



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ Лазерные источники RFL-C мощностью до 2 кВт



1. Наименование и артикул изделий.

Наименование	Артикул
Лазерный источник RFL-C020	RFL-C020
Лазерный источник RFL-C025	RFL-C025

2. Комплект поставки: лазерный источник.

3. Информация о назначении продукции.

Аппараты лазерной резки Raucus представляют собой твердотельные (волоконные) лазерные источники для промышленного и научного использования. Они находят применение в различных областях, таких как прецизионная резка и сварка металла на станках, обработка поверхности, 3D-печать, исследовательская деятельность и т.д.

Ключевые особенности:

- высокое качество луча;
- стабильность мощности;
- непрерывно регулируемая мощность, быстрый отклик на переключение;
- эксплуатация без технического обслуживания;
- высокая эффективность электрооптического преобразования;
- высокая частота модуляции, редактируемая форма волны.

4. Характеристики и параметры продукции.

4.1. Характеристики.

Параметр	RFL-C020	RFL-C025
Оптические характеристики		
Номинальная выходная мощность, Вт	1500±50	2000±50
Режим работы	CW; модулированный	
Диапазон регулировки мощности, %	2...100 (с шагом 1%)	
Номинальная длина волны, нм	1080±5	
Нестабильность выходной мощности, %	<±1	
Частота модуляции, Гц	1...5000	
Мощность красного лазера, мВт	0.5...1 (длина волны 630...650 нм)	
Характеристики оптического выхода		
Выходной разъем	IQB	
Качество луча, M ²	2...6	
Числовая апертура (NA)	0.16	
Диаметр сердцевины волокна, мкм	50	
Длина выходного кабеля, м	20	
Электрические характеристики		
Напряжение питания, В	220VAC±10%, 50/60 Гц	
Максимальная потребляемая мощность, Вт	5400	6500
Режимы управления	RS-232/AD/Ethernet/Bluetooth	
Эффективность электрооптического преобразования, %	>33	
Другие характеристики		
Тип охлаждения	Жидкостное	
Размеры (включая ручку, ножки), мм	405×340×80	

4.2. Габаритные и установочные размеры.

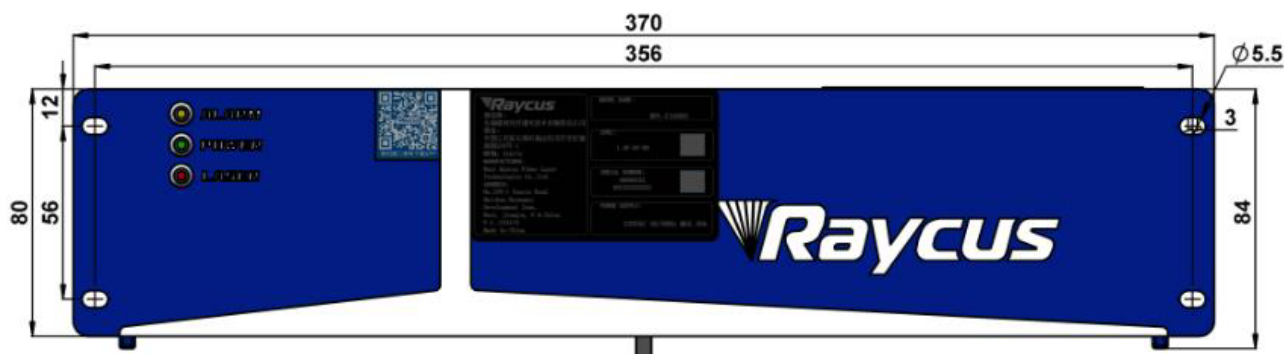


Рисунок 1 – Вид спереди (мм).

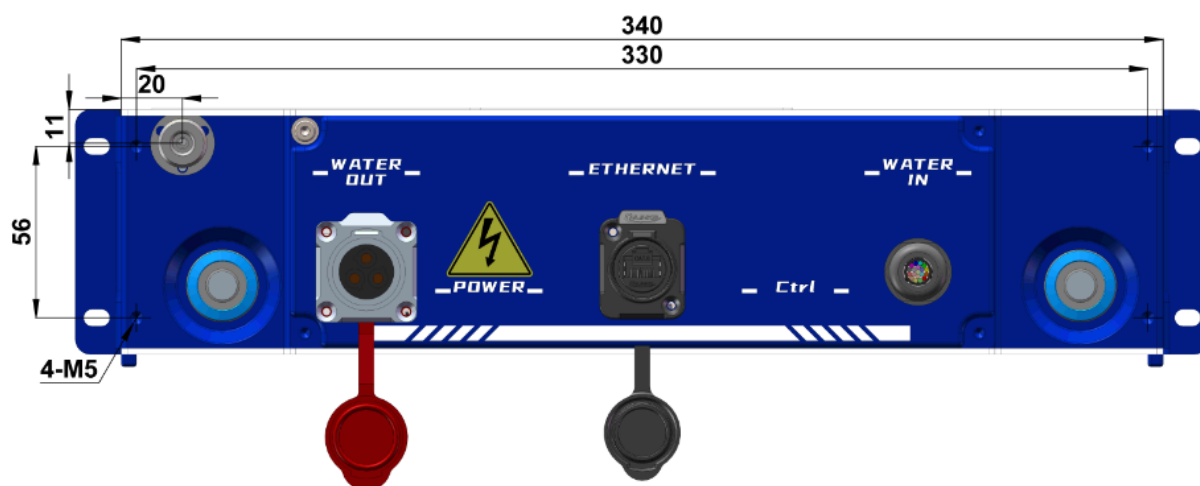


Рисунок 2 – Вид сзади (мм).

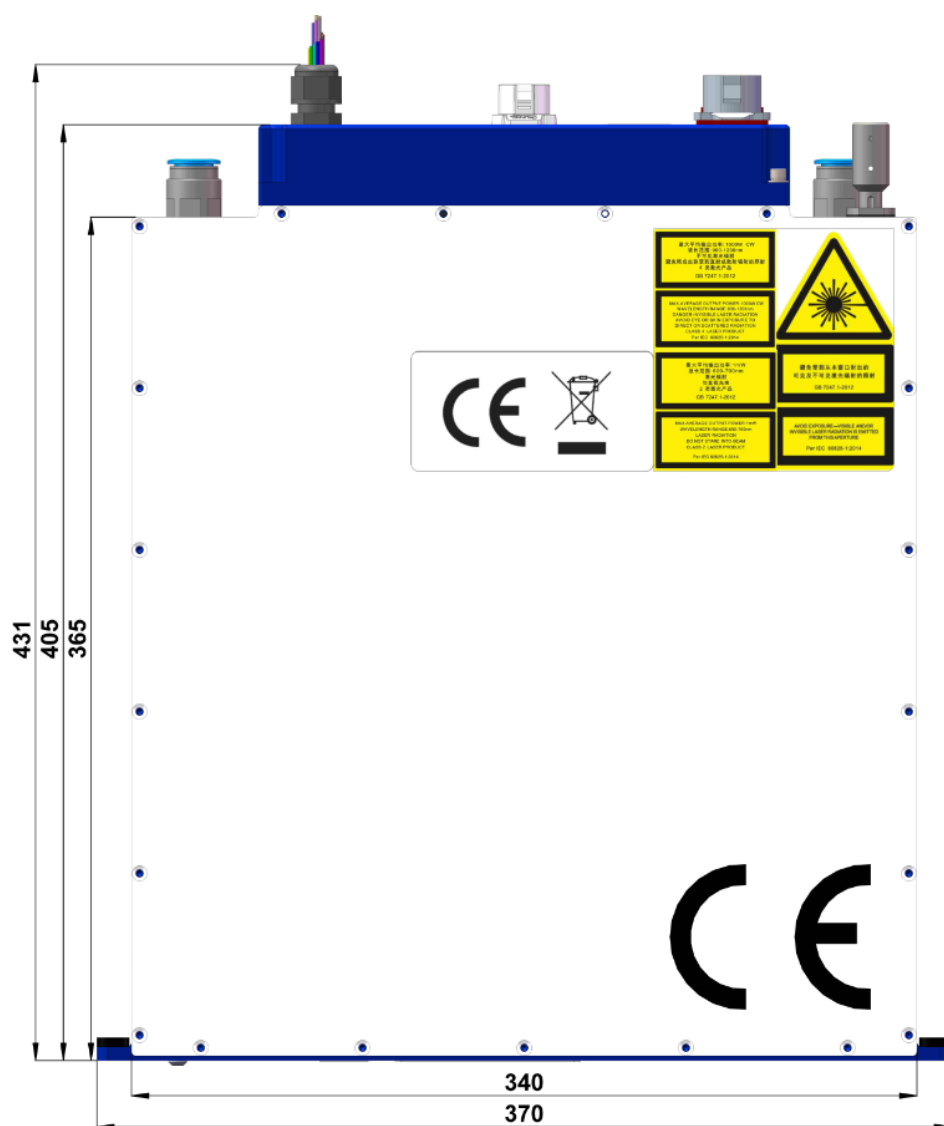


Рисунок 3 – Вид сверху (мм).

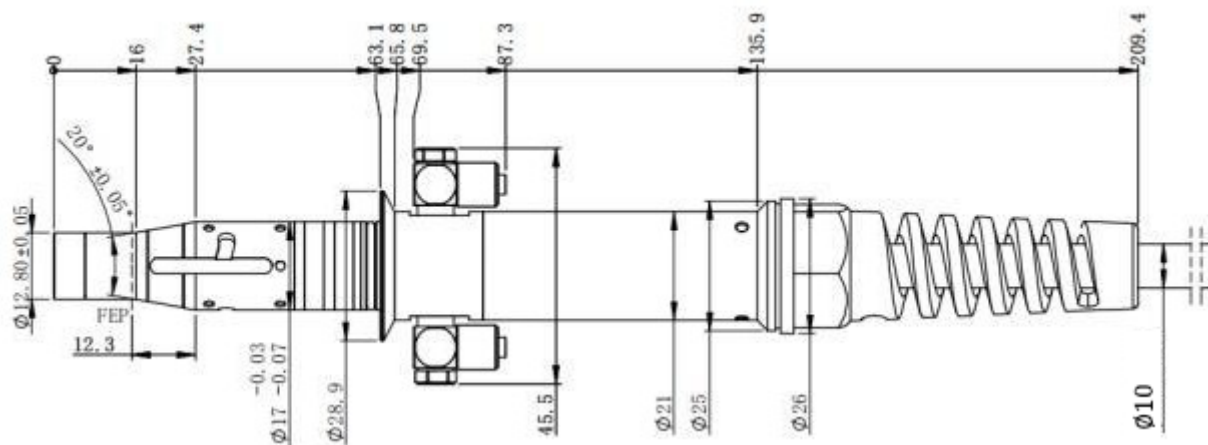


Рисунок 4 – Размеры выходного оптоволоконного кабеля IQB.

Примечания.

1. Перед установкой выходного оптоволоконного кабеля в обрабатывающую головку необходимо проверить линзу выходного кабеля и произвести ее очистку при необходимости.
2. Самостоятельная разборка линзы выходной головки строго запрещена.

5. Сведения о технике безопасности.

Лазеры серии RFL испускают невидимое лазерное излучение с длиной волны близкой к 1080 нм. Мощность изделий серии составляет 1500...2000 Вт (в зависимости от модели), что относит лазеры RFL к лазерным устройствам 4 класса. Прямое или косвенное воздействие излучения такого уровня интенсивности может привести к серьезным повреждениям глаз или кожи. В связи с этим, во время работы лазерного источника необходимо постоянно носить защитные очки и не допускать попадания прямого или отраженного излучения на кожу.

Лазерные защитные очки выбираются в соответствии с длиной волны выходного лазерного излучения. Пользователи должны убедиться, что защитные очки покрывают весь диапазон длин волн лазерного излучения. Даже, если лазерные очки надеты, запрещается смотреть на оптический выход, когда лазер находится под напряжением (независимо от того, излучает он свет или нет).

5.1. Техника безопасности при работе с оптикой.

Пыль на линзе лазерного выхода приведет к выгоранию линзы при излучении света. Не выводите лазерный свет без защитного колпачка на выходной головке лазера. В противном случае линза или кристалл лазерного выхода будут сожжены.

5.2. Электробезопасность.

- 1) Заземлите лазер через РЕ-провод в шнуре питания и убедитесь, что заземление надежно. Если заземление лазера будет отключено, корпус лазера окажется под электрическим напряжением, что может привести к травме оператора.
- 2) Убедитесь, что напряжение переменного тока в сети нормальное. Неправильная проводка или напряжение питания приведут к необратимому повреждению лазера.

5.3. Другие меры предосторожности.

- 1) Не смотрите прямо на выходную головку лазера во время его работы.
- 2) Не используйте волоконный лазер в тусклом или темном помещении.
- 3) Лазер не имеет встроенных обслуживаемых частей, все ремонтные работы должны выполняться персоналом сервисной службы.
- 4) Во избежание поражения электричеством, не повреждайте этикетку, не снимайте крышку.

6. Подготовка к эксплуатации.

6.1. Требования к температуре окружающей среды.

Не допускайте работы изделия при температуре ниже точки росы окружающей среды. Для определения оптимальной температуры воспользуйтесь следующей таблицей.

Максимальная относительная влажность	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%
Температура в помещении, °C	Точка росы окружающей среды, °C								
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 температур для работы лазера									

Зеленая зона: Температура точки росы составляет 22°C, что ниже температуры охлаждающей воды лазера – в этом случае устройство можно использовать безопасно.

Красная зона: Если температура точки росы превышает 22°C и на 22°C выше температуры охлаждающей воды лазера, начнется конденсация влаги. В этом случае необходимо принять меры.

Рекомендация: Установить кондиционер в помещении для снижения температуры окружающей среды.

6.2. Требования к системе охлаждения (чиллеру).

Параметр	RFL-C020	RFL-C025
Мощность системы охлаждения, кВт	>3	>4
Минимальный расход воды, л/мин	16	20
Максимальное давление жидкости, бар	7	
Внутренний диаметр трубки (O.D.), мм	16	
Температура воды в системе охлаждения, °C	22±1°C	

1) При первом запуске системы охлаждения следует проверить всю систему водопровода и фитинги на предмет утечки воды. Вход воды (IN), выход воды (OUT) должны быть подключены к внешним водопроводным трубам.

2) Если лазер не используется в течение длительного периода времени, необходимо слить охлаждающую воду из системы охлаждения и внутри лазера.

6.3. Требования к качеству охлаждающей жидкости.

1) Рекомендуется использовать очищенную воду.

2) Для предотвращения роста плесени, которая может привести к засорению труб, рекомендуется добавлять около 5...10% этилового спирта от общего объема воды.

3) Если оборудование используется в условиях, где температура окружающей среды находится в пределах от -10°C до 0°C, рекомендуется использовать 30% раствор этанола, заменяя его каждые два месяца.

4) В случае эксплуатации при температуре окружающей среды ниже -10°C следует использовать чиллеры с двухсистемной конструкцией (с функцией подогрева) и обеспечить бесперебойную работу системы охлаждения.

5) Параметры качества воды для системы охлаждения:

Параметр	Рекомендуемое значение
Тип воды	Очищенная / Деионизированная вода
pH	6.0...8.0
Электропроводность / TDS	<15 мкСм/см или <30 мг/л
Остаточный хлор	Отсутствует
Мутность (нерастворенные частицы)	<1 NTU (невидимо невооруженным глазом)

Примечание: Показатели pH и TDS не отражают содержание нерастворенных частиц. Охлаждающая жидкость должна быть полностью очищена от механических примесей.

6.4. Контроль качества воды.

1) Измерение pH.

Добавьте 3–4 капли pH-реагента в пробу воды объемом 50 мл, тщательно перемешайте. Сравните изменение окраски с эталонной шкалой, чтобы определить pH.

2) Определение остаточного хлора.

Добавьте 3–4 капли реактива на хлор в пробу воды объемом 50 мл, перемешайте.

Сравните цвет раствора с эталонной шкалой, чтобы определить концентрацию хлора.

3) Измерение общего содержания растворенных веществ (TDS).

Включите прибор и снимите защитный колпачок.

Погрузите зонд тестера в пробу воды, не превышая контрольный уровень, аккуратно размешайте и дождитесь стабилизации показаний.

После измерения промойте зонд чистой водой, высушите, закройте колпачком и выключите прибор.

6.5. Требования к системе охлаждения оптоволоконного кабеля.

1) Расход жидкости: 1.7...2.0 л/мин.

2) Давление потока жидкости: <0.6 МПа на входе.

3) Тип соединения для обмена жидкостью: SMC MS-5H-6.

- 4) Тип трубки: внешний диаметр 6 мм, внутренний диаметр 4 мм.
- 5) Направление потока охлаждающей жидкости: одностороннее; трубку следует подключать к водопроводу строго в соответствии с указаниями на слое трубки.
- 6) Тип жидкости: деминерализованная вода, конденсированная вода, чистая вода.
- 7) pH жидкости: 5.5...9.
- 8) Необходим фильтр для системы охлаждения, размер твердых частиц не должен превышать 100 мкм.
- 9) Максимальная температура жидкости: 45°C.
- 10) Минимальная температура жидкости: выше точки насыщения на 5°C.
- 11) Добавки в жидкость: должны соответствовать требованиям по pH и размеру твердых частиц, указанным выше.
- 12) Радиус изгиба армированной трубки: в нерабочем состоянии (например, при транспортировке и хранении): минимальный диаметр изгиба ≥ 20 см; в рабочем состоянии: минимальный диаметр изгиба ≥ 30 см.
- 13) Долгосрочные вибрации <2G; удары <10G.

Примечания:

- 1) Убедитесь, что температура воды установлена в строгом соответствии с указанными требованиями. Слишком низкая температура может привести к конденсации влаги на лазерном модуле и оптоволоконном кабеле, что может вызвать серьезные повреждения оборудования.
- 2) Перед запуском лазера убедитесь, что температура воды достигла установленного значения ($22 \pm 1^\circ\text{C}$) и система охлаждения работает корректно.

6.6. Меры предосторожности при установке.

- 1) Установите лазер горизонтально и закрепите его при необходимости.

Лазер можно устанавливать как в горизонтальном, так и в вертикальном положении. Во время установки используйте крепежные винты для фиксации лазера на монтажной пластине, как показано на рисунке 5. Если лазер устанавливается вертикально, необходимо дополнительно установить виброизоляционную пластину в нижней части устройства для уменьшения воздействия внешних вибраций. При затяжке винтов убедитесь, что обе монтажные пластины находятся в одной горизонтальной плоскости и прилегают к задней поверхности монтажных ушек передней панели лазера.

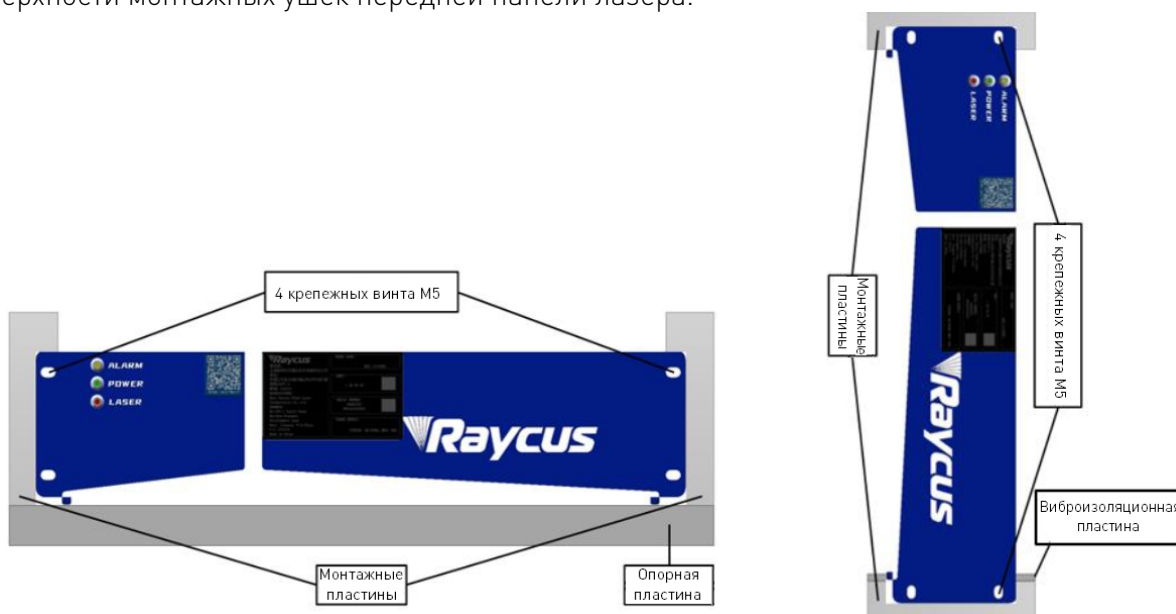


Рисунок 5 – Схема установки лазерного источника.

2) Перед включением лазера проверьте, стабильно ли напряжение питания лазера и исправен ли провод заземления.

3) Подключайте все провода питания и управления лазера в незапитанном состоянии.

4) Следуйте меткам на входе и выходе воды, чтобы подключить систему охлаждения к лазеру и выходному оптоволоконному кабелю.

5) Перед установкой в устройство проверьте выходную головку лазера и при необходимости очистите ее. Если вы обнаружили на выходной головке лазера пыль или посторонние частицы, которые невозможно очистить, не продолжайте установку и эксплуатацию лазера, обратитесь в сервисную службу.

6) Храните защитный колпачок от выходной головки так, чтобы предотвратить его загрязнение, в противном случае при закрытом колпачке произойдет косвенное загрязнение выходной головки.

7) Не наступайте на желтую/металлическую защитную оболочку, не сдавливайте и не перегибайте ее во время прокладки выходного кабеля, чтобы не повредить волокно.

8) При монтаже и демонтаже обращайте внимание на выходной кабель лазера, не трясите его и не перекручивайте.

9) Убедитесь в чистоте окружающей среды во время установки выходного кабеля лазера и выходной головки, иначе выходная головка может быть загрязнена (не используйте вентилятор, чтобы избежать поднятия пыли).

10) Минимальный радиус изгиба выходного оптического кабеля лазера должен быть не менее 20 см в нерабочем состоянии, например, при транспортировке, хранении и т. д.

7. Основные разъемы и индикаторы.

7.1. Описание функциональных элементов фронтальной и задней панелей.



Рисунок 6 – Фронтальная панель.

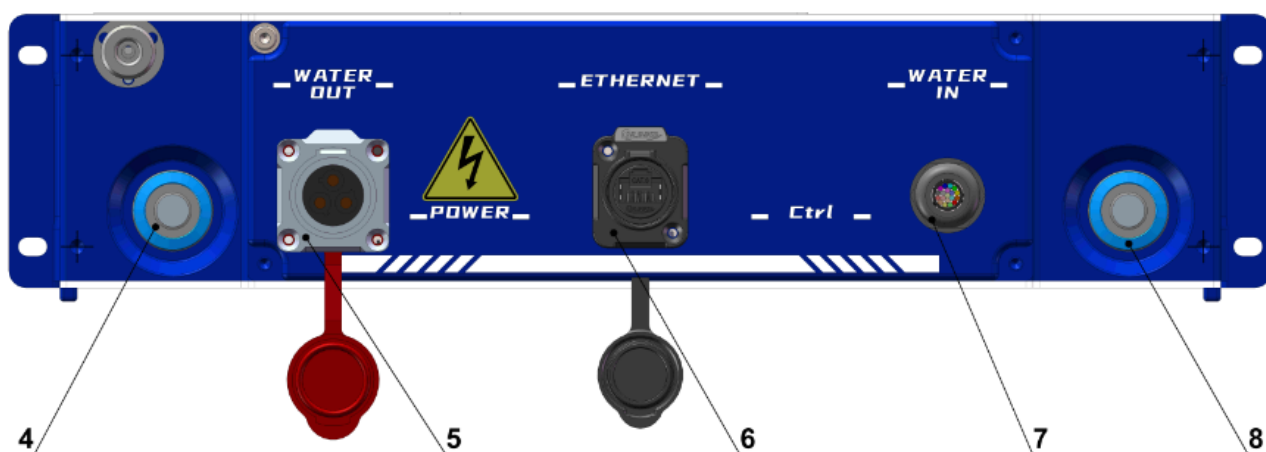


Рисунок 7 – Задняя панель.

Номер на схеме	Элемент	Функция
1	ALARM	Индикатор неисправности лазера
2	POWER	Индикатор питания, загорается при включении питания
3	LASER	Индикатор выхода лазерного излучения
4	WATER OUT	Быстроразъемный выходной фитинг для соединения трубки с наружным диаметром 16 мм с портом отвода воды при подключении циркуляционной системы охлаждения лазера
5	POWER	Входное питание 220 В
6	ETHERNET	Ethernet-интерфейс для связи лазера с управляющим компьютером
7	Ctrl	Внешний управляющий интерфейс лазера. Подробнее в разделе «Интерфейс управления CTRL»
8	WATER IN	Быстроразъемный входной фитинг для соединения трубки с наружным диаметром 16 мм с портом подачи воды при подключении циркуляционной системы охлаждения лазера

7.2. Подключение питания.

Перед подключением питания убедитесь, что модель лазера и источник питания соответствуют требованиям, указанным в таблице:

Параметр	Значение
Источник питания	220VAC $\pm$ 10%, 50/60 Гц
Длина кабеля питания	3 м
Маркировка кабеля питания	Кабель питания имеет три жилы с маркировкой: +, -, PE

7.3. Интерфейс управления CTRL.

№ контакта	Обозначение	Наименование	Описание	Уровень
1	ITL-A	Блокировка А	Замыкание, пассивные контакты не должны быть подключены к внешнему напряжению или заземлению	/
2	ITL-B	Блокировка В		
3	AD	Аналоговый вход	Внешний аналоговый сигнал, 0...10 В соответствует 0...100% оптической мощности лазера	0...10 В
4	AD-GND	Земля аналогового входа	Конец цепи аналогового входа	0 В
5	MOD+	Модуляция +	Входной сигнал модуляции лазера	24 В
6	MOD-	Модуляция -	Конец цепи сигнала модуляции	0 В
7	Red-Laser	Красный лазер	Управление включением красного лазера	24 В
8	ALARM	Ошибка лазера	Выход сигнализации об ошибке лазера (высокий уровень)	24 В
9	24V-GND	24V-Земля	Заземление внешней цепи	0 В
10	PE	Заземление PE	Экранирование	/
11	RS232TX	RS232	Передача данных	/
12	RS232RX		Прием данных	
13	RS232GND		Заземление RS232	
14	EMISSION	Разрешение излучения	Вход ENABLE для включения излучения	24 В

7.4. Интерфейс Ethernet и настройка TCP/IP.

Если позволяют условия, отдавайте предпочтение интерфейсу Ethernet для повышения стабильности связи.

Контакт	Сигнал	Описание
1	TX+	Передача данных +/-
2	TX-	
3	RX+	Прием данных +
4, 5, 7, 8	NC	Не используются
6	RX-	Прием данных -

IP-адрес по умолчанию – 192.168.0.10. Маска подсети – 255.255.255.0. Устройство поддерживает только UDP-коммуникации через порт 8098, команды должны отправляться в одном пакете для одной строки данных.

IP-конфигурация:

- 1) Откройте «Подключение по локальной сети» на компьютере и нажмите «Свойства»;
- 2) Выберите «Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4).
- 3) Установите флажок «Использовать следующий IP-адрес», чтобы вручную назначить IP-адрес;
- 4) Назначьте IP-адрес 192.168.0.x (x не может быть 10, поскольку 192.168.0.10 уже назначен лазеру), а затем назначьте адрес маски подсети, который по умолчанию равен 255.255.255.0;
- 5) Нажмите кнопку «ОК», чтобы подтвердить настройку и выйти.

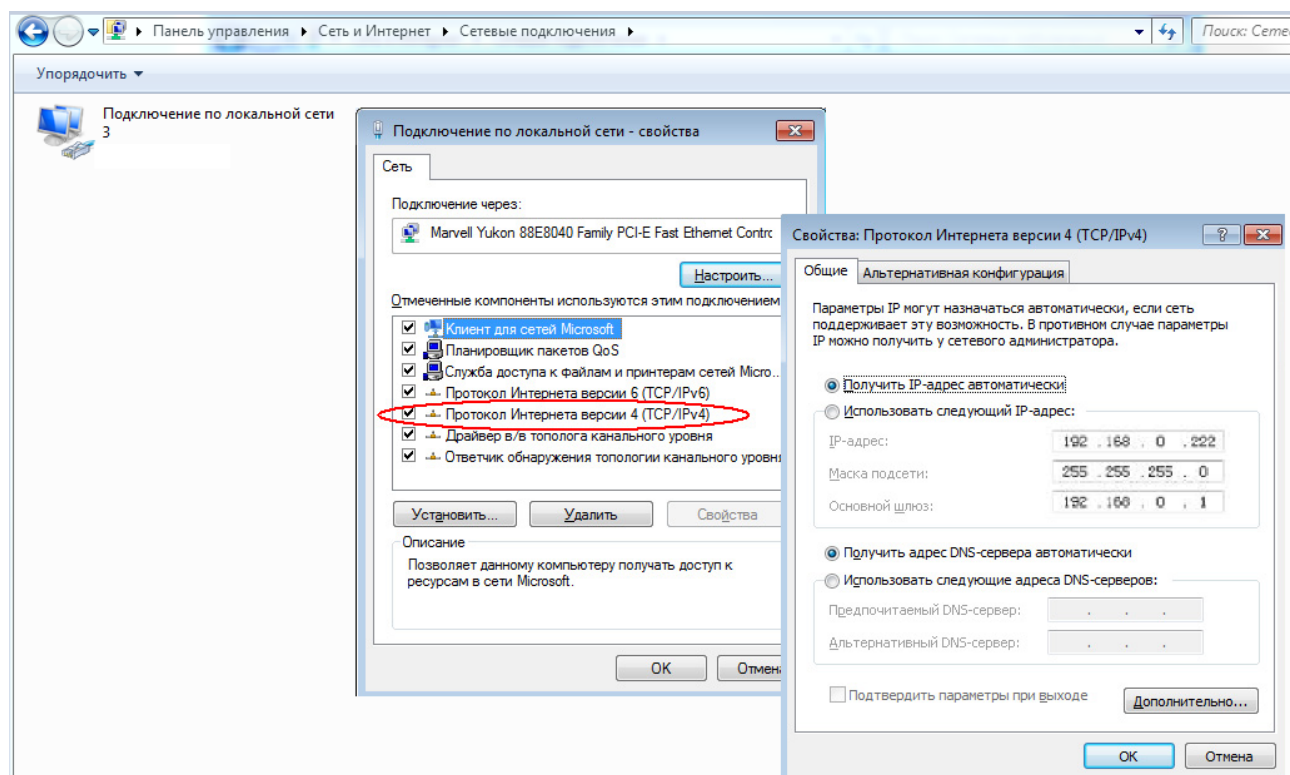


Рисунок 8 – Настройка IP-адреса ПК.

Когда настройка IP-адреса завершена и хост-компьютер включен, статус соединения в соответствующем текстовом поле на интерфейсе хост-компьютера отображается, как «Connected». Это означает, что программа микроконтроллера работает нормально и коммуникационное соединение в норме.

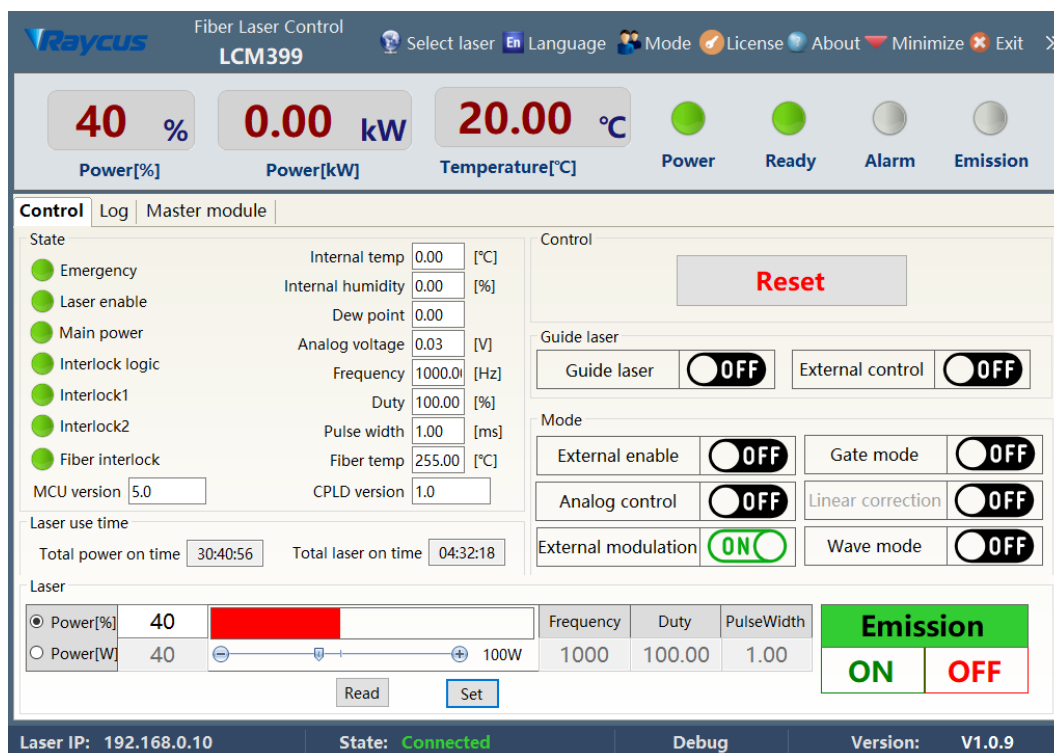


Рисунок 9 – Интерфейс ПО при успешно выполненном соединении.

8. Порядок работы с лазерным источником.

8.1. Последовательность монтажа.

1) Осторожно переместите лазерный источник в монтажное положение и закрепите винтами через монтажные отверстия, предусмотренные на передней панели машины.

2) Снимите защитный колпачок выходной головки, с помощью яркого света проверьте, есть ли пыль на линзе выходной головки. Если есть, очистите линзу перед использованием, затем закройте защитный колпачок выходной головки.

3) Установите выходной кабель на обрабатывающее оборудование в соответствии с фактической ситуацией (и одновременно установите трубку подачи охлаждающей воды выходной головки). Обратите внимание на чистоту выходного кабеля и защиту выходной головки. После установки и размещения выходного кабеля снимите защитный колпачок и дважды проверьте чистоту выходной линзы, а затем установите выходную головку.

4) Снимите заглушку резиновой трубы и предохранительный зажим на впускном и выпускном быстроразъемных фитингах, подсоедините шланг подачи воды для охлаждения лазера, а затем установите предохранительный зажим на место.

5) Подключите проводку управления и источник питания в соответствии с режимом управления.

9. Программное обеспечение.

Клиентское программное обеспечение лазеров RFL-C020/C025 взаимодействует с основной управляющей платой по протоколу UDP. В процессе работы через встроенный фоновый модуль и пользовательский интерфейс (рисунок 9) можно просматривать и изменять параметры лазера, а также управлять его основными функциями.

Графический интерфейс программы разделен на несколько вкладок в зависимости от их функционального назначения:

- **Control:** Управление.
- **Log:** Диагностика и сообщения об ошибках.
- **About:** Информация о системе.
- **Language:** Выбор языка.
- **License:** Активация лицензии.
- **Mode:** Выбор режима работы.
- Другие параметры.

9.1. Интерфейс управления.

Интерфейс управления (рисунок 9) – это основной экран клиентского программного обеспечения, который отображается после его запуска. В нем представлены наиболее часто используемые пользователем функции, такие как отображение состояния лазера, настройка параметров и управление работой лазера.

Сброс ошибок лазера: Нажатие кнопки «Сброс» (Reset) отправляет команду на сброс аварийного состояния лазера.

Управление направляющим лазером: Внутреннее управление направляющим лазером позволяет включать и выключать его. После изменения состояния направляющего лазера соответствующий индикатор в программе обновляется.

Внешнее управление направляющим лазером: Позволяет включить или выключить внешнее управление направляющим лазером. После изменения этого режима соответствующий индикатор обновляется в программе. Если активирован режим внешнего управления, кнопка управления направляющим лазером становится недоступной.

Настройка параметров лазера: Основные параметры лазерного излучения включают мощность, частоту, ширину импульса и рабочий цикл. Для обмена данными между программой и контроллером используются параметры мощности, частоты и ширины импульса, а рабочий цикл рассчитывается на их основе.

- Мощность задается целым числом в диапазоне от 0 до 100.
- Частота задается десятичным числом в диапазоне от 0 до 5000 Гц.
- Рабочий цикл задается десятичным числом в диапазоне от 0 до 100%.
- Ширина импульса рассчитывается автоматически в зависимости от частоты и рабочего цикла.

Во время работы программы изменение частоты или рабочего цикла синхронно влияет на ширину импульса и наоборот.

Режимы генерации лазерного излучения: Лазер может работать в нескольких режимах.

- **Режим AD:** Управление мощностью лазера внешним аналоговым сигналом. В этом режиме программное управление мощностью отключается.

- **Внешняя активация (External Enable):** Разрешает включение лазера по внешнему сигналу.

- **Внешняя модуляция:** Частота, ширина импульса и рабочий цикл регулируются внешним модулирующим сигналом, а их программное задание отключается.

- **Внутренняя модуляция:** Управление параметрами лазера осуществляется через программное обеспечение.

Каждый из режимов может включаться и отключаться отдельно, а их текущее состояние отображается в интерфейсе.

Управление включением излучения: Позволяет включать и выключать лазерное излучение или его разрешение (Enable). Управление доступно только при наличии сигнала готовности лазера. Если этот сигнал отсутствует, кнопки управления лазером блокируются.

При отключенном внешнем управлении включением лазера и активированном режиме внешней или внутренней модуляции на кнопке отображается «Разрешение излучения» (Laser Enable), в противном случае – «Лазерное излучение» (Laser Emission).

Отображение состояния: Интерфейс показывает ключевые параметры работы лазера.

- Аварийный останов.
- Разрешение излучения.
- Нормальное состояние цепи безопасности (Interlock).
- Замыкание контактов Interlock1 и Interlock2.
- Плавный разгон и спад мощности.
- Выполнение программы (запуск, завершение, ошибки).
- Температура и влажность внутри устройства.
- Точка росы.
- Уровень внешнего аналогового сигнала (0...10 В).
- Частота, рабочий цикл и ширина импульса лазера.
- Поток охлаждающей воды через лазер и выходной оптический кабель.

Частота обновления этих данных не должна превышать 300 мс.

Отображение наработки лазера: Накопленное время работы устройства.

- Время работы за сегодня.
- Время излучения за сегодня.
- Общее время работы.
- Общее время излучения.

9.2. Интерфейс аварийных сигналов.

В разделе (Log) отображаются все текущие аварийные сообщения лазера. Информация обновляется в реальном времени.

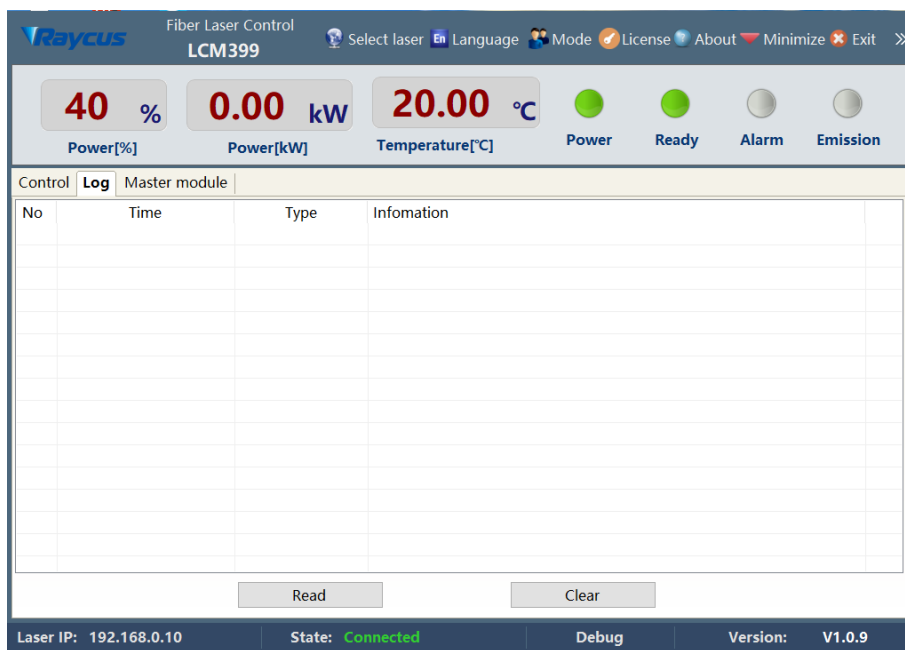


Рисунок 10 – Интерфейс аварийных сигналов.

9.3. Раздел «О системе».

В разделе (About) отображаются основные сведения о лазере: время работы, модель, серийный номер, серийный номер основного контроллера, версия ключа и системная информация. При открытии этого интерфейса программа один раз считывает данные из модуля основного контроллера.

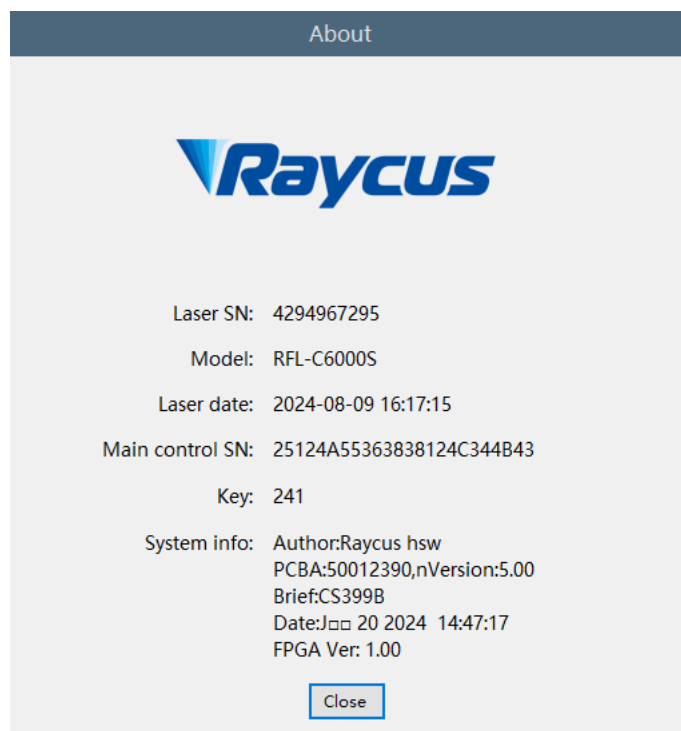


Рисунок 11 – Интерфейс «О системе».

9.4. Выбор языка.

В разделе (Language) можно выбрать язык интерфейса программы. После выбора языка и нажатия кнопки «ОК» перезапуск программы не требуется – интерфейс будет автоматически переведен. Выбранный язык сохраняется в файле конфигурации, и при следующем запуске программы интерфейс будет отображаться на последнем установленном языке.

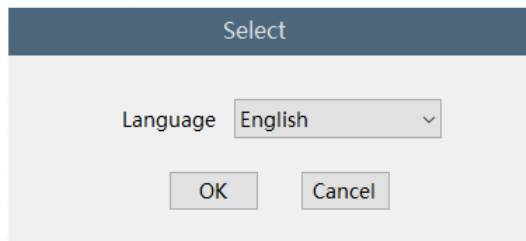


Рисунок 12 – Интерфейс выбора языка.

9.5. Авторизация.

Раздел (License) предназначен для управления временной блокировкой лазера. При открытии интерфейса загружаются код машины, время блокировки лазера и время блокировки устройства.

- **Время блокировки лазера** – механизм временной блокировки от компании Raycus, предназначенный для интеграторов.
- **Время блокировки устройства** – временная блокировка, установленная интегратором для конечных пользователей.

В этом разделе можно задать только авторизационный код Raycus. Функция расчета кода реализована на сервере и не связана с программным обеспечением верхнего уровня. Интегратор может сгенерировать свой авторизационный код через этот интерфейс.

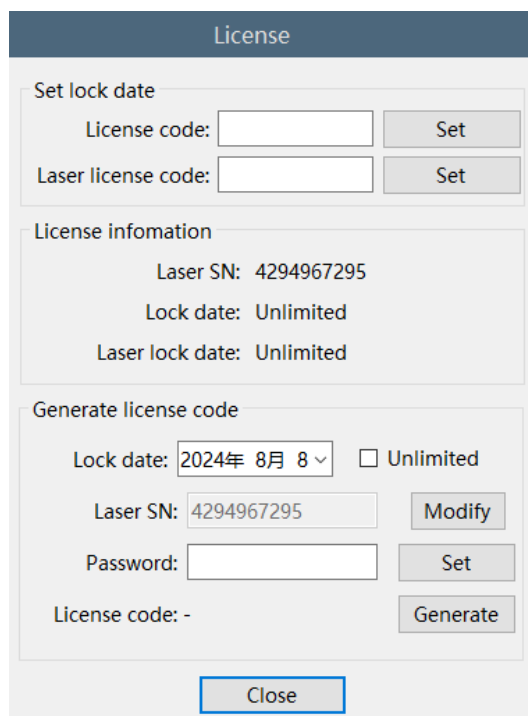


Рисунок 13 – Интерфейс авторизации.

9.6. Функция выбора режима.

Позволяет выбрать режим работы программного обеспечения. Доступны следующие режимы: мониторинг, управление, диагностика и отладка.

- **Режим мониторинга:** Устанавливается по умолчанию при запуске программы. Отображает только наиболее важную информацию, чтобы избежать избыточных данных. Вход в этот режим не требует пароля.
- **Режим управления:** Расширяет функциональность режима мониторинга, добавляя возможность управления лазером. Для входа требуется пароль.
- **Режим диагностики:** Предназначен для удаленной диагностики неисправностей лазера и получения более детальной информации о его состоянии, например, интегратором или технической поддержкой.
- **Режим отладки:** Включает интерфейс настройки параметров лазера, доступен только для инженеров Raycus.

9.7. Модуль главного контроллера.

Раздел (Master module) содержит информацию о состоянии, аварийных сигналах и системных параметрах основного контроллера. Статусы и сообщения об ошибках обновляются автоматически. Чтение и обновление данных выполняется только при открытом интерфейсе модуля, чтобы снизить нагрузку на систему и уменьшить частоту обмена данными с основным контроллером.

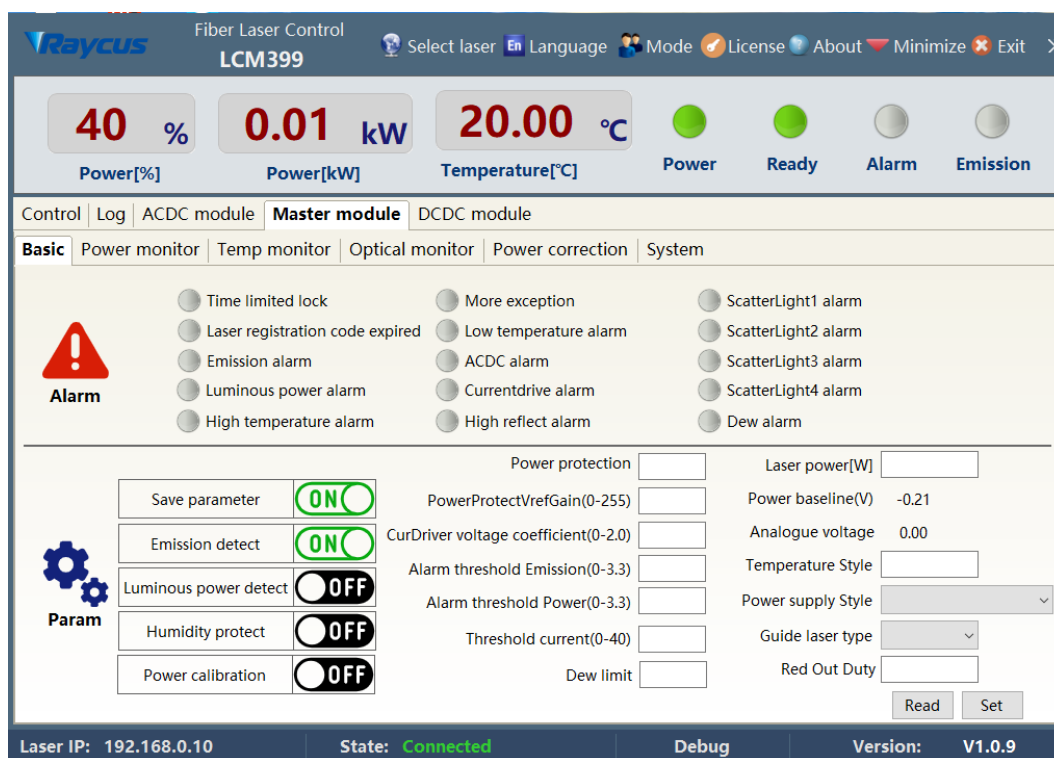


Рисунок 14 – Интерфейс состояния главного контроллера.

9.8. Модуль ACDC.

На странице модуля ACDC отображается информация о состоянии данного модуля.

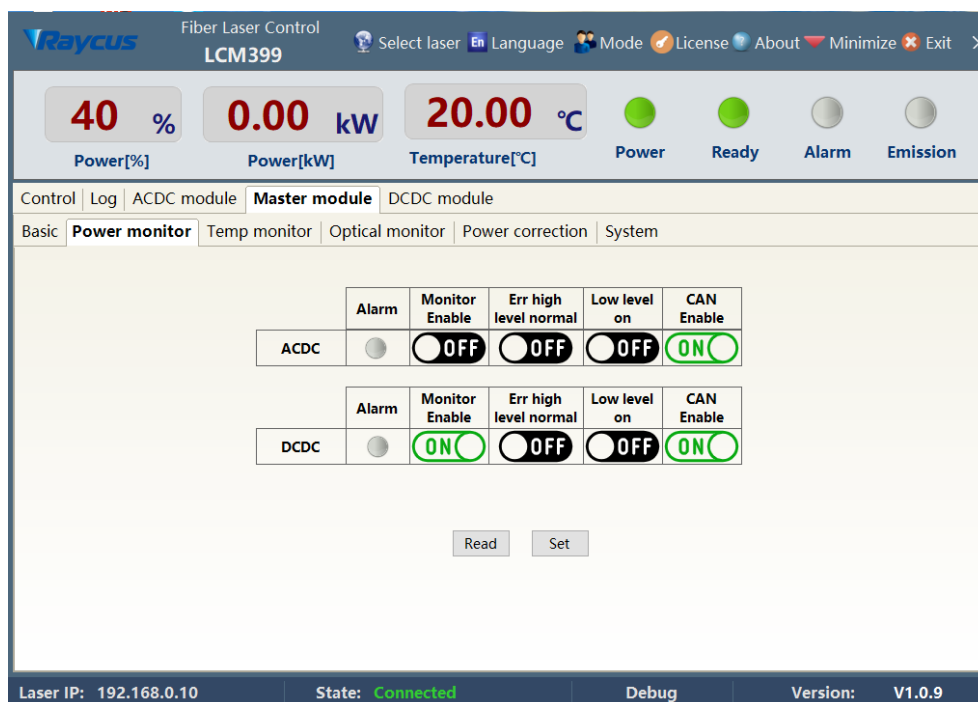


Рисунок 15 – Интерфейс модуля ACDC.

9.9. Модуль DCDC.

На странице модуля DCDC отображается информация о состоянии данного модуля.

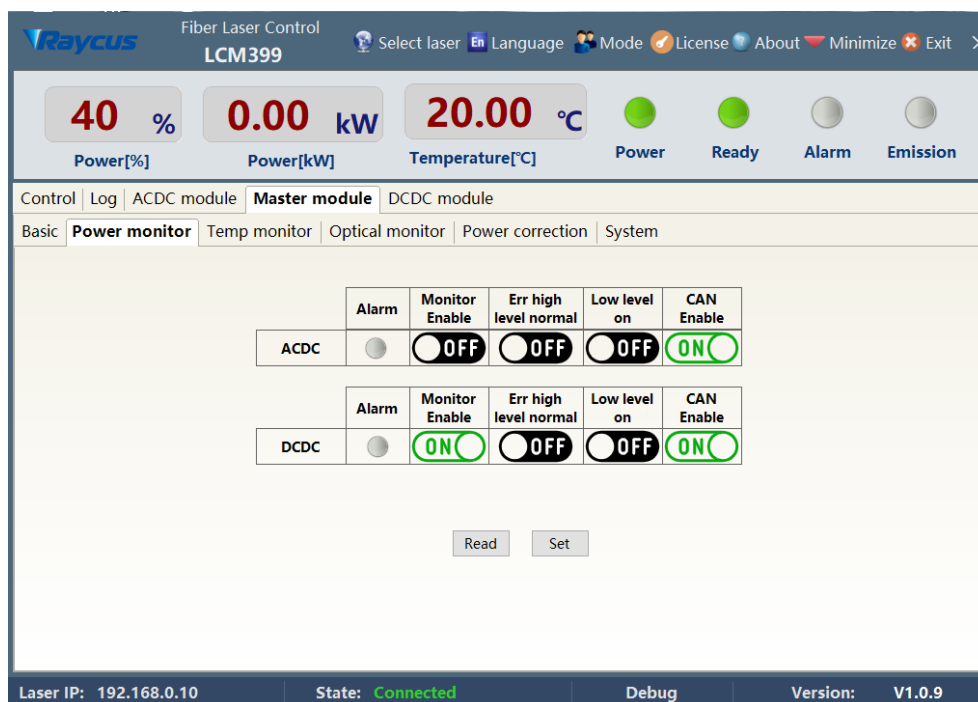


Рисунок 16 – Интерфейс модуля DCDC.

10. Выбор режима управления.

Лазер по умолчанию работает в режиме REM, при котором внешний выход лазера (External Laser Output) находится во включенном состоянии. В этом режиме управление осуществляется через интерфейс CTRL. Если необходимо управлять лазером с компьютера, внешний выход лазера нужно отключить (External Laser Output = OFF). Такой режим называется «ON mode».

В режиме «ON mode» доступны только три функции: установка мощности в процентах, управление выходом и отключение лазера. В режиме REM дополнительно можно выбирать «Режим AD», «External Enable» и «External Laser Output».

10.1. Режим REM (удаленный режим).

1) **Режим AD:** Позволяет задавать мощность лазера аналоговым сигналом 0...10 В.

- ON – мощность задается через интерфейс CTRL (контакты 3 и 4) в диапазоне 0...10 В (0 В – 0%, 10 В – 100%).
- OFF – мощность задается программно через клиентское ПО.

2) **External Enable (внешняя активация):** Управляет включением лазерного излучения.

- ON – включение через интерфейс CTRL (контакты 9 и 14, срабатывание по фронту нарастающего сигнала).
- OFF – включение через клиентское ПО (кнопка ON).

10.2. Схемы подключения управления.

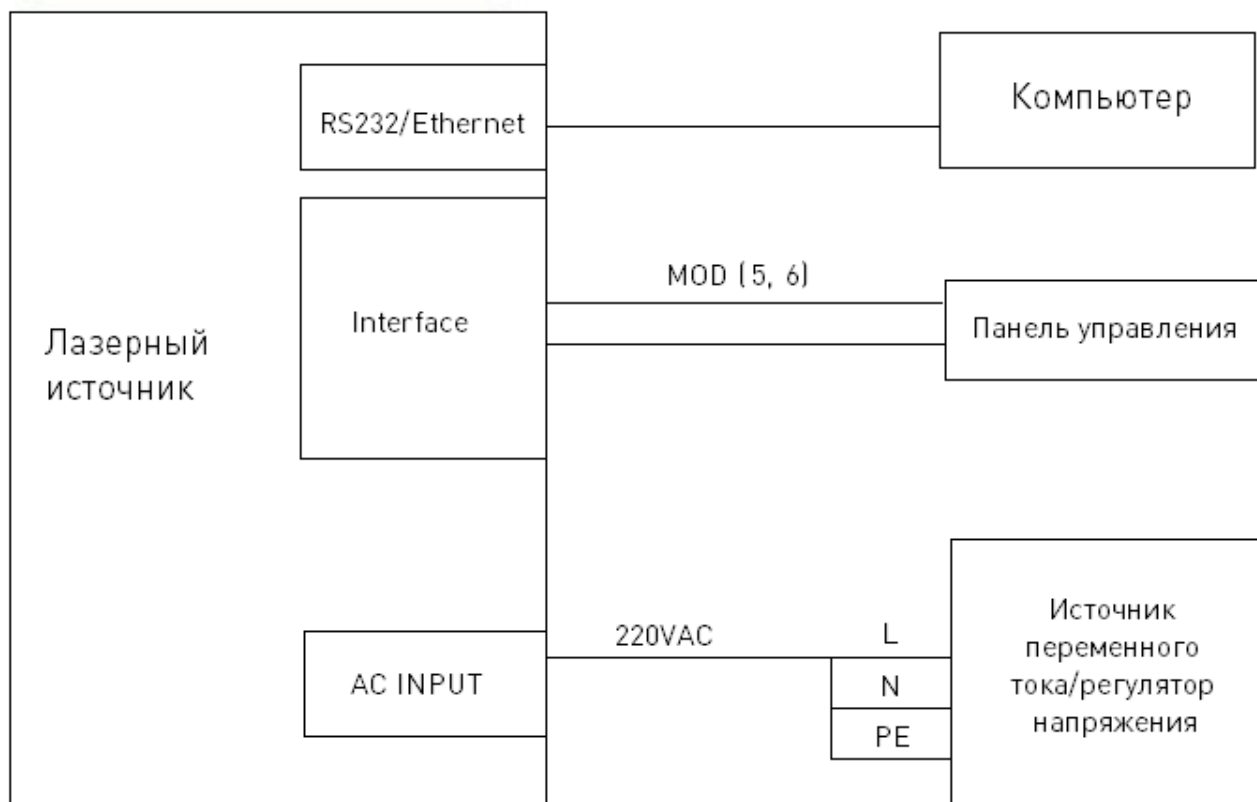


Рисунок 17 – Схема подключения в режиме RS-232.

Примечание. Для использования вышеуказанного режима необходимо изменить режим с помощью главного компьютера, отключить внешнее управление красным светом, внешнюю активацию (ENABLE) и внешний аналоговый режим AD, оставив только модуляционный режим.

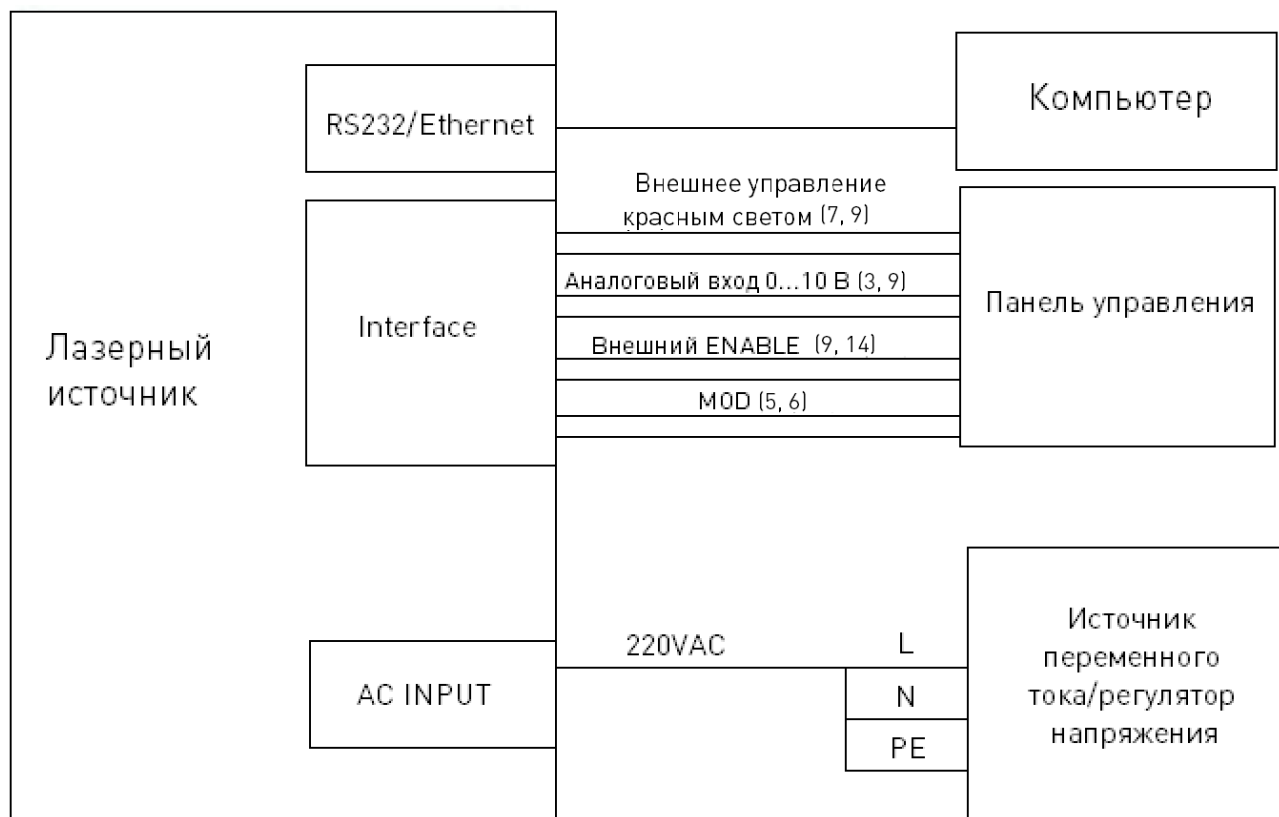


Рисунок 18 – Схема подключения в режиме AD.

10.3. Автономный режим (внутренний режим управления).

Запуск лазера в автономном режиме:

- 1) Включить автоматический выключатель – загорится индикатор питания.
- 2) Подождать 20 секунд, пока завершится инициализация платы управления.
- 3) Отключить все внешние режимы управления лазером (External Red Light Control, External Light Output Enable, External AD, Modulation Mode).
- 4) Установить мощность лазера:
 - Если AD mode = ON, мощность задается аналоговым сигналом 0...10 В.
 - Если AD mode = OFF, мощность задается через RS-232 или Ethernet.
- 5) Включить сигнал активации излучения (Laser Enable).
- 6) Отправить команду открытия затвора через RS-232 или Ethernet для включения лазера, а затем команду закрытия затвора для выключения.
- 7) Для выключения лазера см. раздел «Последовательность отключения».

10.4. Режим внешнего управления.

Модуляция (Modulation): Если рабочий цикл внутренней частоты лазера установлен на 100%, лазер работает в режиме внешней модуляции. Включение и выключение излучения контролируется внешним сигналом MOD, поступающим от пользователя через интерфейс MOD. (См. раздел «Временные диаграммы управления»).

Режим Gate: Если рабочий цикл внутренней частоты лазера установлен менее чем на 100%, лазер работает в режиме внутренней модуляции. Включение и выключение лазера осуществляется как внешним сигналом MOD, так и внутренним генератором частоты. Для остановки генерации внутренних импульсов см. раздел «Временные диаграммы управления».

После включения питания лазер по умолчанию работает в режиме внешнего Gate.

Запуск лазера в режиме внешнего управления:

- 1) Включите автоматический выключатель питания – на панели загорится индикатор Power.
- 2) Подождите 20 секунд для завершения инициализации контроллера.
- 3) Установите мощность лазера:
 - Если AD mode включен, мощность задается аналоговым сигналом 0...10 В.
 - Если AD mode выключен, мощность задается через COM-порт или Ethernet.
- 4) Отправьте сигнал разрешения излучения одним из способов:
 - Через интерфейс CTRL: подайте 24 В между PIN 9 и PIN 14.
 - Через COM-порт или Ethernet: отправьте команду включения затвора (shutter open).
- 5) Управление включением и выключением излучения осуществляется внешним сигналом MOD.
- 6) Отключение лазера см. в разделе «Последовательность отключения».

10.5. Режим AD (аналоговое управление).

Лазер переходит в режим внешнего AD по команде с компьютера. В этом режиме мощность лазера регулируется напряжением между PIN 3 и PIN 9 интерфейса CTRL (0 В – 0%, 10 В – 100%).

Если режим AD отключен, мощность лазера задается через COM-порт или Ethernet. При включении питания лазер по умолчанию переходит во внешний режим AD.

10.6. Временные диаграммы управления.

Автономный режим (Standalone mode) – непрерывное излучение (duty cycle = 100%).

- После подачи питания лазер готов к работе через >20 секунд.
- Сигнал Laser On Enable должен сохраняться >1 мс до подачи сигнала MOD.
- Включение лазера происходит с задержкой <20 мкс после подачи MOD.

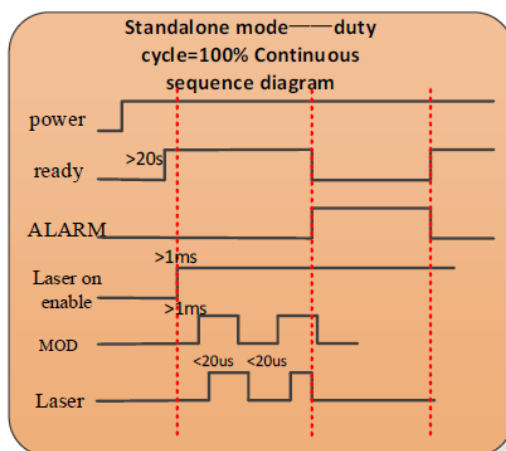


Рисунок 19 – Временная диаграмма автономного режима: непрерывное излучение.

Автономный режим (Standalone mode) – импульсное излучение (duty cycle < 100%).

- После подачи питания лазер готов к работе через >20 секунд.
- Сигнал Laser On Enable должен сохраняться >1 мс до подачи сигнала MOD.

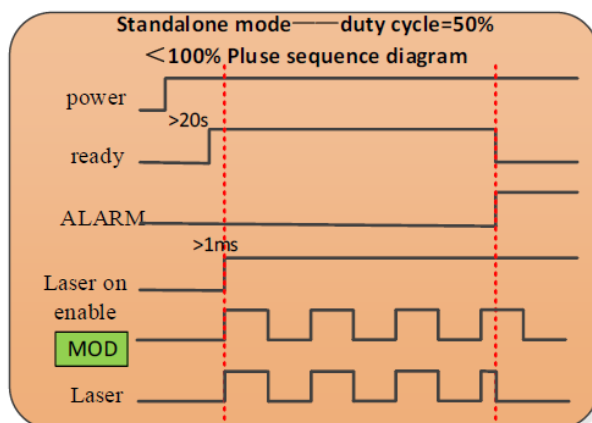


Рисунок 20 – Временная диаграмма автономного режима – импульсное излучение.

Режим модуляции (Modulation mode) – внутренний импульс (duty cycle = 100%).

- После подачи питания лазер готов к работе через >20 секунд.
- Сигнал Laser On Enable должен сохраняться >1 мс до подачи сигнала MOD.

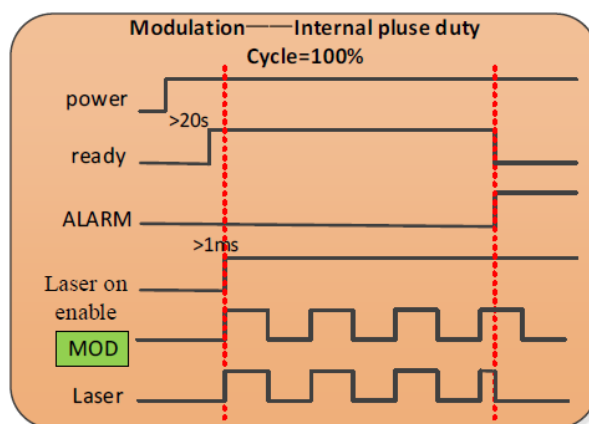


Рисунок 21 – Временная диаграмма модуляции.

Режим Gate – внутренний импульс (duty cycle < 100%)

- После подачи питания лазер готов к работе через >20 секунд.
- Сигнал Laser On Enable должен сохраняться >1 мс до подачи сигнала MOD.
- Лазер работает с внутренним рабочим циклом 50%.

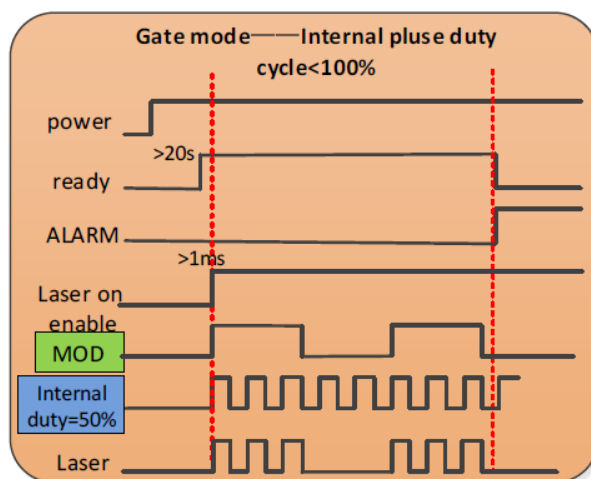


Рисунок 22 – Временная диаграмма режима Gate.

11. Управление красным светом.

Включите автоматический выключатель и подождите 20 секунд – лазер перейдет в режим внешнего управления красным светом. Для его активации подайте сигнал высокого уровня 24 В на выводы 7 и 9. Если на управляющем компьютере выбрано внутреннее управление красным лучом, можно включить его, нажав кнопку «Red light on» в программе.

12. Последовательность отключения.

Выключайте лазер в следующем порядке:

- 1) Отключите излучение.
- 2) Отключите питание лазера (AC).
- 3) Выключите чиллер.
- 4) Закройте защитным колпачком выходное отверстие.

13. Основные ошибки и способы их устранения.

Сигнал	Ошибка	Описание	Решение
T1/T2	Ошибка низкой/высокой температуры	Если температура в точке контроля превышает установленный верхний предел, генерируется сигнал высокой температуры. Если температура в точке контроля ниже установленного нижнего предела, генерируется сигнал низкой температуры	При возникновении сигнала ошибки высокой температуры проверьте, нормально ли включена система водяного охлаждения, правильно ли установлена температура воды, нормально ли работает охладитель и нет ли нарушений в подключении воды. Если система водяного охлаждения работает правильно, а температура воды опускается ниже 30°C, перезапустите лазер. В случае ошибки по низкой температуре проверьте, не слишком ли низка фактическая температура воды в охладителе. Низкая температура окружающей среды также может вызвать ошибку низкой температуры при запуске лазера в состоянии охлаждения. Если произошло что-то из вышеперечисленного, подождите, пока температура воды в чиллере не поднимется выше 10°C, а затем перезапустите лазер и повторите попытку
Scattered Light	Ошибка рассеянного света	Возникает, если интенсивность фонового света внутри лазера превышает установленный порог. Блокирует выходное излучение лазера (разблокировка невозможна). Ошибка возникает только в рабочем состоянии лазера.	Перезапустите лазер, проверьте индикатор красного света, прочитайте значение напряжения контроля рассеянного света через «ведомый модуль» на управляющем компьютере
Laser Power	Ошибка мощности	Выходная мощность лазера не достигает заданного значения. Ошибка возникает только в рабочем состоянии лазера.	Перезапустите лазер
ACDC	Ошибка питания	Возникает при сбое в системе питания лазера или при резком отключении и последующем включении питания	Проверьте входное напряжение переменного тока, перезапустите лазер
Current Driver	Ошибка платы драйвера тока	Неисправность внутренней платы постоянного тока лазера	Перезапустите лазер

Примечание. При повторном возникновении любой из ошибок, обратитесь в сервисную службу.

14. Устойчивость к воздействию внешних факторов.

Охлаждение	Естественное или принудительное	
Рабочая среда	Окружающая среда	Избегать запыленности, масляного тумана и агрессивных газов
	Температура воздуха	+10°C ~+35°C
	Влажность, не более	60%
	Рабочая температура	< +35°C
	Вибрация	<0.5g
Температура хранения	+5°C~+40°C	

15. Правила и условия безопасной эксплуатации.

Перед подключением и эксплуатацией изделия ознакомьтесь с паспортом и соблюдайте требования безопасности.

Изделие может представлять опасность при его использовании не по назначению. Оператор несет ответственность за правильную установку, эксплуатацию и техническое обслуживание изделия.

При повреждении электропроводки изделия существует опасность поражения электрическим током. При замене поврежденной проводки оборудование должно быть полностью отключено от электрической сети. Перед уборкой, техническим обслуживанием и ремонтом должны быть приняты меры для предотвращения случайного включения изделия.

16. Приемка изделия.

После извлечения изделия из упаковки необходимо:

- проверить соответствие данных паспортной таблички изделия паспорту и накладной;
- проверить оборудование на отсутствие повреждений во время транспортировки и погрузки/разгрузки.

В случае несоответствия технических характеристик или выявления дефектов составляется акт соответствия.

17. Монтаж и эксплуатация.

Работы по монтажу и подготовке оборудования должны выполняться только квалифицированными специалистами, прошедшими инструктаж по технике безопасности и изучившими настоящее руководство, Правила устройства электроустановок, Правила технической эксплуатации электроустановок, типовые инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок.

По окончании монтажа необходимо проверить:

- правильность подключения выводов оборудования к электросети;
- исправность и надежность крепежных и контактных соединений;
- надежность заземления;
- соответствие напряжения и частоты сети указанным на маркировке изделия.

18. Маркировка и упаковка.

18.1. Маркировка изделия.

Маркировка изделия содержит:

- товарный знак;
- наименование или условное обозначение (модель) изделия;
- серийный номер изделия;
- дату изготовления.

Маркировка потребительской тары изделия содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение и серийный номер;
- год и месяц упаковывания.

18.2. Упаковка.

К заказчику изделие доставляется в собранном виде. Оборудование упаковано в картонный коробок. Все разгрузочные и погрузочные перемещения вести с особым вниманием и осторожностью, обеспечивающими защиту от механических повреждений.

При хранении упакованного оборудования необходимо соблюдать следующие условия:

- не хранить под открытым небом;
- хранить в сухом и незапыленном месте;
- не подвергать воздействию агрессивных сред и прямых солнечных лучей;
- оберегать от механических вибраций и тряски;
- хранить при температуре от +5°C до +40°C, при влажности не более 60% (при +25°C).

19. Условия хранения изделия.

Изделие должно храниться в условиях по ГОСТ 15150-69, группа У4, УХЛ4 (для хранения в помещениях (объемах) с искусственно регулируемыми климатическими условиями, например в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных и других, в том числе хорошо вентилируемых подземных помещениях).

Для хранения в помещениях с кондиционированным или частично кондиционированным воздухом) при температуре от +5°C до +40°C и относительной влажности воздуха не более 60% (при +25°C).

Помещение должно быть сухим, не содержать конденсата и пыли. Запыленность помещения в пределах санитарной нормы. В воздухе помещения для хранения изделия не должно присутствовать агрессивных примесей (паров кислот, щелочей). Требования по хранению относятся к складским помещениям поставщика и потребителя.

20. Условия транспортирования.

Допускается транспортирование изделия в транспортной таре всеми видами транспорта (в том числе в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов) без ограничения расстояний. При перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки — мелкий малотоннажный. При транспортировании изделия должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков.

Климатические условия транспортирования.

Влияющая величина	Значение
Диапазон температур	-40°C до +60°C
Относительная влажность, не более	60% при 25°C
Атмосферное давление	От 70 до 106.7 кПа (537-800 мм рт.ст.)

21. Гарантийные обязательства.

Гарантийный срок службы составляет 6 месяцев со дня приобретения. Гарантия сохраняется только при соблюдении условий эксплуатации и регламентного обслуживания.

1. Общие положения

1.1. Продавец не предоставляет гарантии на совместимость приобретаемого товара и товара, имеющегося у Покупателя, либо приобретенного им у третьих лиц.

1.2. Характеристики изделия и комплектация могут изменяться производителем без предварительного уведомления в связи с постоянным техническим совершенствованием продукции.

2. Условия принятия товара на гарантийное обслуживание

2.1. Товар принимается на гарантийное обслуживание в той же комплектности, в которой он был приобретен.

3. Порядок осуществления гарантийного обслуживания

3.1. Гарантийное обслуживание осуществляется путем тестирования (проверки) заявленной неисправности товара.

3.2. При подтверждении неисправности проводится гарантийный ремонт.

4. Гарантия не распространяется на стекло, электролампы, стартеры и расходные материалы, а также на:

4.1. Товар с повреждениями, вызванными ненадлежащими условиями транспортировки и хранения, неправильным подключением, эксплуатацией в штатном режиме либо в условиях, не предусмотренных производителем (в т.ч. при температуре и влажности за пределами рекомендованного диапазона), имеющий повреждения вследствие действия сторонних обстоятельств (скачков напряжения электропитания, стихийных бедствий и т.д.), а также имеющий механические и тепловые повреждения.

4.2. Товар со следами воздействия и (или) попадания внутрь посторонних предметов, веществ (в том числе пыли), жидкостей, насекомых, а также имеющих посторонние надписи.

4.3. Товар со следами несанкционированного вмешательства и (или) ремонта (следы вскрытия, кустарная пайка, следы замены элементов и т.п.).

4.4. Товар, имеющий средства самодиагностики, свидетельствующие о ненадлежащих условиях эксплуатации.

4.5. Технически сложный Товар, в отношении которого монтажно-сборочные и пуско-наладочные работы были выполнены не специалистами Продавца или рекомендованными им организациями, за исключением случаев прямо предусмотренных документацией на товар.

4.6. Товар, эксплуатация которого осуществлялась в условиях, когда электропитание не соответствовало требованиям производителя, а также при отсутствии устройств электрозащиты сети и оборудования.

4.7. Товар, который был перепродан первоначальным покупателем третьим лицам.

4.8. Товар, получивший дефекты, возникшие в результате использования некачественных или выработавших свой ресурс запасных частей, расходных материалов, принадлежностей, а также в случае использования не рекомендованных изготовителем запасных частей, расходных материалов, принадлежностей.

22. Наименование и местонахождение импортера: ООО "Станкопром", Российская Федерация, 394033, г. Воронеж, Ленинский проспект 160, офис 333.

23. Маркировка ЕАС



Изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

№ партии:

ОТК:



8 (800) 555-63-74 бесплатные звонки по РФ
+7 (473) 204-51-56 Воронеж
+7 (495) 505-63-74 Москва



www.purelogic.ru
info@purelogic.ru
394033, Россия, г. Воронеж,
Ленинский пр-т, 160, офис 149

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
8 ⁰⁰ -17 ⁰⁰				8 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	выходной	