



RAYTOOLS

МЛС МИРОВЫЕ  
ЛАЗЕРНЫЕ  
СИСТЕМЫ

## СЕРИЯ ВD04К

---

Лазерная режущая головка с функцией автофокусировки 4 кВт -  
Руководство по эксплуатации

Благодарим Вас за выбор продукции RayTools!

Настоящее руководство содержит подробные инструкции по эксплуатации лазерной режущей головки BD04K, в том числе по установке, настройке, техническому обслуживанию. Для получения подробной информации обратитесь в компанию Raytools.

Перед началом эксплуатации лазерной головки внимательно ознакомьтесь с информацией, содержащейся в данном руководстве.

Конструкция изделия может быть изменена без предварительного уведомления. Мы приносим извинения за неудобства, вызванные несоответствием характеристик, указанных в руководстве, фактическим характеристикам приобретенного продукта.

mlsgroup.ru

mlsgroup.ru

mlsgroup.ru

mlsgroup.ru

RayTools AG

Эл. почта: [order@raytools.shop](mailto:order@raytools.shop)

Веб-сайт: [www.raytools.shop](http://www.raytools.shop)

## Содержание

<b>1</b>	<b>Краткое описание</b> .....	1
1.1	Особенности изделия .....	2
1.2	Конструкция и описание функций .....	2
<b>2</b>	<b>Установка механических компонентов</b> .....	3
2.1	Монтажные отверстия .....	3
2.2	Подключение линий подачи воды и газа .....	3
2.2.1	Подключение системы подачи охлаждающей воды.....	3
2.2.2	Подключение системы подачи вспомогательного газа .....	4
2.3	Подключение кабелей.....	5
2.3.1	Подключение кабелей к лазерной головке .....	5
2.3.2	Подключение кабелей к сервоприводу.....	6
2.4	Информация о волоконно-оптическом соединителе.....	6
2.5	Подключите волоконный лазерный источник к лазерной головке и выполните регулировку направления .....	7
<b>3</b>	<b>Установка системы и ее ввод в эксплуатацию</b> .....	8
3.1	Автофокусировка посредством импульса (для контроллера FSCUT) .....	8
3.1.1	Монтаж проводки.....	8
3.1.2	Настройки ПО .....	9
3.1.3	Интерфейс управления.....	9
3.2	Автоматическая фокусировка посредством сигнала 0-10 В (с помощью F050) .....	11
3.2.1	Описание интерфейса F050.....	11
3.2.2	Монтаж проводки.....	11
3.3	Автоматическая фокусировка через EtherCAT.....	12
3.3.1	Монтаж проводки.....	12
<b>4</b>	<b>Регулировка положения и фокусировка лазерного луча</b> .....	14
4.1	Регулировка положения лазерного луча (интерфейс QVN) .....	14
4.2	Регулировка положения фокуса .....	15
<b>5</b>	<b>Техническое обслуживание</b> .....	16
5.1	Очистка линзы .....	16
5.2	Замена линзы .....	17
5.2.1	Замена средней/нижней защитной линзы .....	17
5.2.2	Замена верхней защитной линзы.....	17
5.2.3	Замена коллиматорной линзы .....	18
5.2.4	Замена фокусирующей линзы .....	19
5.3	Замена соединителя сопла .....	21
5.3.1	Замена керамического модуля .....	21
5.3.2	Замена сопла.....	21
5.4	Анализ и диагностика неисправностей привода .....	21
5.4.1	Анализ неисправностей привода .....	21
<b>6</b>	<b>Описание механических и оптических компонентов</b> .....	23
6.1	Размеры механических компонентов .....	23
6.2	Схема конфигурации режущей головки.....	24

6.2.1	Фокусное расстояние.....	24
6.3	Список запасных деталей.....	24
6.3.1	Волоконно-оптический соединитель.....	24
6.3.2	Коллиматорная / фокусирующая линза.....	24
6.3.3	Защитная линза.....	25
6.3.4	Сопла.....	25
6.3.5	Кабели.....	25
6.3.6	Керамический модуль и кабель ТТW.....	26

mlsgroup.ru

mlsgroup.ru

mlsgroup.ru

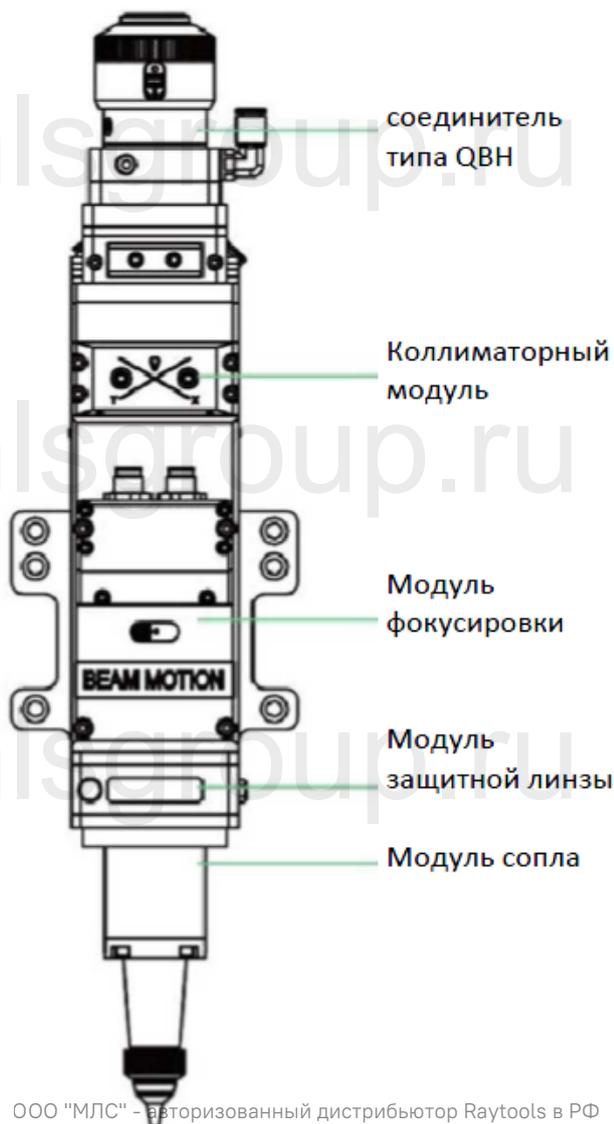
mlsgroup.ru

mlsgroup.ru

# 1 Краткое описание

В данном руководстве по эксплуатации приведено общее описание головок серии BD04K, включая инструкции по установке и техническому обслуживанию, описание заводских настроек и прочих аспектов. В силу широкого разнообразия конфигураций оптических и механических компонентов в настоящем руководстве описывается только стандартная конфигурация.

Лазерная головка серии BD04K – это лазерная режущая головка с автоматической фокусировкой, выпущенная швейцарской компанией RAYTOOLS AG в 2021 году. Головка оснащена встроенными сервоприводами, посредством которых осуществляется перемещение фокусирующей линзы в диапазоне около 30 мм с помощью линейного механизма. Пользователь может выполнить фокусировку с помощью программы настройки для быстрого выполнения отверстий в толстых листах и автоматической резки листов из различных материалов разной толщины. Головка может быть оснащена комплектом составных линз D30 для интеграции луча. Оптимизированная оптическая конструкция и водяное охлаждение обеспечивают стабильную работу лазерной головки при высокой мощности в течение длительного времени.



## 1.1 Особенности изделия

- Оптимизированная конфигурация оптического тракта для плавной и эффективной подачи газа;
- Диапазон автоматической фокусировки от +12 до -12 мм, точность регулировки 0,05 мм;
- Оснащается составной линзой D30, максимальная входная мощность лазера 4 кВт.
- Максимальное ускорение привода фокусирующей линзы 10 м/с<sup>2</sup>, максимальная скорость перемещения 6 м/мин.
- Выдвижной держатель линзы обеспечивает ее удобную и быструю замену.
- Для коллимации и фокусировки используются линзы с большой незатененной апертурой, обеспечивающие наилучший баланс оптических характеристик и качества резания.
- Совместима с широким рядом оптических соединителей (QBH, G5 и другие) для работы с лазерами различных типов.

## 1.2 Конструкция и описание функций

Лазерная головка состоит из пяти основных блоков, таких как коллиматорный модуль, модуль с водяным охлаждением, модуль коллимационного центрирования, модуль фокусировки, модуль защитной линзы, модуль сопла (см. Рисунок 1).

- Модуль подачи воды для охлаждения коллиматорного модуля: Предназначен для охлаждения центрального коллиматорного модуля;
- Коллиматорный центрирующий модуль: Преобразует расходящийся пучок света, исходящий из оптического волокна, в параллельный лазерный луч, который выходит через центр сопла;
- Модуль привода фокусирующей линзы: Преобразует коллимированный луч в сфокусированный луч высокой плотности и обеспечивает автоматическую подстройку точки фокусировки с помощью привода.
- Модуль защитной линзы: Защитная линза предохраняет фокусирующую линзу от повреждения летящим шламом и продлевает ее срок службы.
- Модуль сопла направляет сфокусированный луч на обрабатываемую заготовку и с высокой скоростью распыляет газ для высококачественной резки.

## 2 Установка механических компонентов

### 2.1 Монтажные отверстия

Расположение и размер монтажных отверстий лазерной головки BD04K для установки на станок показаны на Рис. 2.1. Для обеспечения качественной резки рекомендуется устанавливать лазерную головку вертикально и надежно зафиксировать.



**Примечание:** Пластина двигателя перемещения оси z (для крепления лазерной головки) и станок должны быть заземлены должным образом.

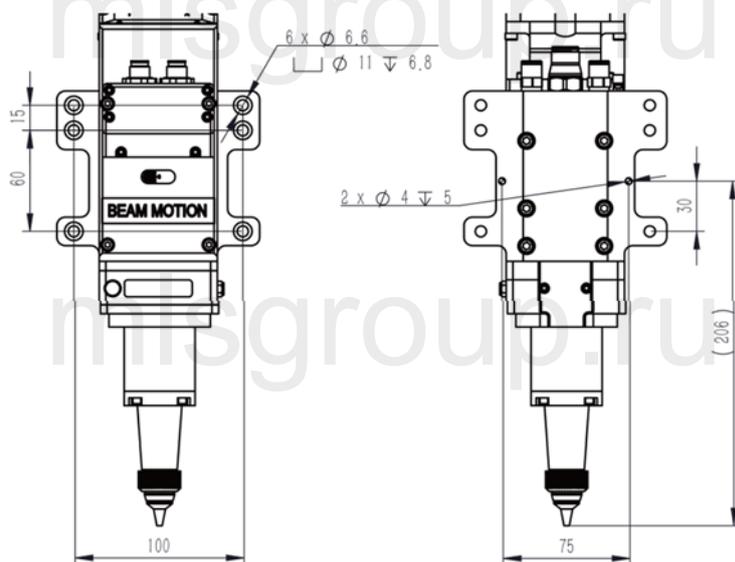


Рисунок 2.1 – Монтажные отверстия

### 2.2 Подключение линий подачи воды и газа

#### 2.2.1 Подключение системы подачи охлаждающей воды

Лазерная головка BD04K оснащена системой водяного охлаждения. Возможность выбора соединителя для впускного/выпускного отверстия любого типа. Рекомендуется использовать водяное охлаждение, если мощность лазера составляет более 500 Вт. Расположение соединений для трубопровода охлаждающей воды показано на рис. 2.2. Рекомендуемый расход охлаждающей воды указан в Таблице 2.2.

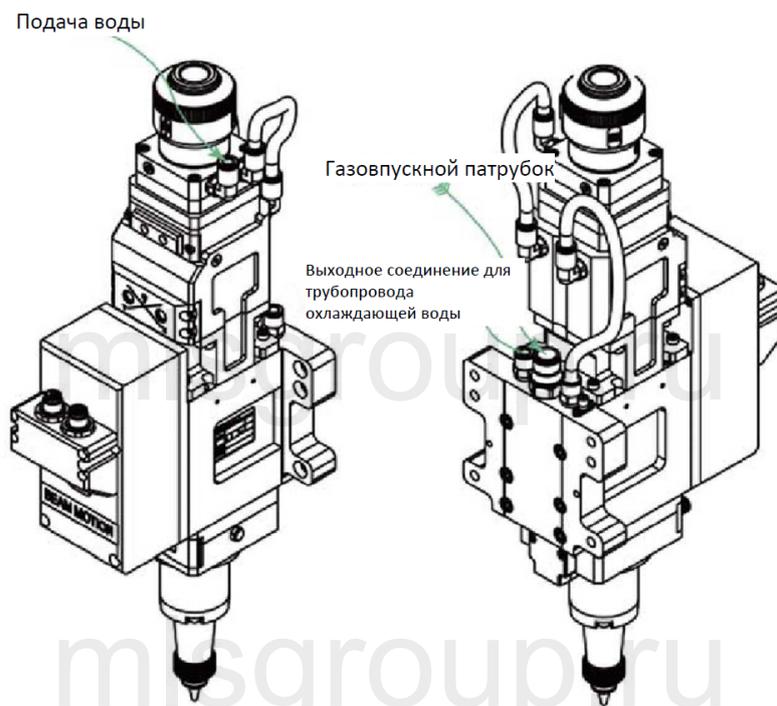


Рисунок 2.2 – Система подачи воды и система подачи газа

Внешний диаметр соединителя	6 мм
Мин. скорость потока	1,8 л/мин (0,48 гал/мин)
Давление на входе	170-520 кПа (30-60 фунтов/кв. дюйм)
Температура на входе	≥ комнатная температура / $\nabla$ точка росы
Жесткость (содержание CaCO <sub>3</sub> )	$\nabla$ 250 мг/литр
Диапазон pH	6-8
Макс. размер твердых частиц	200 микрон

Таблица 2.2 – Основные технические требования к системе подачи охлаждающей воды

Система водяного охлаждения представляют собой систему с замкнутым контуром. Возможность использования воды из внешних источников, соответствующей вышеуказанным требованиям.

### 2.2.2 Подключение системы подачи вспомогательного газа

Примеси во вспомогательном газе, такие как углеводород и пар, приводят к повреждению линзы и вызывают колебания мощности резки, что приводит к неравномерной обработке участков заготовки. В таблице ниже приведены рекомендуемые характеристики режущего газа. Чем выше чистота газа, тем выше качество резки.

Газ	Степень чистоты	Допустимая концентрация водяного пара (ч/млн)	Допустимая концентрация углеводорода (ч/млн)
Кислород	99,95%	<5 ч/млн	<1 ч/млн
Азот	99,99%	<5 ч/млн	<1 ч/млн
Аргон	99,998%	<5 ч/млн	<1 ч/млн
Гелий	99,998%	<5 ч/млн	<1 ч/млн
Диаметр трубки для подачи вспомогательного газа (внешний диаметр)			10 мм

Примеси отфильтровываются в трубке подачи газа, но кислород и водяной пар могут проникать в систему через неметаллические материалы и приводить к образованию пыли и углеводородов. Рекомендуется использовать фитинги из нержавеющей стали. Необходимо использовать фильтры для удаления частиц размером более 0,01 микрон.

Рекомендуется использовать манометр с мембраной из нержавеющей стали. Если используется резиновая мембрана, то в результате старения и воздействия других факторов будут образовываться углеводороды.



**Примечание:** Во избежание блокировки линии подачи газа (что может привести к повреждению режущей головки и некачественной резке) не допускается самостоятельная замена газового соединителя. Не допускается использование уплотнительной ленты или уплотнительного материала для уплотнения фитингов!

## 2.3 Подключение кабелей

В данном разделе приведены инструкции по подключению кабелей. Схемы подключения лазерной головки к системе ЧПУ (вывод/ввод) или датчику определения высоты приведены в соответствующих руководствах.

### 2.3.1 Подключение кабелей к лазерной головке

Подключите 8-контактный разъем (на лазерной головке) к кабелю ограничения мощности; подключите 12-контактный разъем (на лазерной головке) к кабелю датчика положения (как показано на Рис. 2.3). Отмерив подходящую длину, вставьте кабели в кабельный канал станка и надёжно закрепите.

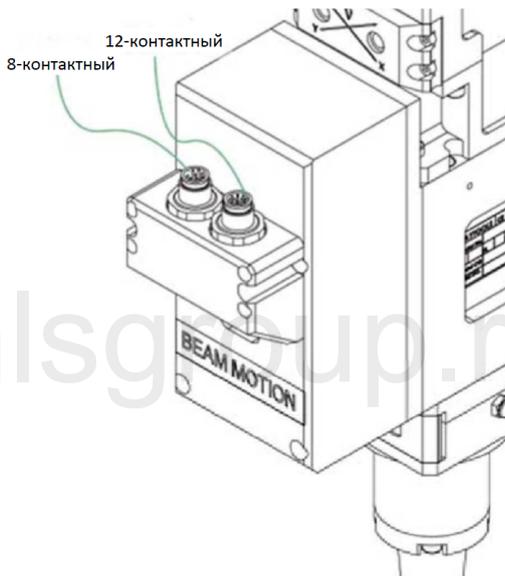


Рисунок 2.3 - Подключение кабелей к лазерной головке

### 2.3.2 Подключение кабелей к сервоприводу

Подключите кабель контроля предельных значений и кабель датчика положения к соответствующим разъемам на приводе, в соответствии с обозначениями на кабелях.

Примечание: Датчик предельного перемещения работает в режиме нормально замкнутого вывода (датчик выдает сигнал низкого уровня, когда он не срабатывает); при необходимости нужно установить реле для преобразования.



**Примечание:** Подключение всех кабелей должно осуществляться при выключенном питании, а отладку при включенном питании можно произвести после проверки подключения кабелей.

### 2.4 Информация о волоконно-оптическом соединителе

Лазерная головка VD04K подходит для использования с большинством промышленных лазерных генераторов. Она также оснащается коллиматорными линзами.

Соединение между наконечником волоконного лазерного источника и лазерной режущей головкой называется волоконно-оптическим соединителем. Головку можно использовать с наиболее распространенными типами оптических соединителей – QВН. Каждый оптический интерфейс имеет свой уникальный способ подключения. Для получения более подробной информации о волоконно-оптических соединителях см. соответствующий раздел. На рис.

2.4 показан оптический соединитель типа QВН.



**Осторожно:** Перед началом эксплуатации проверьте все оптические компоненты на наличие пыли и очистите при необходимости. Во избежание попадания пыли или грязи в волоконный разъем рекомендуется при подключении лазерного источника расположить оптические компоненты горизонтально.

## 2.5 Подключите волоконный лазерный источник к лазерной головке и выполните регулировку направления

В данном разделе приведены инструкции по соединению источника лазера с лазерной головкой с использованием соединителя типа QВН.

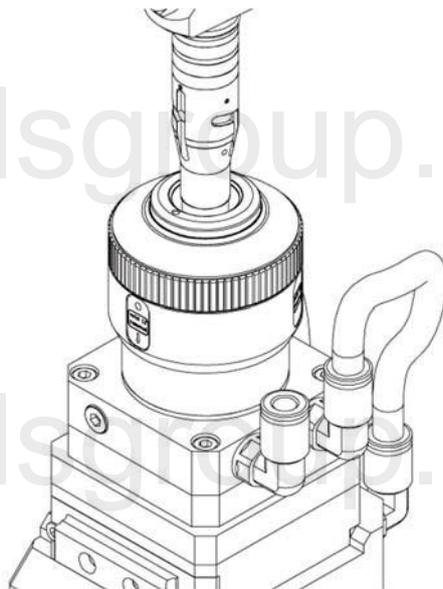


Рисунок 2.4 - Установка: Волоконный лазерный источник (соединитель типа QВН)

Совместите красную точку на конце соединителя QВН с красной точкой на зажимной шайбе; затем снимите защитный колпачок с соединителя QВН. При подключении волоконного лазера к соединителю QВН режущей головки убедитесь, что красная точка на соединителе волоконного лазера совмещена с красной точкой на соединителе QВН режущей головки. Затем поверните зажимную шайбу соединителя QВН по часовой стрелке. Если волоконный лазер подключен правильно, вы услышите щелчок. После этого поднимите зажимную шайбу вверх и поверните по часовой стрелке до упора. (См. Рисунок 2.4.)

Если при подключении красная точка на волоконном лазерном источнике не совмещается с красной точкой соединителя QВН на лазерной головке, выполните нижеуказанные действия, чтобы отрегулировать положение оптического соединителя на лазерной головке.

Открутите 4 стопорных винта с помощью гаечного ключа и поверните соединитель QВН так, чтобы обе красные точки были совмещены, и повторно затяните стопорные винты, как показано на рис. 2.4.

### 3 Установка системы и ее ввод в эксплуатацию

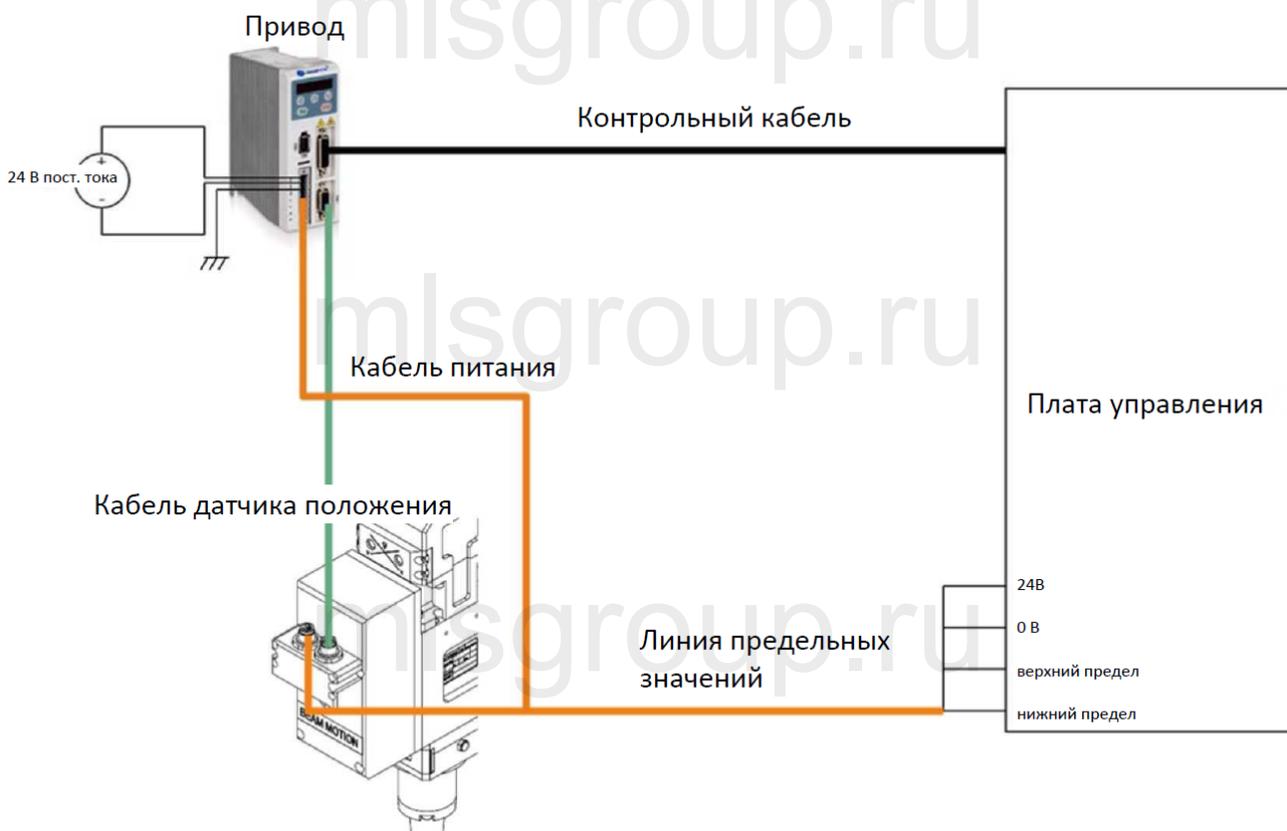
#### 3.1 Автофокусировка посредством импульса (для контроллера FSCUT)

##### 3.1.1 Монтаж проводки

Привод + шаговый двигатель

Двигатель представляет собой шаговый двигатель, разъемы «24V», «0V» и «earth» которого необходимо подключить к разъемам «Vdc», «GND» и «PE» драйвера. А+, А-, В+, В- являются линиями питания шагового двигателя. Следуйте указаниям на табличке (питание 24 В).

Сигнал предельного значения:



белый	красный	розовый	синий
+24 В	0 В	верхний предел	нижний предел

Примечание: концевой датчик активируется при низком уровне сигнала, а выходной сигнал составляет 0 В в неактивном состоянии.

## 3.1.2 Настройки ПО

- Откройте конфигурационное ПО и введите опорное значение, как показано на Рисунке 3.1:
- Настройте параметры в соответствии с Рисунком 3.1 (только для справки).
- Сохраните параметры и перейдите в интерфейс управления

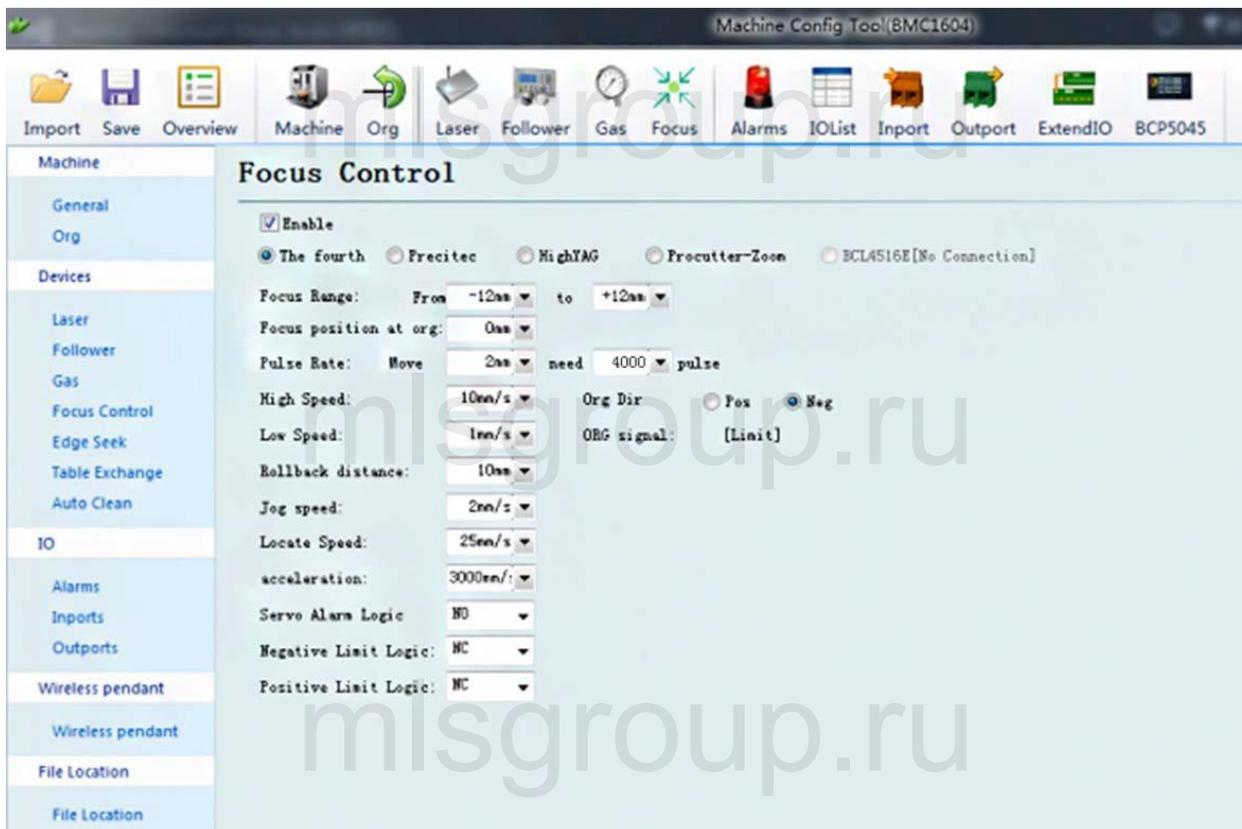


Рисунок 3.1 — Конфигурационное ПО

## 3.1.3 Интерфейс управления

1. Проверьте корректность работы по оси J (расстояние до "шага" и направление), шкала 0 перемещается до J+.
2. Медленно перемещайте ось J, чтобы она достигла верхнего и нижнего крайних положений, и убедитесь в корректности сигналов направления и крайнего положения.
3. Нажмите на иконку возврата в исходное положение. Ось J перемещается вниз и снова возвращается в исходное положение при достижении нижнего предела перемещения. В этом момент положение нулевой точки совпадает с положением нулевого фокуса, возврат в исходное положение завершен.

**Примечание:**

1. При нажатии кнопки «+» держатель линзы перемещается вверх, достигая верхнего предела перемещения, при нажатии кнопки «-» держатель линзы перемещается вниз, достигая нижнего предела перемещения.

2. Направление возврата в исходное положение в этом случае отрицательное, а в качестве сигнала выборки берется нижний предел.
3. Шаг 2 мм, 4000 импульсов за один возврат.
4. Рекомендуемое значение скорости позиционирования 50-100 мм/с.

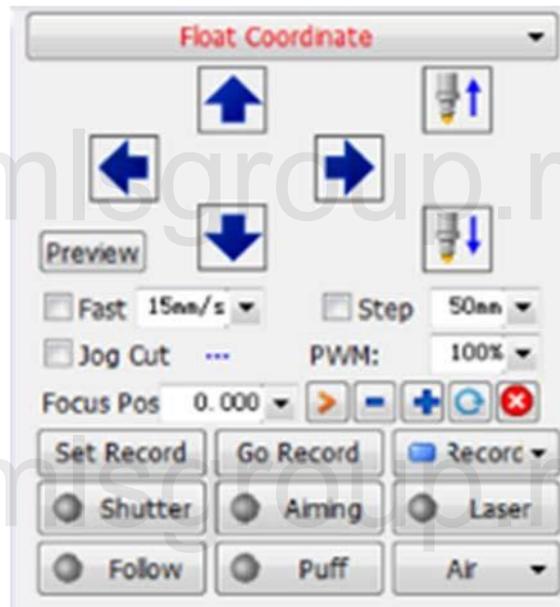


Рисунок 3.2 — Интерфейс управления

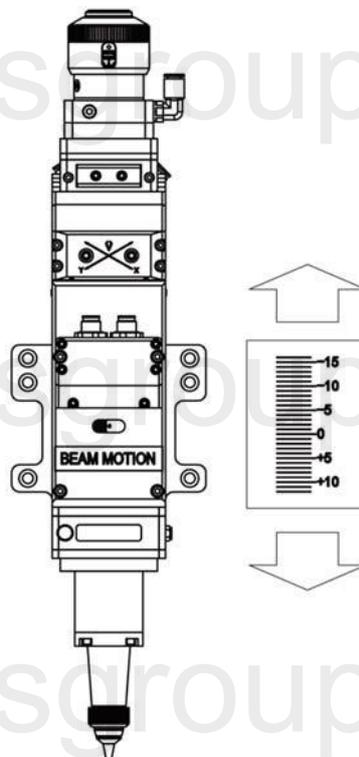


Рисунок 3.3 — Схема с указанием предельных положений

### 3.2 Автоматическая фокусировка посредством сигнала 0-10 В (с помощью F050)

#### 3.2.1 Описание интерфейса F050

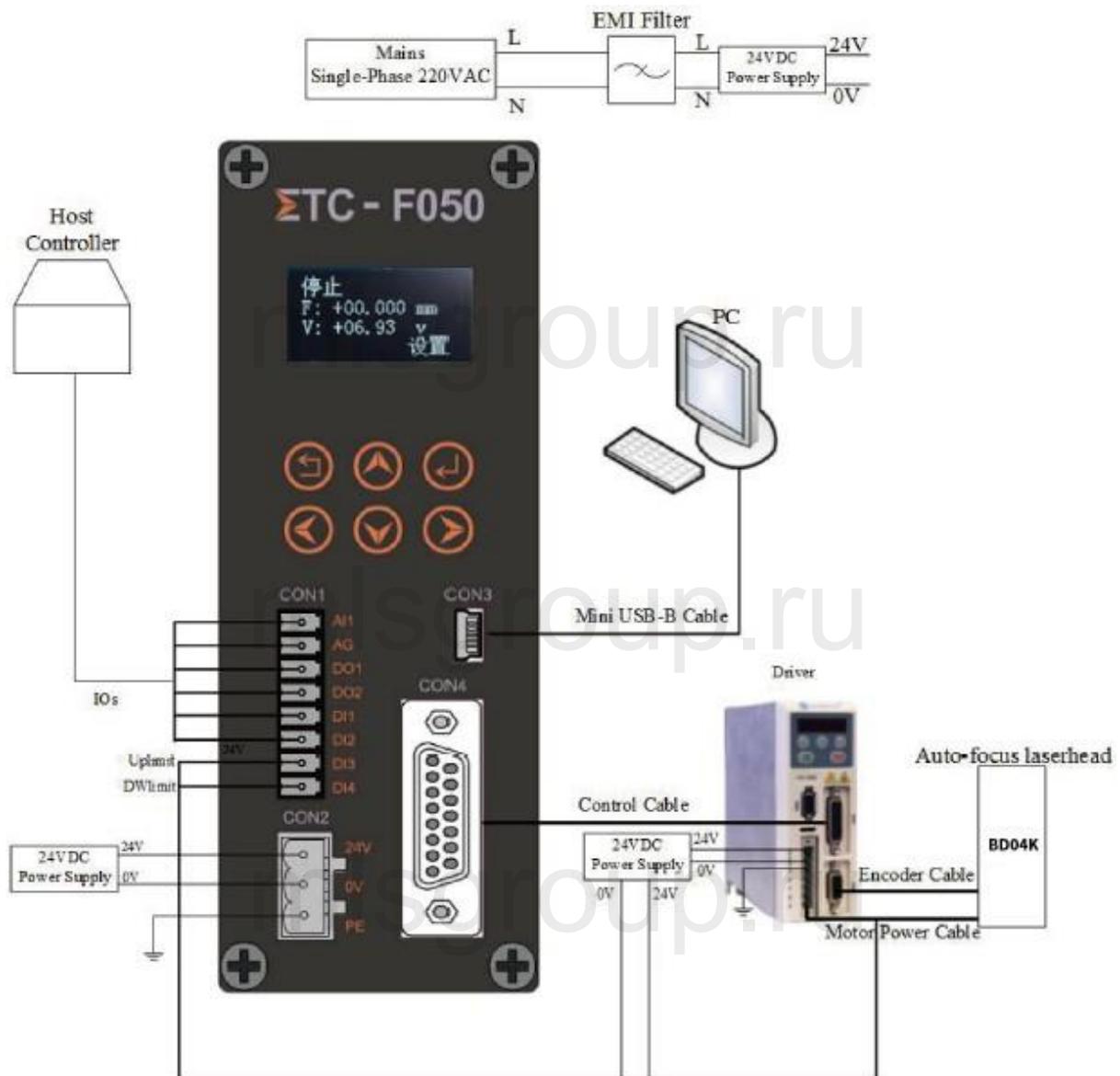
Соединитель	Функция	Контакт	Описание	Примечание
CON1	Интерфейс ввода/вывода	VF	настройка фокуса	сигнал 0-10 В для настройки положения фокуса
		AG	аналоговая земля	заземление аналогового сигнала
		ALM	выход аварийных сигналов	0В: норма 24В: отклонение
		INP	фокусировка	0 В: фокусировка не выполнена 24 В: фокусировка выполнена
		EN	активация фокусировки	0В: активация фокуса 24В: деактивация фокуса
		HOME (ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ)	возврат в исходное положение	0В: деактивация возврата в исходное положение 24В: активация возврата в исходное положение
		L-UP	верхний предел	0 В: активация сигнала верхнего предела 24 В: деактивация сигнала верхнего предела
		L-DW	нижний предел	0 В: активация сигнала нижнего предела 24 В: деактивация сигнала нижнего предела
CON2	Блок питания 24 В	24В		24 В на источник питания
		0 В		0 В на источник питания
		PE		заземление
CON3	Для обновления микропрограммного обеспечения			
CON4	Интерфейс для подключения к приводу			



**Примечание:** Используйте F050 только в том случае, если контроллер ЧПУ поддерживает аналоговый сигнал для автоматической фокусировки. Если контроллер ЧПУ поддерживает автоматическую фокусировку посредством импульса, использование F050 не требуется. Для получения более подробной информации о F050 см. Главу 3.2.2.

#### 3.2.2 Монтаж проводки

Ниже приведена схема подключения кабеля F050. Для получения более подробной информации см. руководство по эксплуатации F050.

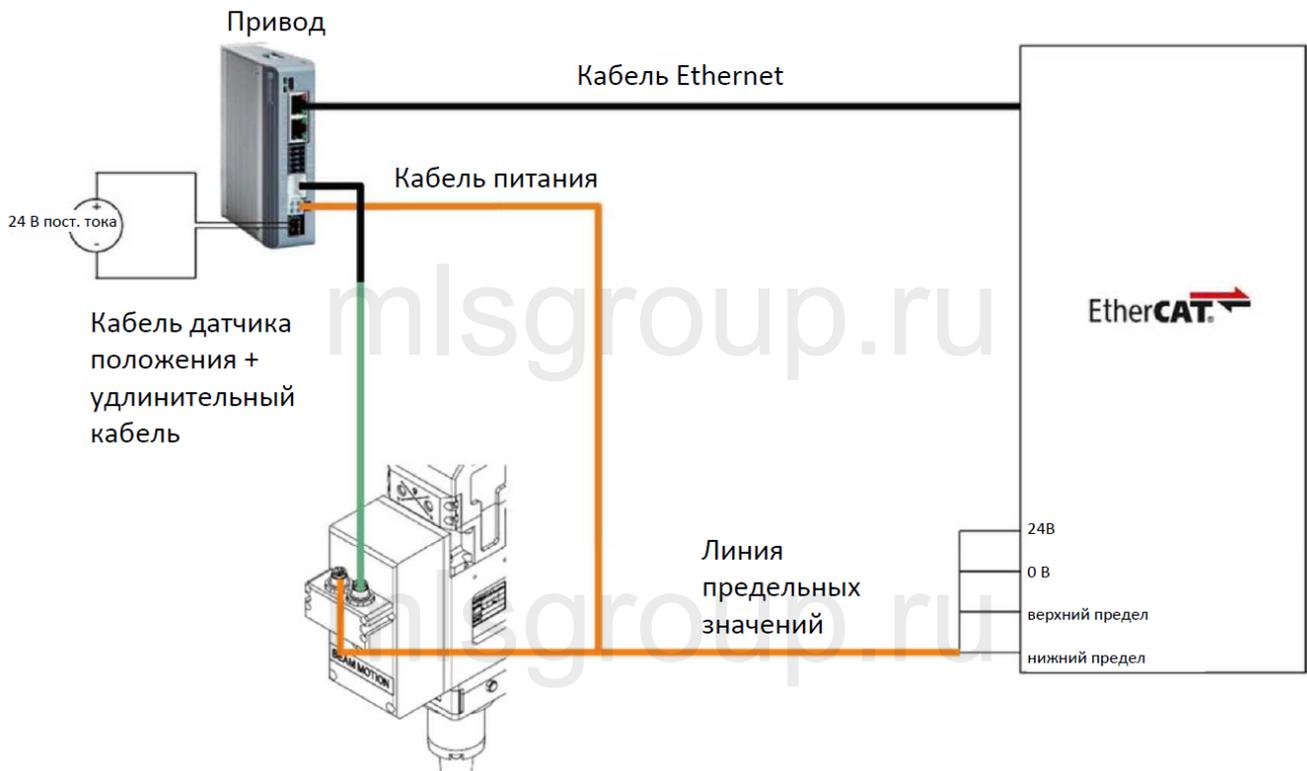


### 3.3 Автоматическая фокусировка через EtherCAT

#### 3.3.1 Монтаж проводки

Привод + шаговый двигатель

Двигатель представляет собой шаговый двигатель, разъемы «24V», «0V» и «earth» которого необходимо подключить к разъемам «Vdc», «GND» и «PE» драйвера. А+, А-, В+, В- являются линиями питания шагового двигателя. Следуйте указаниям на табличке (питание 24 В).



mlsgroup.ru

mlsgroup.ru

mlsgroup.ru

## 4 Регулировка положения и фокусировка лазерного луча

### 4.1 Регулировка положения лазерного луча (интерфейс QBN)

Качество резки во многом зависит от корректности центрирования линзы. В противном случае лазерный луч может попасть на внутреннюю часть сопла, что вызовет высокотемпературную деформацию. Центрирование линзы может требоваться при замене сопла или наличии признаков ухудшения качества резки.

Центрирование линзы лазерной головки BD04K может быть выполнено путем регулировки положения коллиматорного зеркала в направлении X-Y. Винты регулировки направления X-Y показаны на Рисунке 4.1. С помощью ключа для винтов с внутренним шестигранником ослабьте или затяните регулировочный винт таким образом, чтобы лазерный луч проходил строго через центр сопла. Также можно воспользоваться методом прожигания скотча:

- Возьмите кусок прозрачной ленты, расположите его ровно под центральным отверстием сопла;
- Включите волоконный источник лазера, чтобы отрегулировать положение луча и центра наконечника сопла. Настройте с помощью винтов регулировки положения по осям X-Y красное световое пятно ориентировочно на центр сопла;

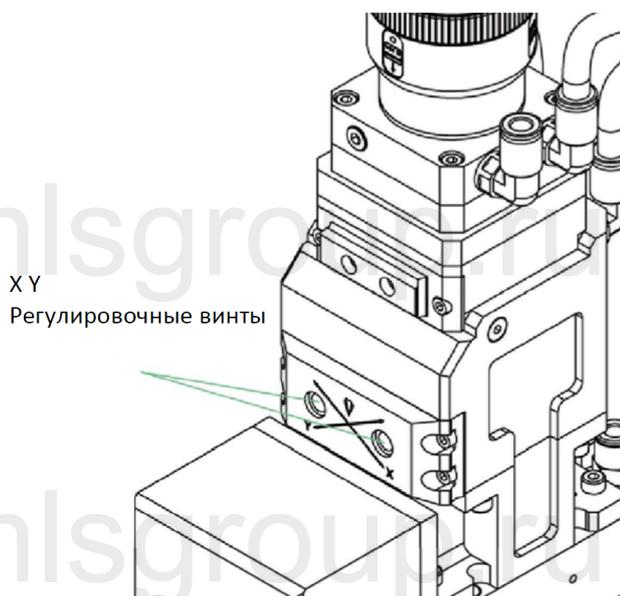


Рисунок 4.1 - Центрирование лазерного луча

- Затем включите лазерный источник и установите мощность лазера в диапазоне 80 -100 Вт, чтобы отрегулировать положение точки вручную; Снимите ленту, чтобы проверить, расположено ли отверстие по центру отверстия сопла;

- Повторяйте описанные выше действия, пока не найдете оптимальное положение центрирования. Как правило, для выполнения центрирования луча необходимо повторить процедуру несколько раз.

## 4.2 Регулировка положения фокуса

Для лазерной головки серии BD04K доступна автоматическая фокусировка, однако при выполнении любых регулировок (сброс до заводских настроек, замена линз, замена источника лазера и т.д.) необходимо выполнить ручную регулировку. Это необходимо для определения корректного положения фокусировки.

Для выполнения фокусировки вручную выполните следующие действия.

- Установите максимальное значение расстояния, а для мощности лазера задайте значение 80-100 Вт.
- Перемещая точку фокусировки с шагом 0,5 мм (наименьший) прожигайте отверстия на текстурированной бумаге.
- Найдите среди всех выполненных отверстий самое маленькое. Это отверстие было выполнено при фокусе на кончике сопла. Затем необходимо найти положение нулевой фокусировки.

## 5 Техническое обслуживание

### 5.1 Очистка линзы

Необходимо регулярно проводить техническое обслуживание линзы. Очистку защитной линзы рекомендуется выполнять раз в неделю. Для облегчения обслуживания линз держатель защитного стекла имеет выдвижную конструкцию. (Рисунок 5.1)

Очистка линзы:

а. Требуемые инструменты: пыленепроницаемые перчатки или напальчники, длинная безворсовая палочка из полиэфирных волокон (ватная палочка), этиловый спирт, груша-воздуходувка.

б. Инструкция по очистке:

- Наденьте напальчники на большой и указательный палец;
- Смочите ватную палочку в этаноле;
- Осторожно возьмите защитное стекло за края большим и указательным пальцами. (примечание: во избежание загрязнений не прикасайтесь кончиками пальцев к поверхности стекла);
- Осторожно протрите стекло (линзу) ватной палочкой в одном направлении, снизу вверх или слева направо (избегайте возвратно-поступательных или круговых движений, т.к. это может привести к повторному загрязнению). Затем удалите грязь, сдув ее чистым воздухом (необходимо очистить обе поверхности). После очистки убедитесь, что на защитном стекле (линзе) отсутствуют разводы, ворсинки, частицы пыли, посторонние вещества и другие загрязнения.

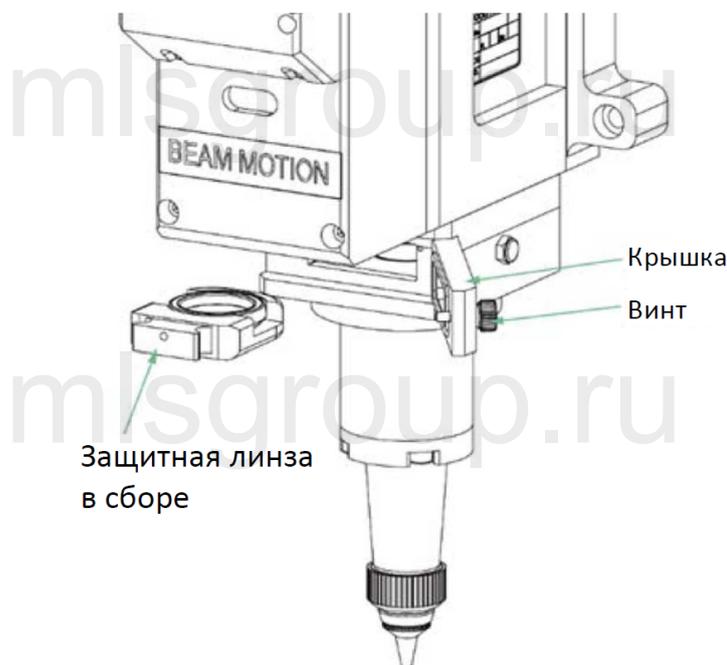


Рисунок 5.1 – Снятие защитной линзы

## 5.2 Замена линзы

При выполнении работ по обслуживанию и замене линз необходимо соблюдать чистоту, а при замене линз необходимо надевать пылезащитные перчатки или напальчники.

### 5.2.1 Замена средней/нижней защитной линзы

Защитная линза является изнашиваемой деталью. В случае повреждения ее необходимо заменить.

- Откройте крышку и извлеките держатель защитного стекла, взяв за ручку, как показано на рис. 5.2.
- Осторожно снимите зажимное кольцо и снимите защитную линзу пальцами, на которые надеты напальчники;
- Очистите защитную линзу, держатель и уплотнительное кольцо. В случае повреждения уплотнительного кольца его необходимо заменить;
- Вставьте очищенное защитное стекло (любой стороной) в держатель;
- Установите зажимное кольцо обратно;
- Вставьте держатель стекла в лазерную головку, установите крышку, затем затяните винт.



Рисунок 5.2 – Конструкция модуля нижнего защитного стекла

### 5.2.2 Замена верхней защитной линзы

Верхнее защитное стекло является изнашиваемой деталью. В случае повреждения его необходимо заменить.

- С помощью ключа для винтов с внутренним шестигранником 3 мм открутите винты держателя стекла, как показано на рисунке 5.3.
- Извлеките держатель линзы, зажав два края, заклейте отверстие текстурированной бумагой, чтобы предотвратить попадание пыли;
- Извлеките защитное стекло пальцами;
- Очистите защитную линзу, держатель и уплотнительное кольцо. В случае повреждения уплотнительного кольца его необходимо заменить;
- Вставьте очищенное (новое) защитное стекло (любой стороной) в держатель;
- Повторно установите уплотнительное кольцо (при замене);
- Вставьте держатель защитного стекла обратно в лазерную головку и затяните фиксирующий винт.

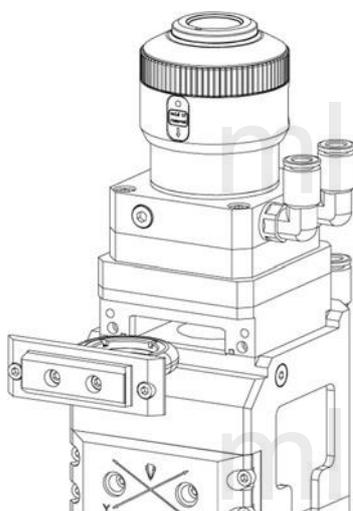


Рисунок 5.3 – Снятие держателя верхнего защитного стекла



Рисунок 5.4 – Конструкция модуля верхнего защитного стекла



**Примечание:** Не вытягивайте уплотнительное кольцо за край, т.к. его можно легко повредить.

### 5.2.3 Замена коллиматорной линзы

Для замены коллиматорной линзы выполните следующие действия.

- Снимите лазерную головку, перенесите ее в чистое место и удалите всю пыль с поверхности лазерной головки;
- С помощью ключа для винтов с внутренним шестигранником 3 мм открутите винты коллиматорной линзы, как показано на рисунке 5.5.

- Выкрутите модуль коллиматорной линзы, снимите прижимное кольцо и коллиматорную линзу с помощью специального инструмента.
- Очистите или замените коллиматорную линзу.
- Повторно соберите блок коллиматорной линзы (будьте внимательны при закручивании прижимного кольца) и вкрутите обратно в коллиматор, как показано на Рис. 5.6;
- Надежно затяните болты крепления модуля коллиматорной линзы;
- Перед применением лазерной головки убедитесь, что точка фокусировки проходит через центр отверстия сопла. Если данное требование не выполнено, повторите центрирование луча.



Рисунок 5.5 – Демонтаж модуля коллиматорной линзы



Рисунок 5.6 – Конструкция модуля коллиматорной линзы

#### 5.2.4 Замена фокусирующей линзы

Для замены фокусирующей линзы выполните следующие действия.

- Снимите лазерную головку, перенесите ее в чистое место и проверьте чистоту поверхности лазерной головки;
- Расположите лазерную головку горизонтально и снимите фиксирующие винты, начиная снизу (см. Рисунок 5.7);

- Чтобы снять держатель фокусирующей линзы, как показано на рисунке 5.8, используйте инструмент для снятия линз; снимите прижимное кольцо и фокусирующую линзу;

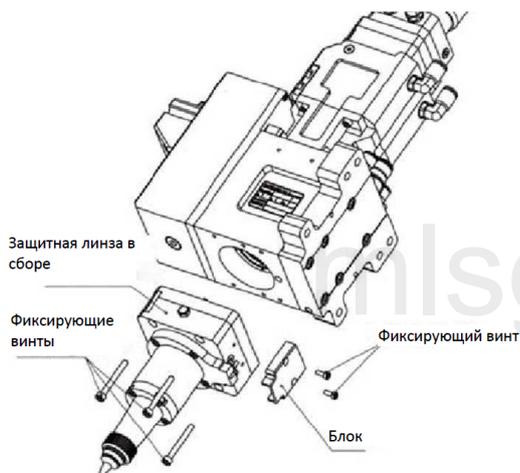


Рисунок 5.7 – Извлечение винтов

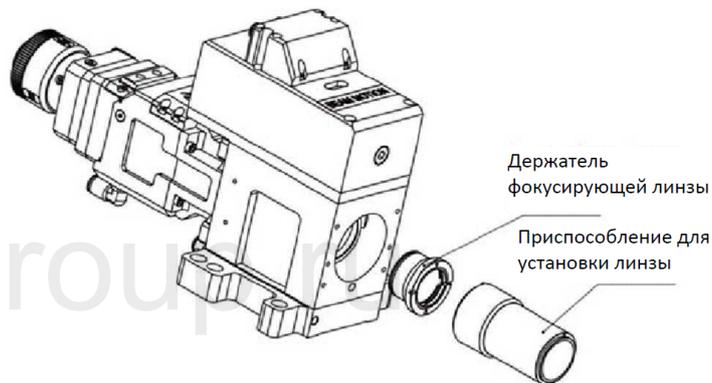


Рисунок 5.8 – Демонтаж модуля фокусирующей линзы

- Очистите или замените фокусирующую линзу;
- Осторожно вставьте фокусирующую линзу и прижимное кольцо обратно в держатель и надежно затяните прижимное кольцо, как показано на Рис. 5.9;



Рисунок 5.9 – Схема установки фокусирующей линзы

- Вставьте фокусирующую линзу в сборе обратно в лазерную головку и затяните винты;
- Соберите лазерную головку в соответствии с Рисунком 5.7 и затяните винты;
- Перед применением лазерной головки убедитесь, что точка фокусировки проходит через центр отверстия сопла. Если данное требование не выполнено, повторите центрирование луча.

### 5.3 Замена соединителя сопла

В процессе резки лазерная головка неизбежно подвергается воздействию летящего металлического шлама. Соединитель сопла также подвержен износу и требует своевременной замены.

#### 5.3.1 Замена керамического модуля

- Открутите сопло;
- Надавите на керамическое кольцо по центру, чтобы выровнять его, и, удерживая, открутите зажимную шайбу;
- Совместите отверстие под штифт на новом керамическом кольце с 2 направляющими штифтами. Затем надавите на кольцо и, удерживая, затяните зажимную шайбу;
- Повторно установите сопло и надлежащим образом затяните.

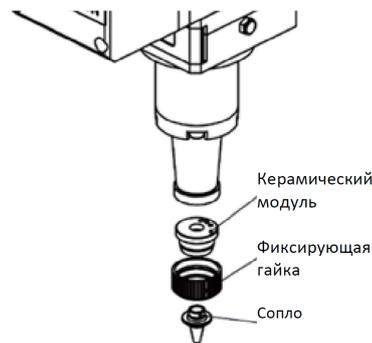


Рисунок 5.10 - Замена керамического модуля

#### 5.3.2 Замена сопла

- Открутите сопло;
- Установите новое сопло и надлежащим образом затяните.
- После замены сопла или керамического кольца выполните калибровку емкости.

### 5.4 Анализ и диагностика неисправностей привода

#### 5.4.1 Анализ неисправностей привода

При включении двигателя питания на экране отобразится интерфейс управления двигателем.

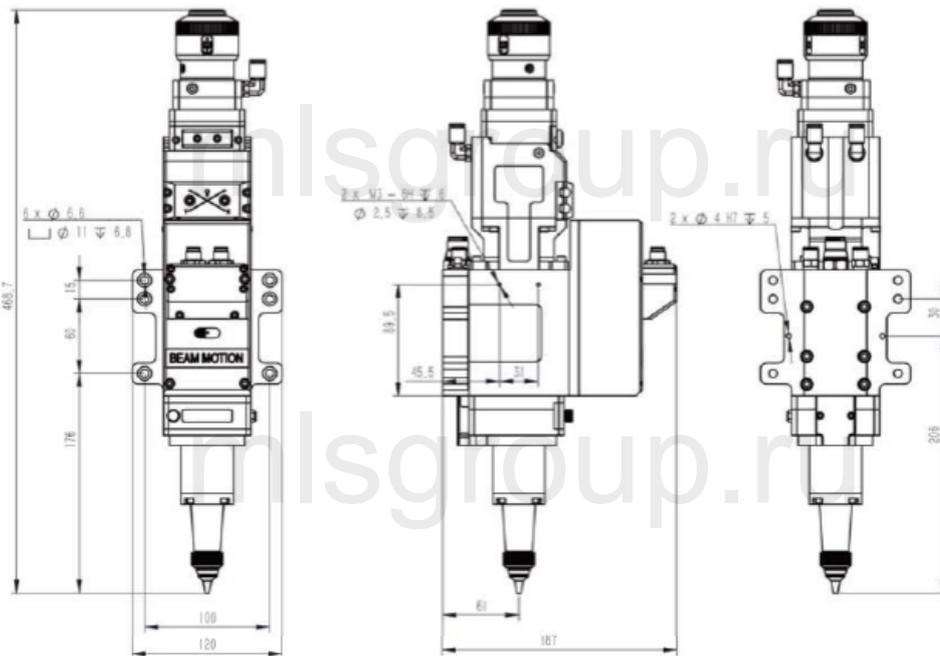
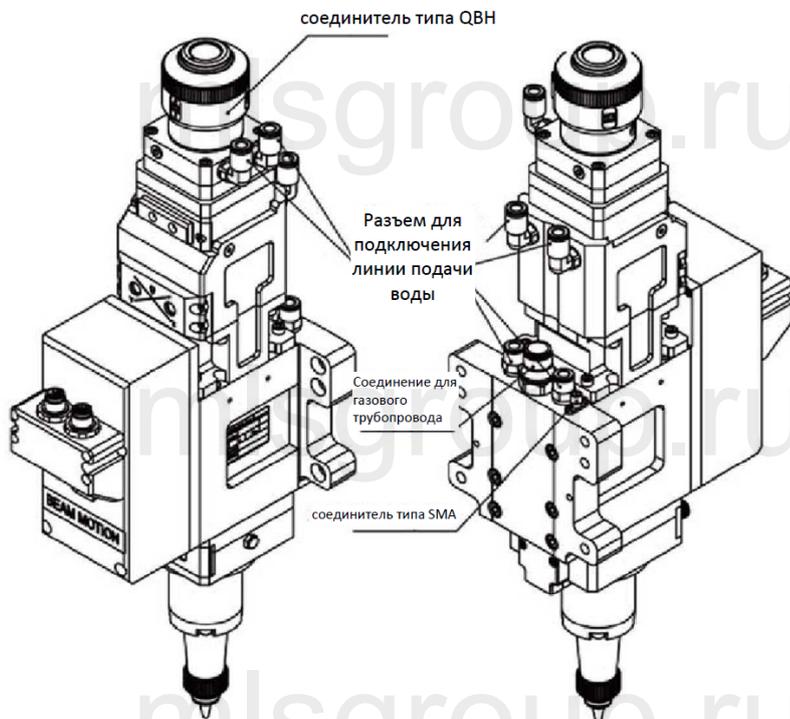
Если на дисплее отображается значение «L\_\_\_\_\_0», разница между значением полученного импульса и импульса обратной связи.

ЖК-дисплей	Описание параметра	Примечание
	Низкий уровень	
	Высокий уровень	
	Ошибка положения	Разница между заданным импульсом и импульсом обратной связи

- Если двигатель работает нормально, это значение будет изменяться в реальном времени в соответствии с положением двигателя. Значение будет равно 0 после стабилизации работы двигателя; это означает, что подключение проводки было выполнено корректно и сервопривод работает исправно;
- Если это значение остается равным 0, а двигатель не работает, значит на сервопривод не был отправлен заданный импульс, и необходимо проверить подключение контрольного кабеля;
- Если значение постоянно увеличивается или уменьшается, а двигатель не работает, это означает, что заданный импульс отправляется на сервопривод, но не возвращается обратно (от двигателя). Необходимо проверить корректность подключения кабеля питания и кабеля датчика положения. Другой причиной неисправности двигателя может быть достижение верхнего или нижнего предельных значений.
- При увеличении значения до 6000 или уменьшении до -6000 срабатывает защита и отображается сообщение об ошибке «Er\_020». При неисправности привод отключается и выводится соответствующий код неисправности. Для сброса сообщения об ошибке перезапустите привод.

## 6 Описание механических и оптических компонентов

### 6.1 Размеры механических компонентов



Оптический соединитель, мм	100	75
Фокусное расстояние, мм	200	
Высота, мм	468,7	

## 6.2 Схема конфигурации режущей головки

### 6.2.1 Фокусное расстояние



## 6.3 Список запасных деталей

### 6.3.1 Волоконно-оптический соединитель

Волоконно-оптический соединитель	Номер детали
QBH (стандарт)	211FIA3003

### 6.3.2 Коллиматорная / фокусирующая линза

Характеристики линзы	Номер детали
Коллиматорная линза, двояковыпуклая, F100	110255AACBHE0231
Коллиматорная линза, менисковая, F100	110255AAFVHE0232
Фокусирующая линза, двояковыпуклая, F200	110255AACBHE0233
Фокусирующая линза, менисковая, F200	110255AAFVHE0234

### 6.3.3 Защитная линза

Характеристики защитной линзы	Номер детали
D24,9 x 1,5 (верхнее)	211LCG0020
D27,9 x 4,1 (среднее)	211LCG0037
D27,9 x 4,1 (нижнее)	211LCG0037

### 6.3.4 Сопла

Название	Спецификация	Номер детали
Одинарное сопло	1,0 мм	120GJT0910
	1,2 мм	120GJT0912
	1,5 мм	120GJT0915
	2,0 мм	120GJT0920
	2,5 мм	120GJT0925
	3,0 мм	120GJT0930
	3,5 мм	120GJT0935
	4,0 мм	120GJT0940
Двойное сопло	0,8 мм	120GJT0208
	1,0 мм	120GJT0210
	1,2 мм	120GJT0212
	1,5 мм	120GJT0215
	2,0 мм	120GJT0220
	2,5 мм	120GJT0225
	3,0 мм	120GJT0230
	3,5 мм	120GJT0235
4,0 мм	120GJT0240	

### 6.3.5 Кабели

Название	Длина	Номер детали
Кабель датчика положения	15 м	ELN0A3315M00029B
	20 м	ELN0A3320M00048B
	30 м	ELN0A3330M00053B

Кабель питания	15 м	ELN0NA3215M00028B
	20 м	ELN0NA3220M00049B
	30 м	ELN0NA3230M00055B
Контрольный кабель— Для режима положения FSCUT	2,0 м	ELNAB102M00045
Кабель EtherNet	0,5 м	3570050025
Удлинительный кабель (для датчика положения)	0,5 м	3620030013

**6.3.6 Керамический модуль и кабель TTW**

Название	Номер детали
Керамический модуль M8	120515093A
Кабель TTW	211TTW9002