



РУКОВОДСТВО ПО  
ЭКСПЛУАТАЦИИ  
Лазерные источники RFL-C  
мощностью 3...12 кВт



## 1. Наименование и артикул изделий.

Наименование	Артикул
Лазерный источник RFL-C3000S	RFL-C3000S
Лазерный источник RFL-C4000S	RFL-C4000S
Лазерный источник RFL-C6000S	RFL-C6000S
Лазерный источник RFL-C12000S	RFL-C12000S

**2. Комплект поставки:** лазерный источник.

## 3. Информация о назначении продукции.

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

Ключевые особенности:

- высокое качество луча;
- стабильность мощности;
- регулируемая мощность, быстрый отклик на переключение;
- эксплуатация без технического обслуживания;
- высокая эффективность электрооптического преобразования;
- устойчивость к высокой отражающей способности обрабатываемых материалов;
- высокая частота модуляции, редактируемая форма волны.

#### 4. Характеристики и параметры продукции.

##### 4.1. Характеристики.

Параметр	RFL-C3000S	RFL-C4000S	RFL-C6000S	RFL-C12000S
<b>Оптические характеристики</b>				
Номинальная выходная мощность, Вт	3000	4000	6000	12000
Режим работы	CW; модулированный			
Поляризация	Случайная			
Диапазон регулировки мощности, %	10...100			
Центральная длина волны, нм	1080±5			
Нестабильность выходной мощности, %	±1.5			
Частота модуляции, Гц	1...5000	1...20000	1...5000	
Мощность красного лазера, мВт	0.5...1		1...3	0.5...1
<b>Характеристики оптического выхода</b>				
Выходной разъем	IQB		QBH	QD
Качество луча ВРР, мм*мрад	1.4...2	1.7...2.5	2.7...3.1	1.5...2 (3...4)
Числовая апертура NA	0.2			
Диаметр сердцевинки волокна, мкм	50		50 (75)	50 (100)
Длина выходного кабеля, м	20			10 (30)
<b>Электрические характеристики</b>				
Напряжение питания, В	380VAC±10%, 50/60 Гц	380VAC±15%, 50/60 Гц		
Максимальная потребляемая мощность, Вт	10000	12000	20000	28000
Режимы управления	RS-232/AD/Ethernet			
<b>Другие характеристики</b>				
Тип охлаждения	Жидкостное			
Размеры, мм	727x485x172	802x485x172		1148x989x560

#### 4.2. Габаритные и установочные размеры.

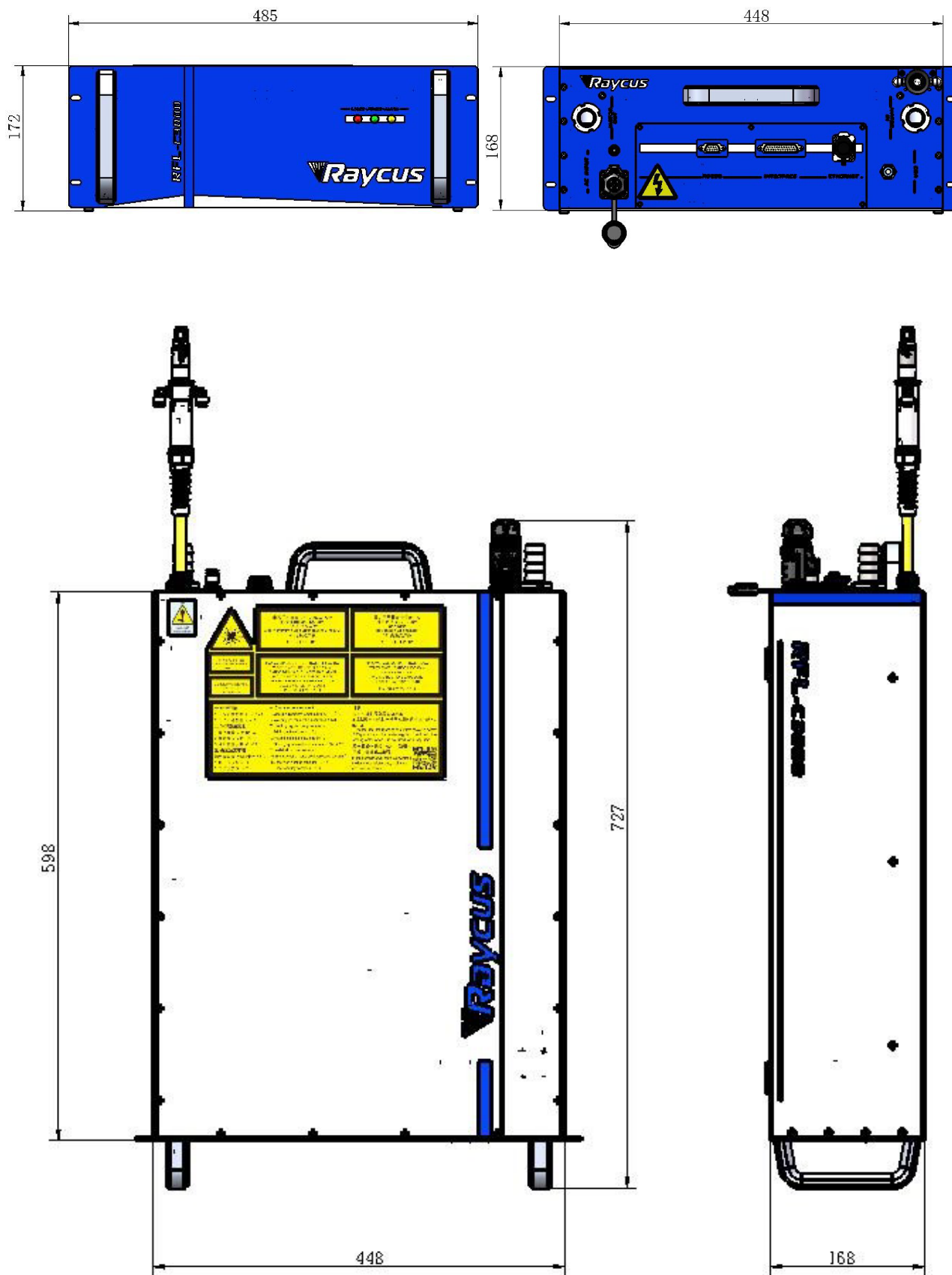


Рисунок 1 – Габаритные размеры RFL-C3000S (мм).

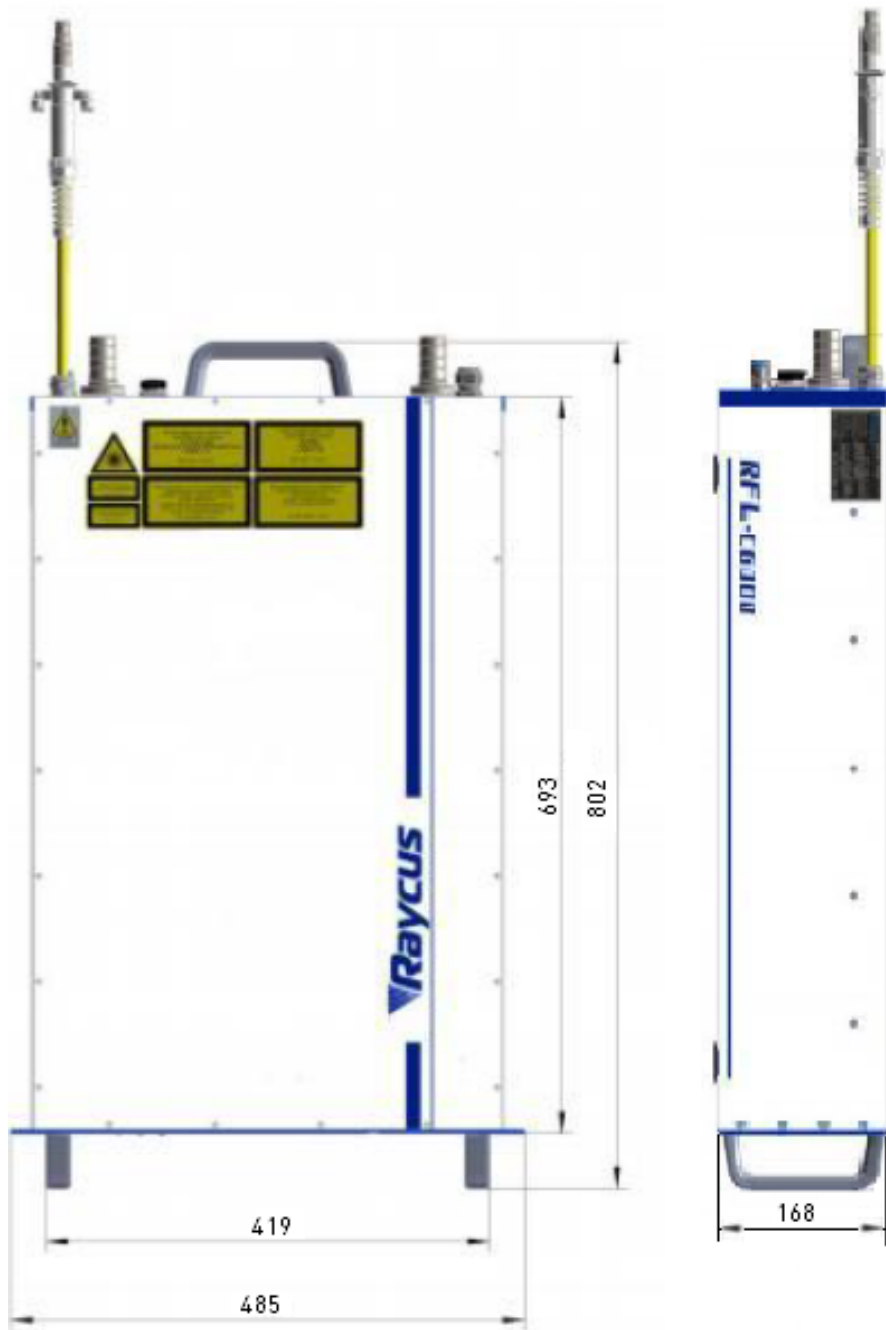
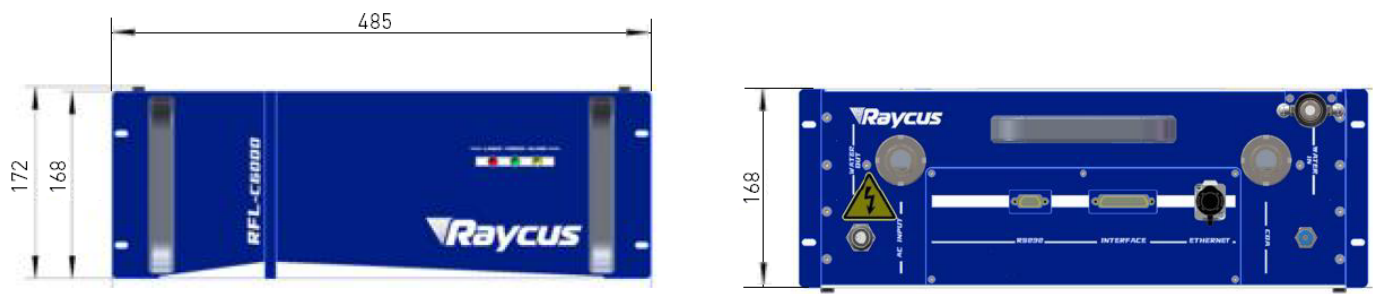


Рисунок 2 – Габаритные размеры RFL-C4000S, RFL-C6000S (мм).

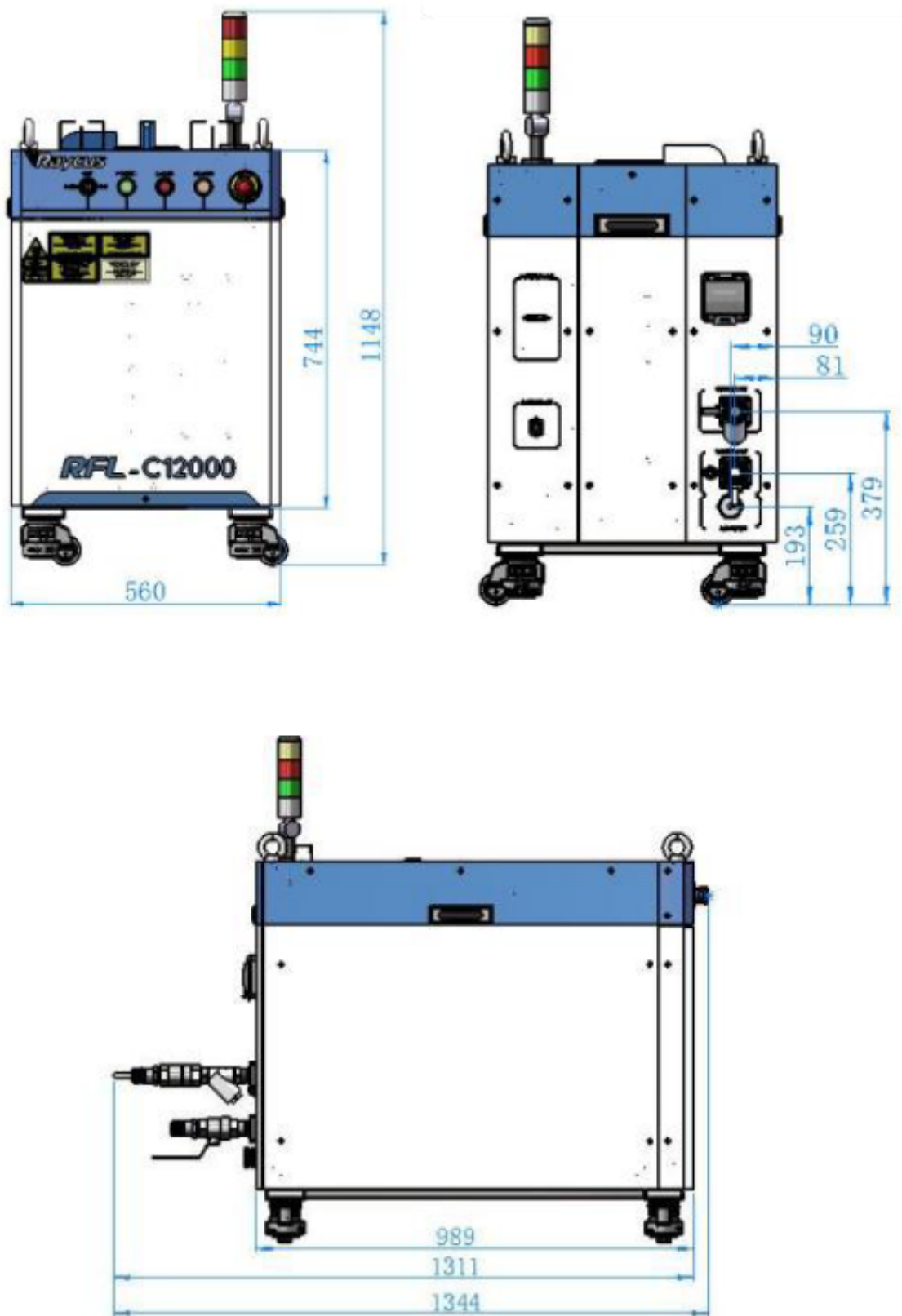


Рисунок 3 – Габаритные размеры RFL-C12000S (мм).

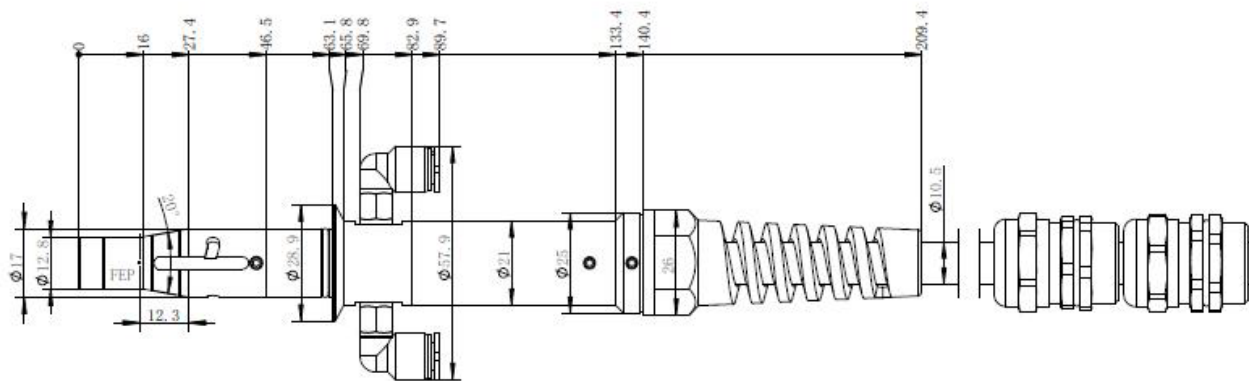


Рисунок 4 – Размеры выходного оптоволоконного кабеля IQB для RFL-C3000S, RFL-C4000S.

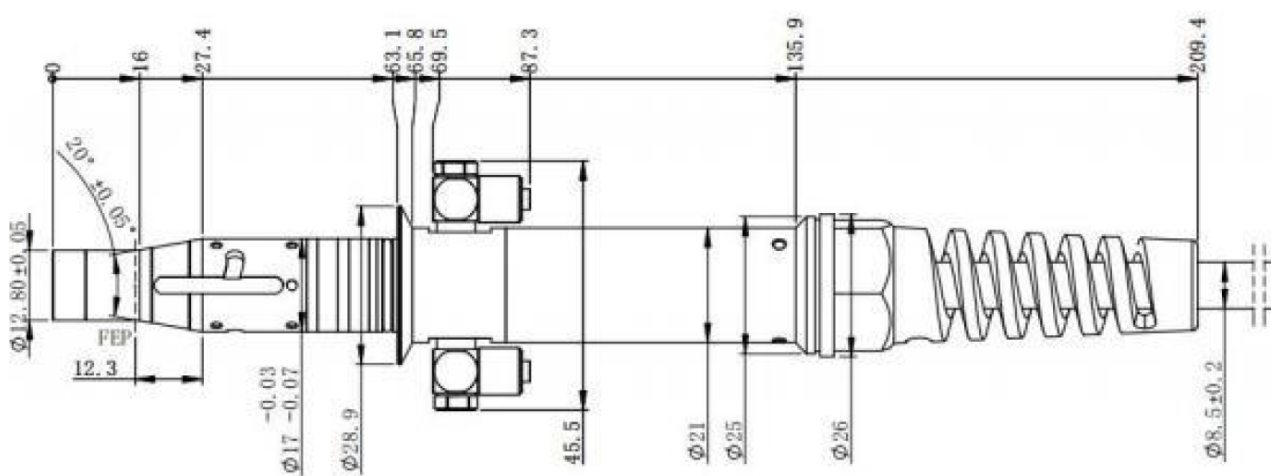


Рисунок 5 – Размеры выходного оптоволоконного кабеля QBH для RFL-C6000S.

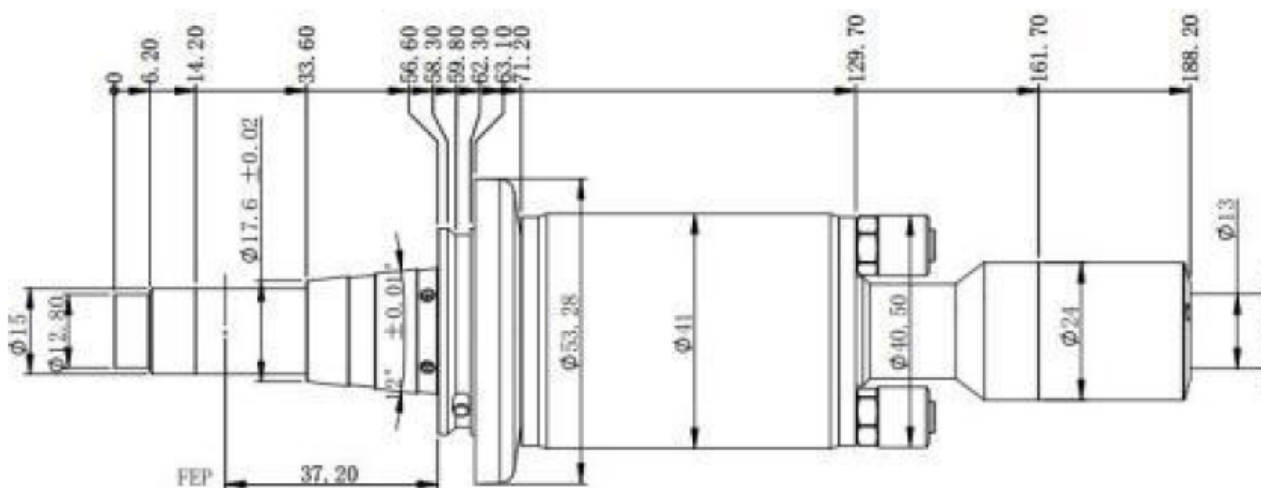


Рисунок 6 – Размеры выходного оптоволоконного кабеля QD для RFL-C12000S.

### **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 1080нм. Мощность изделий составляет от 3000 Вт до 12000 Вт (в зависимости от модели) и регулируется в диапазоне от 10% до 100% от максимального значения, 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.**

1) 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.

2) Перед включением лазера убедитесь, что крышка хвостовой части лазера снята, иначе возможно необратимое повреждение выходной волоконной головки лазера.

### **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, °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 допустимых для работы лазера									

Белая зона: температура точки росы ниже температуры охлаждающей жидкости лазера, равной 22°C, что находится в безопасном диапазоне;

Синяя зона: температура точки росы выше 22°C, что превышает температуру охлаждающей жидкости лазера.

Во избежание образования конденсата, необходимо выполнить подачу сжатого сухого воздуха через интерфейс CDA; также рекомендуется установить кондиционеры в шкафу, чтобы снизить температуру окружающей среды.

### 6.2. Требования к системе охлаждения.

Параметр	RFL-C3000S	RFL-C4000S	RFL-C6000S	RFL-C12000S
Мощность системы охлаждения, кВт	>7.5	>15		>30
Минимальный расход воды, л/мин	22	60		80
Максимальное давление жидкости, бар	7			
Внутренний диаметр трубы, мм	19	25		32
Температура воды в системе охлаждения, °C	22±1			

1) При первом запуске системы охлаждения следует удостовериться в отсутствии утечки воды в системе водопровода. 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.

3) Установите температуру воды в системе охлаждения в соответствии с температурой окружающей среды. Если установленная температура превышает рекомендуемую, лазер не сможет работать должным образом. Если установленная температура ниже нормы, это будет способствовать образованию конденсата внутри лазера или на выходном кабеле, что приведет к необратимому повреждению лазера.

### 6.3. Требования к качеству охлаждающей жидкости.

Для охлаждения оборудования используйте чистую питьевую воду. Для предотвращения роста плесени в чиллере, которая может привести к засорению трубопроводов, рекомендуется при заполнении добавлять этанол в чистую воду в соотношении 10% этанола по объему.

Если температура окружающей среды в диапазоне  $-10...0^{\circ}\text{C}$ , необходимо использовать раствор этанола 30% по объему и заменять его каждые два месяца.

Если температура окружающей среды ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ , необходимо использовать двухсистемный (с выделением тепла) чиллер и обеспечить бесперебойную работу системы охлаждения.

### 6.4. Требования к водяному охлаждению выходного оптоволоконного кабеля.

Параметр	Значение
Скорость потока охлаждающей жидкости, л/мин	1.7...2.0
Давление охлаждающей жидкости на входе, МПа	$<0.6$
Тип впускного и выпускного фитинга	SMC MS-5H-6
Диаметр трубы	OD $\phi 6$ ID $\phi 4$
Направление охлаждающей жидкости	Однонаправленное, в соответствии с обозначениями «В» и «Из» на водопроводной трубе
Качество охлаждающей жидкости	Деионизированная вода, дистиллированная вода, чистая вода
Значение pH охлаждающей жидкости	5.5...9
Размер частиц фильтрующего элемента, мкм	$<100$
Максимальная температура охлаждающей жидкости	$45^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура охлаждающей жидкости	На $5^{\circ}\text{C}$ выше температуры точки росы

### 6.5. Меры предосторожности при установке.

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

Элемент	RFL-C3000S	RFL-C4000S	RFL-C6000S	RFL-C12000S
<b>Фронтальная панель</b>				
ALARM	Индикатор неисправности лазера. Загорается желтым при возникновении ошибки со стороны лазерного источника			
LASER	Индикатор выхода лазера. Горит красным, когда лазер испускает излучение		Кнопка запуска основного питания. Горит красным, когда лазерный источник переходит в состояние готовности READY	
POWER	Индикатор питания лазера. Горит зеленым, когда лазер включен		Зеленый индикатор указывает на то, что система управления включена	
REM/OFF/ON	-		Выключатель питания системы управления лазера. Если вставить ключ и повернуть его в положение «ON» или в положение «REM» (требуется замыкание контактов 8 и 9), включится система управления. Лазер перейдет в режим управления в соответствии с предварительной настройкой «CTRL-INTERFACE»	
EMERGENCY STOP	-		Немедленное отключение и блокировка лазера. Поверните по часовой стрелке, чтобы отпустить кнопку и возобновить нормальную работу	
<b>Задняя панель</b>				
AC INPUT	Вход кабеля питания 380VAC			
CTRL-INTERFACE	Подключение кабеля внешнего управления (DB-25)			
RS232	Последовательный порт обеспечивает дистанционное управление лазером и хранение информации о неисправностях		-	
WATER	Интерфейс водопроводной трубы. Этот интерфейс должен быть соединен с ПУ трубой с внешним диаметром соответствующим модели лазера. Вход и выход воды соединены с выходом и входом воды водоохладителя соответственно			
ETHERNET	Подключение сетевого кабеля			
CDA	Вход для сухого воздуха		-	
POWER	-		Пневматический переключатель, управляющий отключением питания	
DRAIN	-		Сливной порт встроенного осушителя	

**Примечание.** Сухой воздух (CDA) должен быть высушен и охлажден холодильным осушителем, а затем профильтрован через фильтры для частиц 5 мкм и 0.3 мкм, а также фильтр для масляного тумана 0.1 мкм. Температура должна находиться в диапазоне от 5 до 40°C, с максимальной точкой росы при 0°C (рекомендуется, чтобы температура сжатого воздуха была ниже температуры охлаждающей воды на 5°C), давление должно быть менее 0.1 МПа, расход воздуха установлен на уровне 10 л/мин, диаметр интерфейса – 6 мм.

Вентиляция должна начаться за 30 минут до включения. Зимой, когда температура ниже 10°C и влажность ниже 50%, вентиляцию можно не выполнять.

## 7.2. Подключение питания.

Модель	RFL-C3000S	RFL-C4000S	RFL-C6000S	RFL-C12000S
Источник питания	380VAC±10%, 50/60 Гц	380VAC±15%, 50/60 Гц		
Кабель	4 провода 2.5 мм <sup>2</sup>	8 проводов, мультиплексирован- ные по 2, сечение одного провода 4 мм <sup>2</sup>	5 проводов 4 мм <sup>2</sup>	8 проводов, мультиплексирован- ные по 2, сечение одного провода 6 мм <sup>2</sup>
Маркировка	L1, L2, L3 – фазы PE – защитное заземление		L1, L2, L3 – фазы 2PE – защитное заземление	L1, L2, L3 – фазы PE – защитное заземление
Примечание	Вставьте вилку на конце шнура питания в гнездо с надписью «AC INPUT» на задней панели. Вилка имеет функцию защиты от обратного подключения и после установки должна быть зафиксирована замком		Один провод PE необходимо подключить к заземлению пневматического выключателя, а другой провод PE необходимо подключить к заземлению оборудования	Клемма на конце шнура питания подключается к клеммной колодке с надписью «AC INPUT» на задней панели. (Соответствие один к одному)

## 7.3. Интерфейс управления.

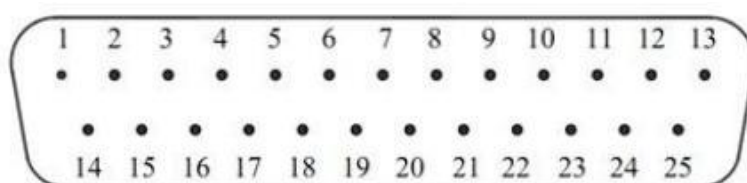


Рисунок 7 – Интерфейс сигналов управления CTRL-INTERFACE (DB25).

Определение интерфейса управления источников RFL-C3000S, RFL-C4000S, RFL-C6000S					
Контакт	Обозначение	Описание	Уровень сигнала	Коммутация	Типичный отклик
1	ITL-1A	Сигнал блокировки. Пассивные контакты, не подключены к внешнему напряжению или заземлению. Для активации лазера требуется замыкание контактов 1-4 и 2-3, иначе лазер прекращает излучение, сигнал готовности лазера становится низким, и возникает ошибка InterLock	24 В	<10 мА	<500 мс
2	ITL-2A				
3	ITL-2B				
4	ITL-1B				
8	RPA	Выключатель дистанционного ключа. Активирует внутреннюю главную плату управления для подачи питания, требует замыкания. Пассивные контакты, не должны быть подключены к внешнему напряжению или заземлению	24 В	-	20 с
9	RPB				
10	START-A	Кнопка дистанционного запуска (аварийная остановка). Запускает сетевое питание лазерного излучателя, требует замыкания. Пассивные контакты, не должны быть подключены к внешнему напряжению или заземлению. В нормальном режиме контакт замкнут	24 В	-	1 с
11	START-B				
12	1-10V	Аналоговый вход для настройки тока: 1...10VDC = 10...100% тока	1...10 В	10 мА	100 мкс
13	AOUT	Аналоговый выход контроля мощности: 0...8VDC = 0...Pном	0...8 В	>5 мА	20 мкс
14	AGND	Аналоговая земля (заземление контактов 12, 13)	-	-	-
15	MOD+	Цифровой вход сигнала лазерной модуляции 5...24 В	24 В	<10 мА	20 мкс
16	MOD-		-	-	-
17	RED-LASER	Цифровой вход пилотного управления красным светом. Высокий уровень – лазер излучает красный свет в режиме указателя	5...24 В	<10 мА	120 мс
18	LAS-C	Цифровой вход активации лазера ENABLE. Активация происходит при нарастании сигнала	5...24 В	<10 мА	120 мс
19	READY	Цифровой выход готовности к работе с лазером. Высокий уровень – лазер готов	24 В	>10 мА	120 мс
20	GND2	Общая земля для контактов 17/18/19/21/22/23/24	-	-	-
21	RESET	Цифровой вход сброса неисправности лазера. Сброс происходит при нарастании сигнала	5...24 В	<10 мА	120 мс
22	S-ERR	Цифровой выход сигнала неисправности лазера. Высокий уровень – состояние тревоги	24 В	>10 мА	120 мс
23	POWER	Цифровой выход. Высокий уровень – основное питание подключено	24 В	>10 мА	120 мс
24	LASER	Цифровой выход, Высокий уровень – лазер излучает	24 В	>10 мА	100 мс
Другие	NC	Не используются	-	-	-

**Определение интерфейса управления источника RFL-C12000S**

Контакт	Обозначение	Описание	Уровень сигнала	Коммутация	Типичный отклик
1	ITL-1A	Сигнал блокировки. Пассивные контакты, не подключены к внешнему напряжению или заземлению. Для активации лазера требуется замыкание контактов 1-4 и 2-3, иначе лазер прекращает излучение, сигнал готовности лазера становится низким, и возникает ошибка InterLock	24 В	<1 А	<500 мс
2	ITL-2A				
3	ITL-2B				
4	ITL-1B				
5	TX	Передача данных от источника	-	-	120 мс
6	RX	Прием данных источником	-	-	
7	GND	Терминал возврата RS-232	-	-	
8	RPA	Выключатель дистанционного ключа. В режиме REM активирует внутреннюю главную плату управления, требует замыкания. Пассивные контакты, не должны быть подключены к внешнему напряжению или заземлению	24 В	-	20 с
9	RPB				
10	START-A	Кнопка дистанционного запуска. В режиме REM активирует основной источник питания для накачки лазера, требует замыкания. Пассивные контакты, не должны быть подключены к внешнему напряжению или заземлению	24 В	-	1 с
11	START-B				
12	1-10V	Аналоговый вход для настройки тока: 1...10VDC = 10...100% тока	1...10 В	1 мА	100 мкс
13	AOUT	Аналоговый выход контроля мощности: 0...8VDC = 0...Pном	0...8 В	11 мА	20 мкс
14	AGND	Аналоговая земля (заземление контактов 12, 13)	-	-	-
15	MOD+	Цифровой вход сигнала лазерной модуляции	5...24 В	6 мА	20 мкс
16	MOD-		-	-	-
17	RED-LASER	Цифровой вход пилотного управления красным светом. Высокий уровень – лазер излучает красный свет в режиме указателя	5...24 В	6 мА	120 мс
18	LAS-C	Цифровой вход активации лазера ENABLE. Активация происходит при нарастании сигнала	5...24 В	6 мА	120 мс
19	READY	Цифровой выход готовности к работе с лазером. Высокий уровень – лазер готов	24 В	100 мА	120 мс
20	GND2	Общая земля для контактов 17/18/19/21/22/23/24	-	-	-
21	RESET	Цифровой вход сброса неисправности лазера. Сброс происходит при нарастании сигнала	5...24 В	6 мА	120 мс
22	S-ERR	Цифровой выход сигнала неисправности лазера. Высокий уровень – состояние тревоги	24 В	100 мА	120 мс
23	POWER	Цифровой выход. Высокий уровень – основное питание подключено	24 В	100 мА	120 мс
24	LASER	Цифровой выход, Высокий уровень – излучение лазера	24 В	100 мА	100 мс

## 7.4. Интерфейс Ethernet и настройка TCP/IP.

Если позволяют условия, отдавайте предпочтение интерфейсу Ethernet для повышения стабильности связи. Лазер и компьютер должны находиться в одной локальной сети.

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/IP 4).
- 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.

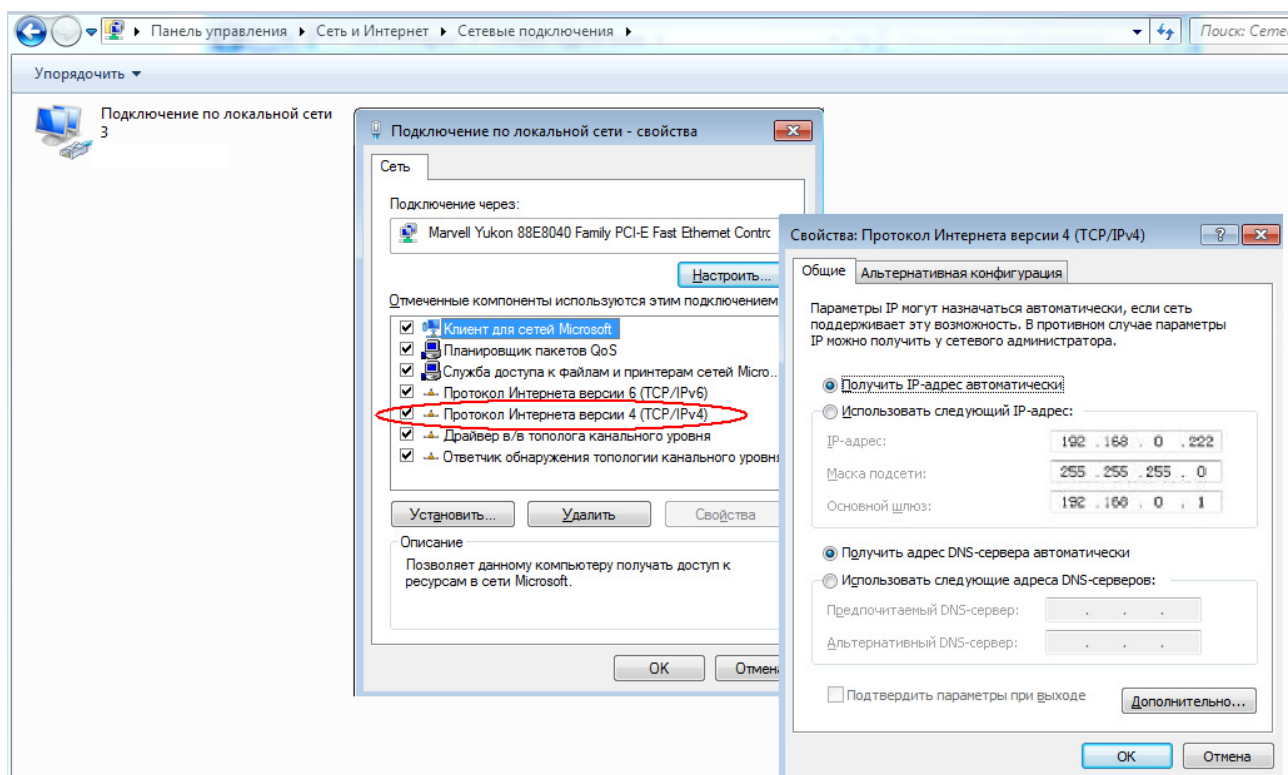


Рисунок 8 – Настройка IP-адреса ПК.



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 – Нормальное отображение главного экрана коммуникационного соединения.

## 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 линию управления и источник питания в соответствии с режимом внешнего управления.

### 8.2. Последовательность операций при запуске волоконного лазера.

Убедитесь, что выключатель питания отключен, а все электрические соединения выполнены должным образом.

1) Убедитесь, что 24-контактный штырь блокировки замкнут.



2) Включите охладитель и проверьте, нет ли утечек воды в водопроводных трубах, если утечек нет, то выключите охладитель и дождитесь включения лазера.

3) Переведите в состояние ON выключатель питания на задней панели и дождитесь включения и самотестирования лазера.

Для лазерного источника RFL-C12000S:

4) Включите охладитель.

5) Включите клавишный выключатель, чтобы запустить лазер.

**Примечание.** Если рабочая температура и относительная влажность лазера находятся в зоне точки росы, улучшите условия эксплуатации лазера, чтобы избежать его повреждения из-за конденсации влаги.

### **8.3. Функции главного компьютера.**

Программное обеспечение главного компьютера связывается с главной платой управления, считывает и устанавливает параметры лазера, а также выполняет функцию управления с помощью специальной фоновой программы. Интерфейс, отображаемый программным обеспечением, разделен на функциональные категории, включающие управление, аварийные сигналы, выбор языка, авторизацию, выбор режима и т.д.

### **8.4. Последовательность операций при выключении лазера.**

1) Отключите излучение лазера.

2) Отключите питание с помощью основного выключателя.

3) Остановите систему охлаждения.

4) Наденьте защитный колпачок на выходную головку.

## 9. Выбор режима управления.

Пользователь может настроить лазерное устройство через программный интерфейс на компьютере для работы в различных режимах: режиме преобразования аналогового сигнала AD (АЦП), в режиме внешнего управления активацией, а также в режимах внутренней и внешней модуляции.

Лазерные источники RFL-C12000S, кроме того, имеют два режима управления: режим ON и режим REM, выбор которых осуществляется с помощью ключа на передней панели. В режиме ON можно только установить процент мощности, управлять световым потоком и выключать свет, а в режиме REM можно выбрать режим AD, внешнее управление активацией, режим внутренней и внешней модуляции.

### 9.1. Автономный режим (лазерные источники RFL-C3000S, RFL-C4000S, RFL-C6000S).

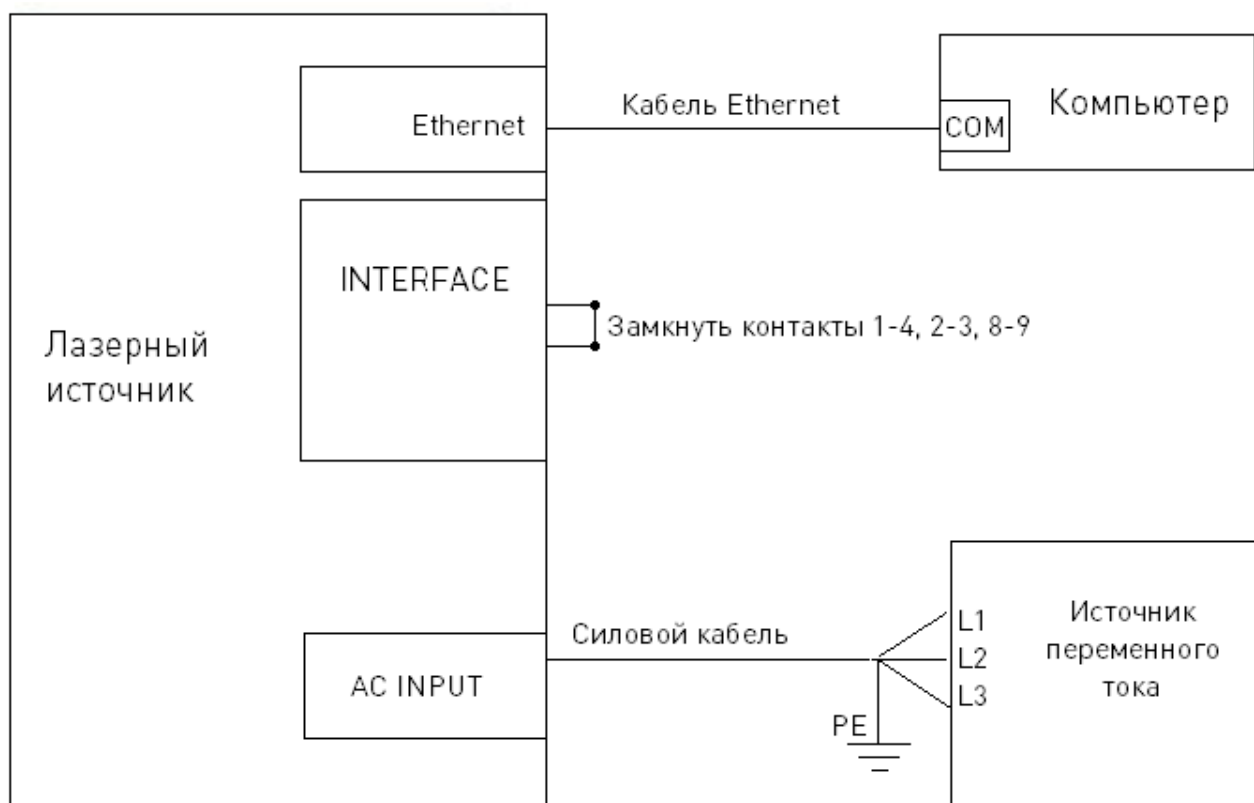


Рисунок 10 – Схема подключения в автономном режиме (режим внутреннего управления).

- 1) Замкните контакты 8 и 9 на разъеме «CTRL-INTERFACE» (включение контроллера).
- 2) Включите питание с помощью выключателя. На панели загорится индикатор «Power».
- 3) Откройте программное обеспечение главного компьютера и выключите все внешние режимы (выключите внешнее управление красным светом, внешнюю активацию, внешний режим AD и внешнюю/внутреннюю модуляцию).
- 4) Нажмите кнопку включения красного света для проверки красного света.
- 5) Установите параметры излучения.
- 6) Нажмите кнопку включения лазера.

### 9.2. Автономный режим с клавишным выключателем в положении ON (для лазерного источника RFL-C12000S).

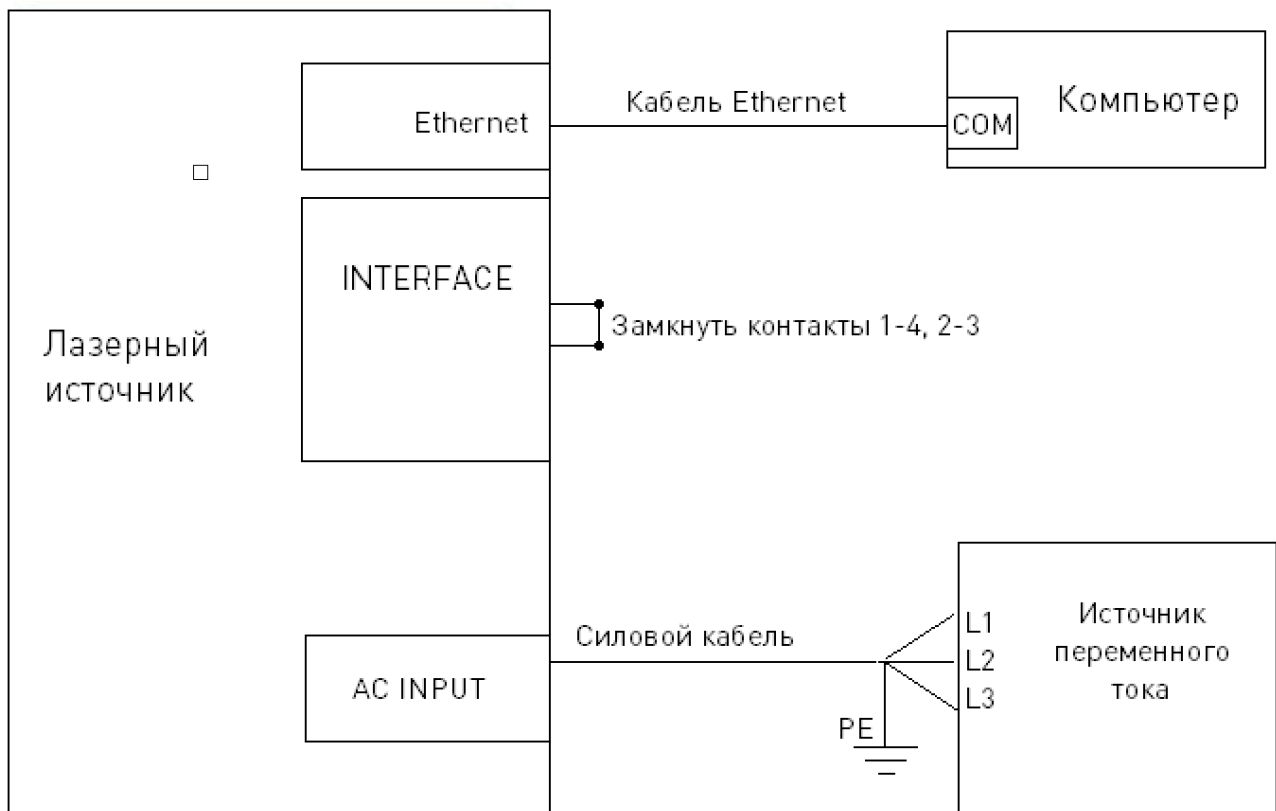


Рисунок 11 – Схема подключения RFL-C12000S в автономном режиме (в положении клавишного переключателя ON).

- 1) Поднимите ручку ESTOP на передней панели.
- 2) Поверните ключ в положение ON.
- 3) Запустите программное обеспечение на компьютере.
- 4) Нажмите кнопку включения красного света для проверки красного света.
- 5) Отключите все внешние режимы (внешнюю активацию, внешний режим AD и внешнюю/внутреннюю модуляцию).
- 6) Нажмите кнопку включения основного питания.
- 7) Дождитесь готовности.
- 8) Настройте параметры излучения.
- 9) Нажмите кнопку включения лазера.

### 9.3. Внешнее управление мощностью в режиме внутренней и внешней модуляции (режим REM для RFL-C12000S).

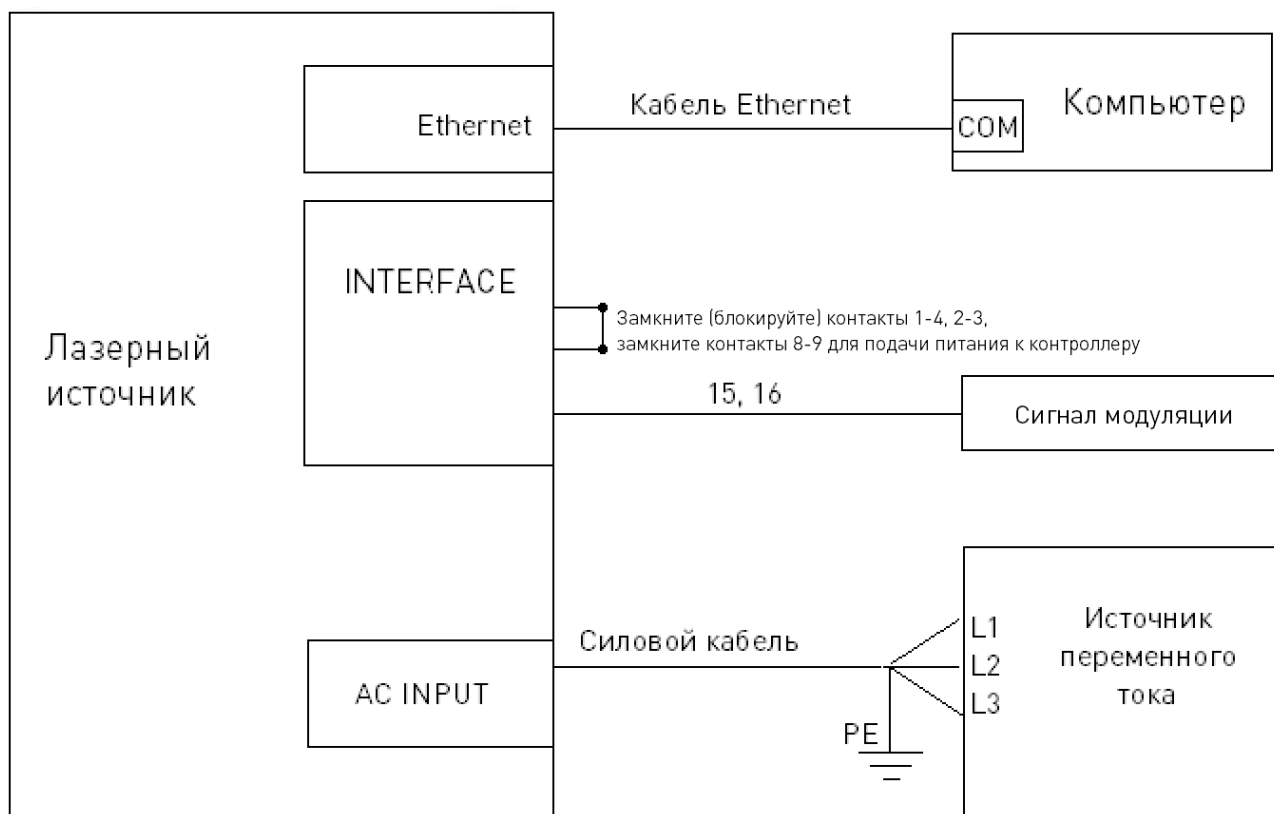


Рисунок 12 – Схема подключения для работы в режиме внутренней/внешней модуляции.

Для лазерного источника RFL-C12000S:

- 1) Поднимите ручку ESTOP на передней панели.
- 2) Поверните ключ в положение REM.

Далее для всех лазерных источников RFL-C из данного руководства:

- 1) Замкните контакты 8 и 9 на разъеме «CTRL-INTERFACE» (включение контроллера).
- 2) Запустите программное обеспечение на компьютере.
- 3) Нажмите кнопку включения красного свет для его проверки.
- 4) Отключите режим AD и отключите внешнее управление.
- 4а) Нажмите кнопку включения основного питания (для RFL-C12000S).
- 5) Дождитесь готовности.
- 6) Настройте процент мощности излучения на компьютере.
- 7) При необходимости установите частоту/скважность/ширину импульса для внутреннего модулирования (внешние и внутренние параметры могут влиять на излучение). При отсутствии необходимости внутреннего модулирования установите значения по умолчанию: частота 100 Гц, скважность 100%.
- 8) Высокий уровень сигнала на контактах 15 и 16 включает лазер.

#### 9.4. Внешнее управление мощностью в режиме внешней модуляции, внешней активации.

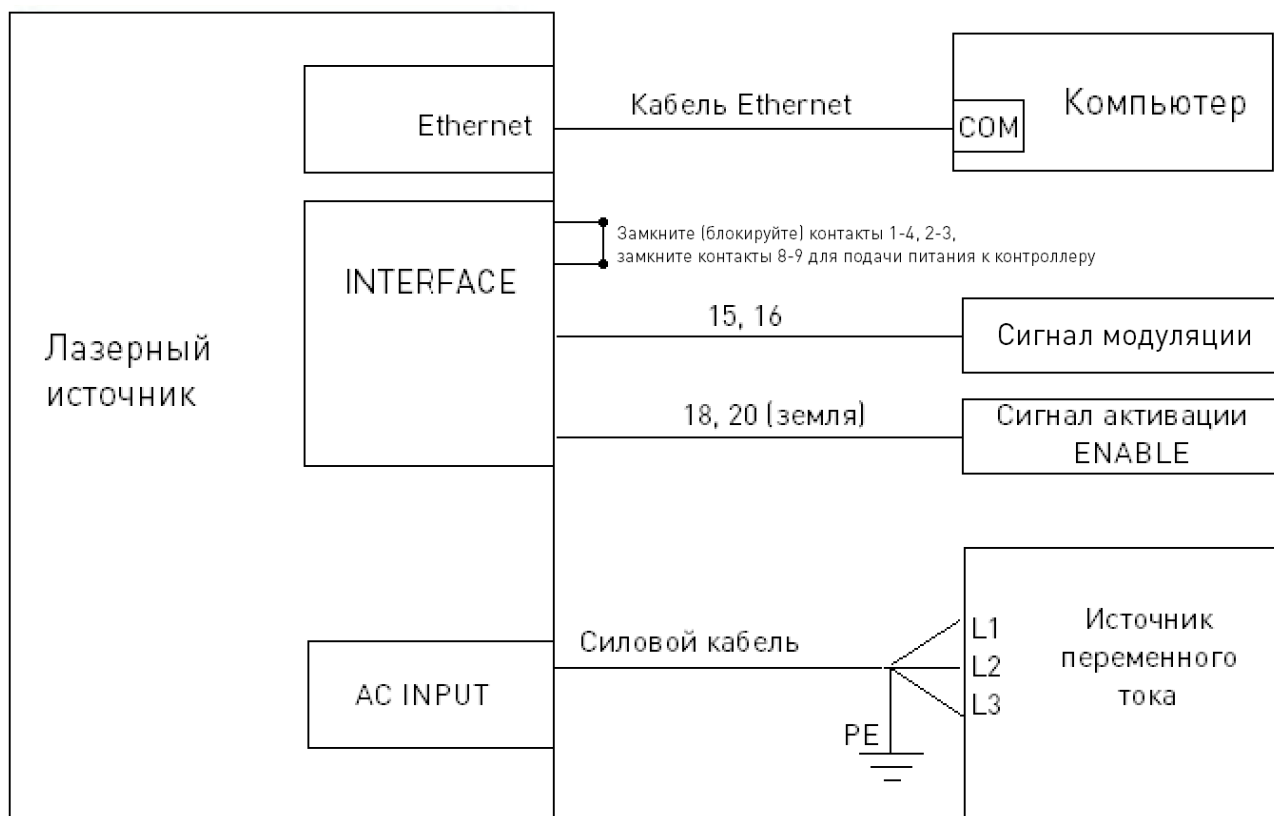


Рисунок 13 – Схема подключения для управления мощностью в режиме внешней модуляции, внешней активации.

- 1) Подключите контакты 8 и 9 на разъеме «CTRL-INTERFACE» (включение контроллера).
- 2) Откройте программное обеспечение главного компьютера.
- 3) Нажмите кнопку включения красного света для его проверки.
- 4) Отключите режим AD, включите внешнюю активацию и внешнюю модуляцию.
- 5) Дождитесь сигнала готовности READY.
- 6) Подайте на контакт 18 на 24-контактном разъеме сигнал с возрастающим фронтом.
- 7) Установите процент выходной мощности с помощью программы главного компьютера.
- 8) При необходимости настройте частоту/скважность/ширину импульса излучения (выходной сигнал зависит от частоты и скважности, установленных сигналом модуляции на контактах 15 и 16).
- 9) Если внутреннее управление частотой и скважностью не требуется, установите параметры по умолчанию: частота 100 Гц, скважность 100%.
- 10) Сигнал модуляции на контактах 15 и 16 переведите в высокий уровень, чтобы включить лазер.

**9.5. Внешнее управление мощностью в аналоговом режиме, в режиме внутренней и внешней модуляции (режим REM для RFL-C12000S).**

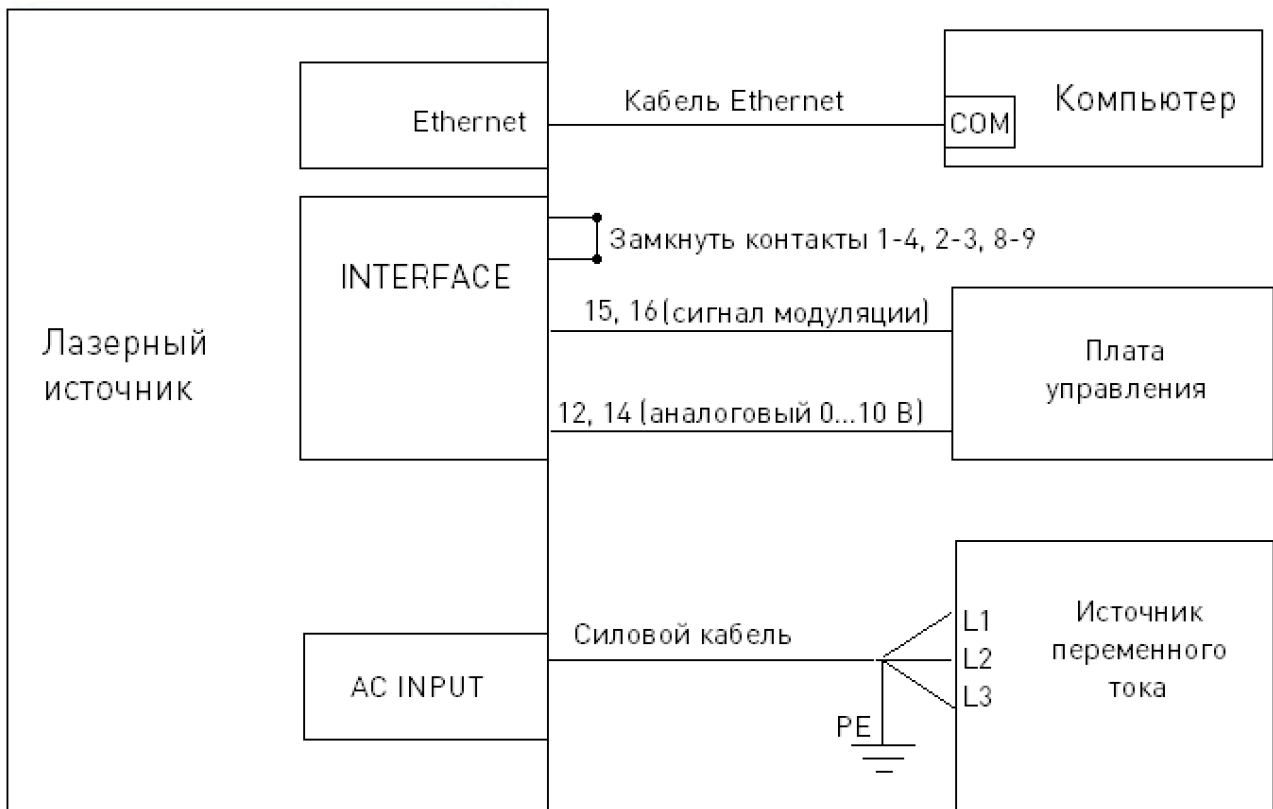


Рисунок 14 – Схема подключения для внешнего управления в режиме AD и в режиме модуляции.

Для лазерного источника RFL-C12000S:

- 1) Поднимите ручку ESTOP на передней панели.
- 2) Поверните ключ в положение REM.

Далее для всех лазерных источников RFL из данного руководства:

- 1) Подключите контакты 8 и 9 на разъеме «CTRL-INTERFACE» (включение контроллера).
- 2) Откройте программное обеспечение главного компьютера.
- 3) Нажмите кнопку включения красного света для его проверки.
- 4) Включите режим AD и внешнюю модуляцию, отключите внешнюю активацию.
- 4а) Нажмите кнопку включения основного питания (для RFL-C12000S).
- 5) Дождитесь сигнала готовности READY.
- 6) Когда внутренний лазер выходит на модуляцию по частоте, установите частоту излучения/длительность/ширину импульса (выходной сигнал зависит от сигнала модуляции на контактах 15 и 16 и установленной в программе главного компьютера частоты и длительности импульса).

Когда внутренний лазер не использует модуляцию по частоте, параметры по умолчанию: частота – 100 Гц, длительность импульса – 100%.

- 7) Плата управления выдает аналоговый сигнал (контакты 12, 14) и сигнал модуляции (контакты 15, 16).

### 9.6. Внешнее управление мощностью в аналоговом режиме, режиме внешней модуляции, внешней активации (RFL-C3000S, RFL-C4000S, RFL-C6000S).

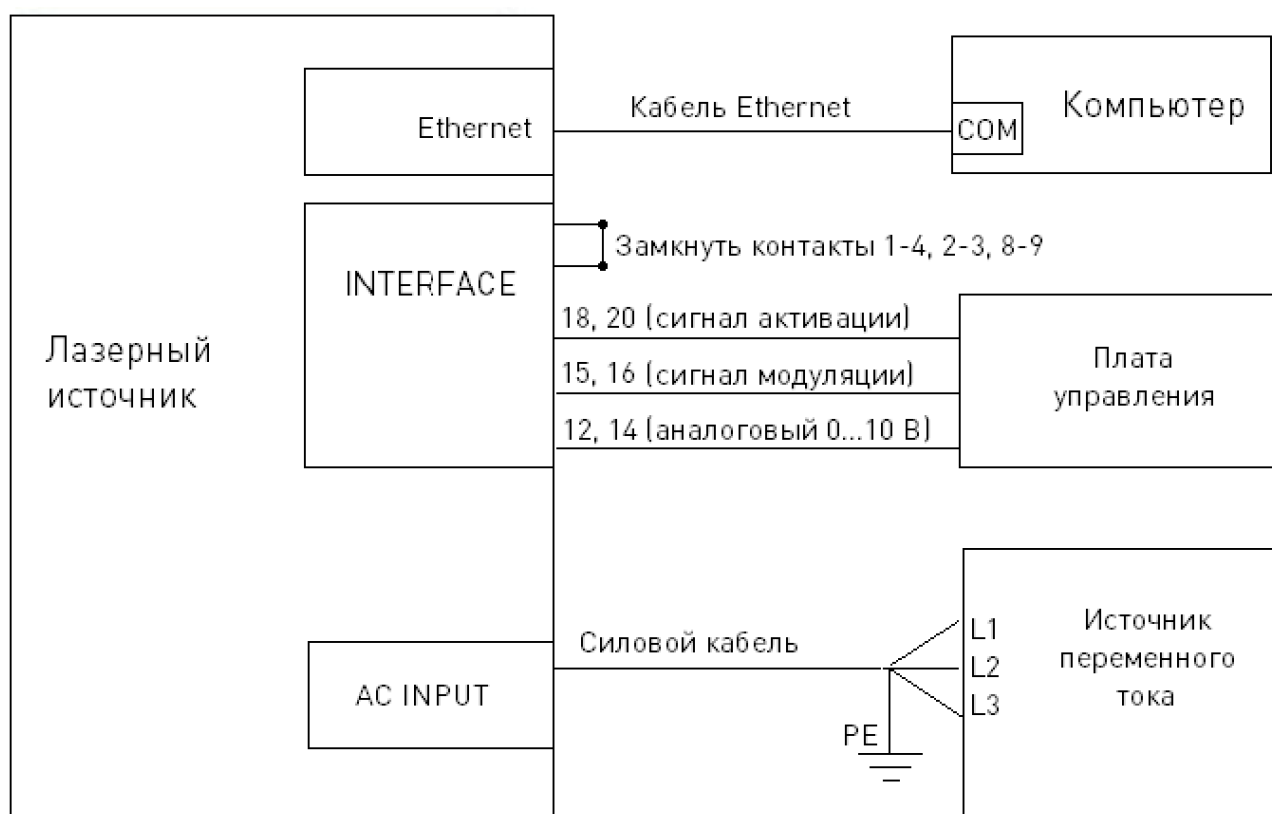


Рисунок 15 – Схема подключения для внешнего управления в режиме AD, в режиме активации и в режиме модуляции.

- 1) Замкните контакты 8 и 9 на 24-контактном разъеме INTERFACE, чтобы включить плату управления.
- 2) Откройте программное обеспечение главного компьютера.
- 3) Нажмите кнопку включения красного света для его проверки.
- 4) Включите режим AD, включите внешнюю активацию и внешнюю модуляцию.
- 5) Нажмите кнопку включения основного питания.
- 6) Дождитесь сигнала готовности READY.
- 7) Подайте на контакт 18 на 24-контактном разъеме сигнал с возрастающим фронтом.
- 8) Когда внутренний лазер выходит на модуляцию по частоте, установите частоту излучения/длительность/ширину импульса (выходной сигнал зависит от сигнала модуляции на контактах 15 и 16 и установленной в программе главного компьютера частоты и длительности импульса).  
Когда внутренний лазер не использует модуляцию по частоте, параметры по умолчанию: частота – 100 Гц, длительность импульса – 100%.
- 9) Плата управления выдает аналоговый сигнал (контакты 12, 14) и сигнал модуляции (контакты 15, 16).

### 9.7. Режим модуляции и режим Gate.

**Режим модуляции:** когда рабочий цикл лазера установлен на 100%, лазер работает в режиме внешней модуляции. Включение и выключение лазера управляется сигналом «модуляция», который поступает от пользователя через внешний интерфейс MOD.

**Режим Gate:** когда рабочий цикл лазера установлен менее, чем на 100%, лазер работает в режиме внутренней модуляции. Включение и выключение лазера управляется пользователем через внешний сигнал MOD и внутренний генератор частоты. Сигнал MOD используется для запуска и остановки внутреннего генератора импульсов.

## 10. Основные ошибки и способы их устранения.

Сигнал	Ошибка	Описание	Решение
T1/T2	Слишком низкая/ высокая температура	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
Hum	Ошибка, связанная с образованием конденсата	Текущая точка конденсации внутри лазера <22°C, что создает риск конденсации	Немедленно прекратите использование лазера. Поддерживайте лазер в рабочем состоянии с подачей электропитания и воды. В этот момент внутренний десиккант лазера начнет работу. Подождите 10-15 минут, а затем сбросьте состояние лазера. Улучшите условия работы лазера таким образом, чтобы температура окружающей среды была ниже внутренней температуры лазера, а затем перезапустите лазер (рекомендуется оборудовать для лазера отдельное помещение с кондиционером)
Laser Waterflow	Недостаточный поток воды в лазере	Текущий поток воды ниже требуемого значения	Немедленно прекратите использование лазера. Рекомендуется регулярно проводить очистку охладителя и входного фильтра, а также менять охлаждающую воду



Сигнал	Ошибка	Описание	Решение
Scattered Light	Ошибка рассеянного света	Интенсивность окружающего света внутри лазера превышает установленное значение, что приводит к появлению ошибки, а также блокировке функции излучения лазера (невозможности разблокировки). Эта ошибка возникает только в состоянии работы лазера	Перезапустите лазер, проверьте состояние индикатора красного света лазера, считайте напряжение мониторинга рассеянного света через «модуль подчиненного управления» в ПО на главном компьютере
Laser Power	Ошибка мощности	Лазер не выдает мощность в состоянии излучения, а напряжение LP (Laser Power) падает ниже порогового значения ошибки о мощности	Проверьте состояние индикатора красного света лазера
ACDC	Ошибка питания	Источник питания лазера отказывает, или происходит внезапное отключение и включение питания	Проверьте, что входное напряжение переменного тока нормального уровня. При нормальном напряжении попробуйте перезапустить 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.

## 11. 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	

## 12. 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.

### **13. 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.

### **14. 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.

### **15. Маркировка и упаковка.**

#### **15.1. 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.

#### **15.2. 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).

## 16. 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.

## 17. 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.)

## 18. 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 имеющим 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.

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

## 20. 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](http://www.purelogic.ru)  
[info@purelogic.ru](mailto:info@purelogic.ru)  
394033, Россия, г. Воронеж,  
Ленинский пр-т, 160, офис 149

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
	8 <sup>00</sup> -17 <sup>00</sup>			8 <sup>00</sup> -16 <sup>00</sup>		выходной