



МНОГОМОДОВЫЙ ВОЛОКОННЫЙ  
лазер с непрерывным излучением

Руководство пользователя

RFL-C2000


## СОДЕРЖАНИЕ


<b>1 Информация о мерах безопасности .....</b>	<b>1</b>
1.1 Символы, используемые в данном руководстве пользователя .....	1
1.2 Классификация лазера .....	1
1.3 Оптическая безопасность .....	2
1.4 Электрическая безопасность .....	2
1.5 Другие правила безопасности .....	3
<b>2 Описание изделия .....</b>	<b>4</b>
2.1 Возможности .....	4
2.2 Содержание упаковки .....	4
2.3 Распаковка и осмотр .....	4
2.4 Рабочая среда .....	5
2.5 Предупреждения .....	6
2.6 Технические характеристики .....	6
<b>3 Установочные .....</b>	<b>8</b>
3.1 размеры .....	8
3.2 Процедуры установки .....	8
3.3 Требования к охлаждению .....	11
<b>4 Использование изделия .....</b>	<b>13</b>
4.1 Передняя панель .....	13
4.2 Задняя панель .....	14
4.3 Подключение питания .....	16
4.4 Определения проводов управления .....	18
4.5 Режимы управления .....	21
4.6 Вход в режим управления .....	22
4.7 Режим гипертерминала .....	23
4.8 Режим RS-232 .....	31
4.9 Режим AD .....	34
<b>5 Гарантия, возврат и техническое обслуживание .....</b>	<b>37</b>
5.1 Общая гарантия .....	37
5.2 Ограничения гарантии .....	37
5.3 Сервисное обслуживание и ремонт .....	37

## 1 Информация о мерах безопасности

Благодарим вас за выбор волоконного лазера Raycus. Данное руководство пользователя содержит важную информацию о безопасности, эксплуатации, гарантии и прочую информацию. Внимательно прочитайте его, прежде чем использовать данное изделие. Чтобы обеспечить безопасную работу и оптимальные характеристики изделия, следуйте соответствующим указаниям, предостережениям, процедурам эксплуатации и другим инструкциям.


### 1.1 Символы, используемые в данном руководстве пользователя

	<b>ВНИМАНИЕ!</b> Относится к потенциальной опасности для человека.
--	--

	<b>ОСТОРОЖНО!</b> Относится к потенциальной опасности для изделия.
---	--


### 1.2 Классификация лазера

Эта модель лазера классифицируется как мощный лазерный инструмент класса 4, в соответствии со стандартами Европейского сообщества EN 60825-1, раздел 9. Это изделие испускает невидимое лазерное излучение с длиной волны около 1080 нм, а общая световая мощность, излучаемая на оптическом выходе, превышает 2000 Вт. Прямое или косвенное воздействие этого уровня интенсивности светового излучения может привести к повреждению глаз или кожи. Несмотря на то, что излучение невидимо, луч может вызвать необратимое повреждение сетчатки и/или роговицы. Пока работает лазер, необходимо постоянно носить соответствующие и одобренные защитные очки от лазерного излучения.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> При работе с этим устройством необходимо использовать соответствующие защитные очки от лазерного излучения. Защитные очки от лазерного излучения выбираются в соответствии с диапазоном длин волн, излучаемых этим изделием. Конечный пользователь должен убедиться, что используемые защитные очки от лазерного излучения защищают от света, излучаемого устройством во всем диапазоне длин волн: 900 нм~1100 нм.</p> <p>Убедитесь, что используемые средства индивидуальной защиты (например, кожухи, смотровые окна или точка наблюдения, защитные очки и т. д.) соответствуют выходной мощности и длине волны излучения.</p>
---	--


### 1.3 Оптическая безопасность

Пыль на конце оптического кабеля QВН может вызвать нагрев линзы и повредить лазер.


	<p><b>ОСТОРОЖНО!</b> Если выходной сигнал устройства подается через линзу с антибликовым покрытием, убедитесь, что линза имеет хорошее качество и чистая.</p>
--	---

### 1.4 Электрическая безопасность

- (1) Убедитесь, что изделие заземлено через провод заземления шнура питания переменного тока. Заземление должно быть прочным и надежным.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> Любое нарушение защитного заземления может привести к травме.</p>
---	---

- (2) Убедитесь, что используется требуемое напряжение источника питания переменного тока.

	<p><b>ОСТОРОЖНО!</b> Использование несоответствующего напряжения может повредить изделие.</p>
---	---

- (3) Внутри изделия нет частей, обслуживаемых оператором. Во избежание поражения электрическим током, не пытайтесь снять крышки. Любое вмешательство в изделие приведет к аннулированию гарантии.

## **1.5 Другие правила безопасности**

- (1) Никогда не смотрите в головку лазера, когда на него подается питание.
- (2) Избегайте использования лазера в затемненной или темной среде.
- (3) Если это устройство используется способом, не указанным в настоящем документе, защита, обеспечиваемая устройством, может быть нарушена, и гарантия будет аннулирована.
- (4) Не снимайте крышки лазера, иначе гарантия будет аннулирована. Все техническое обслуживание должно выполняться в компании Raycus или квалифицированным персоналом Raycus.

## 2 Описание изделия

### 2.1 Возможности

Волоконный лазер с непрерывным излучением Raycus разработан для промышленности и научных исследований и обладает высокой эффективностью преобразования накачки, низким энергопотреблением и превосходным качеством луча. Он компактен и готов к использованию. Он может использоваться как автономное устройство или легко интегрироваться в станки пользователя.

#### Главные особенности:

- Высокое качество луча
- Передача по оптоволокну
- Надежность, длительный срок службы
- Высокая степень преобразования электрической энергии в оптическую
- Совместимый интерфейс управления

#### Применение:

- Резание
- Сварка
- Научные исследования

### 2.2 Содержание упаковки


Обратитесь к упаковочному листу, сопровождающему поставку, чтобы проверить содержащиеся компоненты.

### 2.3 Распаковка и осмотр

Волоконный лазер Raycus CW поставляется в упаковке, разработанной для обеспечения максимальной степени защиты. После доставки, осмотрите все упаковки на предмет неправильного обращения или повреждения. Если вы обнаружите какие-либо признаки неправильного обращения, сохраните поврежденные материалы и немедленно свяжитесь с транспортной компанией и Raycus.

Извлеките все содержимое из упаковочного ящика. Соблюдайте особую осторожность при извлечении устройства из упаковочного ящика, чтобы убедиться, что оптоволоконный кабель не поврежден. Оригинальный упаковочный лист отправляется вместе с лазером. Проверьте все предметы по списку и немедленно свяжитесь с компанией Raycus, если имеется какой-либо недостающий предмет или явное повреждение устройства. НЕ пытайтесь устанавливать или эксплуатировать лазер, если имеются какие-либо признаки или предполагаемое повреждение устройства.

Рекомендуется сохранить упаковочные материалы, так как они будут необходимы, если вам когда-нибудь понадобится отправить устройство обратно для обслуживания.

	<p><b>ОСТОРОЖНО!</b> Волоконно-оптический кабель и излучающая головка являются точными оптическими приборами, любая вибрация, скручивание или чрезмерный изгиб повредят их.</p>
--	---

## 2.4 Рабочая среда

Рабочее напряжение изделия: 380 В пер. тока  $\pm 10\%$ , 50/60 Гц, три фазы и нейтраль.

### Внимание!

- (1) Прежде чем использовать устройство, убедитесь, что оно правильно заземлено.
- (2) Внутри изделия нет деталей, оборудования или узлов, обслуживаемых пользователем. Все услуги по сервисному и техническому обслуживанию должны выполняться квалифицированным персоналом Raycus. Во избежание поражения электрическим током, пожалуйста, не ломайте пломбы и не открывайте крышку. Несоблюдение этой инструкции приведет к аннулированию гарантии.
- (3) Выходной разъем лазера подключен к оптическому кабелю. Внимательно проверьте излучающую головку на наличие пыли и других загрязнений. При необходимости используйте соответствующую бумагу для линз.
- (4) Несоблюдение инструкций может привести к неисправности и повреждению устройства.
- (5) Не разрешается устанавливать излучающую головку во время работы лазера.
- (6) Не смотрите прямо в излучающую головку. При работе с лазером всегда надевайте соответствующие защитные очки.

## 2.5 Предупреждения

Убедитесь, что используется требуемое напряжение источника питания переменного тока. Неправильное подключение источника питания приведет к повреждению устройства. Использование элементов управления или регулировок, отличных от указанных в данном документе, может привести к опасному излучению и повреждению лазера. Очень важно содержать линзы в чистоте. Закрывайте выходной разъем крышкой, когда он не используется. Не прикасайтесь к выходной линзе. При необходимости вы можете использовать для очистки линзы соответствующую бумагу для линз и спирт.

Несоблюдение указанных инструкций может привести к потере мощности лазера.

Подобная потеря не покрывается гарантией.

## 2.6 Технические характеристики

Технические характеристики перечислены в следующей таблице.

Таблица 1: Технические характеристики изделия

Модель	RFL-C2000	
Оптические характеристики		Условия проверки
Номинальная выходная мощность (Вт)	>2000	
Режим работы	Непрерывный/модулируемый	
Вид поляризации	Случайная	
Регулировка выходной мощности (%)	10~100	
Длина волны излучения (нм)	1080±10	Номинальная выходная мощность
Ширина линии излучения (нм)	<2,5	
Неустойчивость выходной мощности	≤5 %	Номинальная выходная мощность; Промежуток времени: 5 ч; Окружающая температура: 25 °C
Частота модуляции (Гц)	50~20 тыс.	Номинальная выходная мощность
Мощность красного направляющего лазера (мВт)	0,5~1	
Выходной разъем	QVH	

Качество луча (BPP, мм•мрад)	≤5	Номинальная выходная мощность
Диаметр сердцевины оптоволокна (мкм)	100	
Длина оптического кабеля (м)	15	
Мин. радиус изгиба волоконного кабеля (мм)	300	
Электрические характеристики		
Источник питания	380 В пер. тока ±10 %, 50/60 Гц, три фазы и нейтраль	
Макс. потребляемая мощность (кВт)	10	
Режим управления	Hyper Terminal/RS-232/AD	
Другие характеристики		
Размеры (Ш×Г×В)	650×900×1750	
Вес (кг)	<250	С кондиционером воздуха
Рабочая температура окружающей среды (°C)	10~40	
Влажность (%)	<70	
Температура хранения (°C)	-10~60	
Тип охлаждения	Водяное	

## 3 Установка

### 3.1 Размеры

На рисунке 1 показаны размеры изделия.

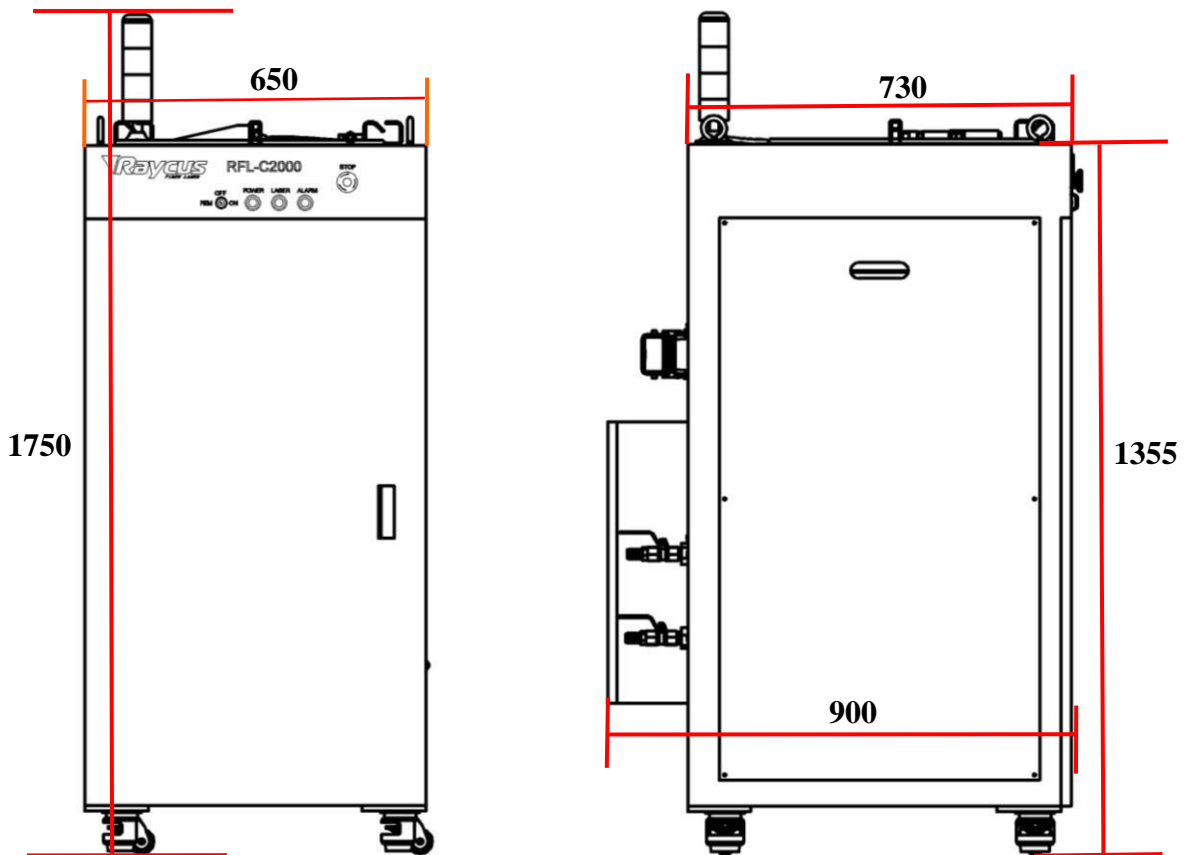


Рисунок 1: Размеры лазера (ед. изм.: мм)

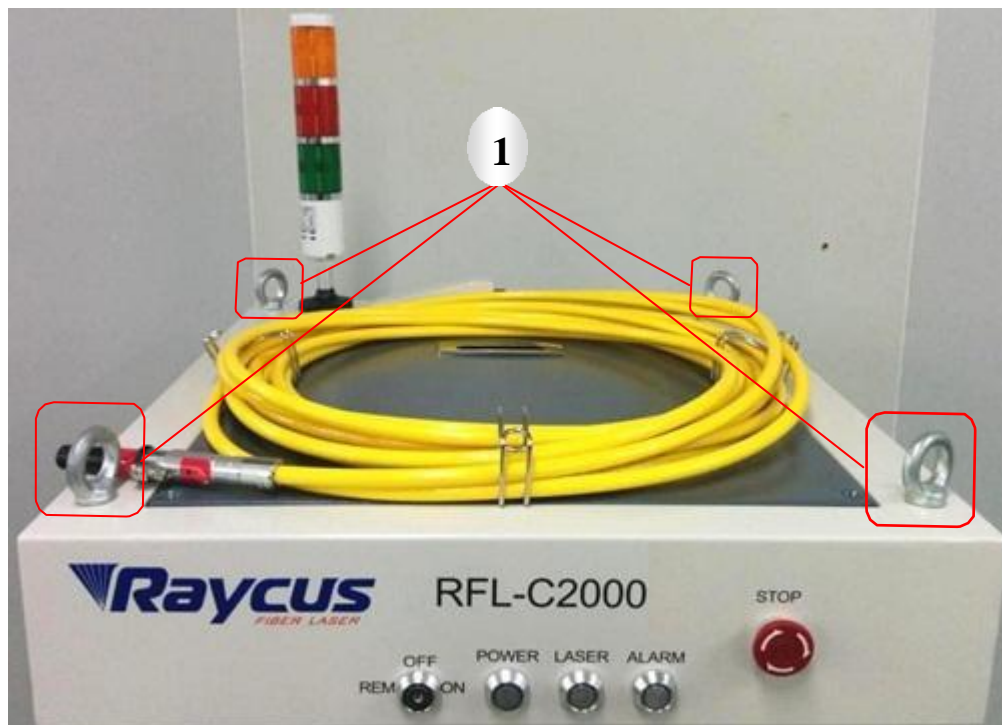
Примечание: Два штырька блокировки на выходном разъеме должны быть замкнуты перед включением лазера. Обычно в обрабатывающей головке имеются замкнутые контакты, проверьте головку, чтобы убедиться в этом.

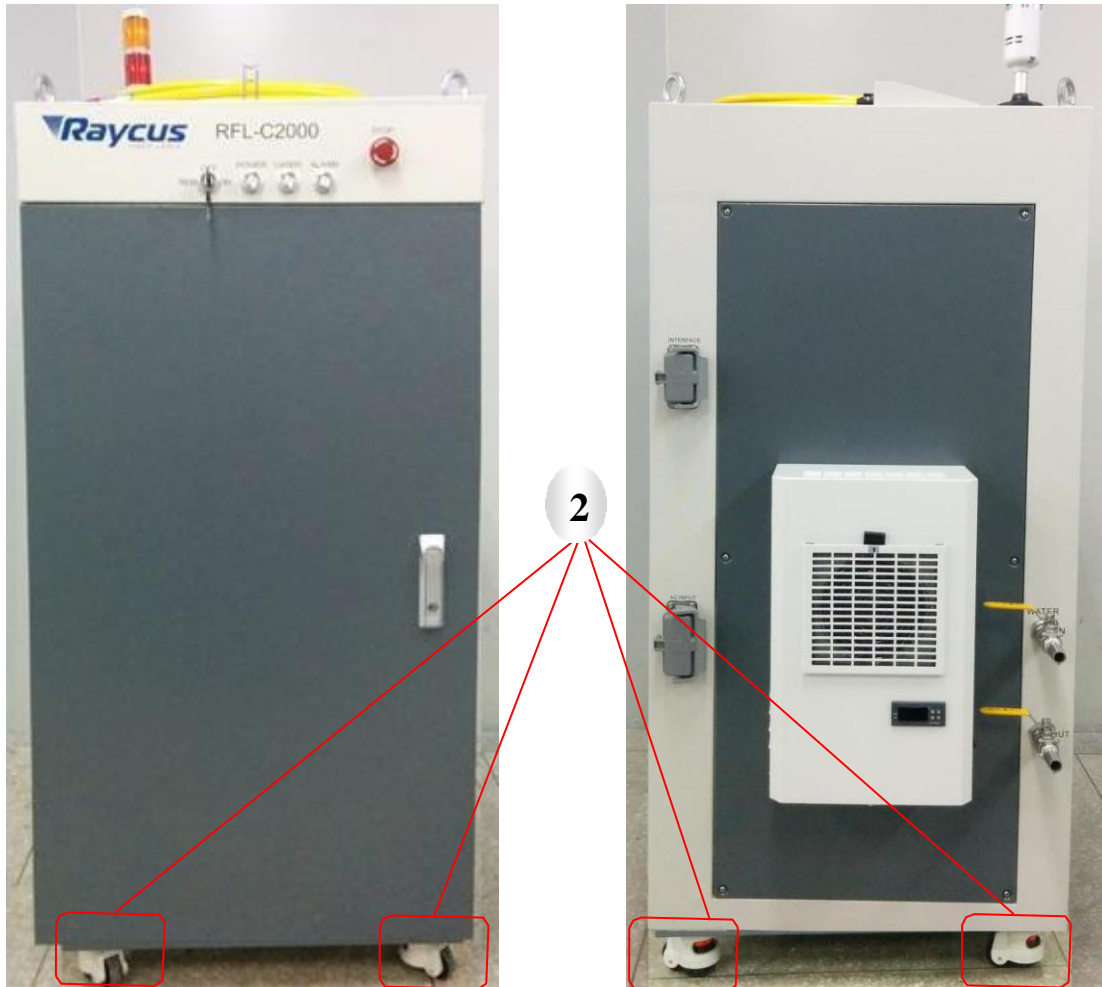
### 3.2 Процедуры установки

- (1) Убедитесь, что источник питания имеет требуемое напряжение (380 В пер. тока  $\pm 10$  %, 50/60 Гц) и провод заземления надежно подключен.
- (2) Надежно установите лазер в требуемом месте.

- (3) Зафиксируйте ролики в нижней части лазера.
- (4) Проверьте выходную головку и при необходимости очистите ее. Эта процедура должна выполняться персоналом Raycus или лицом, уполномоченным компанией Raycus.
- (5) Подключите кабель питания и кабель управления к волоконному лазеру, когда питание отключено.
- (6) Подключите водопроводные трубы ко входу и выходу.
- (7) Оптоволоконный кабель не должен изгибаться с радиусом менее 30 см во время транспортировки, хранения и использования.


В верхней части изделия находятся четыре вращающихся кольца, а внизу установлены четыре ролика, с помощью которых можно поднимать или перемещать изделие. Кольца и ролики показаны на рис. 2.






1. Вращающиеся кольца; 2. Ролики

Рисунок 2: Вращающиеся кольца и ролики

	<p>ОСТОРОЖНО! Все кабели могут подключаться только при отключенном питании. Горячая замена может повредить лазер.</p>
---	---

	<p>ОСТОРОЖНО! Убедитесь в отсутствии изгибов волоконного кабеля с радиусом менее 30 см. Избегайте чрезмерных скручиваний и изгибов во время движения манипулятора. Сильные изгибы повредят лазерную систему.</p>
---	--

### 3.3 Требования к охлаждению

Таблица 2: Требования к охлаждению

Параметр	Ед. измерения	Значение
Охлаждающая способность	кВт	$\geq 10$
Минимальный расход	л/мин	20
Максимальное давление на входе	бар	7
Внутренний диаметр трубы	мм	19

Регулировка температуры воды:

Лето (температура окружающей среды выше 30°C):  $29 \pm 0,5^\circ\text{C}$ ;

Зима (температура окружающей среды ниже 30°C):  $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$ .

Следует использовать очищенную воду. Чтобы предотвратить рост плесени, мы рекомендуем добавлять около 10 % спирта на общий объем воды. Система охлаждения должна быть оснащена фильтром. Проверяйте и очищайте фильтр через каждые шесть месяцев.

Если изделие используется в среде с температурой окружающей среды от  $-10^\circ\text{C}$  до  $0^\circ\text{C}$ , мы рекомендуем использовать 30 % спиртовой раствор и заменять его через каждые два месяца.

Если изделие используется в среде с температурой окружающей среды ниже  $-10^\circ\text{C}$ , вы должны использовать чиллер с функциями нагрева и охлаждения и поддерживать его в режиме постоянного использования.

При первом подключении к лазеру убедитесь в правильности прямых и обратных подключений.

Если вы не будете использовать лазер в течение длительного времени, следует слить воду из лазера, а затем заглушить вход и выход. Невыполнение этого требования может привести к необратимому повреждению оборудования.



**ОСТОРОЖНО!** Пожалуйста, установите температуру воды в строгом соответствии с требованиями, изложенными выше. Слишком низкая температура может привести к конденсации в лазерном модуле и выходной головке. Это может привести к серьезному повреждению оборудования.



**ОСТОРОЖНО!** Система охлаждения должна быть включена за 1 минуту до включения лазера. Проверьте отсутствие утечки воды и убедитесь, что температура воды достигает заданного значения, прежде чем запускать лазер.

## 4 Использование изделия

### 4.1 Передняя панель

На рисунке 3 показана передняя панель.

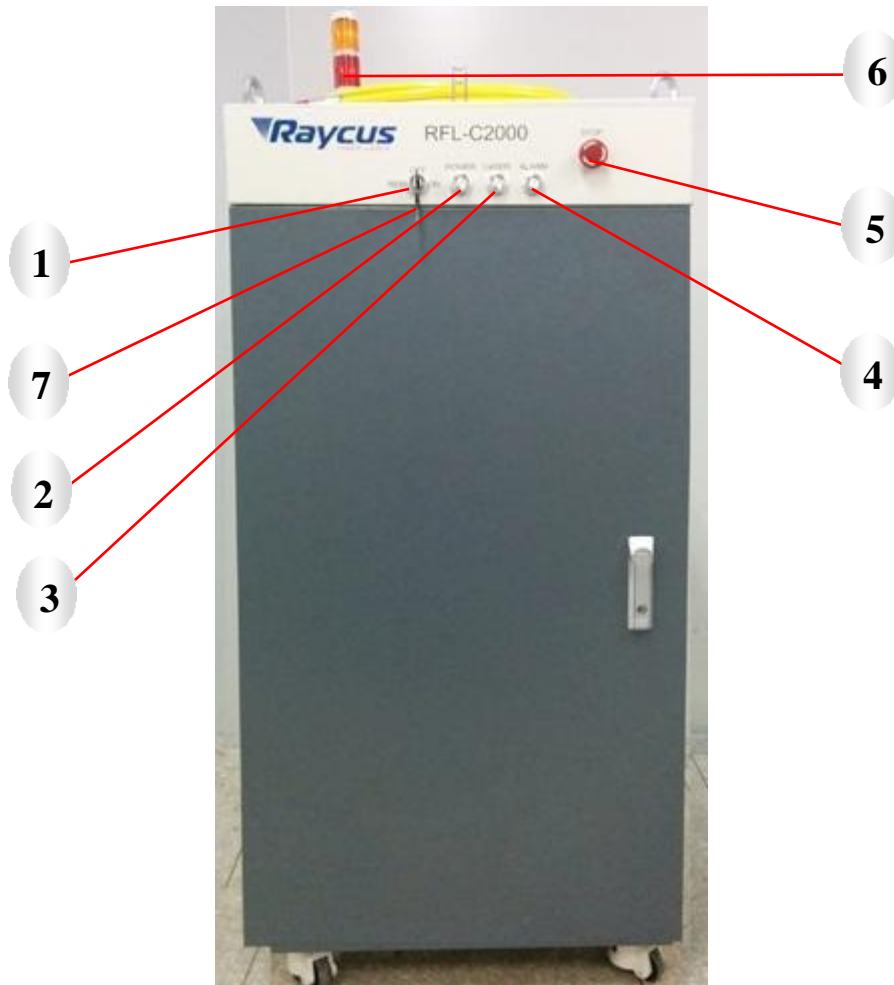


Рисунок 3: Вид передней панели

**1. REM/OFF/ON:** Выключатель с ключом, выключение питания лазера. Вставьте ключ (поз. 7 на рис. 3); Поверните ключ по часовой стрелке в положение «ON» (ВКЛ.) или против часовой стрелки в положение «REM» (ДИСТ.), чтобы включить лазер. Лазер перейдет в режим управления в зависимости от вашей предыдущей настройки кабеля «CONTROL» (УПРАВЛЕНИЕ). См. раздел **4.6 Вход в режим управления** для получения дополнительной информации.

- 2. POWER (ПИТАНИЕ):** Индикатор питания, показывает, что питание включено, когда светится зеленый светодиод.
- 3. LASER (ЛАЗЕР):** Кнопка включения лазерного излучения, имеет красный индикатор. В режиме гипертерминала и режиме AD, когда эта кнопка нажата, устройство готово к включению излучению лазера, и светодиод светится. Нажмите еще раз, чтобы отпустить кнопку и выключить лазерное излучение. Она также служит для переключения основного и красного направляющего лазера. Когда лазерное излучение включено, красный направляющий лазер выключен; когда лазерное излучение выключено, включается красный направляющий лазер.
- 4. ALARM (АВАРИЯ):** Индикатор аварии, указывает на неисправность, когда загорается желтый светодиод.
- 5. EMERGENCY STOP (АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ):** Нажмите на эту кнопку, чтобы немедленно выключить лазер, поверните ее по часовой стрелке, чтобы отпустить. Лазер не сможет запуститься до того, как будет включен (ключом) повторно.
- 6. ИНДИКАТОРНЫЕ ЛАМПЫ:** Индикатор состояния лазера, зеленый цвет указывает на то, что питание включено, красный указывает на то, что лазер излучает, а оранжевый указывает на неисправность лазера.

## 4.2 Задняя панель

На рис. 4 показана задняя панель.

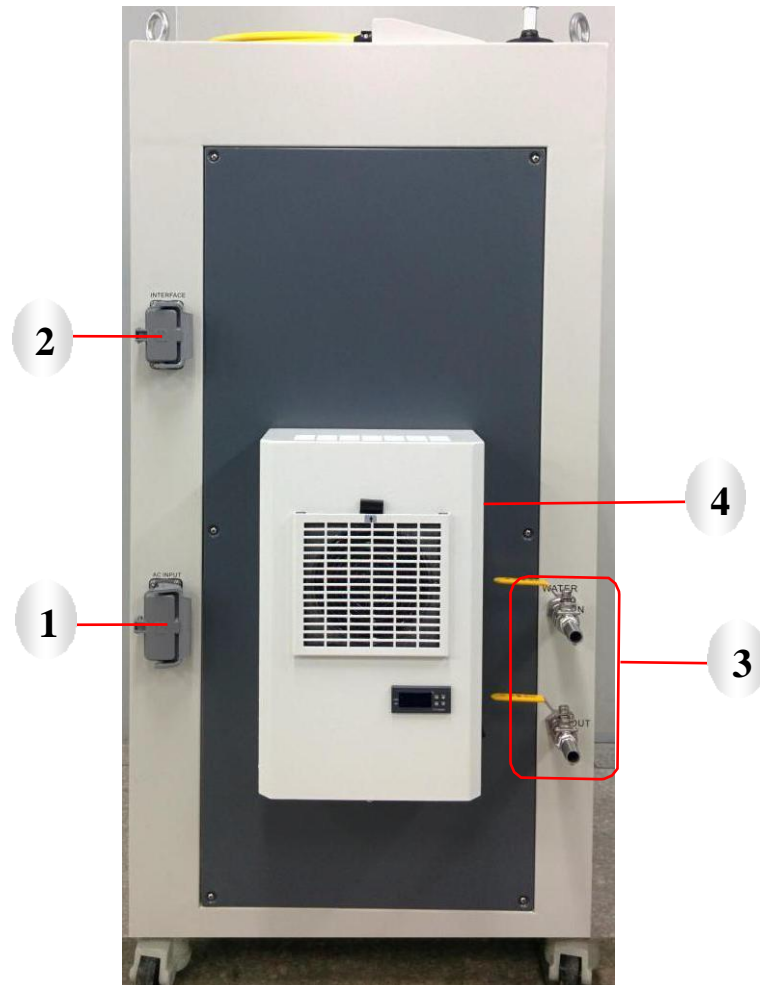


Рисунок 4: Вид задней панели

- 1. РАЗЪЕМ СЕТЕВОГО ПИТАНИЯ:** Гнездовой разъем для подключения питания, который соответствует только вилке предоставленного нами кабеля питания. Гнездовой разъем имеет корпус с крышкой и рычагом. Вы можете закрыть гнездо крышкой, а затем зафиксировать крышку с помощью рычага.
- 2. РАЗЪЕМ ИНТЕРФЕЙСА:** Разъем интерфейса предназначен для всех сигналов управления, включая дистанционное управление лазером, настройку режима дистанционного управления, готовность, аналоговое управление, модуляцию, блокировку, RS-232 и т. д. Разъем также имеет корпус с крышкой и рычаг для ее фиксации.
- 3. ВОДЯНЫЕ ПАТРУБКИ:** Соединительные патрубки Pagoda, вход и выход для подачи и возврата охлаждающей воды, совместимы с водопроводной трубой 19 мм (внутренний диаметр).
- 4. КОНДИЦИОНЕР ВОЗДУХА:** Кондиционер воздуха автоматически включается, когда ключ на передней панели повернут в положение «ON» (ВКЛ.) или «REM» (ДИСТ.).

## 5. АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ: Автоматический выключатель

находится рядом с задней панелью, как показано на рис. 5 (поз. 5). Это сетевой выключатель лазера.



Рисунок 5: Автоматический выключатель

## 4.3 Подключение питания

	<b>ОСТОРОЖНО!</b> Прежде чем подключать изделие к источнику переменного тока, необходимо убедиться, что источник переменного тока, который вы используете, соответствует спецификациям, приведенным в таблице 1.
--	--

В комплект поставки входит кабель питания, показанный на рис. 6.



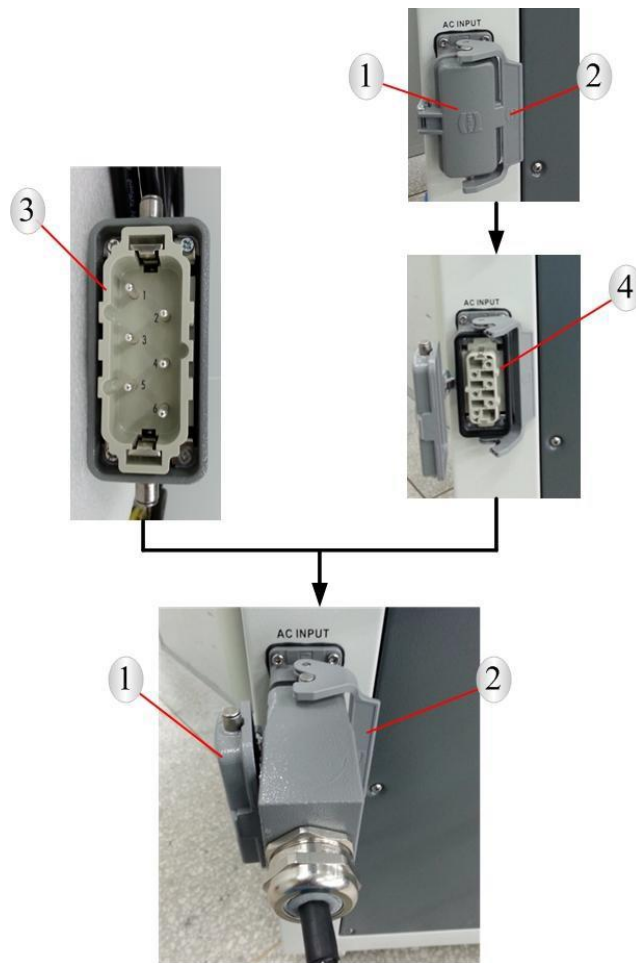
Рисунок 6: Кабель питания лазера

Один конец шнура питания – это штыревой разъем, вставьте его в гнездовой разъем «AC INPUT» на задней панели. Обратите внимание, что разъем предотвращает неправильную установку. Вставив разъем, зафиксируйте его рычагом (рис. 7). Другой конец кабеля питания зачищается от изоляции, и каждый провод обжимается «штыревым кабельным соединителем». Он имеет пять проводов с маркировкой L1, L2, L3, N и PE, соответственно. Вы должны подключить провода к источнику переменного тока в соответствии с маркировкой таблицы 3:

Таблица 3: Маркировка кабеля питания

Маркировка	Цвет	Описание
L1	Красный	Фаза
L2	Желтый	Фаза
L3	Синий	Фаза
N	Черный	Нейтраль
PE	Желто-зеленый	Защитное заземление

Длина кабеля питания составляет 5 метров, а площадь сечения каждого провода составляет 2,5 мм<sup>2</sup>.



1. Защитная крышка; 2. Рычаг; 3. Штыревой разъем; 4. Гнездовой разъем

Рисунок 7: Зафиксируйте штыревой разъем кабеля питания с помощью рычага

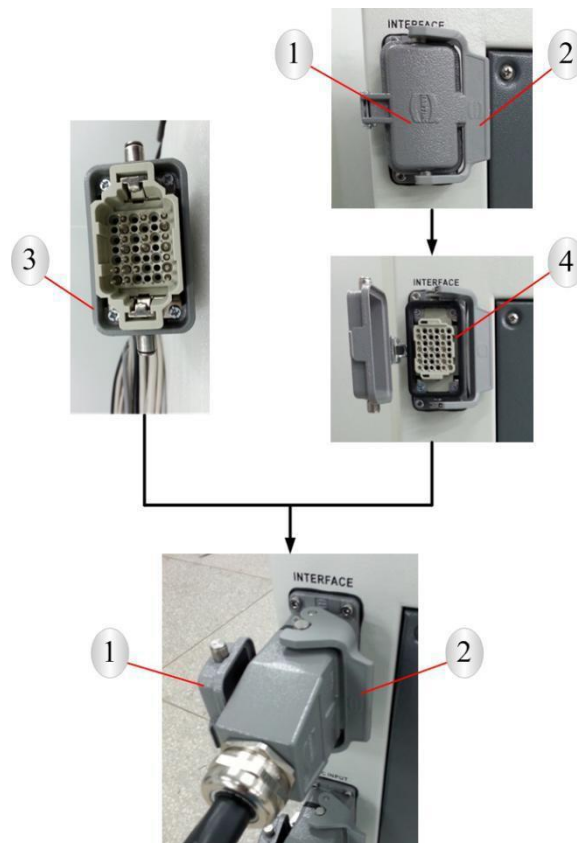
#### **4.4 Определения проводов управления**

Все управляющие сигналы подаются через разъем «INTERFACE» (ИНТЕРФЕЙС) на задней панели (рис. 4). Мы предоставляем кабель для разъема «INTERFACE», показанный на рис. 8.



Рисунок 8: Кабель для разъема «INTERFACE»

Вставьте штыревой разъем в гнездо «INTERFACE» и зафиксируйте его с помощью рычага, как показано на рис. 9, когда будете готовы использовать изделие.



1. Защитная крышка; 2. Рычаг; 3. Штыревой разъем; 4. Гнездовой разъем


Рисунок 9: Зафиксируйте вилку кабеля в гнезде «INTERFACE» рычагом

Кабель управления для разъема «INTERFACE» на самом деле представляет собой 6 кабелей, которые предназначены для различных целей. Определения контрольных проводов приведены в следующей таблице.

Таблица 4 Определения проводов управления

Название	Маркир	Цвет	Описание	Примечание
CONTROL	LAS_C	Белый	Дистанционное управление излучением, уровень 24 В. Когда уровень высокий, лазерное излучение включено. Функция аналогична кнопке «LASER» (ЛАЗЕР) на передней панели. Кнопка «LASER» и сигнал «LAS_C» не могут работать одновременно. Если вы используете кнопку «LASER», оставьте провод «LAS_C» отключенным; если вы используете сигнал «LAS_C», оставьте кнопку «LASER» отпущенной.	«CONTROL» по отношению к «EGND»
	AD/RS	Зеленый	Настройка режима дистанционного управления. При подаче 24 В дистанционное управление устанавливается в режим AD; когда этот провод отключен или имеет низкий уровень, дистанционное управление устанавливается в режим RS-232. См. <b>4.6 Вход в режим управления</b> для получения дополнительной информации.	
	RDY	Черный	Готовность системы. Когда проверка системы завершена, этот сигнал подается, чтобы показать, что система готова к работе. Это уровень 24 В, активный уровень – высокий.	
	EGND	Синий	Внешняя «земля»	
	EVCC	Красный	Внешний источник питания, уровень 24 В	
	S_ERR	Пурпурный	Ошибка системы, уровень 24 В, активный уровень – высокий. Сигнал совпадает с индикацией «ALARM» (АВАРИЯ) на передней панели.	
	PE	\	Защитное заземление, подключенное к защитной оплетке кабеля.	
RS-422	T+	Белый	Этот кабель зарезервирован для управления через интерфейс RS-422.	\
	T-	Коричневый		
	R-	Желтый		
	R+	Зеленый		
	PE	\	Защитное заземление, подключенное к защитной оплетке	
AD	0-10 В	Красный	Аналоговый сигнал, настройка выходной мощности в режиме AD. Не подавайте сигнал с напряжением выше 10 В.	Этот кабель предназначен только для ввода аналогового сигнала.
	AGND	Черный	Аналоговая «земля»	
	PE	\	Защитное заземление, подключенное к защитной оплетке кабеля.	

MODULATION	MOD+	Красный	Кабель предназначен для ввода сигнала модуляции, уровень 24 В.	\
	MOD-	Черный		
	PE	\	Защитное заземление, подключенное к защитной оплетке кабеля.	
INTERLOCK	ITL_A	Красный	Блокировка	Перед включением лазера убедитесь, что блокировка замкнута.
	ITL_B	Черный		
RS-232	RX	Красный	Подключен к линии RX управляющего компьютера.	Кабель для управления через RS-232 и гипертерминал.
	TX	Желтый	Подключен к линии TX управляющего компьютера.	
	GND	Синий	«Земля» интерфейса RS-232.	
	PE	\	Защитное заземление, подключенное к защитной оплетке кабеля.	

	<p><b>ОСТОРОЖНО!</b> Проверьте уровень управляющего напряжения и убедитесь, что он соответствует требованиям. Перенапряжение и пульсации напряжения могут повредить изделие.</p>
---	--

## 4.5 Режимы управления

Существует два разных режима лазерного излучения: Непрерывный (CW) и импульсный. В режиме CW лазер излучает непрерывно, и вы можете установить выходную мощность в процентах от номинальной мощности. В импульсном режиме лазерное излучение имеет форму импульсов.

Мы предоставляем три режима управления изделием: гипертерминал, RS-232 и AD.

Режим гипертерминала является режимом местного управления; режимы RS-232 и AD являются режимами дистанционного управления. В режиме гипертерминала и режиме RS-232 вы можете установить все параметры режимов CW или импульсного режима, а в режиме AD выходная мощность управляется аналоговым сигналом, а излучение – дистанционным сигналом модуляции.

У нас есть датчик для контроля режима работы лазера, если возникнет какое-либо ненормальное состояние, лазер будет выключен и информация об ошибке будет отправлена через порт RS-232. Система управления лазером также регистрирует ошибки, которые будут отображаться при самопроверке системы в режиме гипертерминала. См. раздел **4.7.3 Работа в режиме гипертерминала** для получения дополнительной информации.

## 4.6 Вход в режим управления

Следующая диаграмма показывает процесс входа в определенный режим управления.

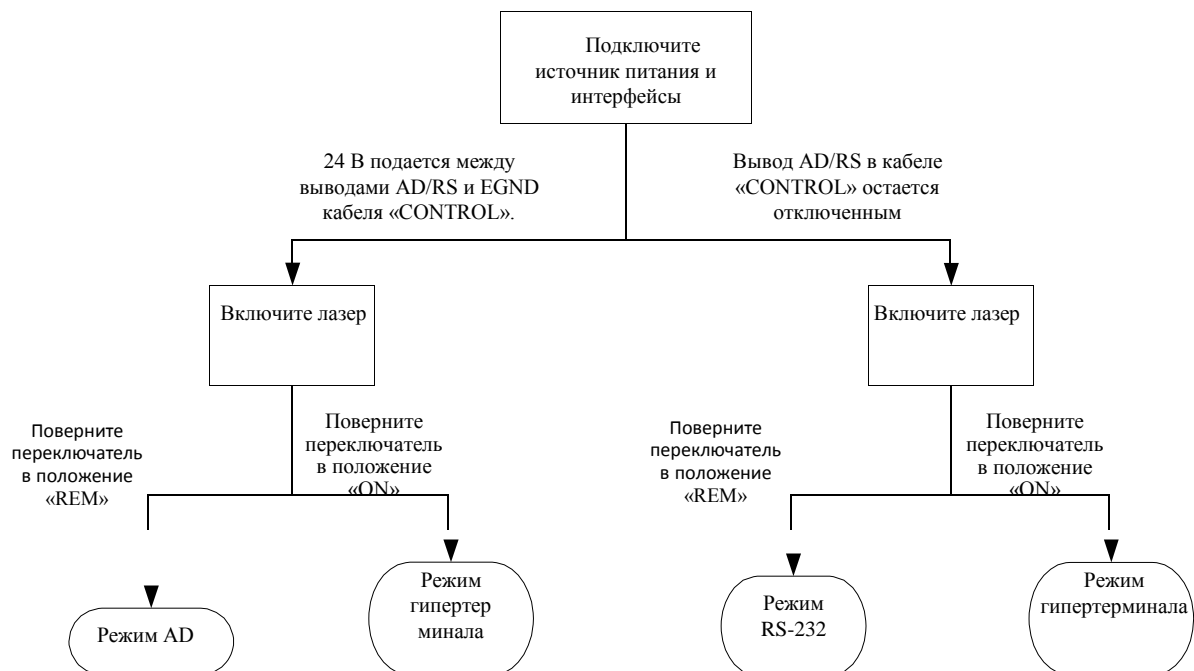


Рисунок 20: Процесс входа в различные режимы управления

Если вы хотите войти в режим гипертерминала, то должны повернуть ключ в положение «ON» (ВКЛ.); если вы хотите войти в режим дистанционного управления, то должны повернуть ключ в положение «REM» (ДИСТ.). Вход в режим AD или режим RS-232 зависит от того, подается ли напряжение 24 В на контакт 7 и контакт 9 кабеля «CTRL-INTERFACE» или нет.

## 4.7 Режим гипертерминала

Режим гипертерминала является режимом местного управления. Гипертерминал (Hyper terminal) – это средство связи в системе Windows, поэтому убедитесь, что на вашем ПК установлена операционная система Windows. В режиме гипертерминала могут быть настроены параметры работы, а ошибки могут отображаться и очищаться.

### 4.7.1 Подключение в режиме гипертерминала

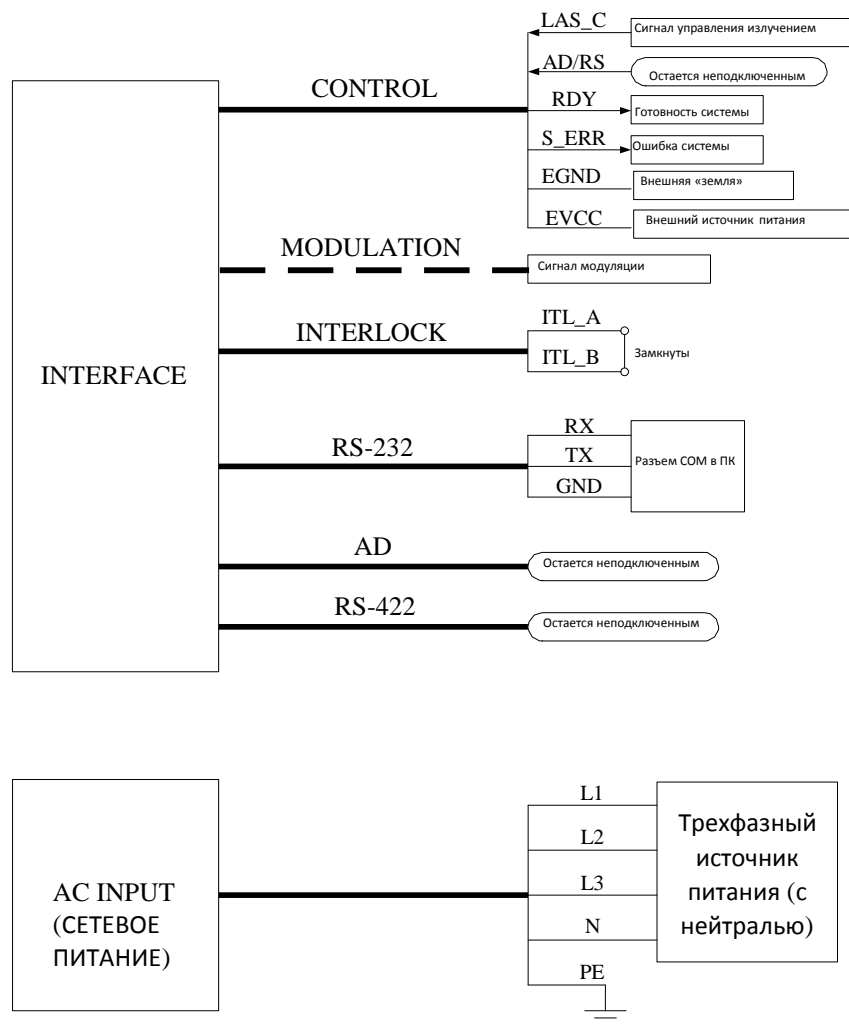


Рисунок 31: Подключение в режиме гипертерминала

Схема подключения в режиме гипертерминала показана на рис. 31. Кабель «CONTROL» предназначен для разных целей. «LAS\_C» – для дистанционного управлением излучением, «AD/RS» – для выбора режима управления, «RDY» – флаг завершения самопроверки системы. «S\_ERR» – для отчета о системных ошибках. «EVCC» – внешний источник питания 24 В. Все сигналы в кабеле «CONTROL» имеют уровень 24 В

относительно «EGND». Если вы не используете дистанционное управление излучением, оставьте провод «LAS\_C» отключенным. Кабель «MODULATION» необходимо подключать, когда лазерное излучение управляется сигналом дистанционной модуляции, в противном случае его можно оставить отключенным. Провода «RX» и «TX» кабеля «RS-232» должны быть подключены к контактам «RX» и «TX» ПК, соответственно. Провода «AD» и «RS-422» следует оставить отключенными. Провод PE кабеля для разъема «INTERFACE» не показан на рис. 3, но мы рекомендуем вам подключить все провода PE к защитному заземлению.

#### **4.7.2 Настройка гипертерминала**

Следуйте инструкциям по настройке гипертерминала:

- (1) В системе Windows выполните выбор следующим образом:  
ПУСК→Стандартные→Связь→ Hyper Terminal;
- (2) Появится диалоговое окно, рекомендуемое Hyper Terminal в качестве программы связи по умолчанию, выберите «Да»;
- (3) Запустится программа Hyper Terminal, введите любое имя в строке «Новое подключения», затем нажмите «ОК»;
- (4) Выберите COM-порт, который вы подключили с помощью кабеля RS-232, затем нажмите «ОК»;
- (5) Настройте протокол связи: Скорость передачи – 9600, Биты данных – 8, Контроль четности – Нет, Стоп-биты – 1, Управление потоком – Нет. Затем нажмите «ОК»;  
Настройка гипертерминала завершена.

#### **4.7.3 Работа в режиме гипертерминала**

Перед тем, как включить лазер, проверьте проводку, подключение охлаждения и, самое главное, оптический кабель и оптический выходной разъем. Убедитесь, что блокировка замкнута, а кнопка лазерного излучения отпущена (излучение выключено). Затем включите чиллер.

Поверните ключ в положение «ON», чтобы включить лазер, система начнет самопроверку. Если процесс самопроверки системы нормальный, в гипертерминале будет отображаться следующая информация:

Welcome to use Raycus fiber laser (Добро пожаловать в использование волоконного лазера Raycus)
--

The Model is RFL-CXXX/X/X/X (Название модели лазера)

Checking RS-232 connection..... (Проверка подключения RS-232)

RS-232 connected.....(RS-232 подключен)

System is doing self-check, please wait.....(Система выполняет самопроверку, пожалуйста, подождите)

Interlock is ok.....(Блокировка в норме)

The laser emission is disabled.....(Лазерное излучение выключено)

Checking temperature.....(Проверка температуры)

Module 1 temperature 1=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 1 temperature 2=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 1 temperature 3=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 1 temperature 4=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 2 temperature 1=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 2 temperature 2=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 2 temperature 3=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 2 temperature 4=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 3 temperature 1=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 3 temperature 2=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 3 temperature 3=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 3 temperature 4=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 4 temperature 1=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 4 temperature 2=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 4 temperature 3=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 4 temperature 4=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 5 temperature 1=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 5 temperature 2=XX °C OK (Температура 1 модуля 1=XX °C НОРМ.)

Module 5 temperature 3=XX °C OK (Температура 3 модуля 5=XX °C НОРМ.)

Module 5 temperature 4=XX °C OK (Температура 4 модуля 5=XX °C НОРМ.)

System has started, please wait.....(Система запущена, пожалуйста, подождите)

Гипертерминал отображает самопроверку системы, проверку процесса подключения RS-232, блокировку, состояние лазерного излучения и температуру системы. Во время проверки температуры гипертерминал покажет температуру в разных контрольных точках.

Если отображается сообщение «Interlock error, please power off the laser and check interlock» (Ошибка блокировки, пожалуйста, выключите лазер и проверьте блокировку), следуйте инструкциям, чтобы выключить лазер, замкнуть блокировку и снова запустить изделие.

Checking RS-232 connection..... (Проверка подключения RS-232)

RS-232 connected.....(RS-232 подключен)

System is doing self-check, please wait.....(Система выполняет самопроверку, пожалуйста,

Interlock error, please power off the laser and check interlock (Ошибка блокировки, пожалуйста, выключите лазер и проверьте блокировку)

Если в процессе самопроверки отображается сообщение «Laser emission is not disabled, please power off the laser and check if LASER button on the front panel is pressed down» (Лазерное излучение не выключено, пожалуйста, выключите лазер и проверьте, нажата ли кнопка «LASER» на передней панели), следуйте инструкциям, чтобы проверить кнопку лазерного излучения на передней панели, нажмите ее, чтобы отпустить, а затем перезапустите изделие с помощью клавиши. При запуске системы лазерное излучение должно быть выключено.

Checking RS-232 connection..... (Проверка подключения RS-232)

RS-232 connected.....(RS-232 подключен)

System is doing self-check, please wait.....(Система выполняет самопроверку, пожалуйста, подождите)

Interlock is OK.....(Блокировка в норме)

Laser emission is not disabled, please power off the laser and check if LASER button on the front panel is pressed down..... (Лазерное излучение не выключено, пожалуйста, выключите лазер и проверьте, нажата ли кнопка «LASER» на передней панели)

Когда отображается сообщение «System has started, please wait.....»(Система запущена, пожалуйста, подождите), выполняется самопроверка, отправляется сигнал «RDY» и отображаются записи об ошибках, после чего следует инструкция о нажатии клавиши «U» на клавиатуре в течение 3 секунд.

Err1 record: (Запись об ошибках 1) 0

- >Module 1 T1 High temperature record: (Запись о высокой температуре T1 модуля 1) 0
- >Module 1 T1 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T1 модуля 1) 0
- >Module 1 T2 High temperature record: (Запись о высокой температуре T1 модуля 1) 0
- >Module 1 T2 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T1 модуля 1) 0
- >Module 1 T3 High temperature record: (Запись о высокой температуре T1 модуля 1) 0
- >Module 1 T3 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T1 модуля 1) 0
- >Module 1 T4 High temperature record: (Запись о высокой температуре T1 модуля 1) 0
- >Module 1 T4 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T1 модуля 1) 0
- >Module 2 T1 High temperature record: (Запись о высокой температуре T1 модуля 1) 0
- >Module 2 T1 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T1 модуля 1) 0
- >Module 2 T2 High temperature record: (Запись о высокой температуре T2 модуля 2) 0
- >Module 2 T2 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T1 модуля 1) 0
- >Module 2 T3 High temperature record: (Запись о высокой температуре T3 модуля 2) 0
- >Module 2 T3 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T1 модуля 1) 0
- >Module 2 T4 High temperature record: (Запись о высокой температуре T4 модуля 2) 0
- >Module 2 T4 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T1 модуля 1) 0
- >Module 3 T1 High temperature record: (Запись о высокой температуре T1 модуля 3) 0
- >Module 3 T1 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T1 модуля 1) 0
- >Module 3 T2 High temperature record: (Запись о высокой температуре T2 модуля 3) 0
- >Module 3 T2 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T2 модуля 3) 0
- >Module 3 T3 High temperature record: (Запись о высокой температуре T3 модуля 3) 0
- >Module 3 T3 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T3 модуля 3) 0
- >Module 3 T4 High temperature record: (Запись о высокой температуре T4 модуля 3) 0
- >Module 3 T4 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T4 модуля 3) 0
- >Module 4 T1 High temperature record: (Запись о высокой температуре T1 модуля 4) 0
- >Module 4 T1 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T1 модуля 4) 0

- >Module 4 T2 High temperature record: (Запись о высокой температуре T2 модуля 4) 0
- >Module 4 T2 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T2 модуля 4) 0
- >Module 4 T2 High temperature record: (Запись о высокой температуре T2 модуля 4) 0
- >Module 4 T3 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T3 модуля 4) 0
- >Module 4 T4 High temperature record: (Запись о высокой температуре T4 модуля 4) 0
- >Module 4 T4 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T4 модуля 4) 0
- >Module 5 T1 High temperature record: (Запись о высокой температуре T1 модуля 5) 0
- >Module 5 T1 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T1 модуля 5) 0
- >Module 5 T2 High temperature record: (Запись о высокой температуре T2 модуля 5) 0
- >Module 5 T2 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T2 модуля 5) 0
- >Module 5 T3 High temperature record: (Запись о высокой температуре T3 модуля 5) 0
- >Module 5 T3 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T3 модуля 5) 0
- >Module 5 T4 High temperature record: (Запись о высокой температуре T4 модуля 5) 0
- >Module 5 T4 Low temperature record: (Запись о низкой температуре T4 модуля 5) 0
- Err2 record: (Запись об ошибках 2) 0
- Err3 record: (Запись об ошибках 3) 0
- Err4 record: (Запись об ошибках 4) 0
- >Module 1 Err4 record: (Запись об ошибках 4 модуля 1) 0
- >Module 2 Err4 record: (Запись об ошибках 4 модуля 2) 0
- >Module 3 Err4 record: (Запись об ошибках 4 модуля 3) 0
- >Module 4 Err4 record: (Запись об ошибках 4 модуля 4) 0
- >Module 5 Err4 record: (Запись об ошибках 4 модуля 5) 0
- Err5 record: (Запись об ошибках 5) 0
- Err6 record: (Запись об ошибках 6) 0
- > Module 1 Err6 record: (Запись об ошибках 6 модуля 1) 0
- > Module 2 Err6 record: (Запись об ошибках 6 модуля 2) 0

-> Module 3 Err6 record: (Запись об ошибках 6 модуля 3) 0

-> Module 4 Err6 record: (Запись об ошибках 6 модуля 4) 0

-> Module 5 Err6 record: (Запись об ошибках 6 модуля 5) 0

Err7 record: (Запись об ошибках 7) 0

Err8 record: (Запись об ошибках 8) 0

Err9 record: (Запись об ошибках 9) 0

Press „U“ in 3 seconds to enter UI (Нажмите клавишу «U» в течение 3 секунд для входа в интерфейс пользователя)

Err1-Err9 – это разные ошибки, такие как ошибка выходной мощности, ошибка перегрева и т. д. Отображается только количество их возникновений. Следуйте инструкциям, чтобы нажать «U» и войти в пользовательский интерфейс (UI). После входа в пользовательский интерфейс нажмите клавишу «Enter», отобразятся следующие параметры:

You have entered UI, press „Enter“.....(Вы вошли в пользовательский интерфейс, нажмите «Enter»)

Welcome to use Raycus fiber laser (Добро пожаловать в использование волоконного лазера Raycus)

Please choose the operation mode: (Выберите режим работы)

1-> CW mode (Непрерывный режим)

2->Pulse mode (Импульсный режим)

3->CW mode with remote modulation (Непрерывный режим с дистанционной модуляцией)

4->Pulse mode with remote modulation (Импульсный режим с дистанционной модуляцией)

5->Clear errors (Очистить ошибки)

6->Save system configurations (Сохранить конфигурацию системы)

7->Return (Возврат)

Вы можете выбрать режим работы, нажав соответствующую цифру на клавиатуре.

### ❖ Непрерывный режим (CW)

Выбрав «1» на странице выбора режима, вы войдете в режим CW. В этом режиме излучение лазера является непрерывным, поэтому необходимо задать только один параметр в процентах выходной мощности.

The present operation mode is CW mode (Текущий режим работы – режим CW)

Please set percentage of output power (MIN=0, MAX=100), press „Enter“ to confirm:

(Пожалуйста, установите процент выходной мощности (MIN = 0, MAX = 100), нажмите «Enter» для подтверждения)

Затем введите число от 10 до 100 с минимальным приращением 1 и нажмите «Enter». Например, введите «20» и нажмите «Enter», выходная мощность будет установлена приблизительно на 20 %.

Please set percentage of output power (MIN=0, MAX=100), press „Enter“ to confirm: 20 (Пожалуйста, установите процент выходной мощности (MIN = 0, MAX = 100), нажмите «Enter» для подтверждения) 20

Если вы ничего не вводите, система примет 0 в качестве значения по умолчанию, а это означает, что если вы нажмете «Enter» без введенного значения, процент выходной мощности будет установлен на 0 %.

Когда процент выходной мощности установлен и лазерное излучение включено (нажата кнопка «LASER» на передней панели или сигнал «LAS\_C» имеет высокий уровень), лазер излучает. В этом режиме кабель «MODULATION» отключен.

Вы можете снова нажать «Enter», чтобы установить другое значение для процента мощности, или нажать «7», чтобы вернуться в предыдущее меню и выбрать другой режим работы.

#### ❖ Импульсный режим

Выберите «2» на странице выбора режима, и вы войдете в импульсный режим. Вы должны указать 3 параметра – частоту повторения операций, коэффициент заполнения и процент выходной мощности. Например, установите частоту повторения 2 кГц, коэффициент заполнения 50 % и процент выходной мощности 60 %.

The present operation mode is pulse mode (Текущий режим работы – импульсный режим)  
Please set repetition frequency (MIN=50, MAX=20000), press „Enter“ to confirm: 2000 (Пожалуйста, установите частоту повторения (MIN = 50, MAX = 20000), нажмите «Enter» для подтверждения)  
Please set duty cycle (MIN=0, MAX=100), press „Enter“ to confirm: (Пожалуйста, установите коэффициент заполнения (MIN = 0, MAX = 100), нажмите «Enter» для подтверждения) 50  
Please set percentage of output (MIN=0, MAX=100), press „Enter“ to confirm: 60 (Пожалуйста, установите процент выходной мощности (MIN = 0, MAX = 100), нажмите «Enter» для подтверждения)  
Press „7“ to return to previous menu, press „Enter“ to reset (Нажмите «7» для возврата в предыдущее меню, нажмите «Enter» для сброса)

Частота повторения составляет от 50 Гц до 20 кГц, но вы должны ввести число от 50 до 20 000, например, для 2 кГц введите 2000;

Коэффициент заполнения составляет от 0 % до 100 %, для 50 % введите 50;

Для выходной мощности 60 % введите 60.

Если вы введете значение вне диапазона, указанного в скобках, система снова попросит вас ввести допустимое значение. Просто следуйте инструкциям.

Когда параметры настроены и лазерное излучение включено (нажата кнопка «LASER» на передней панели или уровень сигнала «LAS\_C» высокий), лазер излучает последовательность импульсов, настроенную пользователем. В этом режиме кабель «MODULATION» остается отключенным.

#### ❖ **Непрерывный режим с дистанционной модуляцией и импульсный режим с дистанционной модуляцией**

Выберите «3» на странице выбора режима, чтобы войти в непрерывный режим с дистанционной модуляцией, и выберите «4», чтобы войти в импульсный режим с дистанционной модуляцией. В этих двух режимах работы настройки параметров ничем не отличаются от непрерывного режима и импульсного режима. Добавляется только еще одно условие излучения – сигнал дистанционной модуляции. Поэтому необходимо подключить кабель «MODULATION» для подачи сигнала дистанционной модуляции. Обратите внимание, что сигнал модуляции имеет уровень 24 В и активный высокий уровень.

Когда параметры настроены, лазерное излучение включено (нажата кнопка «LASER» на передней панели или удаленное управление излучением осуществляется сигналом «LAS\_C»), и сигнал удаленной модуляции подается по кабелю «MODULATION», лазер излучает.

#### ❖ **Очистка ошибок**

Выбор «5» на странице выбора режима осуществит очистку записей об ошибках. Затем нажмите «7», чтобы вернуться.

Error records are cleared (Записи об ошибках очищены)

Press „7“ to return to previous menu (Нажмите «7» для возврата в предыдущее меню)

#### ❖ **Сохранение конфигурации системы**

Эта операция предназначена только для персонала Raycus.

## 4.8 Режим RS-232

Режим RS-232 является режимом дистанционного управления. В этом режиме у нас есть протокол для связи между лазером и управляющим компьютером, и вы можете установить параметры излучения и получить сообщения об ошибках. Обратите внимание, что кнопка «LASER» или сигнал «LAS\_C» не используются в этом режиме, но убедитесь, что кнопка отжата, а провод «LAS\_C» отключен.

### 4.8.1 Подключение в режиме RS-232

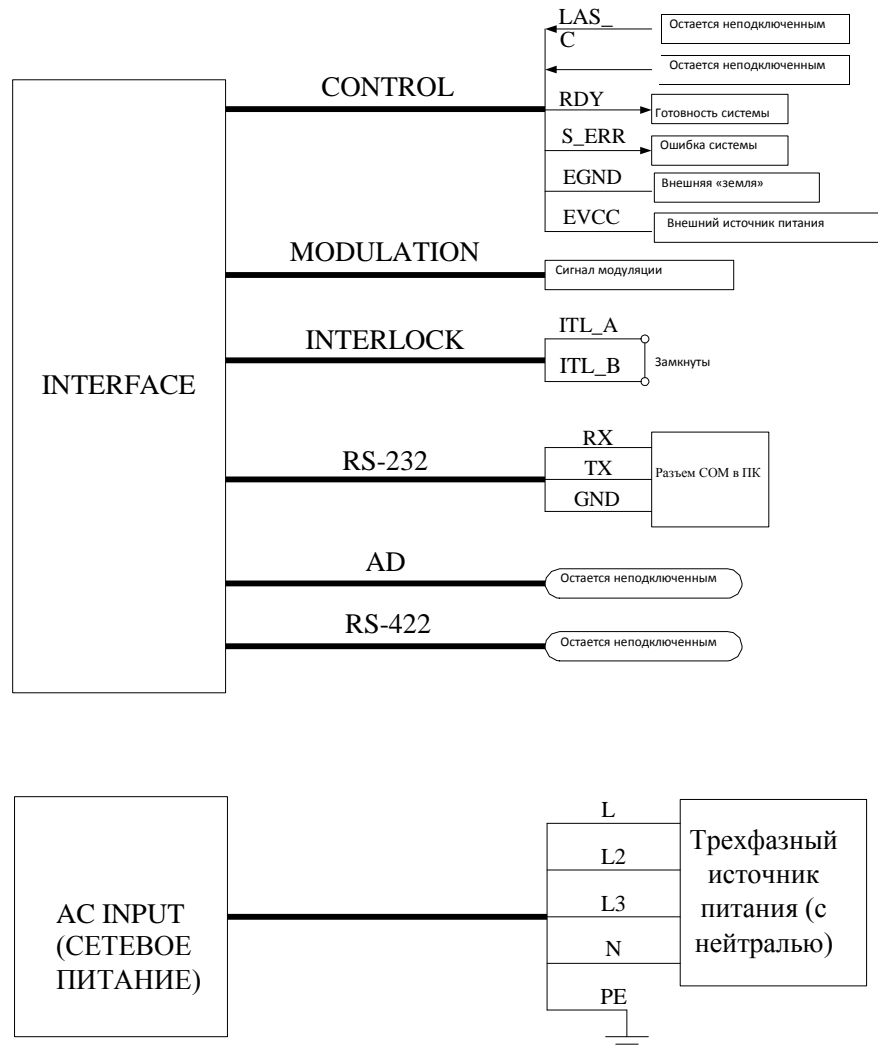


Рисунок 42: Подключение в режиме RS-232

Подключение в режиме RS-232 аналогично подключению в режиме гипертерминала.

Различия заключаются в следующем: вы должны подключить кабель «MODULATION», а провод «LAS\_C» должен быть отключен.

### 4.8.2 Протокол связи

Протокол представлен в таблице ниже:

Таблица 5: Протокол связи для режима RS-232

Код	Описание	Пример
1B 4F 0D	Излучение включено	Отправлено: 1B 4F 0D Ответ: 54 53 0D
1B 53 0D	Излучение выключено	Отправлено: 1B 53 0D Ответ: 54 53 0D
1B 43 50 XX 0D	Настройка работы в режиме CW, XX – это процент выходной мощности в диапазоне от 0 до 64 в шестнадцатеричном формате.	Отправлено: 1B 43 50 32 0D Ответ: 54 53 0D Настройка работы в режиме CW, процент выходной мощности составляет 50 %.
1B 46 XXXX 44 ## 50 && 0D	Настройка работы в импульсном режиме. XXXX – частота повторения, 32~C350; ## – коэффициент заполнения, 0~64; && – процент выходной мощности, 0~64; Все параметры указаны в шестнадцатеричном формате.	Отправлено: 1B 46 1388 44 3C 50 50 0D; Ответ: 54 53 0D; Настройка работы в импульсном режиме, Частота повторения – 5 кГц, коэффициент заполнения – 60 %, Процент выходной мощности – 80 %.
54 53 0D	Ответ получен после отправки кода.	\
54 45 31 0D	Отчет об ошибке 1	\
54 45 32 0D	Отчет об ошибке 2	\
54 45 33 0D	Отчет об ошибке 3	\
54 45 34 0D	Отчет об ошибке 4	\
54 45 35 0D	Отчет об ошибке 5	\
54 45 36 0D	Отчет об ошибке 6	\
54 45 37 0D	Отчет об ошибке 7	\
54 45 38 0D	Отчет об ошибке 8	\
54 45 39 0D	Отчет об ошибке 9	\
54 45 40 0D	Отчет об ошибке 10	\

### 4.8.3 Работа в режиме RS-232

Перед тем, как включить лазер, проверьте проводку, подключение охлаждения и, самое главное, оптический кабель и оптический выходной разъем. Убедитесь, что блокировка замкнута, а кнопка лазерного излучения отпущена (излучение выключено). Затем включите чиллер.

Поверните ключ в положение «REM» (ДИСТ.), чтобы включить лазер, система начнет самопроверку. Если блокировка не замкнута или нажата кнопка «LASER», самопроверка системы не будет пройдена. В этом случае вы должны выключить лазер и устранить проблему, а затем снова включить лазер.

Самопроверка системы будет длиться примерно 30 секунд, после чего будет передан сигнал «RDY». После этого вы сможете отправлять коды с управляющего компьютера. В режиме RS-232 лазер излучает при условии, что получен код «Излучение включено» (1B4F0D), заданы рабочие параметры и принимается сигнал дистанционной модуляции по кабелю «MODULATION».

В режиме RS-232 вы все еще можете использовать гипертерминал для контроля состояния лазера. Все, что вам нужно сделать, это запустить Hyper Terminal в Windows и настроить его, как указано в разделе **4.7.2 Настройка гипертерминала**. Но, если выбран режим управления RS-232, вы не сможете настроить с гипертерминала параметры работы.

## 4.9 Режим AD

Режим AD также является режимом дистанционного управления. В режиме AD выходная мощность задается аналоговым сигналом, импульсный режим работы в этом режиме управления недоступен.

### 4.9.1 Подключение в режиме AD

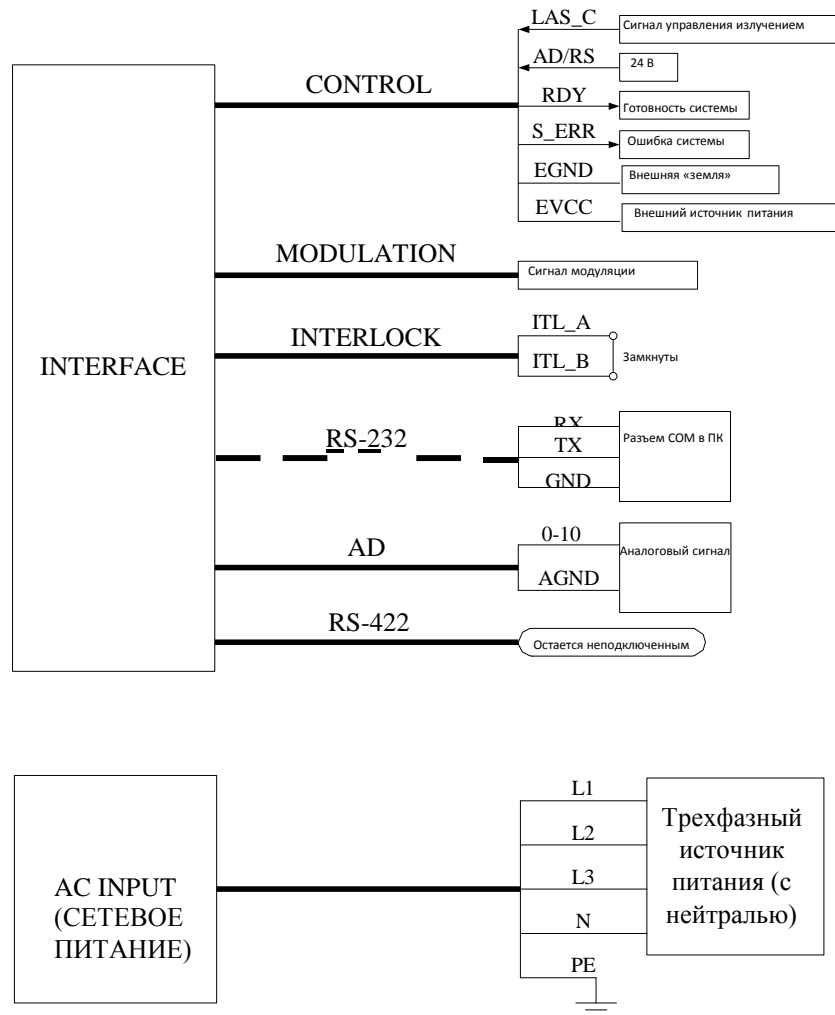


Рисунок 53: Подключение в режиме AD

Схема подключения в режиме AD показана на рис. 53. Существует важное отличие в подключении кабеля «CONTROL»: 24 В должны быть поданы между выводами «AD/RS» и «EGND». Если вы не используете дистанционное управление излучением, оставьте провод «LAS\_C» отключенным. Подключение кабелей «MODULATION» и «INTERLOCK» такое же, как и подключение в режиме гипертерминала и в режиме RS-232. Если вы хотите отслеживать состояние системы в гипертерминале, вы все еще сможете подключить кабель «RS-232» к ПК. Аналоговый сигнал поступает с кабеля «AD».

## 4.9.2 Работа в режиме AD

Перед тем, как включить лазер, проверьте проводку, подключение охлаждения и, самое главное, оптический кабель и оптический выходной разъем. Убедитесь, что блокировка замкнута, а кнопка лазерного излучения отпущена (излучение выключено). Затем включите чиллер.

Поверните ключ в положение «REM» (ДИСТ.), чтобы включить лазер, система начнет самопроверку. Если блокировка не замкнута или нажата кнопка «LASER», самопроверка системы не будет пройдена. В этом случае вы должны выключить лазер и устранить проблему, а затем снова включить лазер.

Самопроверка системы будет длиться примерно 30 секунд, после чего будет передан сигнал «RDY». После этого лазер готов к приему аналогового сигнала, и вы можете нажать кнопку «LASER», чтобы включить лазерное излучение.

В режиме AD лазер излучает при условии, что кнопка «LASER» нажата или сигнал «LAS\_C» имеет высокий уровень, принимается аналоговый сигнал, а сигнал дистанционной модуляции поступает с кабеля «MODULATION».

Вы все еще сможете использовать гипертерминал для контроля состояния лазера. Все, что вам нужно сделать, это подключить кабель «RS-232» к вашему ПК, затем запустить Hyper Terminal в Windows и настроить его, как описано в разделе 4.7.2 Настройка гипертерминала. Но, если выбран режим управления AD, вы не сможете настроить с гипертерминала параметры работы.



**ОСТОРОЖНО!** Убедитесь, что аналоговый сигнал не превышает 10 В.

## 5 Гарантия, возврат и техническое обслуживание

### 5.1 Общая гарантия

Компания Raycus гарантирует, что все волоконные лазерные изделия Raycus соответствуют действующим спецификациям изделий при нормальном их использовании и не имеют дефектов материалов и качества изготовления. Гарантия начинается с даты отгрузки от Raycus в течение периода времени, указанного в применимых контрактах на покупку или спецификациях продукта. Raycus имеет право по своему выбору отремонтировать или заменять любое изделие, которое окажется дефектным по материалам и качеству изготовления, выборочно в течение гарантийного периода. Гарантия распространяется только на изделия с определенными дефектами. Raycus оставляет за собой право выдать кредитовое авизо для любых дефектных изделий, изготовленных в нормальных условиях.

### 5.2 Ограничения гарантии

Гарантия не распространяется на техническое обслуживание или возмещение стоимости нашего изделия, если проблема возникла из-за вмешательства в конструкцию, разборки, неправильного использования, аварии, модификации, неподходящей физической или рабочей среды, ненадлежащего обслуживания, повреждений в результате интенсивного использования или несоблюдения инструкций персоналом, не являющимся представителями компании Raycus. Заказчик обязан понимать и соблюдать требования этой инструкции по эксплуатации устройства. Любой ущерб, возникший из-за неправильной эксплуатации, не покрывается гарантией. Принадлежности и оптоволоконные разъемы не включены в данную гарантию.

Согласно гарантии, клиент должен сообщить нам об этом письменно в течение 31 дня после обнаружения дефекта. Настоящая гарантия не распространяется на любую другую сторону, включая указанного покупателя, конечного пользователя или заказчика, а также на любые детали, оборудование или другие продукты, произведенные другими компаниями.



**ВНИМАНИЕ!** Заказчик несет ответственность за понимание и соблюдение инструкций по эксплуатации, приведенных в данном руководстве пользователя. Принадлежности и оптоволоконные разъемы не покрываются данной гарантией.

### 5.3 Сервисное обслуживание и ремонт

- Не открывайте устройство. Внутри данного изделия нет деталей, оборудования или узлов, обслуживаемых пользователем. Все услуги по сервисному и техническому обслуживанию должны выполняться квалифицированным персоналом Raycus.

- Как можно скорее свяжитесь с Raycus, если возникнут гарантийные проблемы технического обслуживания.
- Изделие, возвращаемое по разрешению, должно быть помещено в подходящий контейнер.
- Если произошло какое-либо повреждение изделия, немедленно сообщите об этом перевозчику в документальном виде.

**Мы оставляем за собой право вносить изменения в конструкцию или конструкции любого из наших изделий в любое время без каких-либо обязательств вносить изменения в ранее приобретенные у нас устройства.**

**Все вышеперечисленные сведения о гарантии и обслуживании, предоставляемых компанией Raycus, предназначены для информирования пользователя; официальное содержание гарантии и соглашения об обслуживании являются предметом договора.**

---

**© 2014 Wuhan Raycus Fiber Laser technologies Co., Ltd. Все права защищены.**