (В)	380 ± 10% В переменного тока 50/60 Гц
Потребляемая мощность (кВт)	10
Требования к монтажу	Устанавливайте на ровную поверхность, без вибрации или ударов
Температура окружающей среды (°C)	10~40
Относительная влажность (%)	30~70

### Предупреждение:

- a) Перед использованием лазера убедитесь в надежном заземлении.
- b) Выход лазера подключен к выходному кабелю. Внимательно проверьте выход лазера, чтобы избежать попадания пыли или других загрязнений. При очистке выходного объектива лазера используйте специальную бумагу.
- c) Если лазер используется не в соответствии с методом, указанным в данном руководстве, лазер может находиться в ненормальном рабочем состоянии, что может привести к повреждению.
- d) Категорически запрещается устанавливать выход лазера во время его работы.
- e) Запрещается смотреть непосредственно на выход лазера. При работе с лазером обязательно надевайте защитные очки.


	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Не подвергайте данное изделие воздействию высокой влажности (<math>\approx 95\%</math>).</li> <li>◆ Не допускайте, чтобы данное изделие работало при окружающей температуре ниже точки росы окружающей среды</li> </ul>
---	--

Таблица 4 Таблица постоянной точки росы

ТОЧКА РОСЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ									
Комнатная температура (°C)	Максимальная относительная влажность								
	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%
20	-3,5	2	6	9	12	14,5	16,5	18	19
25	0,5	6	10,5	14	16,5	19	21	23	24
30	4,6	10,5	15	18,5	21,5	24	26	28	29
35	8,5	15	19,5	23	26	28,5	31	33	34
40	13	20	24	27,5	31	33,5	36	38	39
	Диапазон рабочих температур лазера								

## 2.6 Меры предосторожности при использовании

- a) Перед подачей питания на устройство убедитесь, что используется правильное напряжение источника питания переменного тока (см. таблицу 3 для модели лазера и соответствующего входного напряжения). Неправильное подключение источника питания может привести к повреждению устройства;
- b) Несоблюдение инструкций может привести к неисправности и повреждению устройства, на такие повреждения гарантия не распространяется.
- c) Очень важно обеспечить чистоту калиброванной выходной головки лазера, в противном случае это приведет к непоправимому повреждению лазера.
- d) Внимательно осмотрите выходную головку на наличие пыли или других загрязнений. При необходимости используйте соответствующую бумагу для чистки линз. Ни в коем случае не прикасайтесь к выходному объективу; а также не забывайте закрывать выходную головку, когда она не используется, и убедитесь, что крышка чистая;
- e) Несоблюдение указанных инструкций может привести к потере мощности лазера, и такая потеря не будет покрываться гарантией.

## 2.7 Характеристики

Технические характеристики приведены в следующей таблице:

Таблица 5 Технические характеристики

Модель	C3000S	Условия испытания
<b>Оптические краткие спецификации</b>		
Номинальная выходная мощность (Вт)	3000	
Режимы работы	CW/модулированный	
Состояние поляризации	Произвольный выбор	
Диапазон регулировки мощности (%)	10~100	
Длина волны излучения (нм)	1080±5	Номинальная выходная мощность
Нестабильность выходной мощности (%)	±1,5	Номинальная выходная мощность
		Время работы: ≥5 часов
		Температура окружающей среды: 22±1 °C
Частота модуляции (Гц)	1~5,000	Номинальная выходная мощность
Мощность красного направляющего лазера (мВт)	0.5~1	
<b>Оптические выходные характеристики головки QWН</b>		
Качество луча (мм×мрад)	1.5~2	Номинальная выходная мощность
Диаметр сердцевины волокна (мкм)	50 (с вариантами 100, 200)	
Числовая апертура	0,2	
Длина подающего кабеля (м)	20	Настраиваемая длина
<b>Электрические характеристики</b>		
Источник питания	380±10% В переменного тока, 50/60 Гц	
Макс. Потребляемая мощность (Вт)	10000	
Режим управления	RS-232/AD/Ethernet	
<b>Другие характеристики</b>		
Размеры (Ш×В×Г) (мм)	485*163,5*736 (включая ручки)	
Вес (кг)	<40	
Рабочая температура окружающей среды (°C)	10~40	
Влажность (%)	30~70	
Температура хранения (°C)	-10~60	
Способ охлаждения	С водяным охлаждением	

## 3 Установка

### 3.1 Размеры

На рисунке 2 показаны размеры RFL-C3000S.

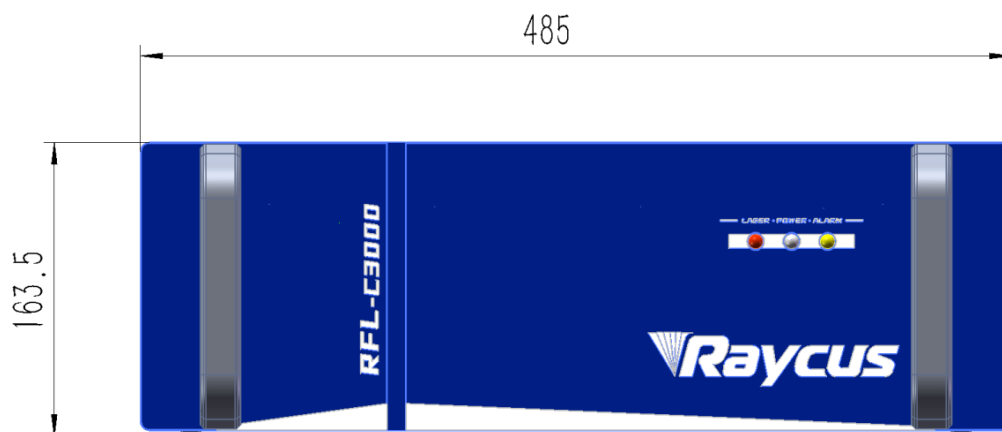


Рисунок 2 (а) Вид передней панели RFL-C3000S (единица измерения: мм)

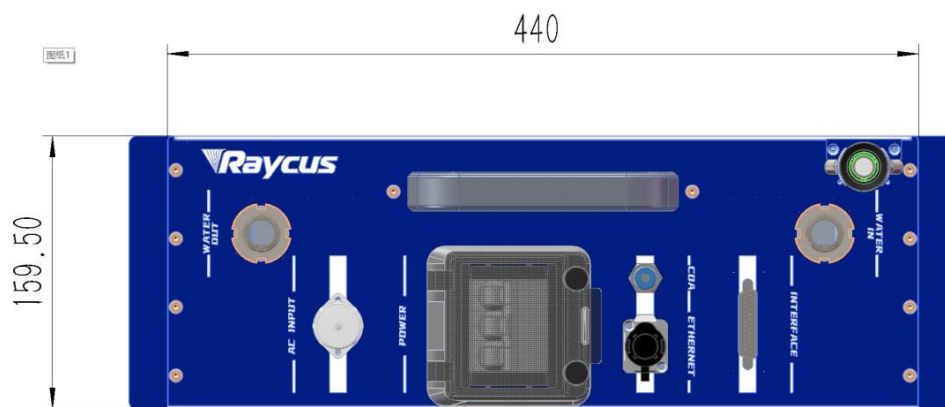


Рис. 2 (b) Вид задней панели RFL-C3000S (единица измерения: мм)



Рис. 2 (с) Вид сверху и сбоку RFL-C3000S (единица измерения: мм)

### 3.2 Напор на выходе и установка

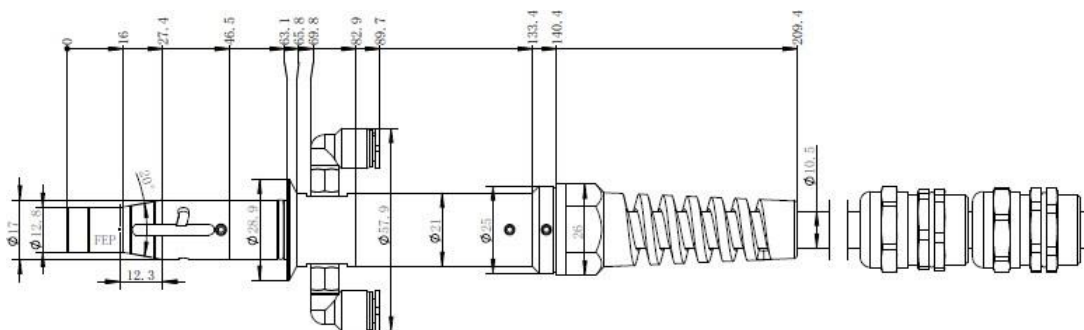



Рисунок 3В Размеры выходной головки iQB

Все лазерные выходные головки QBH и iQB RFL-C3000S имеют стандартный интерфейс IQB. Внешний вид и размеры показаны на рисунке 3 выше.

	<p><b>ВНИМАНИЕ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Проверьте выходной объектив перед установкой выходной головки на обрабатываемую головку. При необходимости очистите выходной объектив.</li> <li>◆ Категорически запрещается разбирать выходную головку персоналу, не утвержденному компанией Raucus, иначе гарантия аннулируется.</li> </ul>
---	---



### 3.3 Требования к охлаждению

Таблица 6 Требования к охлаждению

Модель	RFL-C3000S
Мощность охлаждения (Вт)	>7500
Минимальный расход (л/мин)	22
Максимальное давление (бар)	7
Внутренний диаметр трубы (мм)	19
Температура воды в системе охлаждения (°C)	22±1°C




- a) Настройка температуры воды в системе охлаждения: 22±1°C (RFL-C3000S)
- b) Требования к охлаждающей воде:
  - Рекомендуется использовать очищенную воду.
  - Для предотвращения образования плесени, которая может привести к закупорке труб, рекомендуется добавлять спирт в количестве около 10% от общего объема.
  - Если продукт используется в среде с температурой окружающей среды от -10 °C до 0 °C, мы рекомендуем использовать 30%-ный спирт и заменять его каждые два месяца.
  - Если продукт используется в условиях, когда температура окружающей среды ниже -10 °C, рекомендуется использовать двухсистемные чиллеры (с функцией нагрева) и обеспечивать бесперебойную работу системы охлаждения.
- c) Требования к системе охлаждения выходного кабеля:
  - Скорость потока жидкости: 1,7-2,0 л/мин;
  - Давление потока жидкости: < 0,6 МПа на входе;

- Тип соединения для обмена жидкостью: SMC MS-5H-6;
  - Тип трубки: наружный диаметр 6; внутренний диаметр 4;
  - Направление охлаждающей жидкости: однонаправленное; соедините трубку с водопроводом строго в соответствии с направлением, указанным на слое трубки;
  - Тип жидкости: деионизированная вода, конденсированная вода, чистая вода;
  - Значение РН жидкости: 5,5-9;
  - Фильтр необходим для системы охлаждения, а размер твердых остаточных частиц должен быть в пределах 100 мкм;
  - Максимальная температура жидкости: 45 °С;
  - Минимальная температура жидкости: выше насыщенной точки росы на 5 °С;
  - Добавка к жидкости: удовлетворяет требованиям значения РН и размера твердого остатка практически как указано выше;
  - Радиус изгиба армированной трубы: нерабочее состояние (т.е. транспортировка и консервация): минимальный радиус изгиба  $\geq 20$  см; рабочее состояние: минимальный радиус изгиба  $\geq 30$  см;
  - Длительная вибрация  $< 2$  G; Ударное воздействие  $< 10$  G.
- d) Другие требования к охладителю:
- При первом запуске системы охлаждения проверьте всю систему водоснабжения и соединение на предмет утечки воды. Внешняя водопроводная труба должна быть установлена и подсоединена в соответствии с входом (IN) и выходом (OUT) лазера. В противном случае лазер может работать неправильно.
  - Если лазер не будет использоваться в течение длительного времени, необходимо слить воду из изделия, а затем заблокировать входное и выходное отверстия прилагаемыми гайками. Несоблюдение этого требования может привести к необратимому повреждению оборудования.

	<p><b>ВНИМАНИЕ:</b> Температуру воды устанавливайте в строгом соответствии с приведенными выше требованиями. Слишком низкая температура может привести к образованию конденсата на лазерном модуле и выходном кабеле. Это может привести к серьезному повреждению оборудования.</p>
	<p><b>ВНИМАНИЕ:</b> Перед запуском лазера убедитесь, что температура воды достигла заданного значения и система охлаждения работает должным образом.</p> <p>[[лето: <math>22 \pm 1^\circ\text{C}</math> (RFL-C3000S) ; зима: <math>22 \pm 1^\circ\text{C}</math> ]]</p>

### 3.4 Процедура установки

- a) Поместите изделие в неподвижное и устойчивое положение;
- b) Убедитесь, что источник питания имеет правильное напряжение (см. таблицу 5 для модели лазера и соответствующего входного напряжения), и что линия заземления подключена, убедитесь, что она прочная и надежная;
- c) Подсоедините кабель питания и кабель управления к устройству при выключенном питании;
- d) Вставьте трубы для воды во входное и выходное отверстия;
- e) Проверьте выходную головку и при необходимости очистите ее. Эта процедура должна выполняться персоналом Raucus или уполномоченным Raucus. Убедитесь, что окружающая среда чистая, иначе выходной кабель может быть загрязнен.
- f) Не допускайте протекания, защемления или чрезмерного изгиба подводящего кабеля во время монтажа;
- g) В процессе установки и демонтажа следует обращаться с лазерной выходной головкой осторожно, избегая ударов;
- h) В процессе установки лазерного выходного кабеля и выходной головки убедитесь, что окружающая среда чистая, иначе она может загрязнить выходную головку (не используйте вентиляторы, которые могут принести больше пыли);
- i) Минимальный радиус изгиба выходного оптоволоконного кабеля лазера должен быть не менее 20 см в нерабочих условиях, а минимальный радиус изгиба должен быть не менее 30 см при работе лазера.

	<p><b>ВНИМАНИЕ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>◆ Все кабели могут быть подключены только при выключенном питании. Горячая вилка может повредить лазер.</li></ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>◆ Выходной оптический кабель лазера должен быть максимально натуральным и не иметь искажений.</li><li>◆ Слишком малый радиус изгиба выходного оптоволоконного кабеля может привести к повреждению лазера.</li></ul>
	<p><b>ВНИМАНИЕ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>◆ Убедитесь, что отверстие и полость обрабатывающей головки чистые;</li><li>◆ Храните защитный колпачок надлежащим образом, не допускайте его загрязнения; иначе диафрагма будет загрязнена при закрытии колпачком.</li></ul>

## 4 Использование изделия

---



В волоконном лазере Raycus CW более не используется HyperTerminal, поэтому HyperTerminal не будет работать при включенном лазере. Чтобы загрузить последнюю версию программного обеспечения для ПК и соответствующее руководство, воспользуйтесь указанным ниже адресом.

---

### 4.1 Передняя панель

На рисунке 4 показана передняя панель RFL-C3000S (например, RFL-C2000):

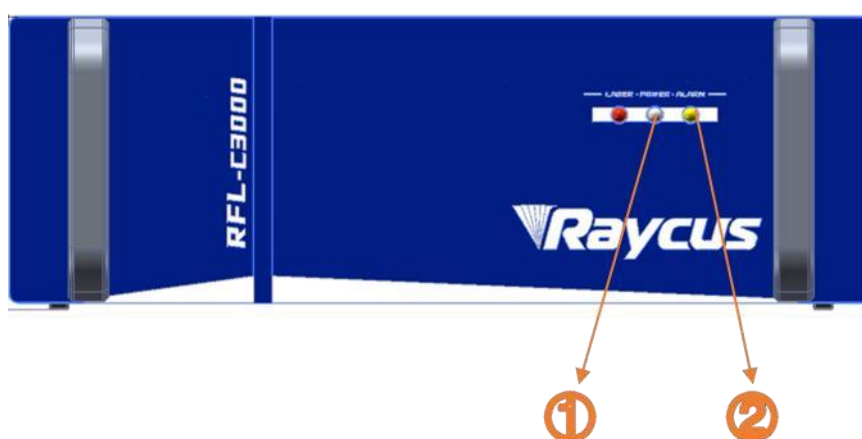


Рисунок 4 Передняя панель RFL-C3000S

1. **ПИТАНИЕ:** Индикатор питания, **ЗЕЛЕНЫЙ**, указывает на то, что питание включено.
2. **ТРЕВОГА:** **ЖЕЛТЫЙ** индикатор тревоги указывает на состояние ошибки.

### 4.2 Задняя панель

Рисунок показана задняя панель RFL-C3000S:

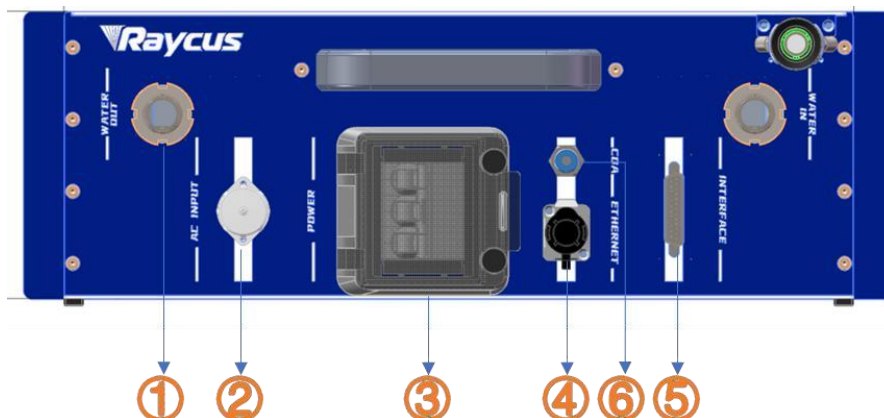


Рисунок 5 Передняя панель RFL-C3000S

1. **ВОДА:** Соединители труб, вход и выход для подачи и возврата охлаждающей воды. (См. таблицу 6 для модели лазера и соответствующего размера водопроводной трубы для требований к системе охлаждения)
2. **ВХОД переменного тока:** гнездо для ввода источника питания, которое может быть совместимо только с оригинальной вилкой на шнуре питания.
3. **ПИТАНИЕ:** Воздушный выключатель для управления переключением переменного тока.
4. **ETHERNET:** Интерфейс Ethernet. Может обеспечить дистанционное управление и хранение аварийной информации для лазера.
5. **CTRL-ИНТЕРФЕЙС:** интерфейс управления, этот интерфейс представляет собой штекерный разъем с 24 иглами и является многофункциональным. Конечные пользователи могут установить режим управления и ввести аналоговый управляющий сигнал с помощью интерфейса, а также получить от него сигнал неисправности.
6. **CDA:** Вход чистого сухого воздуха. Сюда подается чистый сухой воздух для предотвращения образования влажности.

Применение CDA:

Если CDA предоставляется заказчиком, его необходимо охладить и высушить в сушилке, затем отфильтровать с помощью фильтров с частицами 5 мкм и 0,3 мкм, а также распылителя для смазки 0,1 мкм. Температура CDA должна находиться в диапазоне 5 ~ 40 °C, а самая высокая точка росы - 0 °C (рекомендуется, чтобы температура CDA была на 5 °C ниже температуры охлаждающей воды).

Давление CDA ниже 0,1 МПа, расход составляет 10 л/мин, а наружный диаметр трубы, соединяемой с соединителем, составляет 6 мм.

Если используется модуль фильтрации CDA, поставляемый компанией Raucus, CDA должен быть также охлажден и высушен осушителем, а давление должно быть ниже 0,8 МПа, внешний диаметр трубы, сопряженной с разъемом, составляет 6 мм.

CDA следует ввести за 30 минут до запуска лазера. Если температура окружающей среды ниже 25 °С и влажность ниже 50%, CDA не требуется.

### 4.3 Подключение к источнику питания


	<p><b>ВНИМАНИЕ:</b> Перед подключением изделия к источнику переменного тока необходимо убедиться, что используемый источник переменного тока соответствует характеристикам, приведенным в таблице 3 или таблице 5.</p>
---	--

Таблица 7 Требования к подключению питания

Модель	RFL-C3000S
Источник питания	380±10% В переменного тока, 50/60 Гц
Шнур питания	
Один конец шнура питания	Четыре провода с маркировкой L1, L2, L3 и PE.
Описание знака	<p>L1, L2, L3-&gt; Фазная линия</p> <p>PE-&gt; Защитное заземление</p>
Примечание	Один конец шнура питания представляет собой вилку, вставьте ее в гнездо "ВХОД ПЕРЕМЕННОГО ТОКА" на задней панели. Обратите внимание, что штекер предотвращает неправильное положение. После установки зафиксируйте с помощью рычага.

## 4.4 Определения интерфейса

### 4.4.1 Определения CTRL-INTERFACE

CTRL-ИНТЕРФЕЙС предназначен для управления лазером, обозначение и определение приведены ниже:

Таблица 8 Определения 24-контактного интерфейса Ctrl

№ контактного штыря	Наименование	Линейная метка	Тип	Уровень	Ток привода	Типичное время отклика	Описание
1	НОЛЬ		Ввод замыкания контакта	5В пост. тока	<1А	<500 мс	Сухие контакты только соединяются, подсоединяются или отсоединяются
2	Блокировка 1А	ITL-A					
3	Блокировка 1В	ITL-B					
4	НОЛЬ						
5	RS232Tx	TX				120 мс	Передача данных
6	RS232Rx	RX					Прием данных
7	RS232Com	ЗАЗЕМЛЕНИЕ					RS-232 возврат
8	Дистанционный ключевой переключатель	RPA	Ввод замыкания контакта	24В пост. тока	<1А	<1 с	Активирует внутренний основной источник питания в удаленном режиме
9		RPB					
10	НОЛЬ						
11							
12	Аналоговый вход для управления током	0-10В	Аналоговый вход	1-10 В пост. тока	1 мА	300 мкс	Аналоговый вход 1-10 В постоянного тока = 10-100% уставки
13	Монитор мощности аналогового выхода	AOUT	Аналоговый выход	0-5,0 В постоянного тока	10 мА	30 мкс	Аналоговый выход 0-5 В постоянного тока (Подробности см. в отчете о заводской проверке)
14	Изолированная аналоговая связь	AGND	Возврат				Возврат сигналов на выводах 12, 13
15	Модуляция+	MOD+	Цифровой вход	24В пост. тока	6 мА	20 мкс	Вход 5 -24 В постоянного тока
16	Модуляция-	MOD-	Возврат				Возврат сигнала на вывод 15
17	EXTVCC	EVCC	Входной сигнал источника	24В пост. тока	100 мА	1 мс	Вход внешнего источника
18	Возможность эмиссии	LAS-C	Цифровой вход	24В пост. тока	6 мА	1 мс	Положительный фронт активирует эмиссию в режиме REMOTE
19	READY (ГОТОВО)	RDY	Цифровой вывод	24В пост. тока	100 мА	120 мс	Высокий = Лазер готов


Таблица 8 Определения 24-контактного интерфейса Ctrl (продолжение)

№ контактного штыря	Наименование	Отметка линии	Тип	Уровень	Ток привода	Типичное время отклика	Описание
20	Общая система	EGND	Возврат				Возврат для контактов 17, 18, 19, 21
21	AD/RS	AD/RS	Цифровой ввод	24В пост. тока	6 мА	120 мс	В удаленном режиме (REMOTE) подключите контакт 21 к 24 В, лазер переходит в режим AD; подключите к 20 или оставьте неподключенным, лазер переходит в режим RS232
22	Системная ошибка (ОШИБКА)	S-ERR	Цифровой вывод	24В пост. тока	100 мА	120 мс	Высокий=Системная ошибка
23	НОЛЬ						
24	НОЛЬ						
25	НОЛЬ						

#### 4.4.2 Интерфейс безопасности SERVICE (ОБСЛУЖИВАНИЕ)

Сервисный интерфейс безопасности - это контакты 2 и 3 интерфейса CTRL-INTERFACE.

- Если отсоединить два контакта 2 и 3, излучение лазера немедленно прекратится, а выходной сигнал готовности лазера изменится на низкий уровень. Перед использованием лазера обязательно замкните контакты 2 и 3. Если он не замкнут накоротко, то после включения лазер отобразит сигнал тревоги InterLock.

	<p>Интерфейс блокировки не должен быть подключен к активному сигналу, иначе это приведет к повреждению интерфейса и срабатыванию аварийной сигнализации лазера.</p>
---	---

### 4.4.3 Конфигурация интерфейса TCP/IP

По умолчанию IP-адрес данного устройства — 192.168.0.10, поддерживается только UDP-коммуникация. Лазер прослушивает соединение на порту 8098, а команда должна быть отправлена в виде одной строки данных.

Таблица 9 Определения выводов интерфейса Ethernet

ПИН	ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ
1	TX+	ПЕРЕДАЧА+
2	TX-	ПЕРЕДАЧА-
3	RX+	ПРИЕМ+
4	N/C	НЕТ
5	N/C	НЕТ
6	RX-	ПРИЕМ-
7	N/C	НЕТ
8	N/C	НЕТ

Для повышения стабильности связи рекомендуем сначала использовать этот интерфейс.

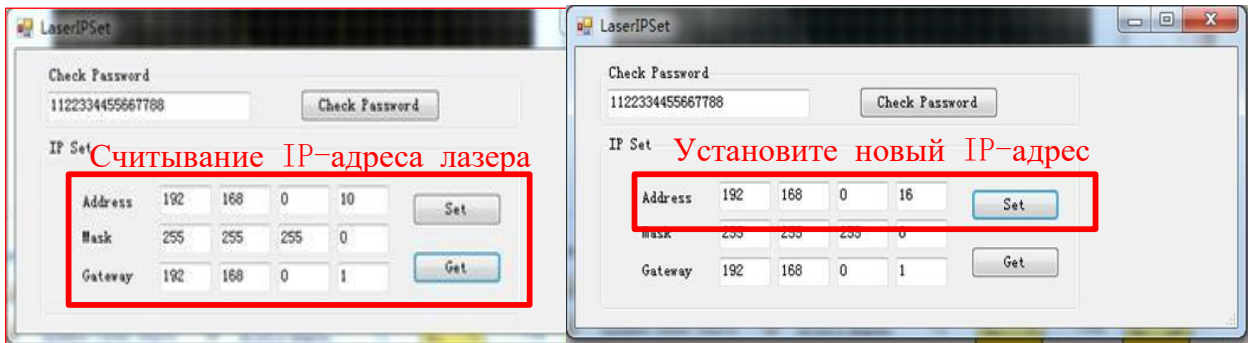
#### Этапы подключения Ethernet:

**Шаг 1:** Откройте программное обеспечение Raycus PC, нажмите "Session→RS232 (или Ethernet)" для обеспечения связи ПК с лазером, а затем нажмите "Tool→Laser IP Set" для ввода настройки IP-адреса лазера;

**Шаг 2:** Пароль по умолчанию - "1122334455667788". После прохождения проверки прочитайте или установите новый IP-адрес лазера;

**Шаг 3:** Если вы используете программное обеспечение Raycus для управления лазером, вам нужно найти папку, в которой находится программное обеспечение Raycus, откройте файл конфигурации лазера "config.xml", и введите новый IP-адрес лазера. Если вы не используете программное обеспечение Raycus, перейдите к шагу 4;

**Шаг 4:** Настройте TCP/IP, выберите "Использовать следующий IP-адрес:", назначьте IP-адрес вручную, причем IP-адрес вашего компьютера должен находиться в том же сегменте сети, что и IP-адрес лазера, и назначьте адрес маски подсети. Значение по умолчанию - 255.255.255.0, нажмите кнопку "ОК", чтобы подтвердить настройки и выйти.



Если вы не используете программное обеспечение Raucus, перейдите к шагу 4

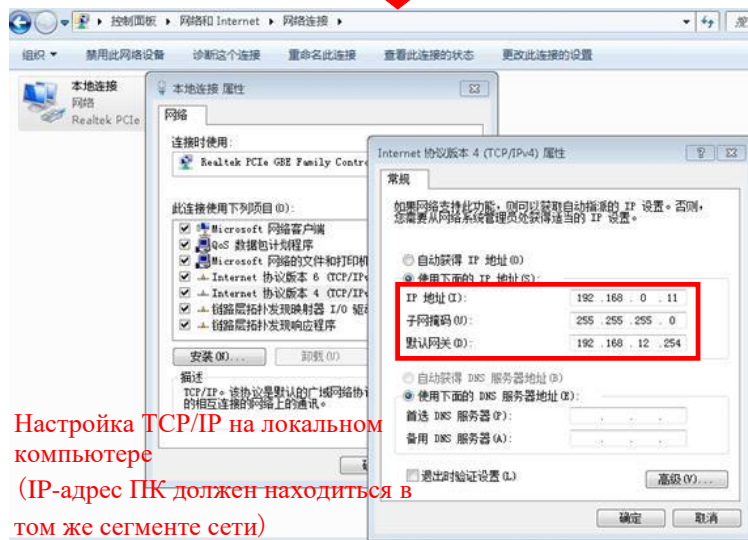
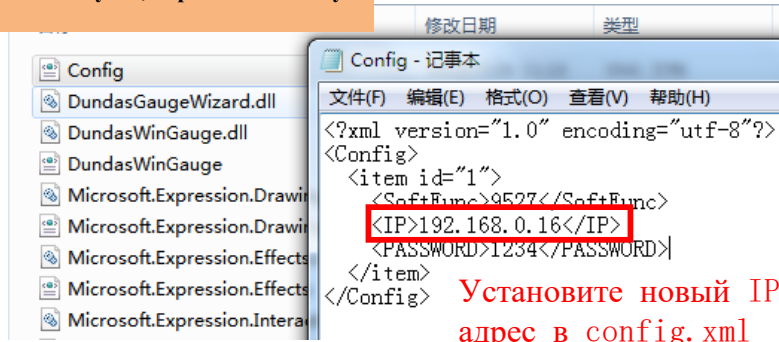


Рисунок 6 Этапы подключения Ethernet

## 4.5 Этапы установки

- a) Осторожно извлеките лазер из коробки и переместите его в установочное положение, а затем зафиксируйте ролики;

- b) Снимите защитный колпачок выходного кабеля и проверьте выходной объектив на наличие пыли при достаточном освещении и при необходимости очистите его, затем закройте защитный колпачок выходного кабеля;
- c) Установите выходной кабель на технологическое оборудование в соответствии с фактической ситуацией (одновременно установите трубу охлаждающей воды выходной головки), обратите внимание на выходной кабель и головку, затем снимите защитный колпачок и убедитесь, что выходной объектив чист, и установите выходную головку;
- d) Подсоедините трубу охлаждающей воды;
- e) Подключите линию управления и питание в соответствии с режимом управления.

## 4.6 Этапы запуска

Все электрические соединения должны быть завершены до включения лазера;

Убедитесь, что воздушный выключатель выключен, а кнопка аварийной остановки (EMERGENCE STOP) на передней панели лазера нажата.

- a) Убедитесь, что контакты 2 и 3 24-контактного разъема закрыты;
- b) Включите охладитель и проверьте герметичность. Если утечки воды нет, выключите охладитель и дождитесь включения лазера.
- c) Включите воздушный выключатель и отпустите выключатель аварийной остановки.

**Примечание:** RFL-C3000S оснащен кондиционером, он начинает работать при отпускании кнопки аварийной остановки. Чтобы избежать повреждения лазера, вызванного конденсацией, когда рабочая температура и относительная влажность лазера находятся в зоне точки росы [синяя область в таблице 4], для RFL-C3000S, подождите, пока кондиционер заработает в течение 30 минут, прежде чем включать лазер позже, а для RFL-C100~ RFL-C1000 улучшите рабочую среду.

- d) Дайте охладителю поработать;
- Включите ключевой переключатель и запустите лазер.

## 4.7 Режимы управления

### 4.7.1 Подключение в разных режимах

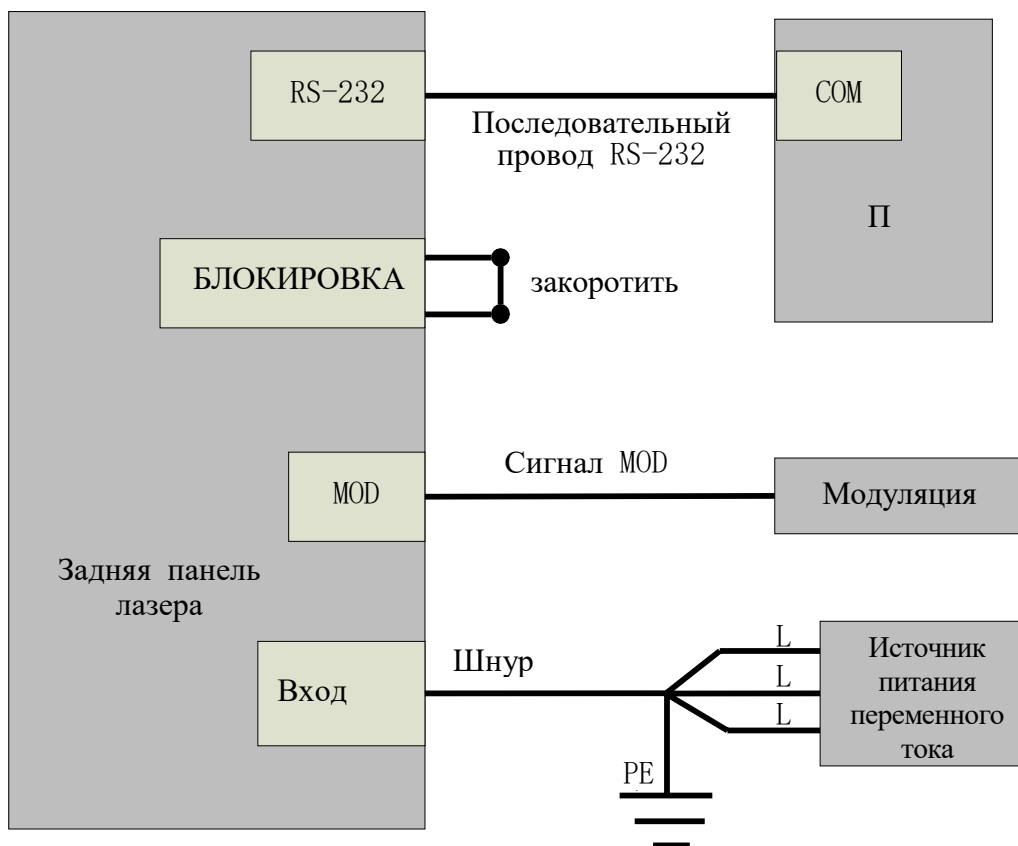


Рисунок 7 Подключение в режиме RS-232

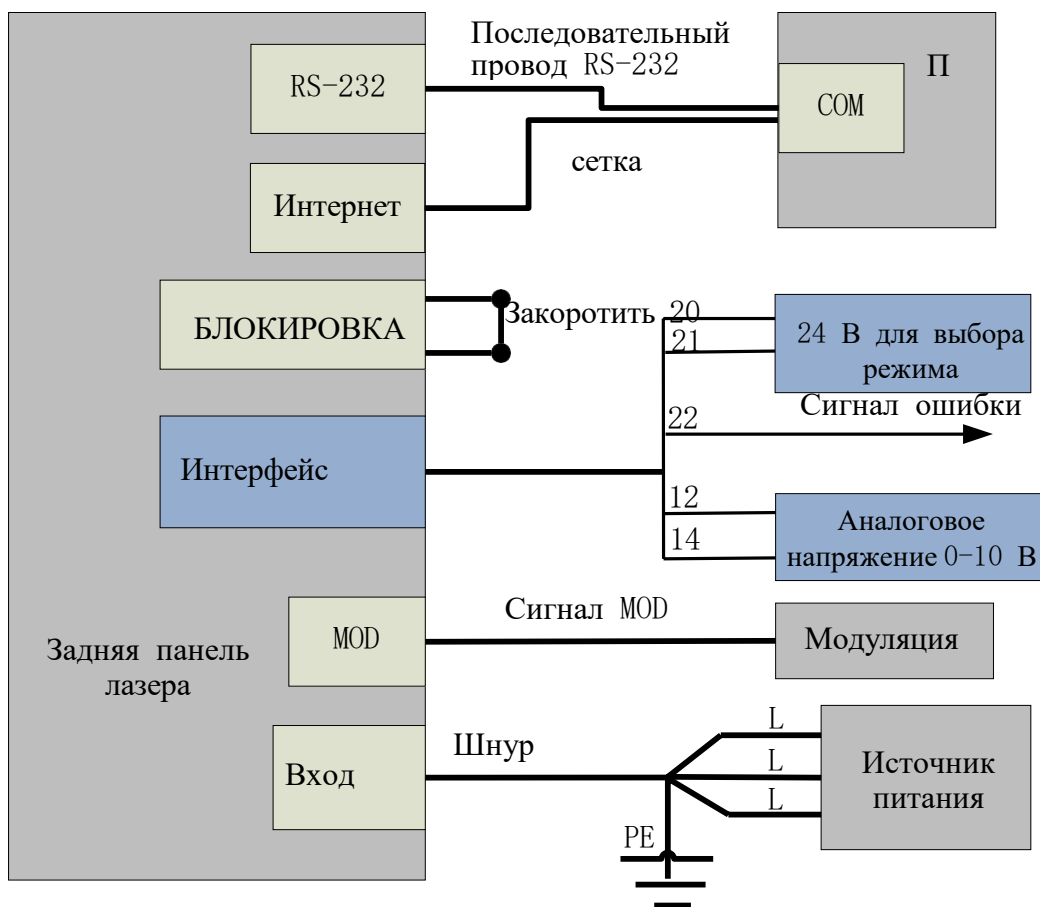


Рисунок 8 Подключение в режиме AD

#### 4.7.2 Режим внутреннего контроля

- По часовой стрелке клавиша переключается в положение “ВКЛ”, и на передней панели загорается индикатор “Питание”;
- Ожидание в течение 10 секунд, пока не будет завершена инициализация схемы внутренней главной платы управления;
- Установите мощность лазера (мощность устанавливается аналоговым одиночным напряжением 0-10 В, когда включен режим AD, и мощность устанавливается программным обеспечением ПК, когда режим AD отключен.);
- Нажмите кнопку “Лазер” (включить аппаратное излучение) на передней панели;
- Отправьте команду запуска или остановки излучения для управления излучением через RS-232.

См. раздел 4.8 для ознакомления с процессом отключения лазера.

### 4.7.3 Режим внешнего управления

**Режим модуляции:** Когда рабочий цикл внутреннего импульса установлен на 100%, лазер работает в режиме внешней модуляции. Лазер управляется сигналом "модуляции"

пользователя обеспечивается внешним интерфейсом MOD. Диаграмма временной последовательности приведена в [4.7.5 Диаграмма последовательности управления].

**Режим затвора:** Когда рабочий цикл внутреннего импульса составляет менее 100%, лазер работает в режиме затвора. Лазер управляется модуляционным сигналом и внутренней частотой. Сигнал MOD используется для запуска и остановки внутреннего импульсного сигнала. Диаграмма временной последовательности приведена в [4.7.5 Диаграмма последовательности управления].

По умолчанию лазер работает в режиме внешней модуляции.

- a) Поверните ключевой переключатель в положение "REM" (или поверните ключевой переключатель в положение ВЫКЛ, замкните 24-контактный интерфейсный контакт 2, 3), и индикатор "Power" ("Питание") на передней панели загорится;
- b) Ожидайте в течение 10 секунд, пока не будет завершена инициализация схемы внутренней главной платы управления;
- c) Установите мощность лазера (мощность устанавливается аналоговым одиночным напряжением 0-10 В, когда включен режим AD, и мощность устанавливается программным обеспечением ПК, когда режим AD выключен.);
- d) Подайте сигнал разрешения излучения одним из следующих способов:
  - Нажмите кнопку "Лазер" (включить аппаратное излучение) на передней панели;
  - На контакты 18, 20 24-контактного интерфейса управления подается напряжение 24 В (включение аппаратной эмиссии);
  - Отправьте команду запуска или остановки излучения (включить аппаратное излучение) для управления излучением с помощью программного обеспечения Raucus;
- e) Лазер управляется пользовательским сигналом "модуляции", предоставляемым внешним интерфейсом MOD.

См. раздел 4.8 для ознакомления с процессом отключения лазера.

#### 4.7.4 Режим AD

Когда на контакты 20, 21 24-контактного интерфейса управления подается напряжение 24 В, лазер переходит в внешний режим AD, и мощность лазера регулируется напряжением, полученным на контактах PIN12-14 (1В-10% мощности, 10В-100% мощности).

Когда контакты 20, 21 подключены к 0 В или оставлены плавающими, мощность лазера устанавливается с помощью последовательного порта или Ethernet.

#### 4.7.5 Схема последовательности управления

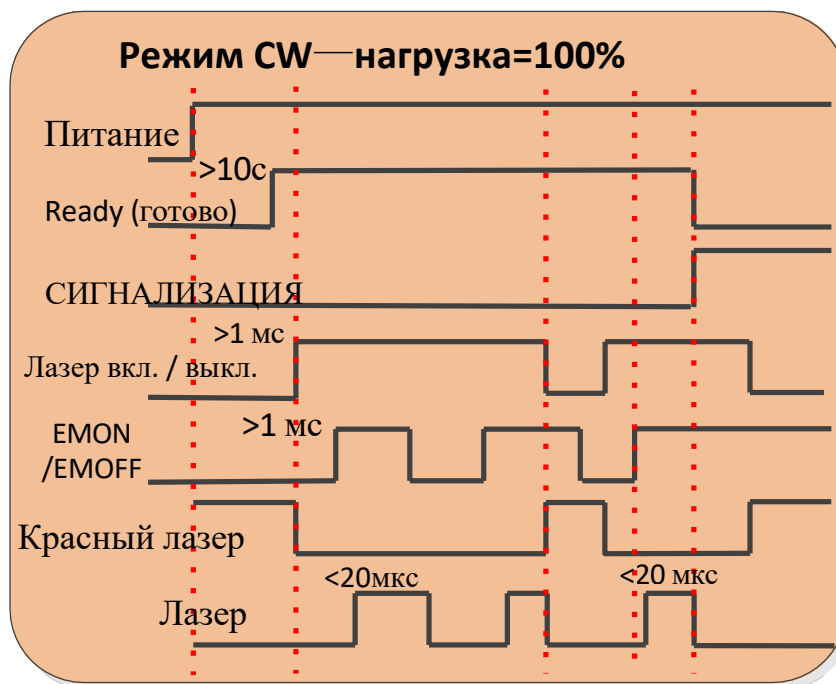


Рисунок 9 Схема последовательности управления режимом CW

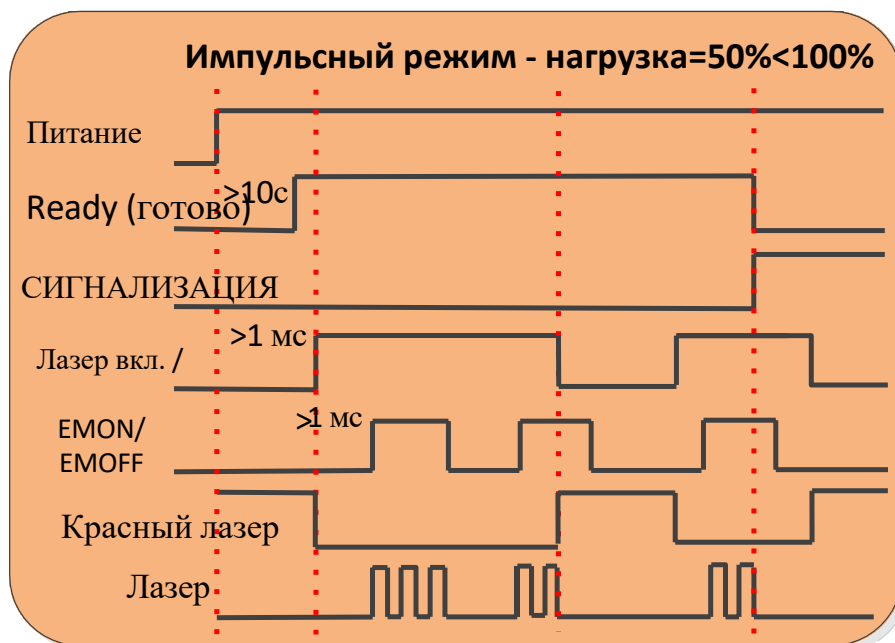


Рисунок 10 Схема последовательности управления импульсным режимом

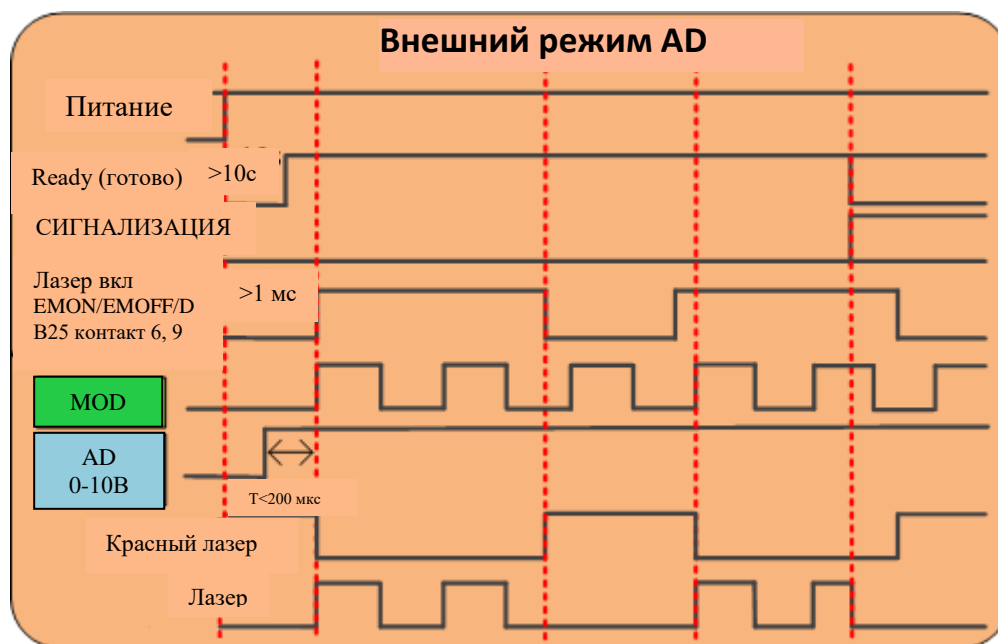


Рисунок 11 Схема последовательности управления внешним режимом AD

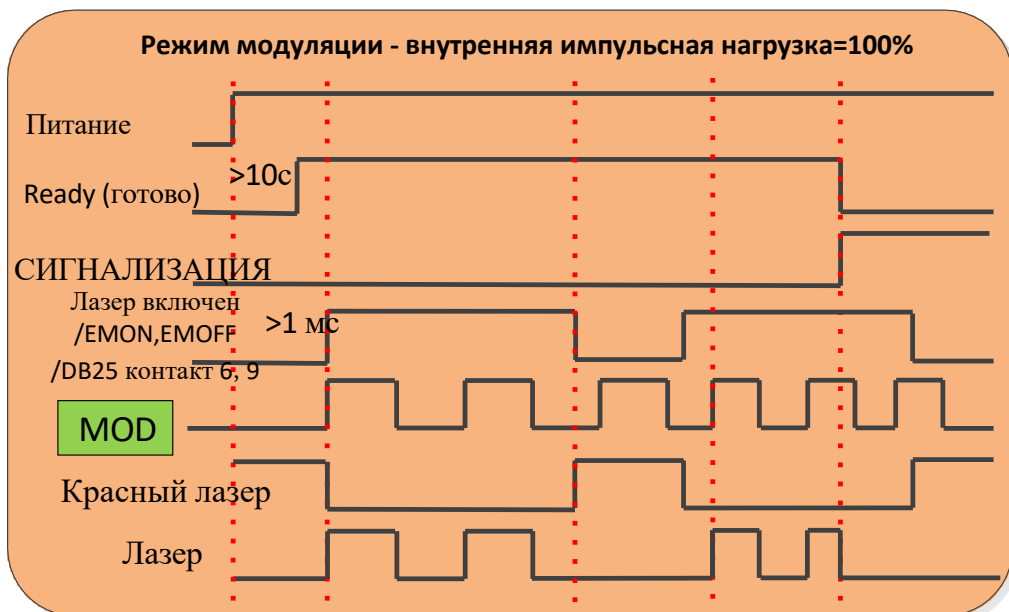


Рисунок 12 Схема последовательности управления режимом модуляции

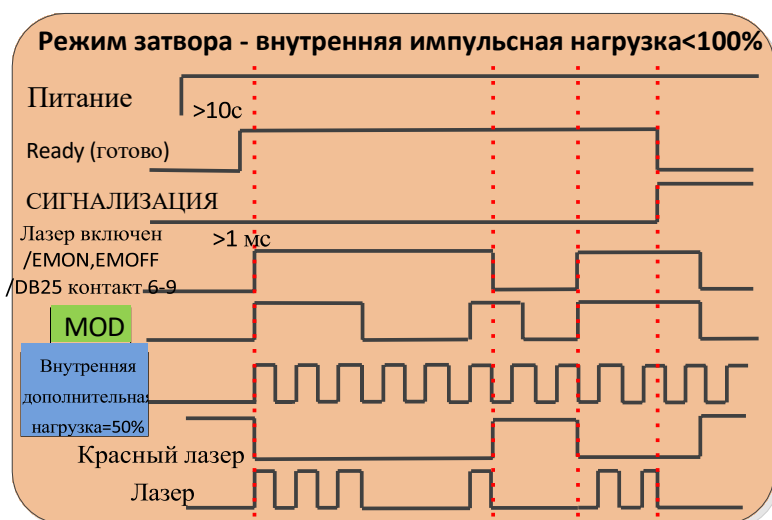


Рисунок 13 Схема последовательности управления режимом затвора

## 4.7.6 Управление направляющим лазером

Поверните переключатель в положение "REM" или "ON" и включите лазер, загорится зеленый индикатор "POWER" ("ПИТАНИЕ") и будет выведен красный направляющий лазер. Красный направляющий лазер выключается при нажатии кнопки "LASER" на передней панели или отправке команды "EMON" по RS-232, в то время как красный лазер включается при отпускании кнопки "LASER" или отправке команды "EMOFF" по RS-232.



**ВНИМАНИЕ:** Красный лазер и лазерное излучение не могут выводиться одновременно. Если красный световой сигнал отсутствует, пожалуйста, проверьте, отпущена ли кнопка "ЛАЗЕР" и отправлена ли команда "EMOFF".

## 4.8 Этапы завершения работы

Выключите лазер в указанном ниже порядке:

- a) Выключите излучение;
- b) Поверните ключевой переключатель в положение "OFF" и отпустите кнопку "LASER";
- c) Выключите охладитель;
- d) Если в устройстве установлен кондиционер, подождите 10 минут, пока кондиционер продолжит работать. Если в лазере нет кондиционера, проигнорируйте этот шаг;
- e) Отсоедините воздушный выключатель;
- f) Накройте защитную крышку выходной головки.

## 5 Аварийные сигналы и решения

### 5.1 Отображение аварийных сигналов

Когда лазер устанавливает связь с клиентским программным обеспечением, все аварийные состояния лазера могут отображаться на домашней странице программного обеспечения Raycus, как показано на рисунке . (загрузите программное обеспечение Raycus и руководство по программному обеспечению, войдите на официальный веб-сайт Raycus)

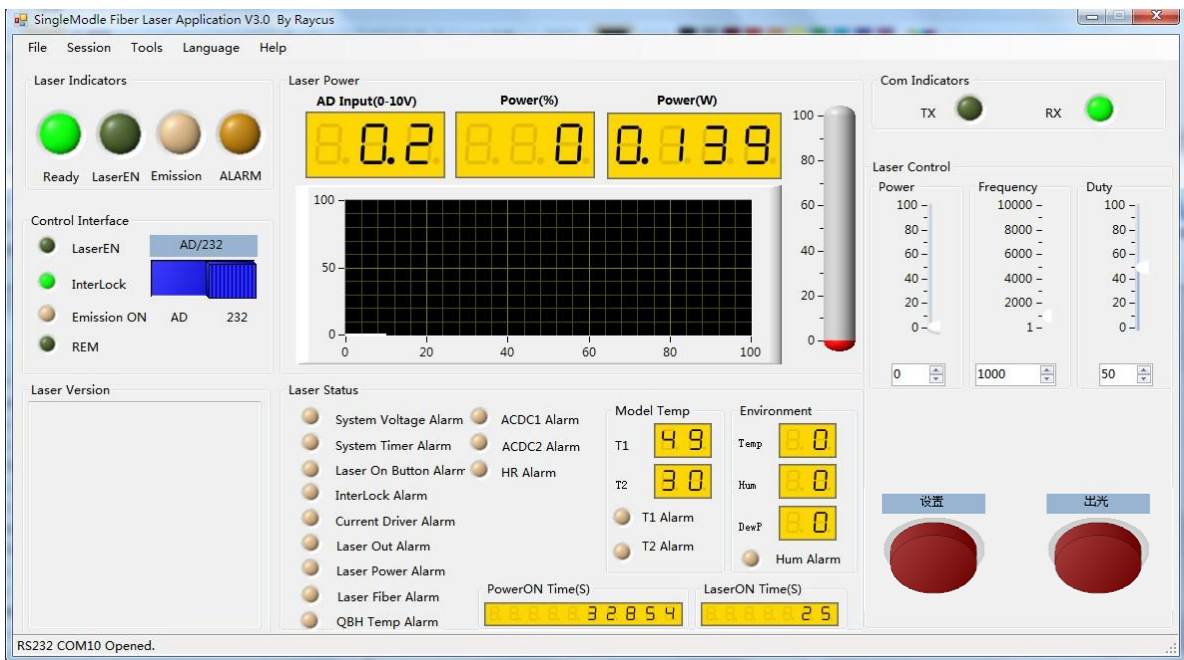


Рисунок 14 Домашняя страница программного обеспечения Raycus

Если во время работы лазера возникает какой-либо аварийный сигнал (кроме сигнала блокировки), домашняя страница отобразит возникший аварийный сигнал, загорится индикатор ALARM (АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ) (желтый) на передней панели лазера, лазер прекратит излучение и заблокируется.

Когда блокировка нарушена, на выходе сигнала Ready низкий уровень, а на домашней странице ПО состояние блокировки нарушено, но лазер не заблокирован, и индикатор ALARM (желтый) не горит. Выход сигнала Ready (Готовность) находится на высоком уровне, когда блокировка в норме.

## 5.2 Решения для аварийных сигналов

Инструкции и решения для аварийных сигналов заключаются в следующем:

Таблица 10 Инструкции и решения для аварийных сигналов лазера

Название аварийного сигнала	Инструкции и решения для сигнализации
Сигнализация системного таймера	<p><b>Инструкция:</b> Внутренние часы лазера работают ненормально.</p> <p><b>Решение:</b> Если отображается этот сигнал, обратитесь в компанию Raucus.</p>
Сигнал кнопки включения лазера	<p><b>Инструкция:</b> Этот сигнал возникает, если кнопка "LASER" на передней панели лазера была нажата до включения питания лазера.</p> <p><b>Решение:</b> Выключите лазер и нажмите кнопку "LASER". Снова включите лазер и проверьте, не сработал ли аварийный сигнал. Если этот сигнал продолжает поступать, обратитесь в компанию Raucus.</p>
Сигнализация блокировки	<p><b>Инструкция:</b> Происходит при отключении блокировки.</p> <p><b>Решение:</b> Замкните контакты блокировки и перезапустите лазер, чтобы попробовать. Если эта ошибка продолжает поступать, обратитесь в компанию Raucus.</p>
Аварийный сигнал текущего драйвера	<p><b>Инструкция:</b> Аварийный сигнал текущего драйвера, эта ошибка возникает, когда плата драйвера постоянного тока внутри лазера работает неправильно.</p> <p><b>Решение:</b> Перезапустите лазер, если эта ошибка продолжает возникать, свяжитесь с Raucus</p>
Сигнализация отключения лазера	<p><b>Инструкция:</b> 1. При включении лазера немедленно возникает сигнал об отключении лазера.</p> <p><b>Решение:</b> Лазер автоматически заблокируется после двух последовательных повторений этой ошибки, свяжитесь с Raucus.</p> <p>2. Эта ошибка возникает, когда лазер не излучает при правильных настройках.</p> <p><b>Решение:</b> Закройте затвор и нажмите кнопку "LASER" на передней панели лазера, чтобы проверить, нормально ли выводится красный направляющий свет, если он не излучается. Если красный направляющий свет отсутствует, немедленно прекратите использование лазера и свяжитесь с компанией Raucus. Если красный направляющий свет выходит нормально, перезапустите лазер, чтобы попробовать, если аварийный сигнал продолжает возникать, свяжитесь с Raucus.</p>

Таблица 10 Инструкции и решения для аварийных сигналов лазера (продолжение)

Название аварийного сигнала	Инструкции и решения для сигнализации
Сигнализация питания лазера	<p><b>Инструкция:</b>            Аварийный сигнал генерируется, когда излучение лазера не может достичь установленного значения.            Ошибка питания возникает только во время излучения лазера.</p> <p><b>Решение:</b>            Перезапустите лазер, если эта ошибка продолжает возникать, свяжитесь с Raycus.</p>
Аварийный сигнал ACDC1	<p><b>Инструкция:</b>            Ошибка ACDC1, отказ источника питания лазера или внезапное отключение питания системы электропитания могут вызвать аварийный сигнал.</p> <p><b>Решение:</b>            Проверьте, является ли входное напряжение переменного тока нормальным. Перезапустите лазер, если эта ошибка продолжает возникать, свяжитесь с Raycus.</p>
Аварийный сигнал ACDC2	<p><b>Инструкция:</b>            Ошибка ACDC1, перегрузка по току или перенапряжение внутри лазера могут привести к этой ошибке.</p> <p><b>Решение:</b>            Проверьте, является ли входное напряжение переменного тока нормальным. Перезапустите лазер, если эта ошибка продолжает возникать, свяжитесь с Raycus.</p>
Аварийный сигнал T1/T2	<p><b>Инструкция:</b>            Сигнализация низкой температуры/высокой температуры лазера. Датчик в лазере обнаруживает аномальную температуру внутри лазера. Ошибка высокой температуры / низкой температуры возникает, когда температура в точке контроля превышает установленный верхний / нижний предел.</p> <p><b>Решение:</b>            Сигнализация высокой температуры, проверьте, нормально ли работает система водяного охлаждения, правильно ли установлена температура воды, правильно ли подключена подача воды. Когда система водяного охлаждения заработает нормально и температура воды упадет ниже 30°C, перезапустите лазер. Если сигнал продолжает поступать, обратитесь в компанию Raycus.</p> <p>Сигнализация низкой температуры, проверьте, не слишком ли низкая фактическая температура воды. Кроме того, низкая температура окружающей среды также может вызвать срабатывание сигнализации низкой температуры, когда лазер холодный. Подождите, пока температура воды не поднимется выше 10°C. Если сигнал продолжает поступать, свяжитесь с компанией Raycus.</p>

Таблица 10 Инструкции и решения для аварийных сигналов лазера (продолжение)

Название аварийного сигнала	Инструкции и решения для сигнализации
Аварийный звуковой сигнал	<p><b>Инструкция:</b> Звуковой сигнал лазера, внутренняя температура лазера определяет, что текущая температура пластины с водяным охлаждением ниже внутренней температуры точки росы, и существует риск образования конденсата.</p> <p><b>Решение:</b> Немедленно прекратите использование лазера. Для RFL-C100 ~ RFL-C1000 улучшите условия работы и после того, как температура окружающей среды станет ниже внутренней температуры лазера, перезапустите лазер (рекомендуется обеспечить для лазера отдельное помещение с кондиционером). Для RFL-C100 ~ RFL-C1000 подождите, пока кондиционер заработает в течение 30 минут, прежде чем перезапустить лазер. Если сигнал продолжает поступать, обратитесь в компанию Raucus.</p>

В дополнение к вышесказанному, если возникают вопросы или ошибки в использовании лазера, вы можете обратиться за помощью в компанию Raucus.

## 6 Гарантия, возврат и техническое обслуживание

### 6.1 Общая гарантия

Компания Raycus гарантирует, что все изделия Raycus для волоконных лазеров соответствуют действующим техническим условиям при нормальном использовании и не имеют дефектов материалов и изготовления. Гарантии начинаются с даты отгрузки продукции компанией Raycus и действуют в течение периода времени, указанного в соответствующих договорах купли-продажи или спецификациях продукции. Raycus имеет право выбрать ремонт или замену любого изделия, которое окажется дефектным по материалам и качеству изготовления, выборочно в течение гарантийного срока. Гарантия распространяется только на изделия с определенными дефектами. Raycus оставляет за собой право выдать кредитный чек на любую дефектную продукцию, произведенную в нормальных условиях.

### 6.2 Ограничения гарантии

Гарантия не распространяется на обслуживание или возмещение стоимости нашего изделия, проблема которого возникла в результате вмешательства, разборки, неправильного использования, несчастного случая, модификации, неподходящей физической или рабочей среды, неправильного обслуживания, ущерба, нанесенного лицами, не являющимися представителями компании Raycus, в результате чрезмерного использования или несоблюдения инструкций. Клиент несет ответственность за понимание и соблюдение данной инструкции по использованию устройства. Гарантия не распространяется на повреждения, возникшие в результате неправильной эксплуатации. Данная гарантия не распространяется на аксессуары и оптоволоконные соединители.

Согласно гарантии, клиент должен написать нам в течение 31 дня после обнаружения дефекта. Данная гарантия не распространяется на какую-либо другую сторону, включая указанного покупателя, конечного пользователя или заказчика, а также на любые детали, оборудование или другие продукты, произведенные другими компаниями.



**ВНИМАНИЕ:** Клиент несет ответственность за понимание и соблюдение инструкций по эксплуатации в данном руководстве пользователя и спецификациях до начала эксплуатации - несоблюдение этого требования может привести к аннулированию гарантии. На аксессуары и оптоволоконные разъемы гарантия не распространяется.

### **6.3 Сервисное обслуживание и ремонт**

➤ Не открывайте устройство. В данном изделии нет обслуживаемых пользователем деталей, оборудования или узлов, предназначенных для пользователя. Все сервисные работы должны выполняться квалифицированным персоналом Raucus.

➤ При возникновении гарантийных проблем, связанных с техническим обслуживанием изделия, свяжитесь с компанией Raucus как можно скорее.

➤ Возвращаемое с разрешением изделие должно быть помещено в подходящий контейнер.

➤ Если изделие было повреждено, немедленно сообщите об этом перевозчику в документе.

**Мы оставляем за собой право вносить изменения в дизайн или конструкцию любой нашей продукции в любое время, не принимая на себя никаких обязательств по внесению изменений или установке того же самого на ранее приобретенные устройства.**

**Вся информация о гарантии и обслуживании, предоставленная компанией Raucus, предназначена для ознакомления пользователей; официальное содержание гарантии и обслуживания регулируется договором.**

---

**© 2022 Компания Wuhan Raucus Fiber Laser technologies Co. Ltd, Все права защищены.**