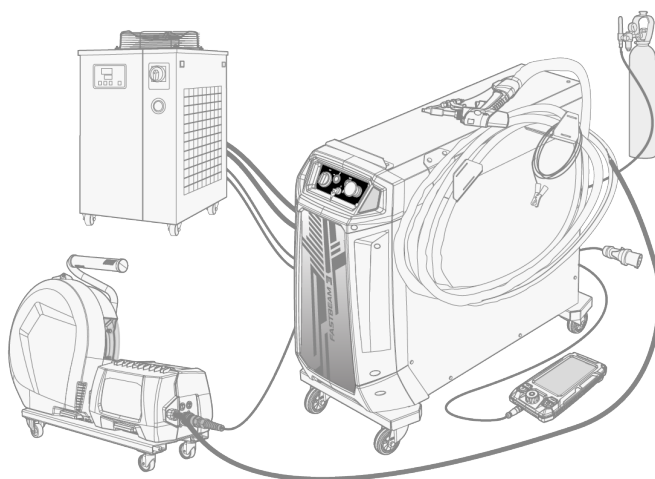


FASTBEAM 3



СОДЕРЖАНИЕ

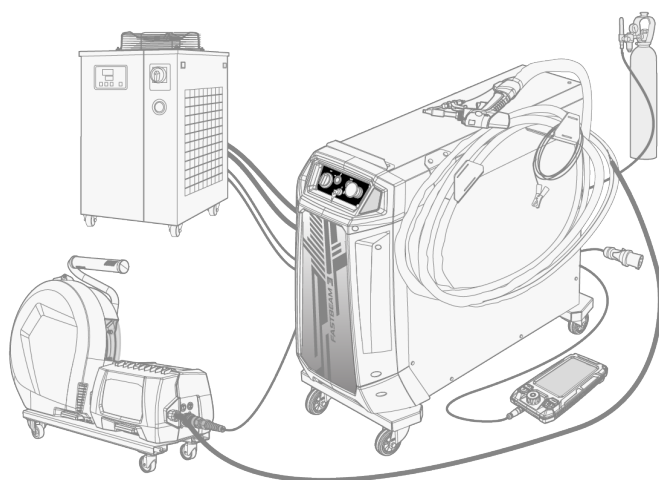
1. Общие сведения	4
1.1 Описание оборудования	6
1.2 Источник питания лазера	8
1.3 Горелка для лазерной сварки	11
1.4 Механизм подачи проволоки	13
1.4.1 Катушки проволоки	14
1.4.2 Проволокоподающий механизм	15
1.5 Панель управления	16
1.6 Блок охлаждения	17
1.7 Зона, контролируемая лазером (LCA)	19
1.8 Дополнительное оборудование и принадлежности	20
2. Безопасность	21
2.1 Функции безопасности	27
3. Установка	30
3.1 Установка сетевого штепселя источника питания	32
3.2 Установка механизма подачи проволоки с неподвижной пластиной (опционально)	33
3.3 Установка колёс механизма подачи проволоки (опционально)	35
3.4 Установка и замена присадочной проволоки и катушки с проволокой	37
3.5 Установка и замена подающих роликов	42
3.6 Установка и замена направляющих проволоки и направляющего канала	44
3.7 Подключение кабелей и шлангов	49
3.8 Подключение кабеля контакта безопасности	53
3.9 Подключение блокировки двери и сигнальной лампы	54
3.10 Подготовка горелки для лазерной сварки	56
3.11 Подключение подачи защитного газа и проверка расхода газа	61
4. Эксплуатация	63
4.1 Индикаторы состояния источника питания лазера	64
4.2 Подготовка сварочной системы к эксплуатации	66
4.2.1 Заполнение чиллера и циркуляция охлаждающей жидкости	68
4.2.2 Калибровка фокуса	69
4.3 Использование панели управления и регулировка параметров	75
4.3.1 Домашний экран	76
4.3.2 Каналы памяти	78
4.3.3 Параметры сварки	80
4.3.4 Параметры очистки	85
4.3.5 Weld Assist	87
4.3.6 Настройки устройства	90

4.3.7 Сброс до заводских параметров	93
4.3.8 Журнал	93
4.3.9 Представления информации и состояния	94
4.4 Дополнительное руководство по функциям	97
4.4.1 Разделка шва лазером	97
4.4.2 Лазерное осциллирование (виггл)	98
4.4.3 Широтно-импульсная модуляция лазера	99
4.4.4 Обновление с USB-накопителя	100
4.5 Сварка лазером	103
4.6 Очистка лазером	107
5. Техническое обслуживание	110
5.1 Ежедневное, периодическое и ежегодное обслуживание	111
5.2 Проверка и замена защитного стекла лазерной сварочной горелки	113
5.3 Поиск и устранение неисправностей	115
5.4 Коды ошибок	117
5.5 Утилизация	121
6. Технические характеристики	122
6.1 Источник питания лазера	123
6.2 Механизм подачи проволоки	124
6.3 Расходные материалы для механизма подачи проволоки	125
6.4 Сопла сварочной головки	129
6.5 Информация для заказа	131

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В данной инструкции описано использование оборудования Kempri **FastBeam** для ручной волоконно-лазерной сварки. Система состоит из источника питания для лазерной сварки **FastBeam 3** и подающего механизма **CoolFeed 300**, оба устройства предназначены для интенсивного профессионального использования при ручной сварке (т. е. ручной лазерной сварке). Горелка для лазерной сварки встроена в источник питания для лазерной сварки.

Система лазерной сварки также требует специального блока охлаждения (чиллера).



На иллюстрации показана полностью укомплектованная система лазерной сварки FastBeam. (Подача защитного газа, блок охлаждения или сетевая вилка не входят автоматически в стандартный комплект поставки FastBeam 3 или CoolFeed 300.)

Дополнительную информацию об отдельных устройствах FastBeam 3 и CoolFeed 300 см. в главе «Описание оборудования» на стр. 6.

Лазерная сварка и эксплуатация оборудования для лазерной сварки требуют тщательного соблюдения требований безопасности, а также профессионального обучения. Более подробную информацию по безопасности см. в главе «Безопасность» на стр. 21.

Если вы еще не прошли курс безопасности лазерной сварки Kempri, вы должны сделать это перед использованием оборудования! Для получения дополнительной информации обратитесь к своему представителю Kempri.

Важные замечания

Внимательно прочитайте инструкцию.

Некоторые разделы данной инструкции помечены показанными ниже символами. На эти разделы следует обратить особое внимание, поскольку приведенные в них сведения позволят снизить вероятность повреждения оборудования и травматизма персонала. Внимательно прочитайте эти разделы и строго соблюдайте содержащиеся в них указания.



Примечание: Предоставляет пользователю полезную информацию.



Внимание: Описывает ситуацию, которая может привести к повреждению оборудования или системы.



Предостережение: Описывает потенциально опасную ситуацию. Если ее не исключить, она приведет к телесному повреждению или смертельной травме.

ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ ОГРАНИЧЕНИИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Несмотря на то, что для обеспечения точности и полноты сведений, изложенных в этой инструкции, были приложены все усилия, компания не несет ответственности за возможные ошибки и упущения. Компания Kempri оставляет за собой право в любое время без предварительного уведомления изменять технические характеристики оборудования, описанного в данном документе. Запрещается копирование, запись, воспроизведение или передача содержания данного руководства без предварительного согласия компании Kempri.

Исходным языком данного документа является английский. Все остальные доступные языковые версии - это либо профессиональный человеческий перевод, либо усовершенствованный машинный перевод. Любые отзывы о терминологии перевода можно направлять по адресу userdoc@kempri.com.

1.1 ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Линейка продукции FastBeam включает источник питания лазера FastBeam 3, предназначенный для использования с подающим механизмом CoolFeed 300. Систему лазерной сварки можно использовать как с одним подающим механизмом, так и с двумя подающими механизмами. Также возможна сварка без подающего механизма.

Система FastBeam оснащена проводным пультом, который служит основной панелью управления и пользовательским интерфейсом для настройки системы и регулировки параметров.

Горелка для лазерной сварки всегда встроена в источник питания для лазерной сварки.

Технические данные оборудования можно найти здесь: «Технические характеристики» на стр. 122.

Источник питания лазера:

- FastBeam 3
 - >> Источник питания лазера с поддержкой процессов лазерной сварки и лазерной очистки
 - >> Использует подвесную панель управления ControlPad в качестве панели управления с функцией сенсорного экрана
 - >> Включает горелку для лазерной сварки
 - >> Встроенные автоматические программы лазерной сварки.

Описание узлов источника питания приведено в разделе «Источник питания лазера» на стр. 8.

Описание деталей горелки для лазерной сварки см. в «Горелка для лазерной сварки» на стр. 11.

Описание панели управления см. в «Использование панели управления и регулировка параметров» на стр. 75.

Механизм подачи проволоки:

- CoolFeed 300
 - >> Максимальный диаметр катушки проволоки 300 мм
 - >> Возможность установки на источник питания FastBeam 3 с помощью специальной фиксированной монтажной плиты

Описание деталей подающего механизма см. в «Механизм подачи проволоки» на стр. 13.

Устройство охлаждения:

Система лазерной сварки FastBeam также требует внешнего блока охлаждения (чиллера). Дополнительную информацию о чиллере см. в документации производителя чиллера. Требования к охлаждению оборудования FastBeam можно найти в «Блок охлаждения» на стр. 17.

Информацию о дополнительных принадлежностях см. в «Дополнительное оборудование и принадлежности» на стр. 20 или обратитесь к местному дилеру Kemppi.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Серийный номер

Серийный номер (S/N) устройства указан на паспортной табличке или в другом характерном месте на устройстве. При заказе запасных частей и выполнении ремонтных работ важно указывать правильный серийный номер изделия.

QR-код (Quick Response)

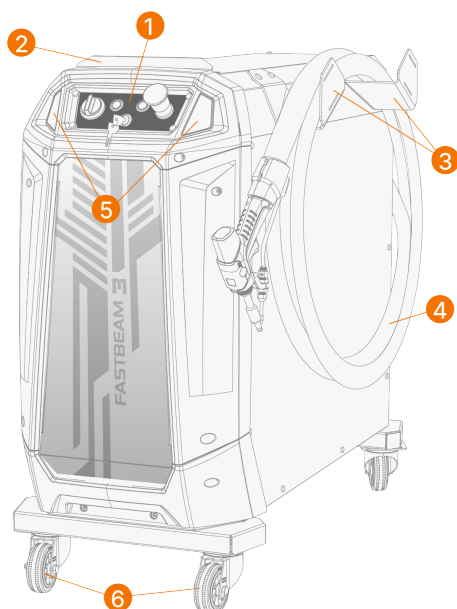
Серийный номер и другая идентификационная информация об устройстве также сохранены в виде QR-кода на паспортной табличке устройства или в другом характерном месте на устройстве. Код можно считать, например, с помощью камеры смартфона, что обеспечивает быстрый доступ к информации об устройстве в Интернете.



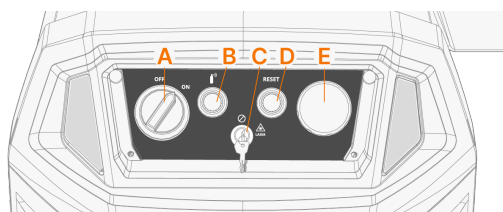
1.2 ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ЛАЗЕРА

В этом разделе описывается конструкция источника питания FastBeam 3.

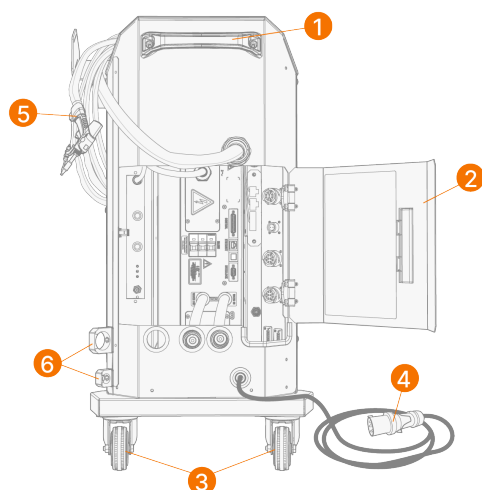
Вид спереди:



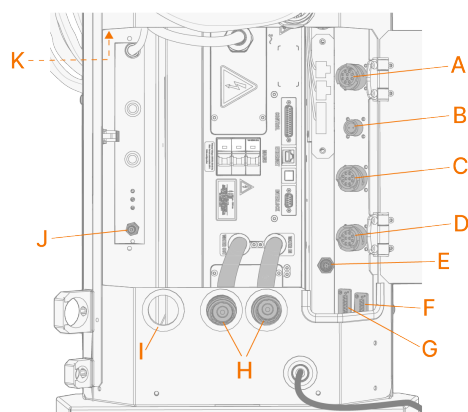
1. Панель источника питания



- A) Выключатель питания с индикатором
 - B) Кнопка проверки газа
 - C) Ключевой переключатель лазерного модуля
 - D) Кнопка сброса
 - E) Выключатель аварийного останова
2. Ручка для перемещения
 3. Держатели лазерной сварочной горелки и кабеля
 4. Лазерная сварочная горелка и кабель
 5. Боковые светодиодные индикаторы
 6. Передние колёса (поворотные).

Вид сзади:


1. Задняя ручка для перемещения
2. Крышка отсека разъёмов
3. Задние колёса (поворотные)
4. Сетевой кабель и вилка
5. Горелка для лазерной сварки
6. Держатели кабелей.

Задние соединения/разъёмы:


- A. Механизм подачи проволоки
- B. Защитный контакт сварки
- C. Дополнительный подающий механизм
- D. Digital Connectivity Module (DCM)
- E. Панель управления
- F. Защитный контакт двери

 Подключение защитного контакта двери зоны сварки должно выполняться квалифицированным электриком.

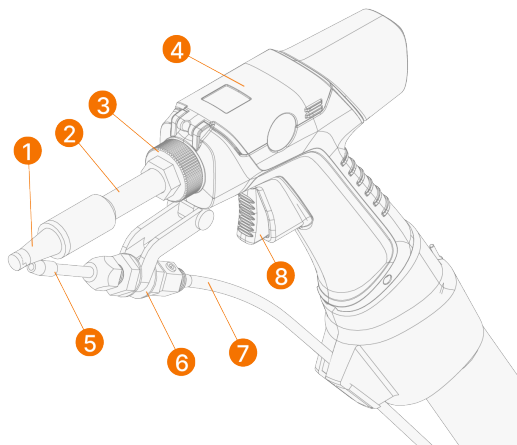
- G. Внешний сигнальный индикатор

 Подключение внешнего сигнального индикатора должно выполняться квалифицированным электриком.

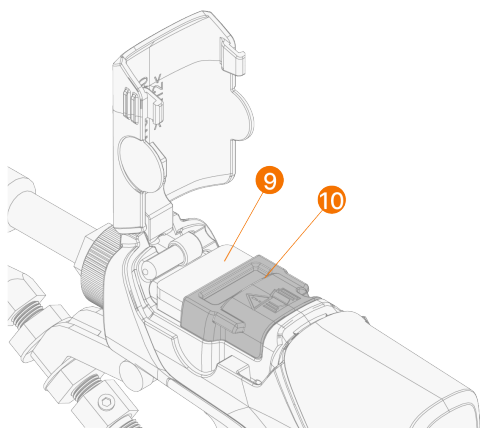
- Н.** Вход/выход магистрали охлаждающей жидкости лазерного модуля
- І.** Отверстие для шлангов магистрали охлаждающей жидкости сварочной горелки
- Ј.** Входной разъем защитного газа
- К.** Магистрали охлаждающей жидкости сварочной горелки.

1.3 ГОРЕЛКА ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ

В этом разделе описана конструкция горелки для лазерной сварки FastBeam 3.



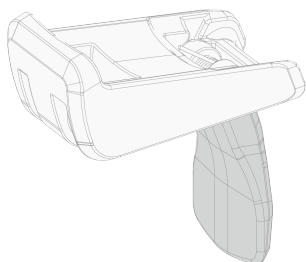
1. Сварочное сопло
2. Регулируемая шейная трубка
3. Фиксирующее кольцо шейной трубки
4. Крышка отсека линзы
5. Направляющее сопло присадочной проволоки
6. Направляющая трубка присадочной проволоки и регулировка
7. Направляющий канал
8. Кнопка горелки



9. Защитная линза
10. Крышка фокусирующей линзы

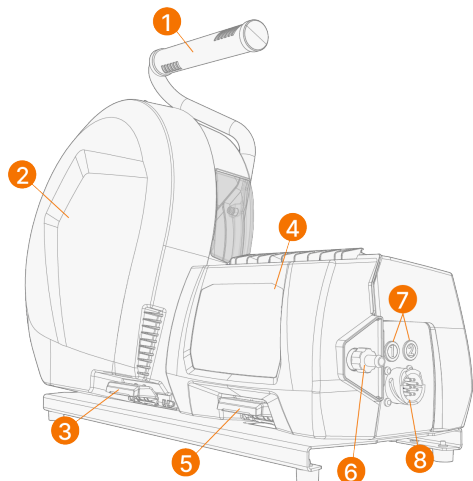
 Доступ к отсеку линзы разрешен только в чистой, беспыльной среде. Фокусирующая линза фиксируется на месте с помощью дополнительного держателя/крышки линзы, закрепляемого винтом. Техническое обслуживание и ремонт, связанные с фокусирующей линзой, могут выполнять только уполномоченные и обученные специалисты.

Дополнительная защита курка:



1.4 МЕХАНИЗМ ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ

В этом разделе описывается конструкция механизма подачи проволоки CoolFeed 300.



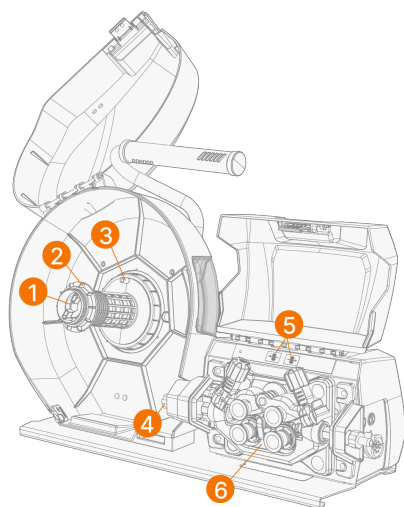
1. Ручка
2. Дверца отсека катушки проволоки
3. Защёлка дверцы отсека катушки проволоки



Во время сварки держите дверцы отсека механизма подачи проволоки закрытыми, чтобы снизить риск травмирования. Кроме того, держите дверцу ящика постоянно закрытой для поддержания чистоты внутри механизма подачи проволоки.

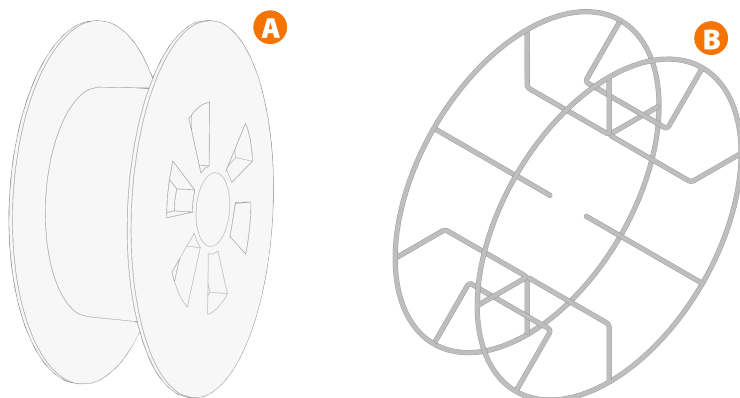
4. Дверка коммутационного ящика механизма подачи проволоки
5. Фиксатор дверцы шкафа механизма подачи проволоки
6. Разъём направляющей проволоки (выход присадочной проволоки)
7. Светодиодные индикаторы механизма подачи проволоки (механизм подачи проволоки 1 и механизм подачи проволоки 2, если применимо)
8. Разъём кабеля управления (кабель управления между механизмом подачи проволоки и источником питания лазера)

Внутри механизма подачи проволоки (корпус механизма подачи проволоки)



1. Втулка катушки проволоки и регулируемый тормоз катушки
 >> Более подробная информация о катушках проволоки приведена в разделе «Установка и замена присадочной проволоки и катушки с проволокой» на стр. 37.
2. Крепление катушки проволоки
3. Фиксирующий штифт втулки катушки проволоки
 >> Для выравнивания катушки проволоки и контроля её вращения.
4. Вход проволоки
5. Кнопки пошаговой подачи проволоки вперёд и назад
6. Проволокоподающий механизм
 >> Дополнительную информацию о механизме подачи проволоки см. в «Проволокоподающий механизм» на следующей странице.

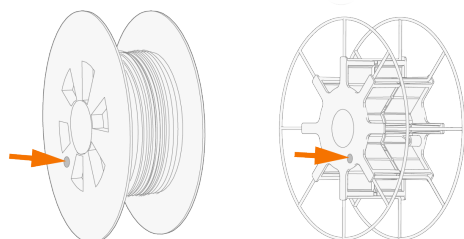
1.4.1 КАТУШКИ ПРОВОЛОКИ



Подающий механизм CoolFeed 300 использует стандартные катушки с проволокой диаметром 300 мм (А) без дополнительных адаптеров. Для катушки проволоки с большим центральным отверстием, напр. обод проволоочной корзины (В), требуется дополнительный адаптер катушки (доступен в качестве аксессуара Kemppi):



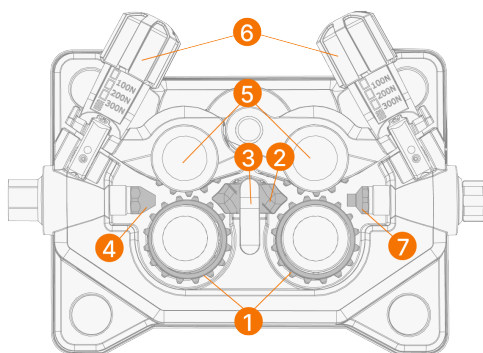
После установки штифт рядом со втулкой катушки с проволокой в подающем механизме должен совпасть с отверстием в катушке или адаптере катушки и войти в него.



Сведения об установке присадочной проволоки и катушки с проволокой см. в «Установка и замена присадочной проволоки и катушки с проволокой» на стр. 37.

1.4.2 ПРОВОЛОКОПОДАЮЩИЙ МЕХАНИЗМ

Механизм подачи проволоки подающего механизма CoolFeed 300:



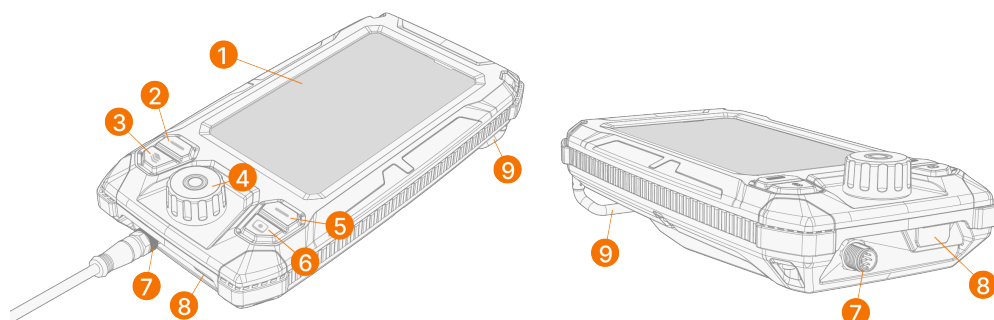
1. Приводные подающие ролики и крепежные колпачки приводных подающих роликов
2. Средняя направляющая трубка («призма»)
3. Крепежный зажим средней направляющей трубки
4. Входная направляющая трубка
5. Прижимные подающие ролики и монтажные штифты прижимных подающих роликов
6. Фиксирующие рычаги прижимных подающих роликов
7. Выходная направляющая трубка.

Информация о замене подающих роликов приведена в разделе «Установка и замена подающих роликов» на стр. 42.

Информация о замене направляющих трубок приведена в разделе «Установка и замена направляющих проволоки и направляющего канала» на стр. 44.

1.5 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

В этом разделе описывается ControlPad, пульт управления системы FastBeam. Устройство ControlPad, подключённое к источнику питания лазера, является основной панелью управления системы.



1. Сенсорный экран
>> ControlPad можно использовать как с помощью физических кнопок, так и с помощью сенсорного экрана.
2. Левая кнопка выбора
>> Выбор/функция отображается в левом нижнем углу дисплея.
3. Кнопка меню представлений
>> Долгое нажатие возвращает к Главному представлению.
4. Регулятор с функцией нажатия
5. Правая кнопка выбора
>> Выбор/функция отображается в правом нижнем углу дисплея.
6. Кнопка каналов памяти
>> Долгое нажатие сохраняет настроенные параметры сварки в используемом в данный момент канале памяти.
7. Кабель управления и разъём
8. Разъём USB-A (под резиновой крышкой)
 *USB-разъём предназначен только для обновления системы с помощью специального USB-накопителя.*
9. Крепление для подвешивания.

1.6 БЛОК ОХЛАЖДЕНИЯ

Кемпрри не производит блоки охлаждения для лазерного сварочного оборудования. Для получения дополнительной информации и вариантов обратитесь к своему представителю Кемпрри. Рекомендуется использовать только блоки охлаждения, рекомендованные компанией Кемпрри для оборудования FastBeam 3.

Система лазерной сварки FastBeam требует подключения специального блока охлаждения (чиллера) к линиям подачи и отвода охлаждающей жидкости на источнике питания лазера. Лазерный модуль и лазерная сварочная горелка имеют собственные отдельные контуры охлаждения (подача и отвод).

В этом разделе описываются требования к оборудованию чиллера. Система охлаждения должна соответствовать этим требованиям, иначе лазерное сварочное оборудование не будет работать на номинальной мощности или так, как предусмотрено.

Охлаждающая жидкость

Должны соблюдаться следующие требования к охлаждающей жидкости для охлаждения оборудования:

Параметр	Значение
Охлаждающая жидкость	Дистиллированная вода (или охлаждающая жидкость Кемпрри MGP 4456*)
Электропроводность	0,1 ... 800 мкС/см
Диаметр частиц	< 100 мкм
pH	7.0 ... 8.5
Ингибиторы	Не обязательно, зависит от условий применения. При использовании охлаждающей жидкости Кемпрри дополнительные ингибиторы, как правило, не требуются, если блок охлаждения оснащён фильтром и он регулярно очищается. Охлаждающую воду/жидкость рекомендуется заменять каждые три месяца.

* Смешивается с дистиллированной водой до концентрации пропиленгликоля 25...30 % (примерно 1,5 части охлаждающей жидкости Кемпрри MGP 4456 на 1 часть дистиллированной воды).

Дополнительную информацию об использовании охлаждающей жидкости см. в «Заполнение чиллера и циркуляция охлаждающей жидкости» на стр. 68.

Контур охлаждения 1 (лазерный модуль)

Должны соблюдаться следующие требования к чиллеру для охлаждения лазерного модуля:

Параметр	Значение
Рекомендуемая мощность охлаждения	6 кВт
Температура охлаждающей воды	20...30 °C
Минимальный расход	18 л/мин
Максимальное давление	6 бар
Падение давления	< 3 бар

Контур охлаждения 2 (лазерная сварочная горелка, волоконно-оптический кабель)

Должны соблюдаться следующие требования к чиллеру для охлаждения лазерной сварочной горелки и волоконно-оптического кабеля:

Параметр	Значение
----------	----------

Скорость подачи	1,5 ... 3 л/мин
Максимальное давление	6 бар
Падение давления	1 бар (при 2,0 л/мин)
Температура на входе	5...45 °C
Жёсткость воды (CaCO ₃)	< 250 мг/л
pH воды	7.0 ... 8.5
Размер частиц	< 200 мкм

Материалы контура охлаждения

В контуре охлаждения допускаются следующие материалы:

- Медь
- Латунь
- Нержавеющая сталь (SUS 304, SUS 316)
- Пластик: Полиуретан (PUR), резина (EPDM), эпоксидная смола, полиамид (PA), полиоксиметилен (POM), полиэтилен (PE).

Это применимо к любому компоненту, находящемуся в контакте с охлаждающей жидкостью в системе охлаждения.

1.7 ЗОНА, КОНТРОЛИРУЕМАЯ ЛАЗЕРОМ (LCA)

Кемпри не поставляет и не производит оборудование для организации зоны, контролируемой лазером (LCA). В этой главе описаны рекомендации и требования Кемпри к LCA.

Зоны с прямым или отражённым лазерным излучением должны быть чётко отделены от других зон с помощью соответствующих стен и ограждений из огнестойких и неотражающих материалов. Рекомендуемым вариантом является специально изготовленная вентилируемая кабина/бокс для лазерной сварки с закрытой крышей.

Если кабина/бокс не имеет крыши, необходимо уделить особое внимание тому, что находится над зоной сварки. Например неизолированные вентиляционные трубы в помещении представляют потенциальную опасность отражения, которую необходимо устранить, закрыв их или покрасив неотражающим покрытием. Кроме того, пользователи должны быть проинформированы об этом риске.

Персонал, входящий в LCA, должен пройти вводный инструктаж и быть проинформирован об опасностях, связанных с лазерами.

Зона лазерной сварки должна быть обозначена чёткими знаками. Необходимо рассмотреть как минимум следующие вопросы безопасности:

- Посторонним лицам и неавторизованному персоналу вход запрещён.
- Предупреждение о лазерном излучении.
- Требования к средствам индивидуальной защиты.
- Рабочее состояние (сигнальные индикаторы).

Оборудование для лазерной сварки оснащено разъёмами для блокировки двери, а также для внешнего сигнального индикатора. Используйте их в соответствии с требованиями безопасности и дизайном вашей местной зоны с контролем лазера.



Данная иллюстрация зоны, контролируемой лазером (кабины), приведена только в качестве справочной информации.

Если возможно, рекомендуется располагать блок охлаждения (чиллер) за пределами зоны сварки, также в хорошо вентилируемом месте.

1.8 ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Для установки дополнительных принадлежностей см. также инструкции по установке, поставляемые с оборудованием. См. также следующие главы по установке: «Установка» на стр. 30.

Тележка CoolFeed 300:



Для получения более подробной информации о дополнительном оборудовании и принадлежностях обратитесь к ближайшему дилеру Kempri.

2. БЕЗОПАСНОСТЬ

Для вашей безопасности и безопасности вашего рабочего места перед использованием оборудования для лазерной сварки внимательно ознакомьтесь со всеми инструкциями по эксплуатации и технике безопасности и убедитесь, что вы их поняли. Примите во внимание, что сварка всегда относится к категории горячих работ.

Данное оборудование является лазерным изделием **класса 4**, которое может создавать отражённое или рассеянное излучение, что может привести к травмам или возникновению пожара. Использование оборудования для лазерной сварки требует тщательного соблюдения мер безопасности. Помимо общих правил техники безопасности при сварке, лазерная сварка требует наличия специально отведенной зоны с контролем лазера (LCA) и прохождения соответствующего обучения по лазерной сварке и технике безопасности.

Сварочное оборудование, упомянутое в данном руководстве, предназначено для профессионального использования в промышленных условиях. В связи с требованиями по лазерной безопасности данное оборудование не предназначено для использования на открытом воздухе.

Установка, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт данного оборудования должны осуществляться исключительно уполномоченным и прошедшим соответствующую подготовку профессиональным персоналом.

Не используйте оборудование для каких-либо целей, кроме описанных в инструкциях по эксплуатации и безопасности.

Стандарты

Данное оборудование для лазерной сварки соответствует и/или отвечает требованиям следующих международных стандартов:

- EN ISO 11553-2 Safety of machinery — Laser processing machines — Part 2: Safety requirements for hand-held laser processing devices
- EN 60825-1+A11+AC Safety of Laser Products – Part 1: Equipment classification and requirements
- EN 60204-1 Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements
- EN ISO 13849-1 Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design
- Функциональная безопасность, система защиты с уровнем безопасности категории 3
- EN ISO 12100 Безопасность машин — Общие принципы конструирования — Оценка риска и снижение риска
- EN IEC 61000-3-11 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-11: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems – Equipment with rated current ≤ 75 A and subject to conditional connection
- EN 61000-3-12+A1 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-12: Limits – Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current > 16 A and ≤ 75 A per phase
- EN IEC 61000-6-2 Электромагнитная совместимость (ЭМС), общие стандарты — Помехоустойчивость для промышленных условий
- EN IEC 61000-6-4 Электромагнитная совместимость (ЭМС), общие стандарты — Стандарт эмиссии помех для промышленных условий.

Система безопасности

Данная система лазерной сварки оснащена системой безопасности, включающей блокировку двери, аварийную остановку, переключатель лазерной блокировки с ключом и блокировку с помощью предохранительного контакта сварочной горелки. Сварочная горелка также имеет датчики температуры, которые позволяют обнаруживать перегрев, вызванный неисправностью. Они предназначены для обеспечения быстрого отключения источника опасной энергии в случае возникновения нештатных ситуаций.

Предохранительный контакт сварочной горелки оснащен дополнительным предохранительным элементом с ограничением по времени. Если сварка не начата в течение установленного времени, защитный контакт истекает, и контакт сварочной горелки с заготовкой необходимо восстановить.

Предупреждения о безопасности

 	Ознакомьтесь с инструкциями	Перед началом работы с оборудованием для лазерной сварки необходимо внимательно ознакомиться со всеми инструкциями по эксплуатации и технике безопасности данного оборудования.
    	Наденьте защитные очки и маску для работы с лазером	При использовании оборудования всегда надевайте и защитные очки, и маску для лазерной сварки (защитный щиток). Воздействие прямого лазерного излучения может привести к повреждению сетчатки и/или роговицы глаза с необратимым нарушением зрения. Маска для лазерной сварки защищает лицо от отражённого и рассеянного лазерного луча, ультрафиолетового излучения, тепла и брызг.
	Не допускайте попадания лазерного излучения непосредственно на кожу	Прямое воздействие лазерного излучения может привести к серьезным ожогам кожи. Всегда используйте средства индивидуальной защиты, в том числе термозащитные перчатки и одежду.
	Избегайте попадания отраженного лазерного луча	Металлы с высокой степенью отражения (такие как алюминий и медь) могут отражать лазерный луч и представлять опасность для людей, находящихся поблизости. Все зрители должны находиться позади сварщика и носить средства индивидуальной защиты.
	Используйте средства защиты	Лазер вреден для человеческого организма. Некоторые защитные устройства (например, материалы, которые могут поглощать лазер и устойчивы к теплу и радиации) можно использовать для предотвращения рассеивания лазера.
	Установить зону с контролем лазера	Необходимо выделить специальную зону лазерной сварки (отделенную от других рабочих зон, например, соответствующими стенами и барьерами, с использованием огнестойких и неотражающих материалов), а также обозначить зону сварки четкими знаками. Доступ постороннего персонала должен быть предотвращен.
	Несанкционированный доступ запрещен	Доступ постороннего персонала в зону лазерной сварки должен быть запрещен.
	Не прикасайтесь к горячей заготовке	Обрабатываемая деталь может быть горячей во время сварки и сразу после сварки.
	Держите оборудование заземленным	В целях электробезопасности оборудование должно быть заземлено.

	Не распыляйте водяные струи на сварочный аппарат	Если вода попадет в сварочный аппарат, это может повредить оборудование.
 	Держите сварочный аппарат и лазерный луч подальше от легковоспламеняющихся материалов	Не направляйте лазерный луч на легковоспламеняющиеся материалы, так как это может привести к пожару. Легковоспламеняющиеся материалы могут также воспламениться от сварочных брызг.
	Людям с кардиостимуляторами не следует приближаться к сварочному аппарату	Если иное не разрешено врачом, лицам, использующим кардиостимуляторы, не следует приближаться к сварочному аппарату в рабочем состоянии или проводить какие-либо действия рядом со сварочным аппаратом.
	Установите сварочный аппарат горизонтально и надежным образом	Падение сварочного аппарата может привести к травмам персонала или повреждению аппарата.
	Не препятствуйте циркуляции воздуха вблизи машины	Блокирование циркуляции воздуха может привести к проблемам с охлаждением или перегревом.
	Установите огнетушитель рядом с лазерным сварочным аппаратом	Поместите огнетушитель в безопасное место в зоне лазерной сварки.
	Периодическое техническое обслуживание	Сварочный аппарат должен регулярно проходить техническое обслуживание, чтобы предотвратить возможные опасности. Техническое обслуживание и ремонт могут выполнять только обученные специалисты, оснащенные надлежащим оборудованием для обеспечения безопасности.
	Воздействие сварочных испарений	Оборудуйте рабочие зоны системой удаления испарений. Во время сварки надевайте маски. Периодически проводите проверки состояния здоровья персонала.

Общая безопасность

- Не смотрите на лазерный луч и не прикасайтесь к нему (даже в защитных очках для защиты от лазера). Защищайте глаза и кожу от излучаемого оборудованием лазерных лучей, так как это может привести к слепоте и ожогам кожи!
- При лазерной сварке образуются испарения, которые могут быть опасны для здоровья. Всегда требуется надлежащее удаление испарений (местная вытяжная вентиляция) и средства индивидуальной защиты.
- Выполняйте сварку только в хорошо проветриваемых помещениях.
- Установка, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт данного оборудования должны осуществляться исключительно уполномоченным и прошедшим соответствующую подготовку профессиональным персоналом.
- Проведите обучение операторов технике безопасности при лазерной сварке и производственном процессе.
- Используйте только те кабели, которые поставляются вместе с оборудованием (или указаны для данного оборудования). Электрические провода и кабели недостаточной мощности или с неправильной проводкой могут привести к возгоранию или поражению электрическим током.

- Источник питания должен быть снабжен защитными проводниками заземления и нейтрали. Установщик или пользователь устройства несет ответственность за отсутствие неисправностей или утечек электроэнергии, которые могли бы привести к поражению электрическим током.
- Соблюдайте осторожность при ношении медицинских устройств. Сварочное оборудование может создавать магнитное поле и влиять на правильное функционирование медицинских имплантатов, таких как кардиостимулятор. Лица с кардиостимулятором не должны находиться в непосредственной близости от сварочного аппарата без специального разрешения врача.
- Не используйте оборудование для лазерной сварки для каких-либо целей, кроме сварки или очистки металла.
- При возникновении каких-либо неисправностей немедленно прекратите использование оборудования, нажмите кнопку аварийной остановки и выключите питание. Если вы почувствуете запах гари, устройство перегреется, начнет выделять дым или издавать необычные звуки, немедленно отключите питание, так как существует опасность поражения электрическим током или возгорания. По вопросам ремонта обращайтесь к местному дилеру или партнеру по вопросам ремонта.

Зона с контролем лазера

Установите зону с контролем лазера (LCA). Рекомендуется использовать специальную вентилируемую кабину для лазерной сварки с закрытой крышей.

- Зоны с прямым или непрямым лазерным излучением должны быть четко отделены от других зон.
- Необходимо выделить специальную зону лазерной сварки (отделенную от других рабочих зон, например, соответствующими стенами и барьерами, огнеупорными и неотражающими материалами) и обозначить зону сварки четкими знаками.
- Для предотвращения доступа постороннего персонала необходимо вывесить предупреждение по технике безопасности.
- Оборудование включает подключения для блокировки дверей, а также для внешнего сигнального освещения. Используйте их в соответствии с требованиями безопасности и дизайном вашей местной зоны с контролем лазера.

Уведомления о лазерной безопасности

Оборудование для лазерной сварки спроектировано таким образом, чтобы иметь закрытый лазерный тракт, который может эффективно предотвращать утечку лазерного излучения. Ниже приведены меры предосторожности при эксплуатации оборудования:

- Никогда не направляйте горелку для лазерной сварки (выход лазера) на человека, глаза или легковоспламеняющиеся материалы, если оборудование включено.
- Не добавляйте или не снимайте детали, пока оборудование работает. Во время работы держите крышки сварочных аппаратов закрытыми.
- Во время лазерной обработки обязательно используйте защитные очки от лазерного излучения, маску для лазерной сварки и термозащитные перчатки.
- Не повреждайте волоконно-оптические кабели лазера. Не наступайте на кабели, не растягивайте и не перекручивайте их. Любое повреждение кабеля может привести к лазерному излучению и пожару.
- При повреждении оптоволоконных кабелей лазера устройство подает сигнал тревоги и срабатывает защитная блокировка.
- Используйте термостойкие лазерные поглотители и рассеиватели, чтобы предотвратить утечку лазера во время технического обслуживания. Не прикасайтесь к деталям, не связанным с проведением технического обслуживания. Техническое обслуживание могут выполнять только обученные специалисты, оснащенные надлежащим оборудованием для обеспечения безопасности.

Уведомления об электробезопасности

- Электромонтажные работы могут выполнять только сертифицированные электрики. Подождите 5 минут (разряд конденсатора) перед подключением/отладкой. Перед включением питания

проверьте правильность заземления и убедитесь, что все корпуса/крышки закрыты.

- Не повреждайте кабель питания или соединительные кабели. Не наступайте на кабели, не растягивайте и не перекручивайте их. Любое повреждение кабеля может привести к поражению электрическим током, короткому замыканию и пожару.
- Не допускайте попадания тонких предметов (например, металлических проводов) внутрь оборудования, особенно металла или токопроводящих материалов. Это может привести к короткому замыканию или другой неисправности.
- Не используйте оборудование во влажных местах, так как это может привести к поражению электрическим током или короткому замыканию.
- Выключайте оборудование, если оно не используется.

Уведомления о пожарной безопасности

- Обращайте внимание на пожарную безопасность. В целях безопасности держите огнетушитель рядом со сварочным аппаратом.
- Не складывайте вокруг оборудования легковоспламеняющиеся материалы, взрывчатые вещества или любые другие предметы, не имеющие прямого отношения к сварочным работам, так как это может привести к пожару.
- Не размещайте легковоспламеняющиеся материалы или взрывчатые вещества на оптическом пути или в зоне воздействия лазерного луча. При воздействии лазерного луча на легковоспламеняющиеся материалы или взрывчатые вещества существует опасность пожара или взрыва.
- Сварочный аппарат нагревается во время сварки. Не накрывайте сварочный аппарат текстильными изделиями, такими как ковры или ткани, во время сварки или сразу после нее, так как это создает угрозу возгорания. Используйте защитное устройство.
- В случае возникновения пожара или взрыва в оборудовании отключите все источники питания и потушите огонь с помощью огнетушителя. Кроме того, соблюдайте местные правила действий в чрезвычайных ситуациях и правила пожарной безопасности.
- Следует учитывать, что технологические газы, такие как кислород, могут повысить риск возгорания.

Эксплуатационные требования

Наряду со всеми вышеупомянутыми уведомлениями и предупреждениями по технике безопасности необходимо также учитывать следующие эксплуатационные требования.

- Инструкторы, руководители и операторы должны быть обученными специалистами.
>> Персонал должен обладать необходимыми знаниями и опытом в области лазерной сварки, оборудования для нее и соответствующих требований безопасности.
- Пользователи лазерного оборудования и все остальные работники, находящиеся в зоне его действия, должны быть проинформированы об особенностях работы оборудования и о необходимости использования средств индивидуальной защиты (СИЗ).
- Обеспечьте защиту кожи и глаз от лазерного излучения с помощью соответствующих средств индивидуальной защиты и огнестойкой одежды (одних только средств защиты глаз недостаточно).
- Если в этом же помещении выполняется сварка с использованием других процессов и устройств (например, MIG или TIG), обращайтесь особое внимание на правильные средства индивидуальной защиты при переключении между рабочими местами или перемещении между ними. Например, защиту глаз от лазерного излучения обеспечивают только специально предназначенные для этой цели противолазерные очки и маски.
- После завершения работы надевайте перчатки при прикосновении к заготовке, так как она будет еще горячей.
- Установите оборудование надежно на горизонтальной поверхности. Если сварочный аппарат опрокинется, это может привести к травмам или повреждению самого аппарата.
- Необходимо придерживаться условий окружающей среды (диапазона температур и максимальной влажности), указанных на паспортной табличке оборудования и в технических характеристиках. Запрещено использовать оборудование в местах, где есть:

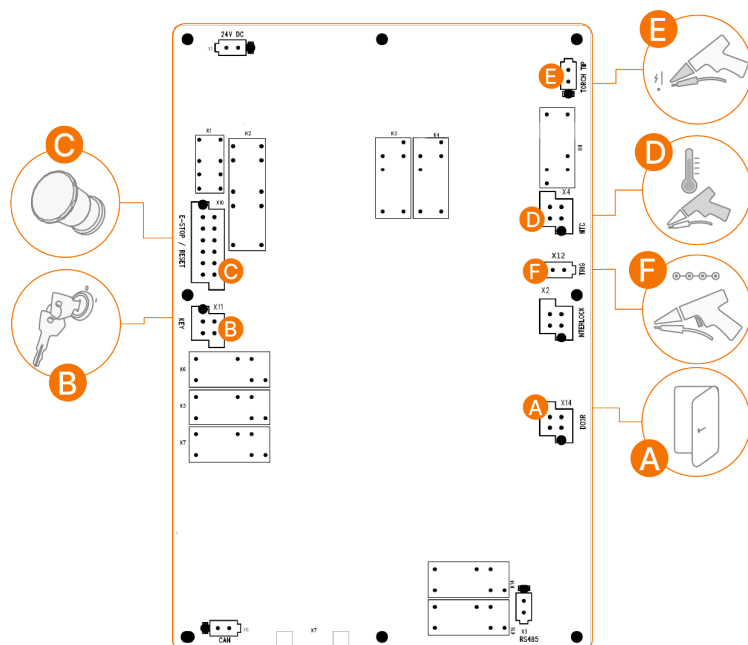
>> пыль и масляные загрязнения
>> вибрация
>> коррозия
>> электромагнитные помехи
>> влажность
>> высокие концентрации оксидов углерода, азота или серы в воздухе.

- Убедитесь, что охлаждающая способность системы водяного охлаждения соответствует требованиям и позволяет эффективно охлаждать оборудование для лазерной сварки. Недостаточное охлаждение может привести к отключению оборудования или к неисправности.
- Избегайте значительных колебаний температуры окружающей среды. При значительных перепадах температуры окружающей среды на модуле или линзе образуется (конденсируется) водяной пар, что может повлиять на работу оборудования. При образовании водяного пара перед запуском дайте оборудованию прогреться.
- Не используйте оборудование для лазерной сварки при температуре окружающей среды ниже +5 °C. Если температура опускается ниже +5 °C, слейте воду из системы охлаждения.
- Удалите грязь или воду с корпуса оборудования сухой или влажной тряпкой. При необходимости очистите оборудование с помощью нейтрального моющего средства или спирта. Не используйте бензин или растворитель для краски.
- Проводите регулярное обслуживание. Сварочное оборудование необходимо регулярно обслуживать для обеспечения безопасной и правильной работы устройства.
- Перед подключением кабелей выключите и заблокируйте устройство.
- Перед выполнением работ по техническому обслуживанию и устранению неисправностей отключите питание и заблокируйте оборудование. Эти работы могут выполнять только квалифицированные специалисты, оснащенные надлежащим защитным снаряжением!
- Не сгибайте оптический лазерный кабель ниже минимального радиуса изгиба, равного 300 мм.

<https://kemp.cc/safety/laser>

2.1 ФУНКЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ

FastBeam 3 включает плату безопасности, которая управляет двумя независимыми каналами блокировки с рядом функций безопасности. В этой главе описаны эти функции.



Плата безопасности.

В приведенных ниже описаниях термин «работа лазера» относится как к сварке лазером, так и к очистке лазером.

А. Блокировка двери (конец платы безопасности)

! Устанавливать проводку разъема разрешается только уполномоченному электрику.

i Проверьте настройку и соединения датчика двери в вашей зоне контроля лазера. Датчик(и) двери должны быть подключены через дополнительное реле безопасности. Функция безопасности блокировки двери FastBeam 3 совместима с **реле безопасности PL d, категории 3 с двумя нормально открытыми (NO) контактами**, которые срабатывают одновременно.

Функция безопасности блокировки двери включает две пары контактов. Когда обе пары контактов замкнуты, дверь в зону, контролируемую лазером, интерпретируется как закрытая, и функция безопасности разрешает работу лазера. Когда обе пары контактов разомкнуты, дверь интерпретируется как открытая, и работа лазера запрещена.

Если одна пара контактов замкнута, а другая разомкнута более 100 мс, функция безопасности интерпретирует датчик двери или его соединение как неисправное и запрещает работу лазера.

В. Ключевой переключатель

Ключевой переключатель на передней панели источника питания лазера использует два канала и две пары контактов. В пассивном состоянии (заблокировано) одна пара контактов разомкнута, а другая замкнута. Работа лазера запрещена.

При повороте ключевого переключателя пара контактов, которая была разомкнута, замыкается, а та, что была замкнута, размыкается. Это разблокированное состояние, при котором данная функция безопасности разрешает работу лазера.

Если обе пары контактов находятся в одинаковом состоянии более 100 мс, функция безопасности обнаруживает ошибку и запрещает работу лазера. Эта ошибка может возникнуть, например, при механической неисправности ключевого переключателя.

С. Кнопка аварийного останова

Кнопка аварийного останова на передней панели источника питания лазера включает две изолированные пары контактов. В нормальном рабочем состоянии они замкнуты, а в аварийном состоянии (при нажатии) — разомкнуты.

Если одна пара контактов замкнута, а другая разомкнута более 100 мс, функция безопасности интерпретирует кнопку аварийного останова как неисправную и запрещает работу лазера.

Когда аварийный останов был активирован (обе пары контактов разомкнуты), а затем деактивирован (обе пары контактов замкнуты), для продолжения нормальной работы необходимо нажать отдельную кнопку сброса на передней панели источника питания лазера.

D. Контроль температуры зеркальной оптики лазерной сварочной горелки (NTC)

Контроль температуры зеркальной оптики лазерной сварочной горелки реализован с помощью двух NTC-резисторов, подключённых к плате безопасности. Это позволяет обнаружить разрыв проводника или короткое замыкание в любой из комбинаций резистора и проводника.

Если температура зеркальной оптики превышает заданные пределы (т. е. минимальное и максимальное значения), лазер выключается даже при срабатывании только одного NTC-резистора.

E. Защитный контакт сварочной горелки

Защитный контакт сварочной горелки обнаруживает касание наконечника (сопла) сварочной горелки со свариваемой деталью. Для обнаружения контакта отдельный кабель защитного контакта должен быть подключён к свариваемой детали.

В нормальном состоянии контакт разомкнут (т. е. контакт отсутствует), и работа лазера не разрешена. Когда наконечник сварочной горелки касается свариваемой детали, контакт устанавливается, и функция защитного контакта разрешает запуск работы лазера в течение приблизительно 5 секунд.

Если сварка не начата в течение заданного времени, функция безопасности требует повторного установления контакта (т. е. путём отведения наконечника сварочной горелки от свариваемой детали и повторного установления контакта).

При установлении контакта со свариваемой деталью курок сварочной горелки должен быть отпущен.

Если контакт со свариваемой деталью теряется во время работы лазера, функция безопасности выключает лазер.

F. Контроль срабатывания курка

Функция безопасности курка состоит из двух контактов, которые в нормальном состоянии разомкнуты, и работа лазера не разрешена. Когда контакты замкнуты (т. е. курок нажат), работа лазера разрешена и запускается, если все остальные функции безопасности находятся в разрешённом состоянии:

- Дверь закрыта (A)
- Ключевой переключатель включён (B)
- Кнопка аварийного останова не нажата (C)
- Температура зеркальной оптики находится в допустимых пределах (D)

- Контакт наконечника сварочной горелки со свариваемой деталью был установлен в течение предыдущих примерно 5 секунд (Е).

-  Если дверь была открыта и закрыта во время работы лазера: Функция безопасности активируется. Система безопасности не препятствует продолжению работы лазера, однако автоматическое продолжение работы лазера не допускается. Для продолжения работы лазера необходимо отпустить курок и повторно установить контакт наконечника сварочной горелки со свариваемой деталью.
-  Если контакт между наконечником сварочной горелки и свариваемой деталью был потерян: Функция безопасности активируется. Для продолжения работы лазера необходимо отпустить курок и повторно установить контакт наконечника сварочной горелки со свариваемой деталью.
-  Ключевой переключатель выключен во время работы лазера: Работа лазера останавливается. После повторного включения работу лазера можно продолжить, следуя обычной последовательности запуска.
-  При включении оборудования (или после сбоя питания): для запуска работы лазера требуется нажать кнопку сброса на передней панели источника питания лазера, помимо того, что все остальные функции безопасности должны находиться в разрешённом состоянии.

3. УСТАНОВКА

-  *Не подключайте оборудование к сети до завершения установки.*
-  *Не вносите изменения каким бы то ни было образом, за исключением изменений и регулировок, указанных в инструкциях изготовителя.*
-  *Не пытайтесь перемещать или подвешивать оборудование механически (например, с помощью лебедки) за ручку на блоке источника питания или блоке механизма подачи проволоки. Ручки предназначены только для ручного перемещения.*
-  *Устанавливайте оборудование на горизонтальной, прочной и чистой поверхности. Оборудование следует устанавливать на горизонтальную и устойчивую поверхность (например, бетонную) с допуском на неровность поверхности ± 10 мм.*
-  *Защищайте оборудование от дождя и прямых солнечных лучей. Убедитесь, что вокруг оборудования достаточного свободного пространства для циркуляции охлаждающего воздуха.*
-  *При транспортировке оборудования система охлаждения должна быть полностью слита.*

Разгрузка и перемещение

Проверьте массу оборудования. Назначьте ответственного руководителя работ и тщательно спланируйте операцию подъема и перемещения в соответствии с требованиями конкретного объекта.

Источник питания для лазерной сварки FastBeam 3 оснащен колесами для перемещения устройства по ровной поверхности.

При разгрузке и перемещении следите за тем, чтобы оборудование удерживалось в строго вертикальном положении с углом наклона не более $\pm 10^\circ$ для обеспечения плавной разгрузки.

Дополнительную информацию и инструкции по разгрузке см. также на упаковке.

Перед установкой

Обязательно ознакомьтесь и соблюдайте местные и национальные требования по установке и использованию высоковольтных устройств и лазерного оборудования. Изучите и уясните все соответствующие инструкции по безопасности и требования безопасности.

Проверьте содержимое упаковок и убедитесь, что детали не повреждены.

Перед установкой источника питания на объекте проверьте требования к типу сетевого кабеля и номиналу предохранителя.

Организуйте выделенную рабочую зону для лазерной сварки, то есть зону контроля лазерного излучения (LCA).

Перед вводом в эксплуатацию

Перед вводом оборудования в эксплуатацию, если это применимо, необходимо дополнительно настроить следующие внешние устройства:

- Блокировка двери: Реле безопасности, магнитный датчик энкодера и внешний источник питания (предоставляются заказчиком)
 - >> Если это не настроено, оборудование не может быть запущено.
- Внешняя сигнальная лампа (предоставляется заказчиком)
 - >> Это опционально и зависит от конфигурации зоны контроля лазерного излучения.

Используйте эти функции безопасности в соответствии с требованиями безопасности и конструкцией вашей локальной зоны контроля лазерного излучения. Если эти функции безопасности отключены, пользователь несет полную ответственность за любые возникающие в результате проблемы безопасности.

Обратите внимание также, что необходимо пройти курс Kemppi по безопасности лазерной сварки.

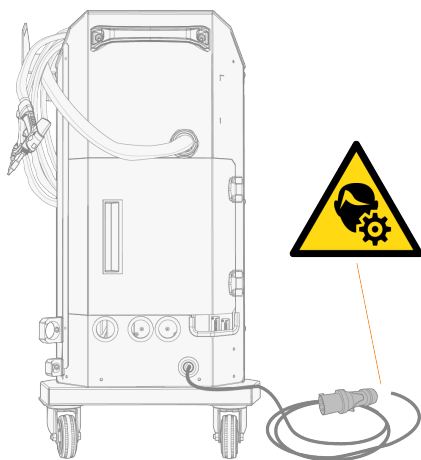
Распределительная сеть

-  Оборудование класса «А» не предназначено для эксплуатации в жилых помещениях, в которых электропитание осуществляется от бытовой низковольтной электрической сети. Обеспечение электромагнитной совместимости в таких местах может представлять трудности из-за проводимых и излучаемых радиочастотных помех.
-  При условии, что мощность общей сети низкого напряжения при коротком замыкании в точке общего подключения выше, чем указано в таблице ниже (*), данное оборудование соответствует стандартам IEC 61000-3-11:2017 и IEC 61000-3-12:2011 и допускает подключение к общим сетям низкого напряжения. Ответственный за установку или пользователь оборудования обязан, в случае необходимости проконсультировавшись с оператором распределительной сети, убедиться, что полное сопротивление системы соответствует ограничениям по полному сопротивлению.

Оборудование	*
FastBeam 3	1,2 MVA

3.1 УСТАНОВКА СЕТЕВОГО ШТЕПСЕЛЯ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

-  *К выполнению монтажа сетевого кабеля и штепселя допускается только квалифицированный электрик.*
-  *Подключайте аппарат для лазерной сварки только к заземленной электрической сети.*
-  *Не подключайте аппарат для лазерной сварки к сети электропитания до завершения установки.*



Устанавливайте трехфазную вилку в соответствии с требованиями источника питания лазера и объекта установки. Дополнительные технические характеристики см. также в «Технические характеристики» на стр. 122.

Требования к типу сетевого подключения и номиналу предохранителя:

- Сетевое подключение: трехфазное, 380...415 В ($\pm 10\%$), 50/60 Гц.
- Тип кабеля сетевого подключения: H07RN-F, 5G, 2,5 мм².
- Номинал сетевого предохранителя: 25 А.

Сетевой кабель состоит из следующих проводов:

1. Коричневый: Фаза L1
2. Черный: Фаза L2
3. Серый: Фаза L3
4. Синий: нейтраль (N)
5. Желто-зеленый: Защитное заземление (PE).

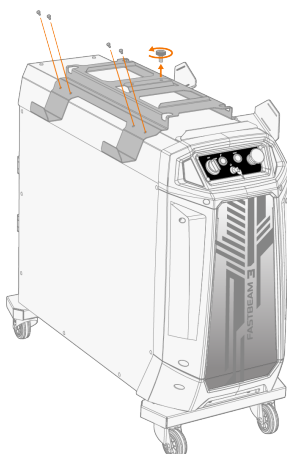
3.2 УСТАНОВКА МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ С НЕПОДВИЖНОЙ ПЛАСТИНОЙ (ОПЦИОНАЛЬНО)

В этом разделе описывается установка механизма подачи проволоки CoolFeed 300 на источник питания лазера FastBeam 3 с помощью неподвижной монтажной пластины.

Необходимые инструменты:



1. Установите неподвижную монтажную пластину механизма подачи проволоки на источник питания.
 - >> Расположите монтажную пластину на источнике питания так, чтобы она совпала с пазами.
 - >> Закрепите монтажную пластину на месте четырьмя винтами с левой стороны (если смотреть спереди на источник питания).
 - >> Если механизм подачи проволоки уже установлен на пластине, временно выверните удерживающий винт механизма подачи проволоки.



2. Поднимите механизм подачи проволоки на неподвижную монтажную пластину так, чтобы четыре опорные ножки механизма подачи проволоки (по одной в каждом углу нижней части) вошли в пазы монтажной пластины.
 - >> Закрепите механизм подачи проволоки на месте удерживающим винтом в центре.



3.3 УСТАНОВКА КОЛЁС МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ (ОПЦИОНАЛЬНО)

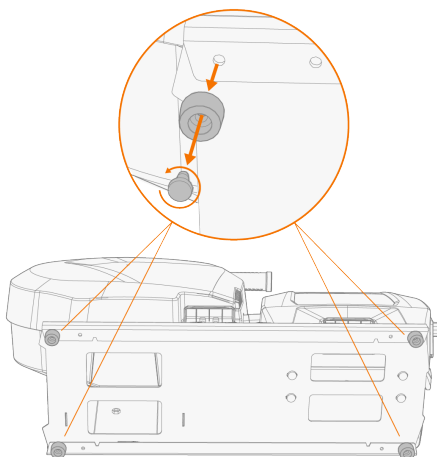
В этом разделе описывается установка опциональных колёсных узлов на механизм подачи проволоки CoolFeed 300.

Необходимые инструменты:

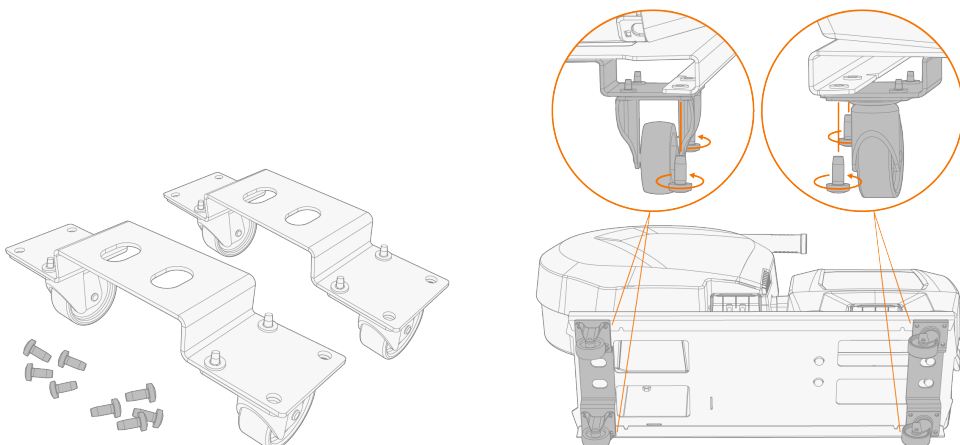


T25

1. Снимите четыре опорные ножки с нижней части механизма подачи проволоки. Опорные ножки закреплены винтом.



2. Установите пару поворотных колёс спереди и пару неподвижных колёс сзади. Закрепите винтами, входящими в комплект колёс.



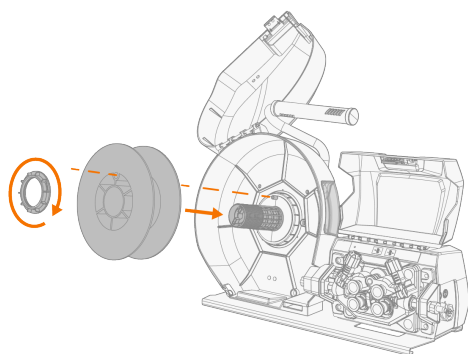
3.4 УСТАНОВКА И ЗАМЕНА ПРИСАДОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ И КАТУШКИ С ПРОВОЛОКОЙ

В этом разделе описывается, как установить присадочную проволоку и катушку на механизм подачи проволоки CoolFeed 300.

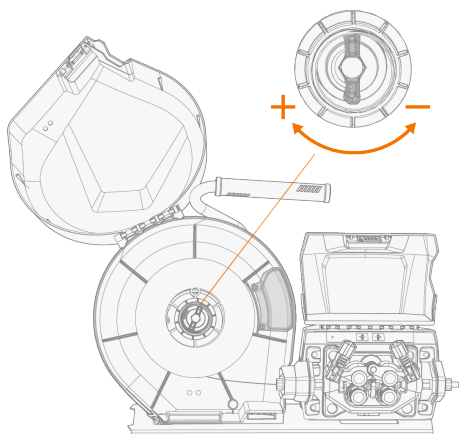
-  Установите направляющую проволоки в механизм подачи проволоки перед установкой катушки с проволокой.
-  При замене катушки с проволокой перед ее снятием удалите оставшуюся присадочную проволоку из горелки для лазерной сварки и механизма подачи проволоки.
-  Всегда убеждайтесь, что направляющий канал и подающие ролики подходят для используемой присадочной проволоки (по диаметру и материалу). Также см. «Установка и замена подающих роликов» на стр. 42.

Для установки катушки проволоки:

1. Откройте дверцу шкафа механизма подачи проволоки.
 2. Установите катушку с проволокой на втулку катушки и вдвиньте катушку в механизм подачи проволоки.
 3. Зафиксируйте катушку с проволокой на месте, затянув крепежный хомут на втулке катушки.
-  Убедитесь, что катушка проволоки правильно направлена, присадочная проволока выходит с нижней части катушки в подающие ролики.
 -  После установки штифт рядом со втулкой катушки с проволокой в подающем механизме должен совпасть с отверстием в катушке или адаптере катушки и войти в него.



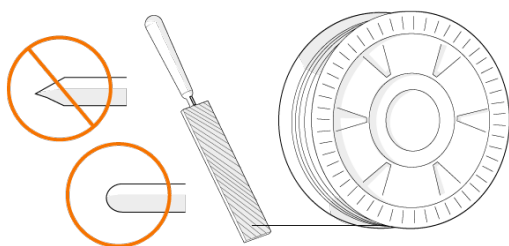
4. При необходимости отрегулируйте тормозное усилие катушки, повернув натяжной рычаг в центре втулки катушки.



- i** Прикладываемая нагрузка зависит от размера и массы присадочной проволоки и катушки, а также от скорости подачи присадочной проволоки. Чем тяжелее катушка с проволокой и выше скорость подачи проволоки, тем больше необходимость в увеличении тормозной нагрузки. Отрегулируйте усилие, установите скорость подачи проволоки и проверьте, что тормозного усилия достаточно для предотвращения самопроизвольного разматывания присадочной проволоки с катушки по инерции.

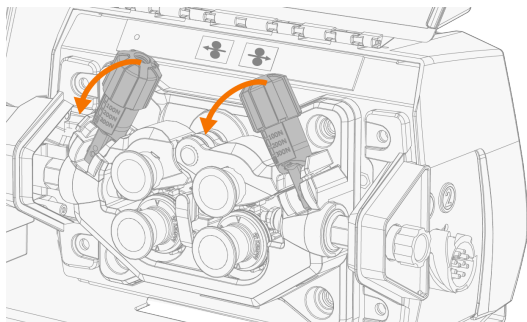
Для установки присадочной проволоки:

1. Освободите конец присадочной проволоки из катушки и обрежьте деформированный участок, чтобы конец проволоки был ровным.
- i** Следите, чтобы при освобождении присадочная проволока не соскальзывала с катушки.
2. Обработайте напильником конец присадочной проволоки до ровного состояния.

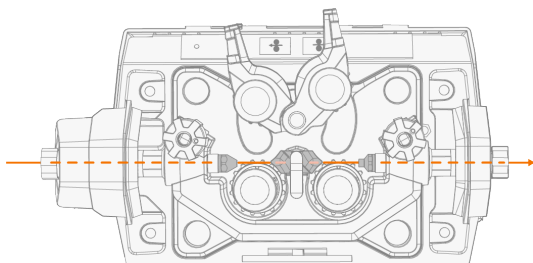


- ⚠** Острые кромки на присадочной проволоке могут повредить направляющий канал.

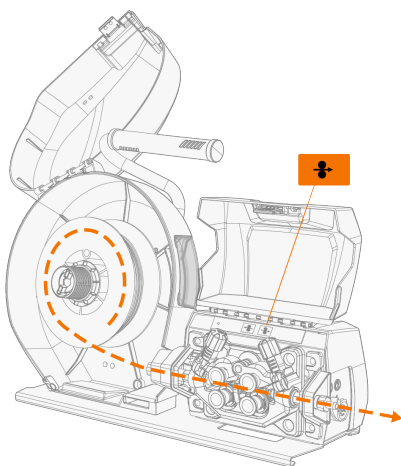
3. Освободите фиксирующие рычаги прижимных роликов, чтобы разъединить подающие ролики.



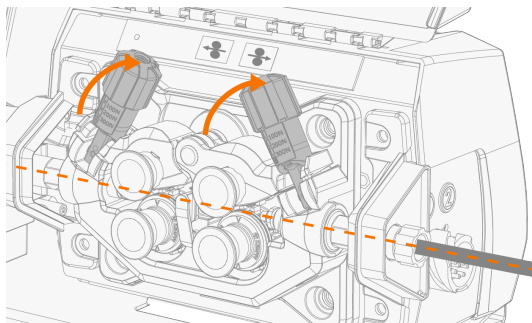
4. Проведите присадочную проволоку через входную трубку, среднюю направляющую трубку (призму) и выходную трубку.



5. Вручную протолкните присадочную проволоку в направлении лазерной сварочной горелки так, чтобы проволока вошла в направляющий канал (примерно на 20 см).



6. Закройте фиксирующие рычаги прижимных роликов так, чтобы присадочная проволока была зафиксирована между подающими роликами. Убедитесь, что присадочная проволока проходит по канавкам подающих роликов.



7. Отрегулируйте усилие прижима подающих роликов, поворачивая рукоятки фиксирующих рычагов прижимных роликов.

>> Метки на фиксирующих рычагах прижимных роликов показывают приложенное усилие прижима. Сведения о моменте затяжки см. на информационной наклейке на крышке механизма подачи проволоки или в таблице ниже.



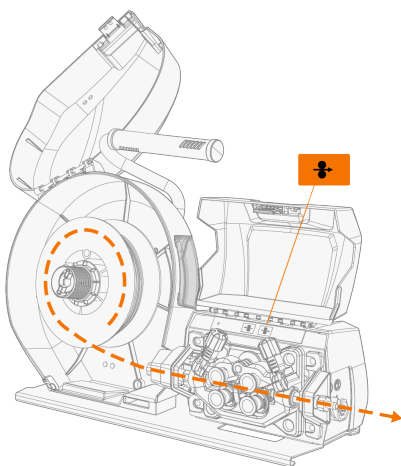
Обеспечьте равномерное усилие прижима на оба прижимных рычага / подающих ролика.



Избыточное усилие прижима может повредить присадочную проволоку (особенно алюминиевую присадочную проволоку) и затруднить подачу присадочной проволоки. Избыточное усилие прижима также увеличивает нагрузку на механизм подачи проволоки.

Материал присадочной проволоки	Профиль подающих роликов	Диаметр (мм)	Регулировка (x 100 Н)
Сплошная Fe/Ss	V	≤ 1.0	1.5 ... 2.0
		≥ 1,2	2.0 ... 2.5
Алюминий	U	1.2	1.0 ... 1.5
		≥ 1.4	1.5 ... 2.0

8. Закройте отсек катушки проволоки.
9. Нажмите кнопку пошаговой подачи проволоки вперёд, чтобы ввести присадочную проволоку в направляющий канал лазерной сварочной горелки. Остановитесь, когда проволока достигнет проволочного наконечника лазерной сварочной горелки.



! Будьте внимательны, когда проволока достигнет наконечника направляющей проволоки и выйдет из сварочной горелки.

10. Закройте отсек механизма подачи проволоки.

Перед сваркой убедитесь, что параметры сварки и настройки на панели управления соответствуют планируемой сварочной операции.

>> Более подробная информация приведена в разделе «Использование панели управления и регулировка параметров» на стр. 75.

Для снятия катушки проволоки:

1. Вытяните присадочную проволоку из сварочной горелки и из направляющего канала, наматывая её обратно на катушку.
2. Снимите крепёжное кольцо со втулки катушки.
3. Снимите катушку проволоки.
4. Установите крепёжное кольцо обратно на втулку катушки (чтобы оно оставалось с механизмом подачи проволоки).

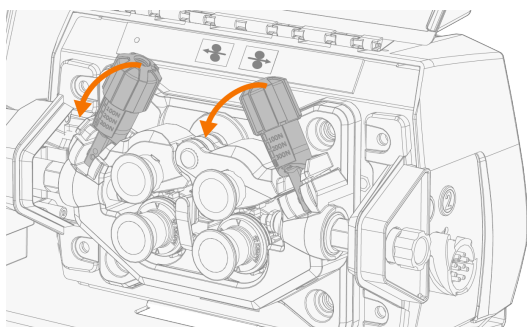
3.5 УСТАНОВКА И ЗАМЕНА ПОДАЮЩИХ РОЛИКОВ

Замените ролики механизма подачи проволоки при изменении материала и диаметра присадочной проволоки.

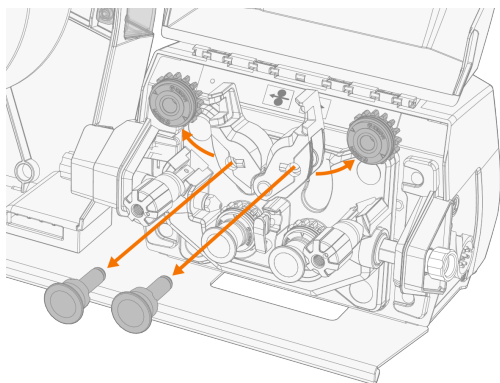
Выберите новые подающие ролики в соответствии с таблицами. «Расходные материалы для механизма подачи проволоки» на стр. 125.

Для замены роликов подачи проволоки:

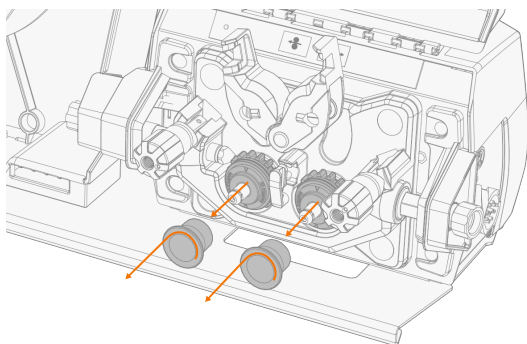
1. Откройте отсек механизма подачи проволоки.
2. Освободите фиксирующие рычаги прижимных подающих роликов на механизме подачи проволоки.



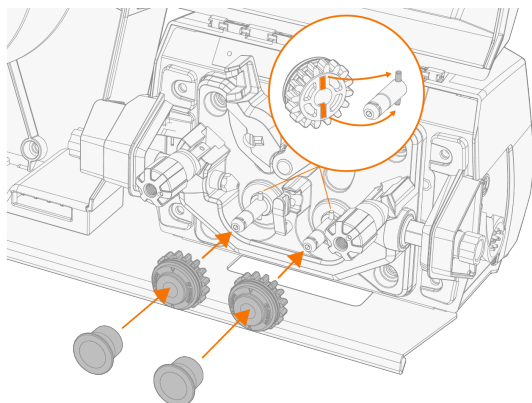
3. Извлеките монтажные штифты прижимных подающих роликов и снимите прижимные подающие ролики.



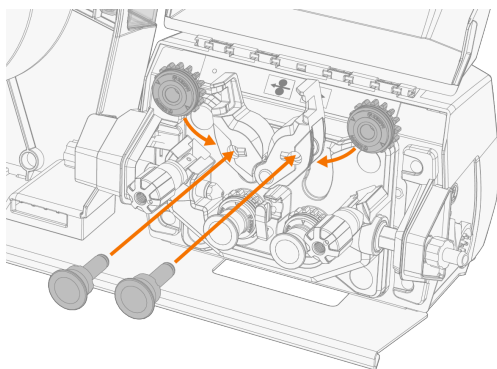
4. Извлеките монтажные колпачки ведущих подающих роликов (слегка повернув их против часовой стрелки, а затем вытянув) и снимите ведущие подающие ролики.



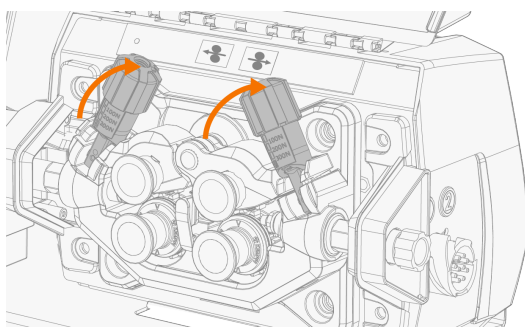
5. Установите новые ведущие подающие ролики. Совместите вырез в нижней части приводных роликов со штифом на приводном вале. Зафиксируйте на месте монтажным колпачком.



6. Установите новые прижимные подающие ролики. Зафиксируйте на месте монтажными штифтами.



7. Закройте фиксирующие рычаги прижимных роликов, чтобы зафиксировать прижимные ролики.



8. Убедитесь, что монтажные колпачки и монтажные штифты надлежащим образом зафиксированы на своих местах.
9. Закройте отсек механизма подачи проволоки.

Дополнительную информацию по установке присадочной проволоки см. в «Установка и замена присадочной проволоки и катушки с проволокой» на стр. 37.

3.6 УСТАНОВКА И ЗАМЕНА НАПРАВЛЯЮЩИХ ПРОВОЛОКИ И НАПРАВЛЯЮЩЕГО КАНАЛА

Механизм подачи проволоки включает четыре заменяемых направляющих компонента:

- Вставка входа проволоки
- Входная направляющая трубка
- Средняя направляющая трубка проволоки (призма)
- Направляющая трубка выхода проволоки.

Заменяйте их при изменении диаметра или материала присадочной проволоки, либо по необходимости.

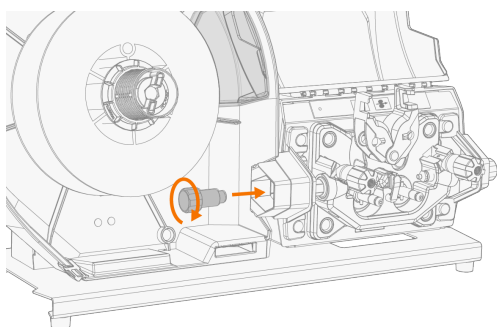
Помимо направляющих компонентов механизма подачи проволоки, направляющий канал также необходимо менять в зависимости от материала присадочной проволоки. Выберите либо стальной спиральный направляющий канал, либо направляющий канал DL Chili.

Установка направляющих компонентов проволоки

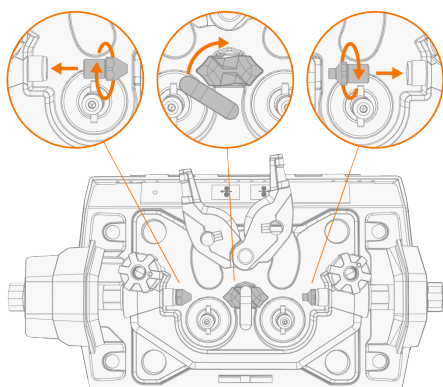
Выберите новые направляющие компоненты в соответствии с приведёнными ниже таблицами: «Расходные материалы для механизма подачи проволоки» на стр. 125.

Чтобы заменить направляющие компоненты:

1. Освободите прижимные рычаги и извлеките присадочную проволоку и подающие ролики из системы.
>> Дополнительную информацию по снятию подающих роликов см. в «Установка и замена подающих роликов» на стр. 42.
2. Установите входную вставку со стороны катушки с проволокой. Сначала снимите установленную входную вставку, если она уже установлена.



3. Установите входную направляющую трубку, среднюю направляющую трубку (призму) и выходную направляющую трубку в механизм подачи проволоки.



4. Установите новые подающие ролики.

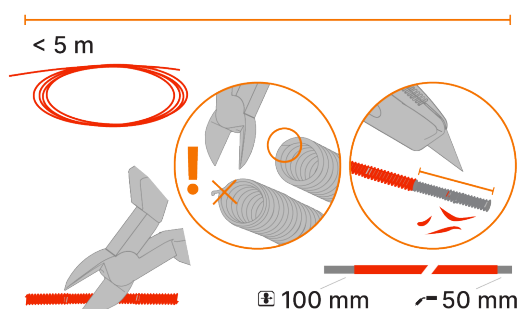
>> Дополнительную информацию по установке подающих роликов см. в «Установка и замена подающих роликов» на стр. 42.

Установка стального спирального направляющего канала

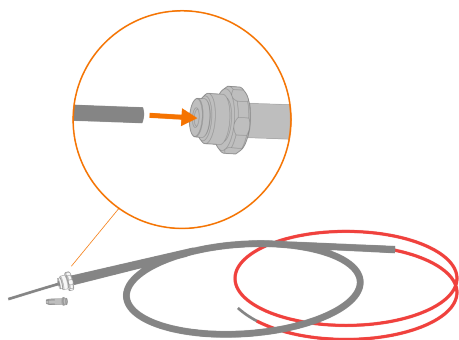
-  Отдельный защитный шланг длиной 3 метра поставляется в комплекте с механизмом подачи проволоки CoolFeed 300.

Используйте стальной спиральный направляющий канал с материалами из углеродистой и низколегированной стали (Fe).

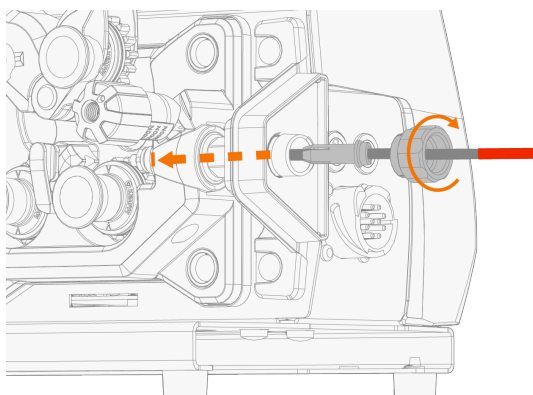
1. Обрежьте стальной спиральный направляющий канал до максимальной длины 5 метров.
-  Обработайте поверхность срезки напильником до гладкости, чтобы не осталось острых краёв.
2. Снимите пластиковую оболочку со стального спирального направляющего канала на 100 мм на конце направляющего канала со стороны механизма подачи проволоки и на 50 мм на конце со стороны сварочной горелки.



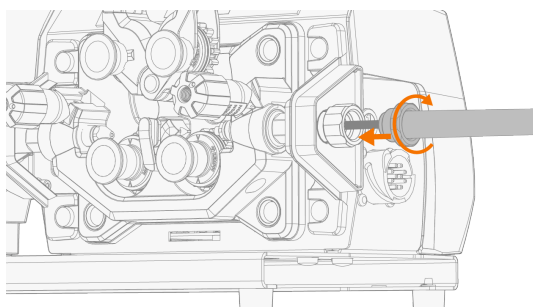
3. Опционально, если используется защитный шланг: Вставьте стальной спиральный направляющий канал в защитный шланг, продвинув его насквозь. (Оставьте примерно 10 сантиметров конца направляющего канала снаружи на конце защитного шланга со стороны механизма подачи проволоки.)



4. Временно освободите и снимите наружное кольцо выхода проволоки.
5. Вставьте конец стального спирального направляющего канала через наружное кольцо выхода проволоки и зажимной конус, поставляемый с направляющим каналом, в выход механизма подачи проволоки. Продвиньте направляющий канал до упора, пока он не остановится у направляющей трубки выхода проволоки.
6. Поверните наружное кольцо выхода проволоки по часовой стрелке, чтобы зафиксировать направляющий канал на месте.



7. Опционально, если используется защитный шланг: продвиньте конец защитного шланга к выходному соединителю и на его резьбу. Поверните его по часовой стрелке, чтобы зафиксировать защитный шланг на месте.



Установка направляющего канала DL Chili

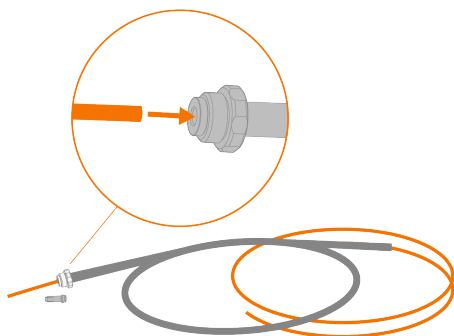
- i** Отдельный защитный шланг длиной 3 метра поставляется в комплекте с механизмом подачи проволоки CoolFeed 300.

Используйте направляющий канал DL Chili с материалами из алюминия и нержавеющей стали (Al, Ss).

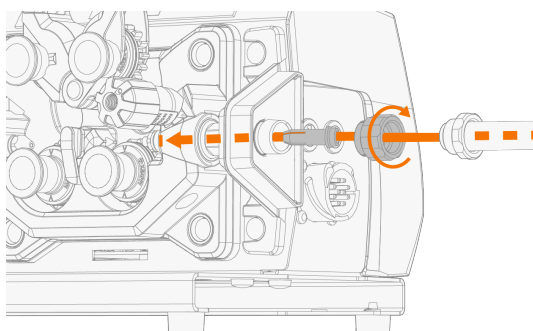
1. Обрежьте направляющий канал DL Chili до максимальной длины 5 метров.



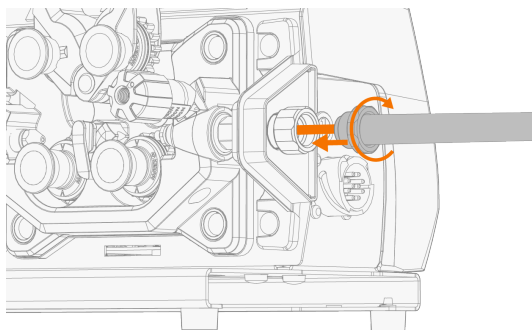
2. Вставьте направляющий канал DL Chili в защитный шланг, продвинув его насквозь. (Оставьте примерно 10 сантиметров конца направляющего канала снаружи на конце защитного шланга со стороны механизма подачи проволоки.)



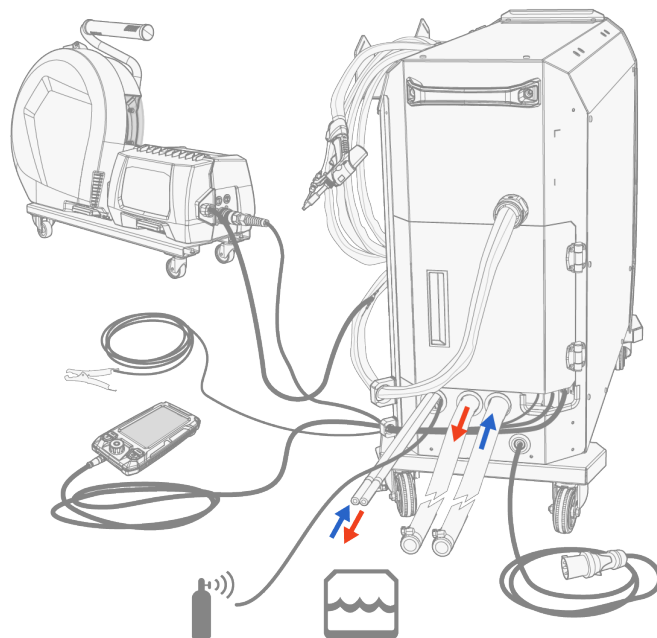
3. Временно освободите и снимите наружное кольцо выхода проволоки.
4. Вставьте конец направляющего канала DL Chili через наружное кольцо выхода проволоки и зажимной конус, поставляемый с направляющим каналом, в выход механизма подачи проволоки. Продвиньте направляющий канал до упора, пока он не остановится у направляющей трубки выхода проволоки.
5. Поверните наружное кольцо выхода проволоки по часовой стрелке, чтобы зафиксировать направляющий канал на месте.



6. Продвиньте конец защитного шланга к выходному соединителю и на его резьбу. Поверните его по часовой стрелке, чтобы зафиксировать защитный шланг на месте.



3.7 ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЕЙ И ШЛАНГОВ



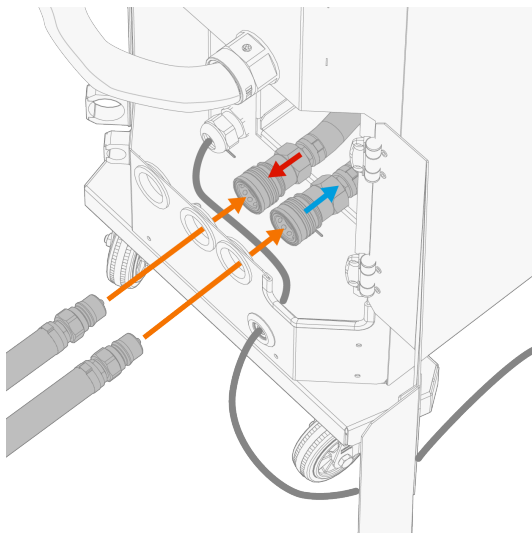
 *Прокладывайте кабели максимально аккуратно.*

Дополнительную информацию о расположении разъемов источника питания лазера см. в «Источник питания лазера» на стр. 8.

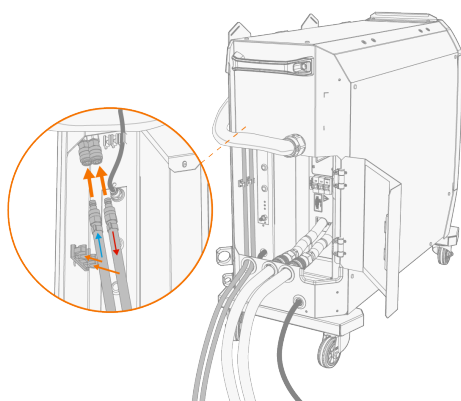
Горелка для лазерной сварки устанавливается на заводе, за исключением линий охлаждения.

Для подключения кабелей выполните следующие действия:

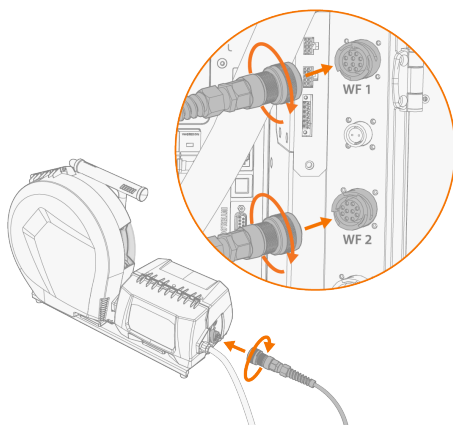
1. Подключите основные шланги охлаждения от блока охлаждения (чиллера). Соедините разъемы, нажимая на них, до фиксации на месте. Проверьте цветовую маркировку входа/выхода на шлангах для правильного порядка подключения.



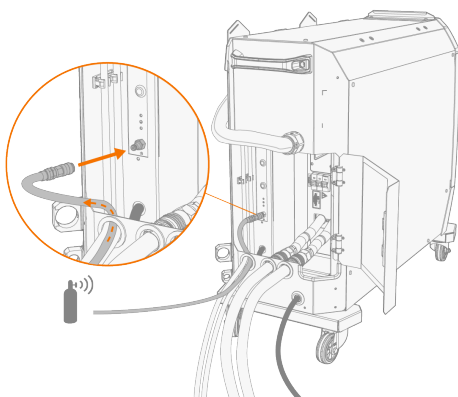
2. Подключите шланги охлаждения горелки для лазерной сварки к соответствующим разъемам шлангов охлаждения горелки (проложенным в верхней левой части заднего отсека источника питания лазера).



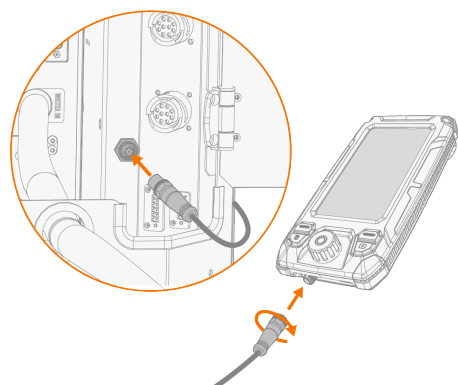
3. Подключите кабель управления подающего механизма к подающему механизму и к источнику питания лазера. Установите разъем в правильное положение и затяните с помощью соединительной муфты разъема. (Второе подключение подающего механизма необходимо только при использовании установки с двумя подающими механизмами.)



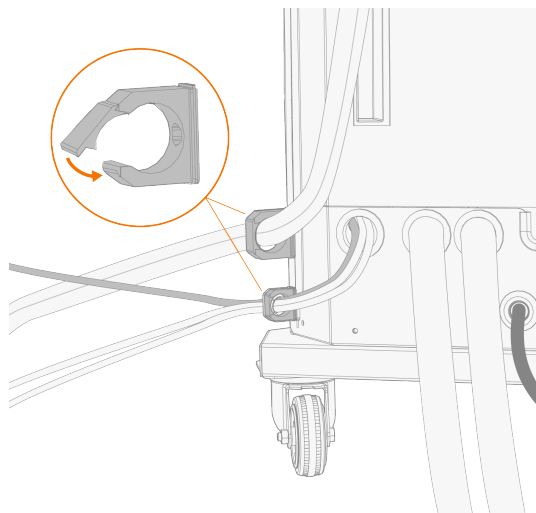
4. Вставьте шланг защитного газа в разъем шланга защитного газа на источнике питания лазера до фиксации.



5. Подключите кабель панели управления к панели управления и источнику питания лазера. Установите разъем в правильное положение и затяните с помощью соединительной муфты разъема.



6. Подключите шланг защитного газа к газовому баллону.
7. Закрепите кабели через два кабельных гнезда в заднем углу источника питания лазера. Кабельные гнезда помогают направлять кабели и удерживать их в порядке.



Убедитесь, что все кабели правильно подключены и надежно затянуты.

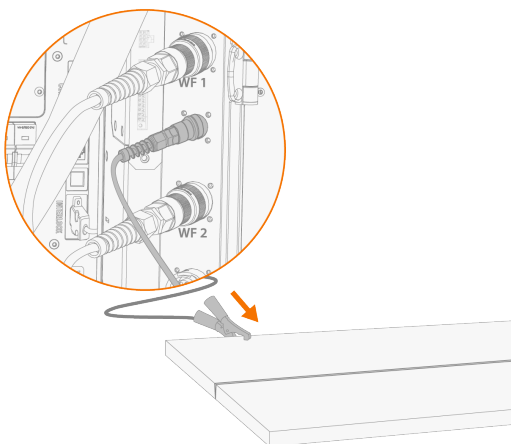
8. Подключите кабель контакта безопасности (2-контактный) к источнику питания для лазерной сварки. Установите разъем в правильное положение и затяните с помощью соединительной муфты разъема.

Информацию о подключении кабеля контакта безопасности к заготовке см. в «Подготовка сварочной системы к эксплуатации» на стр. 66.

3.8 ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ КОНТАКТА БЕЗОПАСНОСТИ

Для замыкания цепи безопасности при сварке лазерная система требует использования специального кабеля контакта безопасности. Если при начале сварки система не обнаруживает контакт безопасности, сварка автоматически блокируется.

1. Подключите кабель контакта безопасности к соответствующему разъему на задней панели источника питания.
2. Подключите зажим контакта безопасности (на другом конце кабеля) к заготовке. Убедитесь, что поверхность контакта с заготовкой очищена от оксида металла и краски, а зажим надежно закреплен.

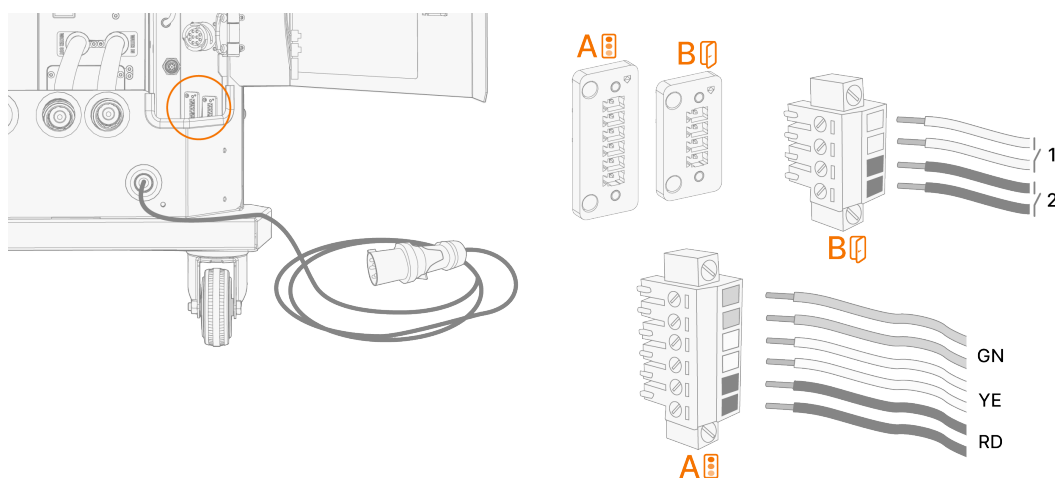


3.9 ПОДКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВКИ ДВЕРИ И СИГНАЛЬНОЙ ЛАМПЫ

⚠ Устанавливать проводку разъема разрешается только уполномоченному электрику.

i Проверьте настройку и соединения датчика двери в вашей зоне контроля лазера. Датчик(и) двери должны быть подключены через дополнительное реле безопасности. Функция безопасности блокировки двери FastBeam 3 совместима с **категорией PL d, категорией 3, состоящей из двух одновременно работающих контактов NO (нормально открытых)**. Дополнительную информацию о логике работы функции безопасности датчика двери см. в «Функции безопасности» на стр. 27.

Штекерные разъемы поставляются вместе с оборудованием FastBeam 3 (вставлены в разъемы).



A = разъем внешней сигнальной лампы, B = разъем блокировки двери.

B (1) = 1-я цепь блокировки двери, B (2) = 2-я цепь блокировки двери.

RD = проводка для красного индикатора, YE = проводка для желтого индикатора, GN = проводка для зеленого индикатора.

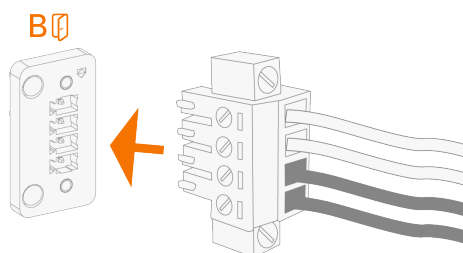
Блокировка двери

Для подключения проводки блокировки двери (B) от реле безопасности выполните следующие действия:

1. Отключите штекерный разъем от разъема на источнике питания лазера.
2. Сначала подключите проводку первой цепи блокировки двери, используя два верхних контакта штекерного разъема. Закрепите винтами разъема.
3. Затем подключите проводку второй цепи блокировки двери, используя два нижних контакта штекерного разъема. Закрепите винтами разъема.

i Для работы функции безопасности необходимо подключить обе цепи блокировки двери.

4. Вставьте разъем.

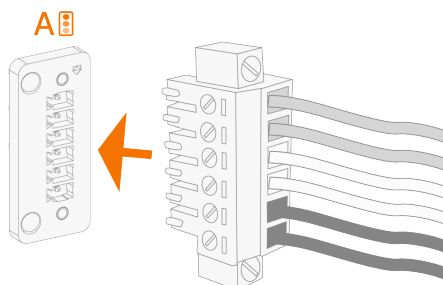


Внешний сигнальный индикатор

Использование внешней сигнальной лампы зависит от местных требований и конструкции зоны лазерного контроля.

Для подключения проводки внешней сигнальной лампы (A) выполните следующие действия:

1. Отключите штекерный разъем от разъема на источнике питания лазера.
2. Сначала подключите проводку зеленого индикатора, используя два верхних контакта штекерного разъема. Закрепите винтами разъема.
3. Затем подключите проводку желтого индикатора, используя два средних контакта штекерного разъема. Закрепите винтами разъема.
4. В последнюю очередь подключите проводку красного индикатора, используя два нижних контакта штекерного разъема. Закрепите винтами разъема.
5. Вставьте разъем.



Дополнительную информацию о расположении разъемов источника питания лазера см. в «Источник питания лазера» на стр. 8.

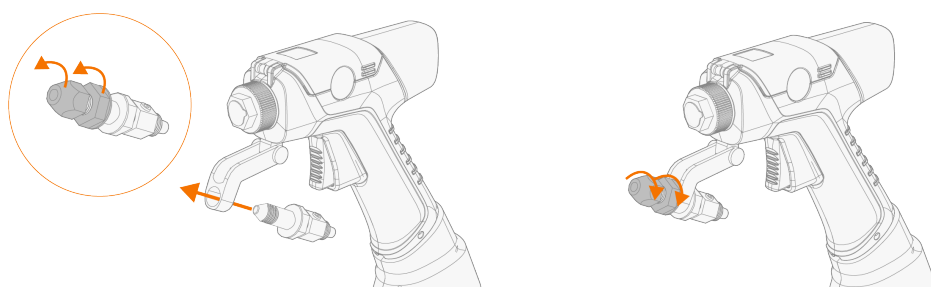
 Прокладывайте кабели максимально аккуратно.

3.10 ПОДГОТОВКА ГОРЕЛКИ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ

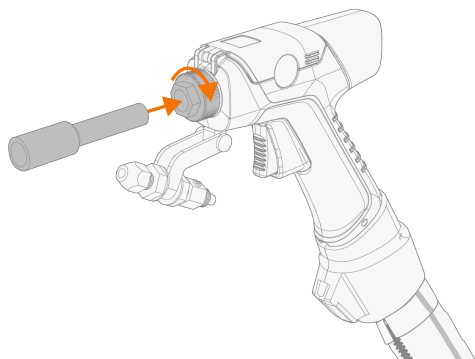
В этой главе описывается установка сопел горелки для лазерной сварки и направляющей проволоки с FastBeam 3.

i Сведения о подготовке направляющей(их) проволоки см. в «Установка и замена направляющих проволоки и направляющего канала» на стр. 44.

1. Установите узел направляющей присадочной проволоки в держатель на горелке для лазерной сварки. (Окончательное позиционирование и регулировка выполняются на более позднем этапе.)
 - >> Снимите передние гайки и шайбу.
 - >> Вставьте узел направляющей проволоки через отверстие держателя со стороны задней части.
 - >> Установите передние гайки и шайбу обратно на место.

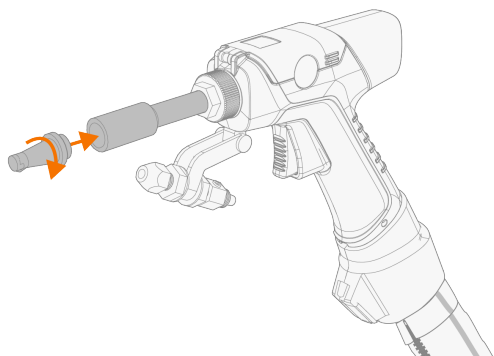


2. Снимите защитный колпачок и вставьте трубку шейки сопла в отверстие горелки для лазерной сварки. Зафиксируйте трубку шейки сопла на месте, затянув гайку хомута шейки.



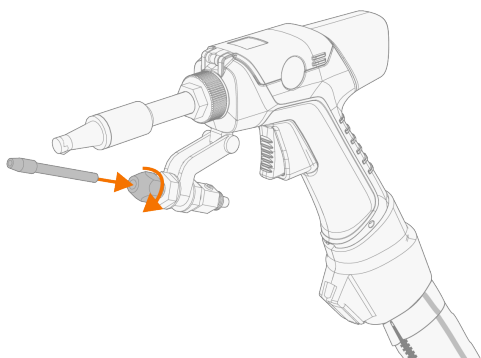
i Сохраните защитный колпачок для дальнейшего использования. Храните его вместе с защитным колпачком QBN и волоконной головки в коробке с деталями, поставляемой со сварочной горелкой. Они могут понадобиться при техническом обслуживании и/или замене сварочной горелки.

3. Вкрутите сварочное сопло в шейку сопла.
 - >> Убедитесь, что канавка для присадочной проволоки в сварочном сопле совмещена с направляющей присадочной проволоки, расположенной ниже. Отрегулируйте положение, временно ослабив гайку хомута шейки и повернув весь узел шейки сопла.



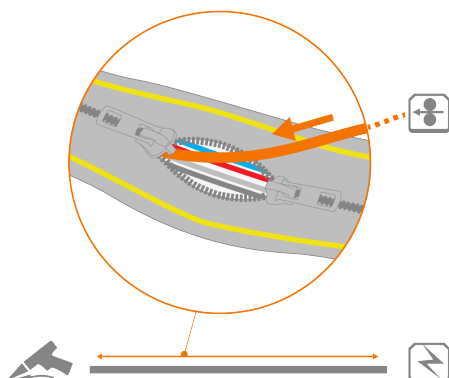
- i** Выберите и замените сварочное сопло в соответствии с вашей областью сварочных работ. Дополнительную информацию о сварочных соплах, поставляемых с оборудованием, см. в «Сопла сварочной головки» на стр. 129.

- 4.** Вставьте сопло направляющей присадочной проволоки в держатель на горелке для лазерной сварки и зафиксируйте его на месте, затянув гайку хомута держателя.

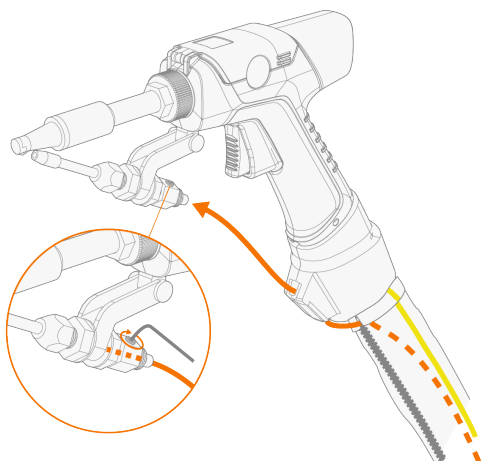


- i** Выберите и замените наконечник сопла направляющей присадочной проволоки в соответствии с диаметром вашей присадочной проволоки. Дополнительную информацию о соплах, поставляемых с оборудованием, см. в «Сопла сварочной головки» на стр. 129.

- 5.** Установите направляющую проволоки в кабельный рукав горелки для лазерной сварки в подходящем месте. Молнии (а следовательно, и отверстие для направляющей проволоки) на кабельном рукаве можно перемещать по необходимости.



6. Проведите направляющую проволоку через отверстие в конце рукава и в рукоятке горелки для лазерной сварки в направлении сопла направляющей присадочной проволоки.



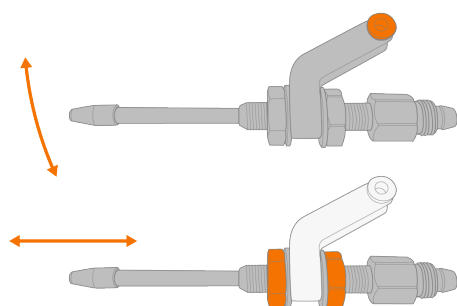
7. Вставьте конец направляющей проволоки в нижнюю часть направляющей проволоки и зафиксируйте его на месте, затянув винт на боковой стороне корпуса направляющей с помощью шестигранного ключа.

i Выберите и замените направляющую проволоки в соответствии с вашей областью сварочных работ. Дополнительную информацию о подготовке и установке направляющей проволоки в системе FastBeam см. в «Установка и замена направляющих проволоки и направляющего канала» на стр. 44.

8. Отрегулируйте угол и длину узла направляющей присадочной проволоки так, чтобы сопло направляющей присадочной проволоки находилось в требуемом сварочном положении (относительно сварочного сопла).

>> Для регулировки угла переместите узел направляющей проволоки вручную. При необходимости ослабьте и затяните винт шарнирного соединения.

>> Для регулировки длины ослабьте гайки с обеих сторон кронштейна и установите узел направляющей проволоки в нужное положение. Затяните гайки для фиксации узла в заданном положении.



Сведения об окончательной регулировке горелки для лазерной сварки и калибровке точки фокусировки см. в «Калибровка фокуса» на стр. 69.

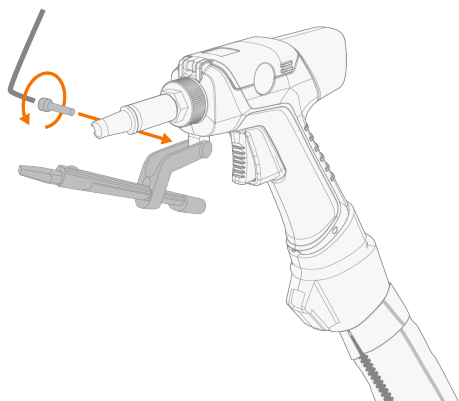
Конфигурация с двумя проволоками

При использовании двух механизмов подачи проволоки и сварке с конфигурацией с двумя проволоками горелка для лазерной сварки должна быть оснащена узлом направляющей присадочной

проволоки для двух присадочных проволок.

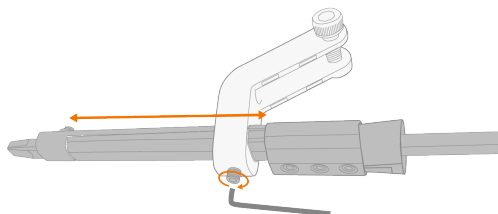
1. Замените исходный узел направляющей присадочной проволоки на узел направляющей проволоки для двух присадочных проволок.

>> Закрепите кронштейн направляющей присадочной проволоки на корпусе горелки для лазерной сварки с помощью прилагаемого винта. Используйте шестигранный ключ.



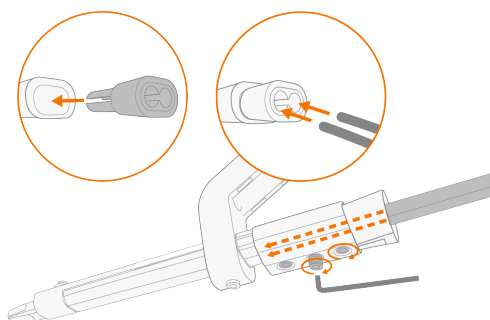
2. Отрегулируйте длину направляющей присадочной проволоки по необходимости.

>> Ослабьте маленький фиксирующий винт в нижней части кронштейна с помощью шестигранного ключа, чтобы обеспечить возможность регулировки. Затяните, когда регулировка завершена.



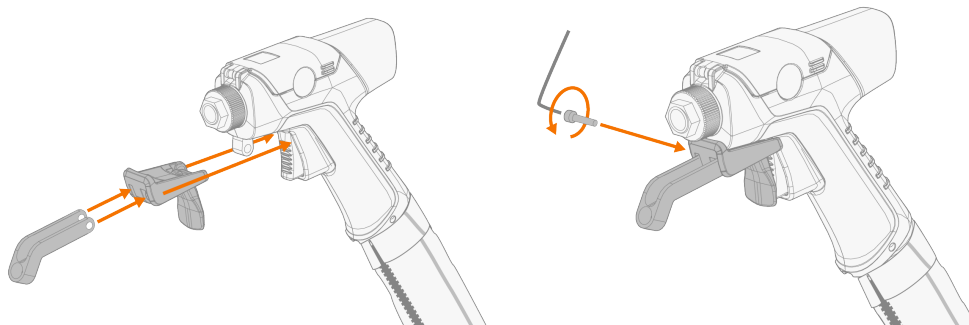
3. Для установки направляющих проволоки в двойную направляющую присадочной проволоки:

>> Проведите направляющие проволоки по тому же принципу, что и в конфигурации с одной присадочной проволокой.
>> Вставьте пластиковый фиксирующий зажим в заднюю часть направляющей присадочной проволоки, а затем вставьте направляющие проволоки в соответствующие пазы.
>> Зафиксируйте направляющие проволоки на месте с помощью винтов на нижней стороне. Используйте шестигранный ключ.



Установка защиты курка (опционально)

Для установки защиты курка сначала необходимо временно снять узел направляющей проволоки.



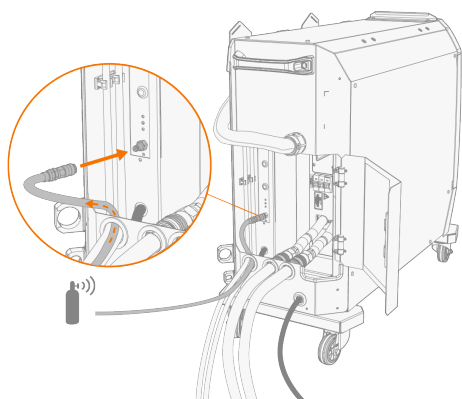
3.11 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПОДАЧИ ЗАЩИТНОГО ГАЗА И ПРОВЕРКА РАСХОДА ГАЗА

-  Будьте осторожны при обращении с газовым баллоном. При повреждении газового баллона или вентиля баллона существует риск получения травмы!
-  Всегда надежно закрепляйте газовый баллон в вертикальном положении на специальном держателе на стене или на отдельной стойке. Всегда держите вентиль газового баллона закрытым, если сварка не выполняется.
- 
 - Не используйте содержимое баллона полностью.
 - Используйте только одобренный регулятор и расходомер.

В качестве защитного газа можно использовать азот и аргон. Обратите внимание, что сварка невозможна без достаточного расхода защитного газа.

Соблюдайте действующие правила эксплуатации используемого газа (газов), а также местные и национальные требования безопасности.

1. Установите газовый баллон в подходящем безопасном месте.
2. Выполните монтаж газового редуктора и газового шланга на стороне газового баллона в соответствии с инструкциями их поставщиков.
3. Подключите газовый шланг к источнику питания лазера.



Переходите к следующим шагам только после завершения полной установки оборудования и непосредственно перед началом сварки.

4. Откройте вентиль газового баллона.
5. Нажмите кнопку проверки газа на передней панели источника питания лазера, чтобы удалить остатки предыдущего защитного газа и подать новый газ в систему.
 - >> Функцию проверки газа можно также активировать в пользовательском интерфейсе панели управления.
-  Используйте функцию проверки газа также для того, чтобы убедиться, что защитный газ надлежащим образом проходит через систему.
6. Нажмите кнопку проверки газа еще раз, чтобы отрегулировать расход газа. Для измерения и регулировки используйте внешний расходомер и регулятор.

Рекомендуемые значения расхода газа (только для общего сведения):

Газ	Расход газа*
Argon	10–25 л/мин

Азот	10–25 л/мин
------	-------------

** В зависимости от размера сварочного сопла и мощности лазера.*

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

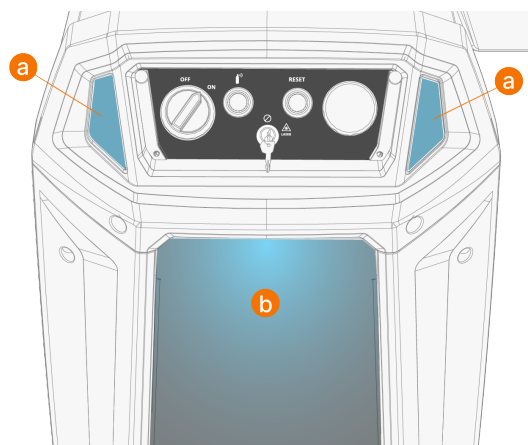
Установка, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт данного оборудования должны осуществляться исключительно уполномоченным и прошедшим соответствующую подготовку профессиональным персоналом. Оборудование можно использовать только для сварки металла или очистки металла.

Перед использованием оборудования убедитесь, что все необходимые действия по установке выполнены в соответствии с конфигурацией оборудования и инструкциями, а также что вы изучили и поняли все требования безопасности.

-  *Подключайте сварочный аппарат только к заземленной электросети.*
-  *Лазерный сварочный аппарат FastBeam относится к лазерным изделиям класса 4, которые могут генерировать также отражённое или рассеянное излучение, что может привести к травмам или возникновению пожара. В дополнение к общим правилам безопасности при сварке лазерная сварка требует выделенной зоны лазерного контроля и обучения по лазерной сварке для безопасной эксплуатации.*
-  *В связи с требованиями лазерной безопасности и классом защиты IP оборудования, оборудование не предназначено для использования в незащищённых условиях на открытом воздухе.*
-  *Сварка в местах, представляющих непосредственную опасность возгорания или взрыва, запрещена!*
-  *Сразу после сварки с кабелями необходимо обращаться осторожно, так как они могут нагреваться во время сварки.*
-  *Убедитесь, что вокруг оборудования достаточного свободного пространства для циркуляции охлаждающего воздуха.*
-  *Если сварочное оборудование не будет использоваться в течение продолжительного времени, отсоедините сетевую вилку от сети.*
-  *Перед использованием всегда проверяйте исправное состояние кабелей управления, шланга защитного газа, кабеля и зажима контакта безопасности, а также сетевого кабеля. Убедитесь, что разъемы правильно соединены. Ослабленные разъемы могут стать причиной ухудшения сварочных характеристик и повреждения разъемов.*

4.1 ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ЛАЗЕРА

На передней панели источника питания лазера FastBeam 3 расположены цветные индикаторы, показывающие состояние устройства. По одному в каждом из верхних передних углов и один на переднем центральном щитке. В этой главе описывается, как интерпретировать индикаторы.



Верхние индикаторы состояния (a)	Центральный индикатор состояния (b)	Описание состояния
Синий, постоянное свечение	Синий, постоянное свечение	Питание включено, устройство находится в режиме ожидания.
Синий, плавно мигающий	Синий, плавно мигающий	Питание включено, устройство находится в спящем режиме.
Оранжевый, постоянное свечение	Оранжевый, постоянное свечение	Устройство готово к сварке, цепь безопасности исправна.
Оранжевый, динамическое свечение	Оранжевый, постоянное свечение	Сварка выполняется, лазерный луч включён.
Жёлтый, постоянное свечение	-	В сварочной системе обнаружена незначительная проблема, требующая внимания пользователя. Сварка всё ещё возможна.
Красный, постоянное свечение	-	В сварочной системе обнаружена критическая проблема, сварка невозможна.



При любых состояниях ошибки в первую очередь необходимо проверить наличие угроз безопасности. Строго запрещается принудительно выполнять сброс или возобновлять работу до подтверждения устранения неисправности. После устранения проблемы необходимо подтвердить возврат оборудования в нормальный режим работы посредством операции сброса, прежде чем возобновлять работу.

Внешний сигнальный индикатор

Источник питания лазера FastBeam 3 оснащён разъёмом для внешней сигнальной лампы, например устанавливаемой за пределами зоны лазерной сварки. Подключение внешнего сигнального индикатора должно выполняться квалифицированным электриком.

Функция внешнего сигнального светильника обеспечивает следующую логику работы:

- При сварке лазером сигнальный светильник горит красным.

- Когда сварка лазером не выполняется, но лазерный модуль включён и ничто не препятствует сварке (например, цепь безопасности), сигнальный светильник горит жёлтым.
- Когда лазерный модуль выключен, сигнальный светильник горит зелёным.

Дополнительную информацию об установке внешнего сигнального светильника см. в «Подключение блокировки двери и сигнальной лампы» на стр. 54.

4.2 ПОДГОТОВКА СВАРОЧНОЙ СИСТЕМЫ К ЭКСПЛУАТАЦИИ

Перед началом использования сварочной системы выполните следующий контрольный список.

Пункт контрольного списка	Описание/Ссылка	Ok
Когда источник питания для лазерной сварки ещё выключен:		
1.	Убедитесь, что рабочая зона соответствует требованиям лазерной сварки и безопасности.	См. инструктаж по лазерной безопасности, инструкции по безопасности, поставляемые с оборудованием, и главу «Безопасность» на стр. 21.
2.	Убедитесь, что установка выполнена в соответствии с настройкой и технологическим процессом вашего сварочного оборудования.	См. главы «Установка» на стр. 30.
3.	Проверьте защитное стекло лазерной сварочной горелки и замените его при необходимости.	См. главу «Проверка и замена защитного стекла лазерной сварочной горелки» на стр. 113.
4.	Убедитесь, что присадочная проволока, направляющий канал, наконечник для проволоки и сварочное сопло подходят для выполняемой работы и свариваемого материала.	Для их замены см. соответствующие главы по установке. После включения оборудования также убедитесь, что настройки устройства и канала памяти соответствуют присадочной проволоке, фактически установленной в механизме подачи проволоки («Настройки устройства» на стр. 90, «Параметры сварки» на стр. 80, «Каналы памяти» на стр. 78).
5.	Подготовьте систему охлаждения.	См. инструкции производителя чиллера и действия после этой таблицы контрольного списка.
6.	Подготовьте подачу защитного газа.	См. инструкции и настройку вашей системы подачи газа. Общие требования к защитному газу для лазерной сварки приведены в «Подключение подачи защитного газа и проверка расхода газа» на стр. 61.
7.	Подключите кабель контакта безопасности к заготовке.	См. действия после этого контрольного списка.
8.	Убедитесь, что вы используете все необходимые средства индивидуальной защиты (СИЗ).	См. инструктаж по лазерной безопасности, инструкции по безопасности, поставляемые с оборудованием, и главу «Безопасность» на стр. 21.
Когда источник питания для лазерной сварки включён (см. также действия после этой таблицы контрольного списка):		
9.	Настройте основные параметры устройства.	См. главы «Настройки устройства» на стр. 90.

10.	Выполните проверки функций безопасности:	Убедитесь также, что помимо деактивации лазерного излучения останавливаются подача проволоки и подача газа.	
	- Контакт безопасности лазерной сварочной горелки	Сначала по строке состояния на панели управления проверьте, что значок защитного контакта реагирует на соприкосновение сопла горелки для лазерной сварки с заготовкой. Если это не так, проверьте расположение и контакт кабеля контакта безопасности. Проверьте повторно. Сведения о значках панели управления см. в «Представления информации и состояния» на стр. 94. Основную проверку необходимо выполнять при начале сварки. Во время сварки слегка приподнимите сопло сварочной горелки от поверхности заготовки, чтобы оно отсоединилось от заготовки. Лазерное излучение, подача проволоки и подача газа должны прекратиться.	
	- Задержка контакта безопасности лазерной сварочной горелки и отключение питания	Приведите сопло сварочной горелки в контакт с заготовкой и удерживайте контакт, но подождите десять секунд, прежде чем нажать курок сварочной горелки. После этой паузы при нажатии курка сварка не должна начинаться (если контакт с заготовкой поддерживался без разрыва).	
	- Блокировка двери (interlock)	Когда дверь зоны, контролируемой лазером, открыта или открывается, система безопасности должна немедленно сработать. Сварка должна прекратиться, и система не должна допускать начала сварки. <i>См. также спецификации вашей зоны, контролируемой лазером.</i>	
	- Аварийный останов источника питания лазера	При нажатии кнопки аварийного останова на источнике питания лазера система безопасности должна немедленно сработать. Сварка должна прекратиться, и система не должна допускать начала сварки.	
	- Внешний сигнальный светильник	Внешний сигнальный светильник зоны, контролируемой лазером (опционально, в зависимости от конфигурации и спецификаций зоны, контролируемой лазером), должен отражать текущий рабочий статус. В принципе: если светильник горит красным, сварка выполняется, и вход в рабочую зону нельзя; если светильник горит зелёным, сварка остановлена, и вход должен быть безопасен.	
11.	Убедитесь, что точка фокусировки лазера откалибрована правильно.	Дополнительные сведения о калибровке точки фокусировки лазера см. в «Калибровка фокуса» на стр. 69.	

Подготовка чиллера

Для подготовки блока охлаждения (чиллера) к сварке см. инструкции производителя чиллера. Как минимум необходимо выполнить следующее:

1. Заполните резервуар охлаждающей жидкости чиллера охлаждающей жидкостью.
2. Для разрешения сварки прокачайте охлаждающую жидкость через систему.

>> После того как охлаждающая жидкость начнёт циркулировать, убедитесь, что шланги охлаждающей жидкости и их соединения не имеют утечек.

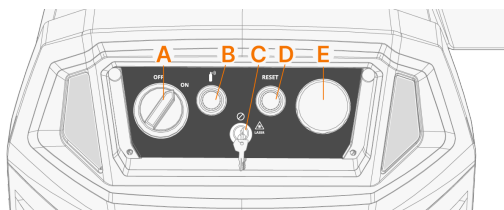
Дополнительные сведения о требованиях к охлаждению и охлаждающей жидкости см. в «Блок охлаждения» на стр. 17 и «Заполнение чиллера и циркуляция охлаждающей жидкости» на следующей странице.

Подключение кабеля контакта безопасности

Закрепите зажим кабеля контакта безопасности на сварочной заготовке.

Более подробная информация приведена в разделе «Подключение кабеля контакта безопасности» на стр. 53.

Включение сварочной системы



Чтобы включить сварочное оборудование:

1. Если кнопка нажата, потяните выключатель аварийного останова (E) вверх.
2. Переведите главный выключатель источника питания (A) в положение ON (I).
 >> Это также включает механизм подачи проволоки.
3. При необходимости проверьте расход защитного газа, нажав кнопку проверки газа (B).
4. Поверните ключ блокировки лазера (C), чтобы разблокировать работу лазерного модуля.
5. Нажмите кнопку сброса (D).

 *Нажатие кнопки сброса требуется при каждом включении оборудования.*

 *Нажатие кнопки сброса требуется каждый раз при вытягивании выключателя аварийного останова.*

Выборы и параметры

Для выбора режима работы (сварка/очистка) см. «Настройки устройства» на стр. 90.

Для настройки параметров см. «Параметры сварки» на стр. 80 или «Параметры очистки» на стр. 85.

Общие принципы лазерной сварки см. в «Сварка лазером» на стр. 103.

Общие принципы лазерной очистки см. в «Очистка лазером» на стр. 107.

 *Если сварочное оборудование остаётся без использования в течение длительного периода, отсоедините сетевую вилку, чтобы отключить оборудование от сети электропитания.*

4.2.1 ЗАПОЛНЕНИЕ ЧИЛЛЕРА И ЦИРКУЛЯЦИЯ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

В качестве охлаждающей жидкости рекомендуется использовать дистиллированную воду. Если температура окружающей среды приближается к +5 °C, следует использовать раствор охлаждающей жидкости на основе пропиленгликоля.

 *Использование оборудования при температуре ниже 5 °C запрещено, и любые повреждения, вызванные такой эксплуатацией, могут не покрываться гарантией на изделие.*

Используйте только смесь пропиленгликоля, предназначенную для систем охлаждения сварочного оборудования, например охлаждающую жидкость Kemppi. Концентрация пропиленгликоля должна

составлять 25...30 % (примерно 1,5 части охлаждающей жидкости Kemppi MGP 4456 и 1 часть дистиллированной воды).

См. инструкции производителя блока охлаждения (чиллера) для получения дополнительных требований по совместимости чиллера, для добавления охлаждающей жидкости в чиллер и для циркуляции охлаждающей жидкости в системе.

Проверяйте и при необходимости доливайте охлаждающую жидкость.

Охлаждающую жидкость необходимо слить в следующих случаях:

- Если охлаждающая жидкость использовалась более 3 месяцев.
- Если оборудование не используется более недели. Хранение оборудования с охлаждающей жидкостью в системе может привести к повреждению оборудования.
- Во время транспортировки оборудования.
- Если существует опасность падения температуры окружающей среды ниже 5 °C.

Антифриз

Если существует опасность падения температуры окружающей среды ниже 5 °C, даже кратковременного, а систему охлаждения невозможно полностью слить, обязательно использовать раствор пропиленгликоля с концентрацией пропиленгликоля 25...30 % (как описано выше).



Концентрация пропиленгликоля 25...30 % обеспечивает защиту от замерзания до температуры -10 °C. Обратите внимание, что использование оборудования при температуре ниже 5 °C по-прежнему запрещено.

4.2.2 КАЛИБРОВКА ФОКУСА

В этой главе описаны основные этапы калибровки фокуса лазера для лазерного оборудования FastBeam 3. Перед началом работы убедитесь, что вы прочитали и поняли все требования безопасности, изложенные в данном руководстве по эксплуатации и в инструкциях по безопасности. Любая операция лазерной сварки должна выполняться в зоне лазерного контроля. Также убедитесь, что вы используете все необходимые средства индивидуальной защиты, включая защитные очки от лазерного излучения.



Для регулировки фокальной точки лазерного луча шейку горелки для лазерной сварки можно выдвигать или втягивать. Для целей калибровки фокуса на шейке нанесена градуированная шкала (-10...+10 мм).

Для процесса калибровки фокуса требуется **стальной лист толщиной 1 мм**, а оборудование для лазерной сварки должно быть готово к сварке.

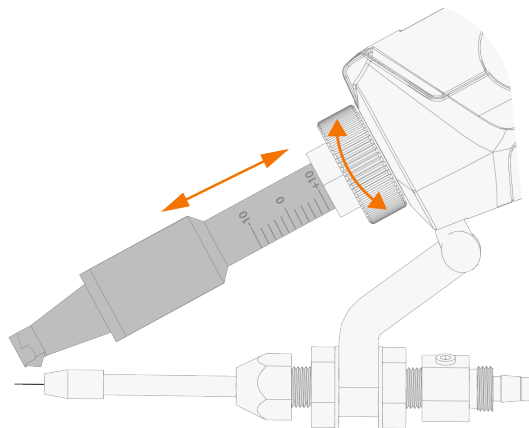


Даже если процесс калибровки требует только низкой мощности лазера и коротких точечных швов, перед началом работы необходимо выполнить требования безопасности.

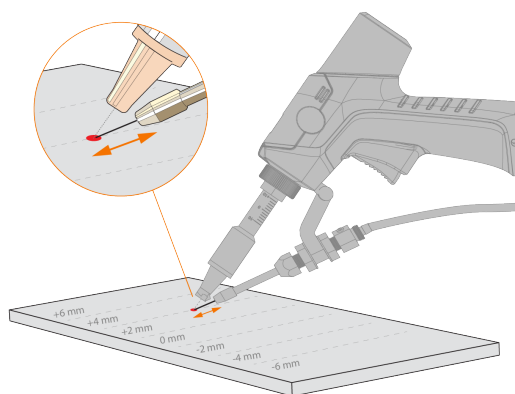


Горелка для лазерной сварки включает в себя маломощный направляющий лазер («пилотный лазер»), который указывает положение сварочного луча и помогает выравнивать заготовку до и во время сварки. Направляющий лазер не участвует в процессе сварки.

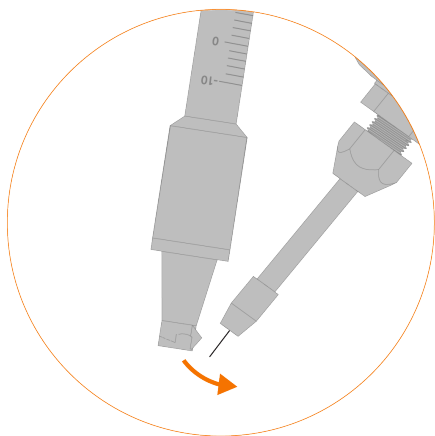
1. Ослабьте хомут шейки, чтобы отрегулировать сварочное сопло. Выдвиньте шейку так, чтобы сварочное сопло находилось в крайнем выдвинутом положении. Это обеспечивает изначально явно положительный фокус.



2. В настройках параметров сварки сварочного аппарата («Параметры сварки» на стр. 80):
 - Включите функцию точечной сварки и установите продолжительность точечной сварки **0,1 секунды**.
 - Установите мощность лазера **300 Вт**.
 - Отключите подачу присадочной проволоки (выберите «**без проволоки**» в настройках).
3. Отрегулируйте присадочную проволоку так, чтобы кончик присадочной проволоки «попадал» в луч направляющего лазера. Для этого у вас должна быть нормальная длина вылета присадочной проволоки.



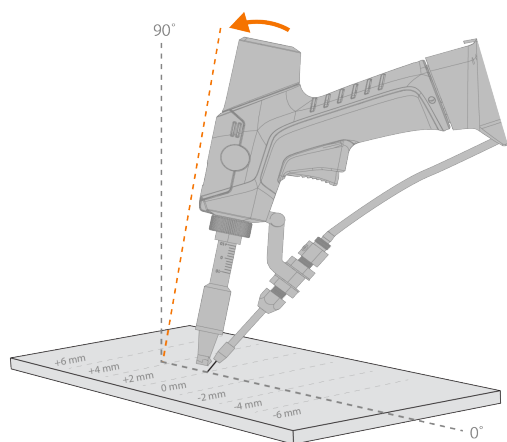
4. Немного отведите проволокоподающую направляющую в сторону, чтобы сварочный лазерный луч не попадал на присадочную проволоку во время калибровки.



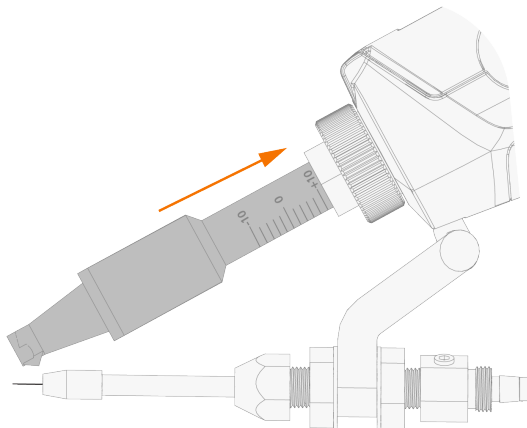
5. Удерживая сварочную горелку почти вертикально к поверхности стального листа толщиной 1 мм, расположите сварочную горелку так, чтобы кончик присадочной проволоки касался металлического листа.



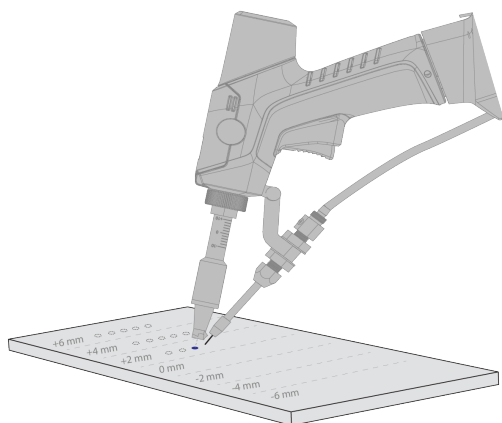
Лазерный луч может отражаться от различных металлических поверхностей, и отражения также могут вызвать повреждения или травмы. Не используйте горелку для лазерной сварки под углом, близким к 90 градусам, к поверхности сварочной детали, чтобы избежать отражения лазерного луча прямо назад на сварочную горелку или на сварщика, держащего сварочную горелку.



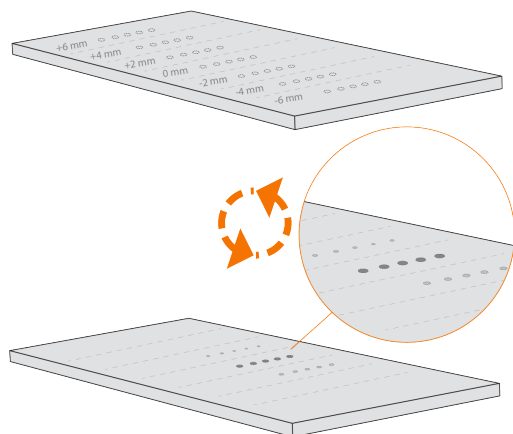
6. Выполните одну точечную сварку.
7. Втяните шейку так, чтобы сварочное сопло перемещалось внутрь небольшими шагами (примерно 2 мм).



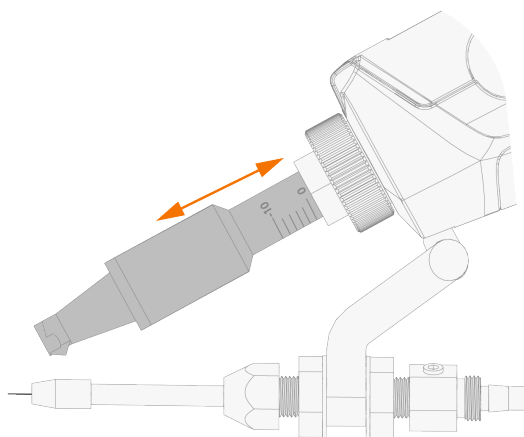
8. Заново отрегулируйте присадочную проволоку и выполните несколько рядов точечной сварки с разными положениями выдвижения сварочного сопла (повторяя описанную выше процедуру). Записывайте, какая настройка фокуса использовалась для каждой точечной сварки.



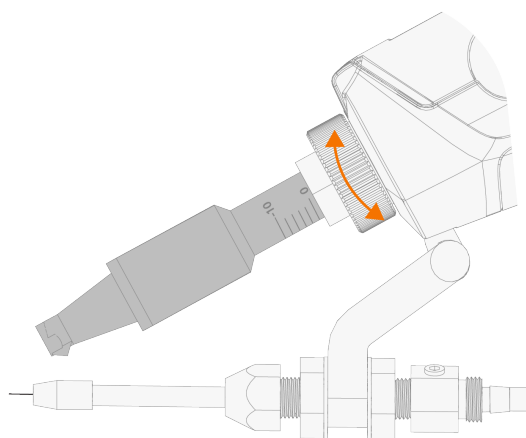
9. После выполнения калибровочных точечных швов изучите полученные следы нагрева на **обратной стороне металлического листа**. След нагрева наиболее выражен, когда фокальная точка находится на поверхности металлического листа (правильная настройка фокуса).



10. Отрегулируйте фокус соответствующим образом.



11. Затяните хомут шейки, чтобы зафиксировать шейку на месте.



12. Заново отрегулируйте проволокоподающую направляющую в соответствии с откалиброванной настройкой трубки шейки.

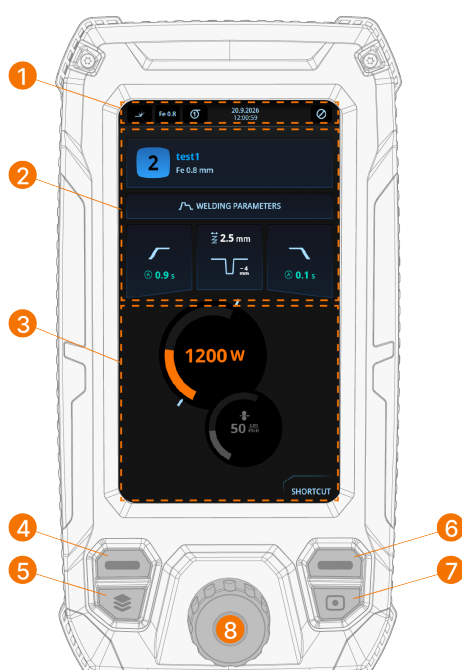
Дополнительную информацию об использовании панели управления и регулировке параметров сварки см. в «Использование панели управления и регулировка параметров» на следующей странице и «Параметры сварки» на стр. 80.

4.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ И РЕГУЛИРОВКА ПАРАМЕТРОВ

ControlPad FastBeam 3, подключенный к источнику питания лазера FastBeam 3, является главной панелью управления системы лазерной сварки.

 *Панель управления оснащена сенсорным экраном. Доступ к описанным здесь функциям и возможностям можно получить, поворачивая и нажимая регулятор, нажимая физические функциональные кнопки либо непосредственно нажимая на элементы и варианты пользовательского интерфейса на сенсорном экране.*

Пользовательский интерфейс ControlPad FastBeam 3



Общий

1. Строка состояния

- >> Здесь отображаются режим работы, материал присадочной проволоки и используемый подающий механизм. Также в строке состояния указываются дата и время, ошибки и предупреждения системы, а также состояние лазера.
- >> Сведения об используемых значках см. в «Представления информации и состояния» на стр. 94.

2. Раздел канала памяти и параметров

- >> Дополнительные сведения см. в «Домашний экран» на следующей странице, «Каналы памяти» на стр. 78 и «Параметры сварки» на стр. 80.

3. Основные параметры сварки (или параметры очистки)

- >> Дополнительные сведения см. в «Домашний экран» на следующей странице и «Параметры сварки» на стр. 80 или «Параметры очистки» на стр. 85.

4. Кнопка выбора

- >> Функция зависит от представления и регулируемого параметра.

5. Кнопка меню экранов

- >> Открывает меню представления.
- >> Долгое нажатие возвращает к Главному представлению.

6. Кнопка выбора

- >> Функция зависит от представления и регулируемого параметра.
- >> На Главном представлении эту кнопку можно использовать как быстрый переход к выбранной функции.

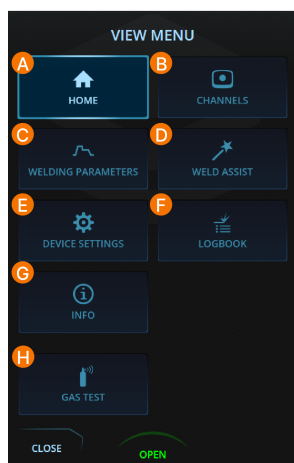
7. Кнопка каналов памяти

- >> Открывает представление Каналы памяти.
- >> Долгое нажатие сохраняет измененные параметры сварки в текущем активном канале памяти.

8. Регулятор

- >> На Главном представлении короткое нажатие переключает между двумя основными параметрами сварки: мощностью лазера и скоростью подачи проволоки.
- >> Поворот и нажатие регулятора позволяют выбирать параметр сварки и настраивать его.
- >> Функция зависит от представления и регулируемого параметра.

Меню Представление и функции



- A. [Домашний экран](#)
- B. [Экран каналов](#)
- C. [Представление параметров сварки](#)
- D. [Экран Weld Assist](#)
- E. [Представление настроек устройства](#)
- F. [Представление журнала](#)
- G. [Экран информации](#)
- H. Функция тестовой подачи газа *

*) При выборе в меню просмотра открывается диалоговое окно проверки газа. В дополнение к запуску проверки газа (в течение заданной продолжительности) можно настроить продолжительность проверки газа в диалоге протяжки проволоки.

Раздел справки в представлении Информация содержит ссылку (QR-код) для доступа к руководству по эксплуатации оборудования и другой информации об изделии.

4.3.1 ДОМАШНИЙ ЭКРАН

Главное представление панели управления FastBeam также является основным представлением сварки.



1. Информация о канале памяти

>> Также служит быстрым переходом к представлению каналов памяти: «Каналы памяти» на следующей странице

2. Быстрый переход к представлению параметров сварки или параметров очистки

>> «Параметры сварки» на стр. 80 или «Параметры очистки» на стр. 85.

3. Настройка нарастания тока

>> Также служит быстрым переходом в диалог регулировки нарастания тока

4. Настройки проплавления

>> Также служит быстрым переходом в диалог настроек, связанных с проплавлением

5. Настройка спада тока

>> Также служит быстрым переходом в диалог регулировки спада тока

6. Настройка мощности

>> По умолчанию этот параметр настраивается регулятором панели управления.

>> Выбор этого элемента нажатием на сенсорном экране открывает диалог регулировки мощности.

>> Короткое нажатие кнопки регулятора переключает между настройкой мощности и скорости подачи проволоки (если подача проволоки включена).

7. Настройка скорости подачи проволоки

>> Выбор этого элемента нажатием на сенсорном экране открывает представление регулировки скорости подачи проволоки.

>> Короткое нажатие кнопки регулятора переключает между настройкой мощности и скорости подачи проволоки (если подача проволоки включена).

8. Пользовательский быстрый переход

>> Используемый быстрый переход можно выбрать или изменить долгим нажатием соответствующей функциональной кнопки под экраном или кнопки на сенсорном экране.

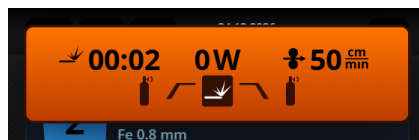
>> После выбора функцию быстрого перехода можно использовать нажатием соответствующей функциональной кнопки под экраном или кнопки на сенсорном экране.



При использовании только регулятора для управления доступ к элементам Главного представления, кроме настроек мощности и скорости подачи проволоки, можно получить долгим нажатием кнопки регулятора. При использовании сенсорного экрана для управления доступ к ним можно получить напрямую нажатием соответствующего элемента на экране.

Наложение данных сварки во время сварки

Во время сварки в верхней части экрана отображается наложение данных сварки. После завершения данные сварки продолжают отображаться в течение заданного времени.



После каждой сварки кратко отображается сводка по сварке. Доступ к истории данных сварки можно получить в «Журнал» на стр. 93.

4.3.2 КАНАЛЫ ПАМЯТИ

Доступ к **представлению Каналы** можно получить либо через меню выбора представлений панели управления, либо нажатием физической кнопки быстрого доступа к каналам памяти под дисплеем панели управления (дополнительную информацию см. в «Использование панели управления и регулировка параметров» на стр. 75).

Система имеет в общей сложности 200 доступных ячеек каналов памяти для сварки и 100 ячеек каналов памяти для очистки после сварки.



При использовании сенсорного экрана вы можете выбрать канал памяти и его параметры с помощью элементов управления на экране. Приведённые ниже шаги описывают процедуры с использованием физических элементов управления.

Изменение канала памяти

1. Поворачивайте регулятор, чтобы выделить нужный канал памяти.
2. Нажмите регулятор, чтобы выбрать канал и открыть меню **«Действия»**.
3. Выберите **«Активировать»**, поворачивая и нажимая регулятор.

Управление каналами памяти

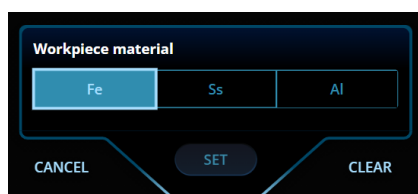
Управление сварочными каналами памяти осуществляется с помощью меню **Действия**.

1. Выберите канал и откройте меню **«Действия»**, нажав регулятор.
2. Поверните регулятор, чтобы выделить интересующее действие.
3. Выберите действие, нажав регулятор.
4. Выполните последующий выбор по необходимости.

Доступные действия:

- **«Активировать»:** Активирует текущий выбранный канал
- **«Отменить»:** Отменяет несохранённые изменения текущего выбранного канала
- **Сохранить изменения.** Сохранение изменений в текущий выбранный канал
- **Сохранить в...:** Сохраняет настройки текущего выбранного канала в другой канал
- **Переименовать:** Переименовать канал
- **Удалить.** Удаление текущего выбранного канала
- **«Создать канал с Weld Assist»:** создаёт новый канал с помощью функции Weld Assist
- **«Удалить все каналы»:** удаляет все каналы

Чтобы отфильтровать список доступных каналов памяти, нажмите значок фильтра в правом нижнем углу **представления Каналы** и в открывшемся диалоге выберите фильтры, которые нужно применить:



Если автоматическое сохранение не включено в настройках устройства, наклонное отображение номера канала означает, что установленные параметры сварки отличаются от тех, что сохранены в данный момент в активном канале памяти:

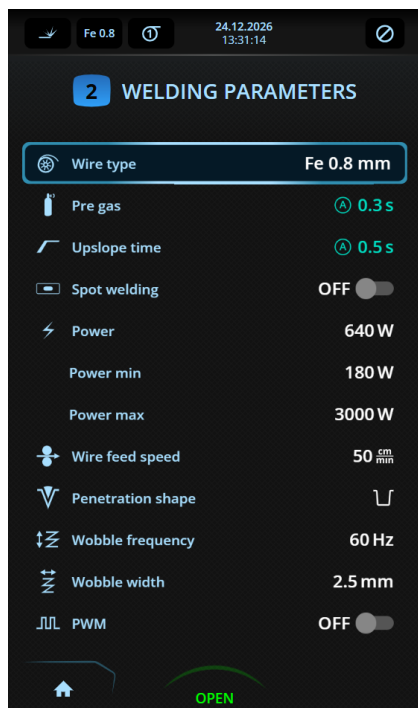


Измененные параметры сварки можно быстро сохранить в активный канал памяти путем нажатия и удержания кнопки каналов памяти в течение примерно 2 секунд. Это справедливо для любого представления.

4.3.3 ПАРАМЕТРЫ СВАРКИ

В представлении **Параметры сварки** перечислены доступные регулировки для процесса лазерной сварки.

(Это представление доступно, когда режим работы в настройках устройства установлен на «Сварка».)



При использовании сенсорного экрана вы можете выбрать параметр для настройки с помощью элементов управления на экране. Приведённые ниже шаги описывают процедуры с использованием физических элементов управления.

Регулировка параметров сварки

1. Поворотом регулятора панели управления выделите нужный параметр сварки.
2. Нажмите регулятор, чтобы выбрать параметр сварки для регулировки.
3. Поворотом регулятора настройте значение параметра сварки.
 - >> В зависимости от регулируемого параметра, для получения дополнительных сведений см. также таблицу параметров сварки ниже.
4. Подтвердите новое значение/выбор и закройте представление регулировки нажатием регулятора.

Сохранение параметров сварки для последующего использования

Для измененных параметров сварки автоматически создается рабочий канал. Для сохранения установленных параметров сварки в канал памяти выполните одно из следующего:

- Быстрый вариант с активным каналом: удерживайте кнопку канала памяти нажатой приблизительно 2 секунды.
 - >> Это приведет к сохранению настроек параметров в текущий активный канал и перезаписи предыдущих настроек параметров.
- Вариант через представление каналов памяти: перейдите в представление каналов памяти и сохраните настройки параметров в новом канале.
 - >> Более подробная информация приведена в разделе «Каналы памяти» на стр. 78.

Описание параметров сварки и функций

-  Параметры сварки, для которых доступна настройка «Auto», при использовании этой настройки «Auto» регулируются автоматически на основе мощности лазера и в соответствии с используемым присадочным материалом и толщиной.
-  Диапазоны регулировки (минимальные и максимальные значения) могут отличаться от указанных в таблице ниже в зависимости от выбранного материала присадочной проволоки.
-  Некоторые регулировки параметров отображаются в представлении параметров сварки только тогда, когда соответствующая функция включена (например, точечная сварка и PWM).

Параметр	Значение параметра	Описание
Тип проволоки	Без проволоки / проволока WF1 / проволока WF2 / проволока WF1+WF2	Это выбор присадочной проволоки (для регулировки параметров сварки). Опции присадочной проволоки основаны на настройках устройства. «Без проволоки» позволяет выполнять сварку полностью без использования присадочной проволоки. Опции присадочной проволоки второго подающего механизма и двойного подающего механизма доступны только если подключен и используется второй подающий механизм. Опция двойной подачи проволоки (проволока WF1+WF2) требует одинаковой настройки присадочной проволоки в обоих подающих механизмах. Установленные в данный момент присадочные проволоки определены в «Настройки устройства» на стр. 90.
Газ до	0,1 ... 5,0 с, Auto, шаг 0,1 Заводская настройка = Авто	Функция предварительной подачи газа запускает поток защитного газа перед лазером. Это гарантирует, что металл не будет контактировать с воздухом перед началом выполнения сварного шва. Время устанавливается пользователем. Используется для всех металлов, но особенно для нержавеющей стали и алюминия.

Время повышения	0,1 ... 5,0 с, Auto, шаг 0,1 Значение по умолчанию = Авто	Функция нарастания определяет время, в течение которого мощность сварки постепенно увеличивается до нужного уровня мощности сварки в начале сварки. Время нарастания задаётся пользователем заранее. Примечание: при использовании сильно отражающих материалов риск отражений выше во время нарастания.
Точечная сварка	ОТКЛ. / 0,1 ... 60 с 0,1 ... 3,0 с = шаг 0,1 3 ... 60 с = шаг 1	Функция точечной сварки позволяет выполнять сварку в течение заданной продолжительности. Одна сварка — это одна точка. Особенно короткие точечные сварные швы удобны, например, для прихватки деталей.
Питание	100 ... 3000 Вт <i>100 ... 1000 Вт = шаг 20</i> <i>1000 ... 3000 Вт = шаг 50</i> По умолчанию = 500 Вт	Это параметр мощности лазера. Мощность лазера также можно регулировать непосредственно на Главном представлении. Для регулировки мощности лазера можно задать минимальное и максимальное значения.
Мощность мин	По умолчанию = предварительно заданный минимум для используемых базовых настроек	В зависимости от выбранного материала и толщины присадочной проволоки настройка мощности лазера влияет на другие параметры сварки, установленные на «Auto».
Макс. мощность	По умолчанию = предварительно заданный максимум для используемых базовых настроек	Чем ниже мощность, тем меньше проплавление сварного шва. Чем выше мощность, тем больше проплавление сварного шва.
Скорость подачи проволоки	20...250 см/мин, Auto <i>20...100 см/мин = шаг 1</i> <i>100... см/мин = шаг 5</i> По умолчанию = задано заранее в соответствии с текущими используемыми базовыми настройками	Это устанавливает скорость подачи присадочной проволоки. После того как скорость настроена на значение, отличное от значения по умолчанию, всегда используется значение, заданное пользователем. В конфигурации с двойным подающим механизмом одна и та же скорость подачи проволоки применяется к обоим подачам проволоки. Примечание: для некоторых материалов максимальное значение может быть ниже указанного здесь.

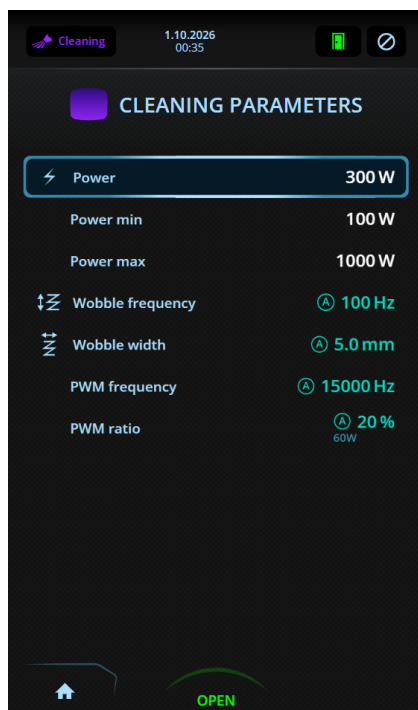
Форма провара	«U», «V» По умолчанию = U	Выбор формы разделки шва определяет форму сварного шва в поперечном сечении. Баланс формы разделки шва можно регулировать с помощью управляемой формы разделки шва («V»). На практике это влияет на то, в какую сторону наклонена форма. Более подробная информация приведена в разделе «Разделка шва лазером» на стр. 97.
Баланс провара	-5 ... +5	
Ширина колебаний	0,1 ... 5,0 mm, Auto, шаг 0,1 По умолчанию = Auto (задается предварительно в соответствии с текущими используемыми базовыми настройками)	Настройка ширины виляния регулирует ширину эффекта виляния (колебания) лазерного луча. Настройка частоты виляния определяет, как быстро лазерный луч завершает один цикл колебания (т. е. один полный цикл виляния) в секунду. Виляние помогает компенсировать, например, колебания движения руки, несоосность соединения и неравномерные зазоры за счет распределения энергии на более широкую область. Более подробная информация приведена в разделе «Лазерное осциллирование (виггл)» на стр. 98.
Частота колебаний	«U»: 20 ... 150 Гц, Auto, шаг 5 «V»: 20 ... 110 Гц, Auto, шаг 5	
PWM	ОТКЛ., ВКЛ. Значение по умолчанию = ВЫКЛ.	Функция PWM (широтно-импульсная модуляция) управляет мощностью лазера за счет быстрого включения и выключения лазера. Коэффициент PWM определяет процент времени, в течение которого лазер включен (в каждом цикле включения-выключения).
Коэффициент PWM	10% ... 99%, Auto Заводская настройка = Авто	Частота PWM определяет, сколько циклов включения-выключения лазер выполняет в секунду. Примечание: при очень высоких частотах форма импульса отличается от формы при более низких частотах.
Частота PWM	15 ... 20000 Гц, Auto Значение по умолчанию = Авто	Более подробная информация приведена в разделе «Широтно-импульсная модуляция лазера» на стр. 99.

Время пониж.	0,1 ... 0,5 с, Авто, шаг 0,1 Заводская настройка = Авто	Функция времени спада определяет время, в течение которого мощность сварки постепенно снижается до нуля в конце сварки. Время спада задается пользователем заранее.
Последующая продувка газом	0,1 ... 10,0 с, Авто, шаг 0,1 Значение по умолчанию = Авто	Функция подачи газа после сварки продолжает поток защитного газа после остановки лазера. Это обеспечивает защиту сварного шва, предотвращая контакт горячего шва с воздухом непосредственно после сварки. Используется для всех металлов. Особенно нержавеющей стали требуется более длительное время подачи газа после сварки.
Возврат проволоки	ВЫКЛ./ВКЛ. По умолчанию = ВКЛ.	Функция возврата проволоки автоматически втягивает присадочную проволоку с использованием предварительно заданных параметров задержки, скорости и длины при остановке сварки. После втягивания присадочная проволока автоматически возвращается в исходное положение.
Задержка втягивания проволоки	0,00 ... 0,20 с, Авто, шаг 0,05 Значение по умолчанию = Авто	Окончательное положение можно точно настроить, отрегулировав параметр компенсации длины вылета. (Если установлено значение 0, присадочная проволока возвращается в исходное положение.)
Длина втягивания проволоки	1...50 мм, Авто, шаг 1 Заводская настройка = Авто	Задержка втягивания проволоки определяет промежуток времени между отпусканием курка и началом последовательности возврата проволоки. Скорость втягивания проволоки определяет, как быстро втягивается присадочная проволока.
Скорость втягивания проволоки	400...1500 см/мин, Авто, шаг 5 Заводская настройка = Авто	Функция возврата проволоки предназначена для предотвращения прилипания присадочной проволоки в сварочной ванне. По умолчанию функция включена.
Компенсация длины вылета	-20...+20 мм, Авто, шаг 1 Значение по умолчанию = Авто	

Подробнее о дополнительных функциях сварки см. в разделе «Дополнительное руководство по функциям» на стр. 97.

4.3.4 ПАРАМЕТРЫ ОЧИСТКИ

В разделе «Параметры очистки» перечислены доступные настройки процесса лазерной очистки. Этот раздел параметров доступен, когда в настройках устройства для режима работы установлено значение «Очистка».



При использовании сенсорного экрана вы можете выбрать параметр для настройки с помощью элементов управления на экране. Приведённые ниже шаги описывают процедуры с использованием физических элементов управления.

Регулировка параметров сварки

1. Поворотом регулятора панели управления выделите нужный параметр сварки.
2. Нажмите регулятор, чтобы выбрать параметр сварки для регулировки.
3. Поворотом регулятора настройте значение параметра сварки.
 >> В зависимости от регулируемого параметра, для получения дополнительных сведений см. также таблицу параметров сварки ниже.
4. Подтвердите новое значение/выбор и закройте представление регулировки нажатием регулятора.

Сохранение параметров очистки для последующего использования

Для измененных параметров очистки автоматически создается рабочий канал. Чтобы сохранить заданные параметры очистки в канале памяти, выполните одно из следующих действий:

- Быстрый вариант с активным каналом: удерживайте кнопку канала памяти нажатой приблизительно 2 секунды.
 >> Это приведет к сохранению настроек параметров в текущий активный канал и перезаписи предыдущих настроек параметров.

- Вариант через представление каналов памяти: перейдите в представление каналов памяти и сохраните настройки параметров в новом канале.
 >> Более подробная информация приведена в разделе «Каналы памяти» на стр. 78.

Параметры очистки и описания функций

 Параметры очистки, для которых предусмотрен вариант настройки «Auto», при использовании настройки «Auto» регулируются автоматически на основе настройки мощности.

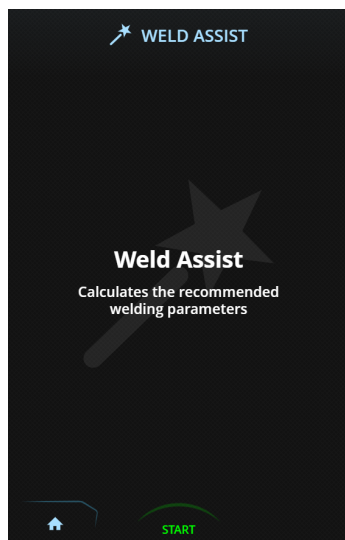
Параметр	Значение параметра	Описание
Питание	300 ... 1000 Вт, шаг 20	Это параметр мощности, влияющий на глубину очистки. Мощность лазера также можно регулировать непосредственно на Главном представлении.
Мощность мин	По умолчанию = предварительно заданный минимум для используемых базовых настроек	Для регулировки мощности лазера можно задать минимальное и максимальное значения.
Макс. мощность	По умолчанию = предварительно заданный максимум для используемых базовых настроек	
Ширина колебаний	0,1 ... 5,0 мм По умолчанию = 3,0 мм	Этот параметр регулирует ширину эффекта колебания (осцилляции) лазерного луча. Колебание луча реализуется оптическим способом без перемещения всей сварочной головки.
Частота колебаний	20 ... 150 Гц, Auto	Этот параметр определяет, сколько раз в секунду лазерный луч завершает один цикл колебания (один полный шаблон колебания).
Коэффициент PWM	10% ... 99%, Auto	В режиме очистки функция широтно-импульсной модуляции (PWM) всегда включена и управляет мощностью лазера за счет быстрого включения и выключения лазера. Коэффициент заполнения PWM определяет процентную долю времени, в течение которого лазер включен (в каждом цикле включения-выключения). То есть 99% означает, что лазер включен почти постоянно, 50% означает, что лазер включен половину времени.
Частота PWM	5 ... 20000 Гц, Auto Значение по умолчанию = Авто	Частота PWM определяет, сколько циклов включения-выключения лазер выполняет в секунду при включенной функции PWM. При очистке более высокие частоты эффективнее.

4.3.5 WELD ASSIST

Weld Assist — это утилита, подобная мастеру, предназначенная для облегчения выбора параметров сварки. Утилита проводит пользователя через выбор необходимых параметров шаг за шагом и предлагает рекомендации для выполняемой сварочной задачи.

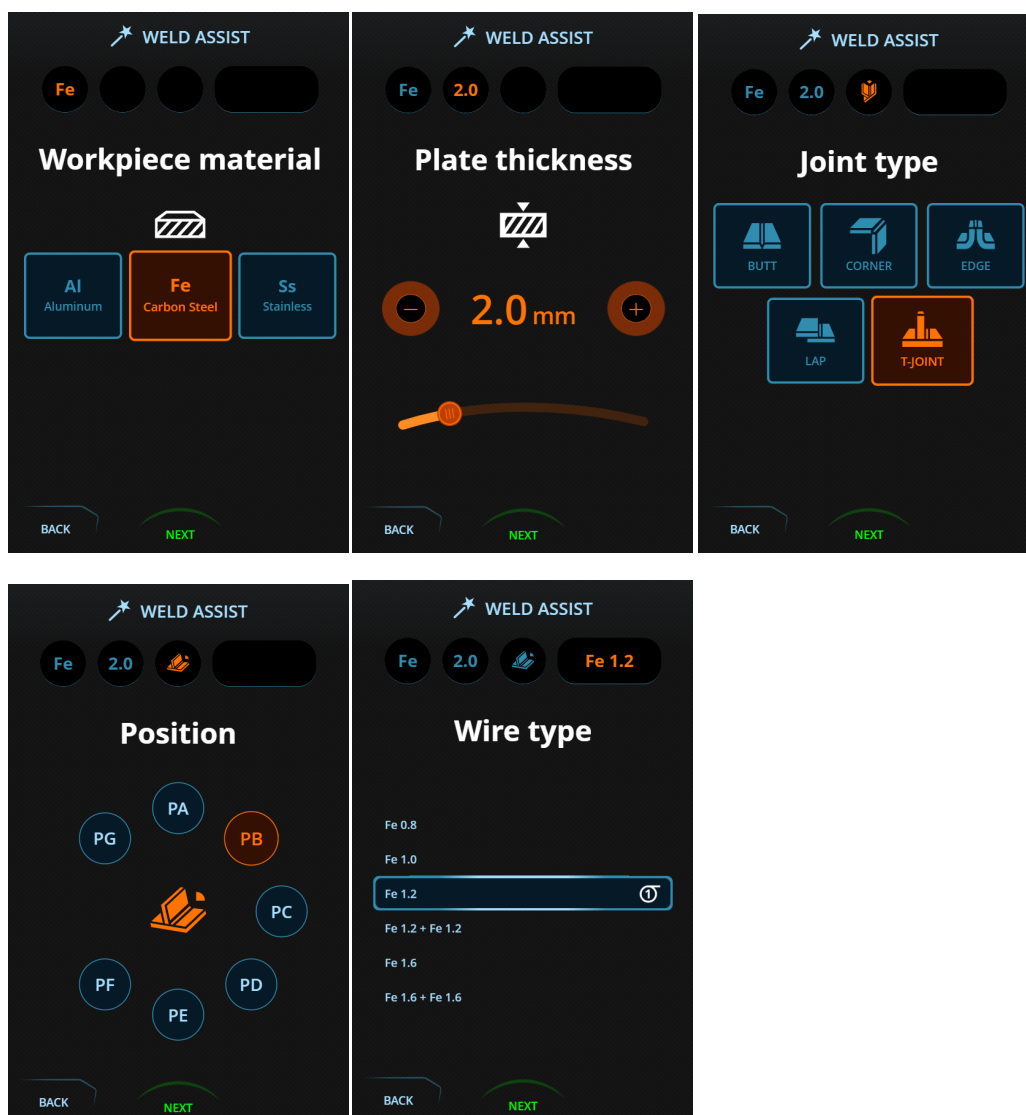
Вы можете вернуться к предыдущим шагам в Weld Assist, нажав левую функциональную кнопку или выбрав «Назад» на сенсорном экране.

1. Для начала перейдите в представление **Weld Assist** и выберите «Старт».



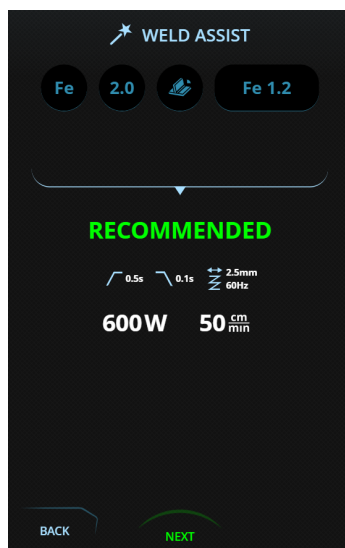
2. Выберите:

- >> Материал заготовки: Al (алюминий) / Fe (углеродистая сталь) / Ss (нержавеющая сталь).
- >> Толщина листа: 1...6 мм.
- >> Тип соединения: стыковое соединение / угловое соединение / кромочное соединение / соединение внахлест / Т-образное соединение.
- >> Положение сварки: PG / PA / PB / PC / PD / PE / PF.
- >> Тип присадочной проволоки (на основе выбора материала).



Выбор типа присадочной проволоки в Weld Assist также показывает, какая присадочная проволока установлена и задана в настройках в данный момент, если материал заготовки и материал установленной присадочной проволоки совпадают.

3. Weld Assist предоставляет рекомендацию по основным параметрам сварки. Выберите «Далее», чтобы продолжить с рекомендованными значениями параметров.



4. Введите название для набора параметров сварки и переходите к сохранению канала, выбрав «Далее».



5. Выберите канал памяти для сохранения.



6. После сохранения канал памяти можно ввести в использование, выбрав его в представлении **Каналы памяти**.

Параметры сварки, созданные с использованием функции Weld Assist, можно настраивать в обычном режиме.

4.3.6 НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА



Изменение настроек

1. Поверните регулятор, чтобы выделить нужный параметр настройки.
2. Нажмите регулятор, чтобы выбрать параметр настройки для регулировки.
3. Поверните регулятор, чтобы выбрать значение настройки.
>> В зависимости от регулируемого параметра настройки см. также таблицу Настройки с дополнительной информацией ниже.
4. Подтвердите новое значение/выбор и закройте представление настройки нажатием регулятора.

Настройки

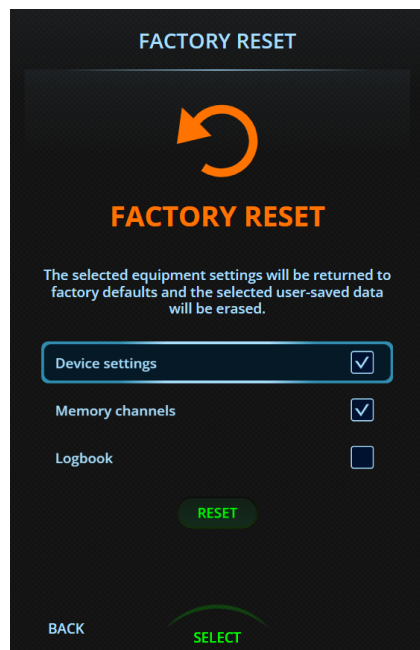
Параметр	Значение параметра	Описание
Режим работы	Сварка / Очистка	Система лазерной сварки FastBeam имеет два режима работы: сварка и очистка. Режим сварки используется для всех применений лазерной сварки, а режим очистки — для очистки сварного шва лазером. Дополнительную информацию об очистке см. в «Очистка лазером» на стр. 107. Примечание: у разных режимов работы есть собственные наборы каналов памяти.
Подающий механизм 1: тип проволоки	Без проволоки / <i>Выбранная проволока</i>	Этот параметр настройки подающего механизма доступен, если подающий механизм 1 подключен (в представлении отображается «подключен» или «не подключен»). тип проволоки выбирается из списка поддерживаемых присадочных проволок. Опцию «без проволоки» можно выбрать вручную, если требуется выполнять сварку без присадочной проволоки.
Подающий механизм 2: тип проволоки	Без проволоки / <i>Выбранная проволока</i>	Этот параметр настройки подающего механизма доступен, если подающий механизм 2 подключен (в представлении отображается «подключен» или «не подключен»). тип проволоки выбирается из списка поддерживаемых присадочных проволок. Опцию «без проволоки» можно выбрать вручную, если требуется выполнять сварку без присадочной проволоки.
Language (Язык)	<i>Доступные языки</i>	Позволяет пользователю выбрать язык панели управления из списка доступных языков.

Показать данные о сварке	ОТКЛ. / 1...10 с / ВКЛ.	Этот параметр указывает продолжительность отображения сводки данных сварного шва после выполнения каждого сварного шва. При значении ВКЛ. данные сварки отображаются до тех пор, пока пользователь не закроет представление вручную.
Яркость дисплея	10...100 Заводская настройка = 50	Яркость дисплея панели управления.
Время отключения дисплея	ОТКЛ. / 1...120 мин По умолчанию = 30 мин	Дисплей панели управления отключается по истечении установленного времени. Подсветка регулятора горит, когда дисплей выключен, но панель управления (и система) всё ещё включена.
Дата	>>>>	Настройки даты.
Time (Время)	>>>>	Настройка времени.
Задержка отключения при контакте сопла	1...300 мс По умолчанию при сварке = 10 мс По умолчанию при очистке = 100 мс	Этот параметр настройки определяет задержку перед отключением питания системой при потере контакта между сварочной горелкой и заготовкой.
Смещение центра лазера	-10,0 ... +10,0 мм (влево ↔ вправо), шаг 0,1	Настройка смещения центра лазера регулирует положение лазерного луча в направлении влево-вправо. Эта регулировка может потребоваться при замене сварочного сопла (или сварочной горелки).
Автоматическое сохранение	ОТКЛ. / ВКЛ. По умолчанию ОТКЛ.	При значении ОТКЛ. пользователь может вручную сохранять изменения в каналах памяти. При значении ВКЛ. канал памяти обновляется (сохраняется) автоматически при каждом изменении значения параметра.
Сброс до зав. парам.	>>>>	Это открывает диалог восстановления заводских настроек для возврата оборудования к заводским настройкам. Более подробная информация приведена в разделе «Сброс до заводских параметров» на следующей странице.

4.3.7 СБРОС ДО ЗАВОДСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Функция сброса к заводским настройкам доступна в представлении настроек устройства (дополнительные сведения см. в «Настройки устройства» на стр. 90).

Функция сброса к заводским настройкам возвращает выбранные настройки оборудования к заводским значениям по умолчанию и удаляет выбранные пользовательские данные.



Чтобы выполнить сброс к заводским настройкам, выполните следующие действия:

1. В настройках устройства выберите **Сброс к заводским настройкам**.
2. Выберите настройки и данные, которые необходимо сбросить (например, настройки устройства, каналы памяти, журнал).
3. Когда все готово для продолжения, выберите **Сброс**.

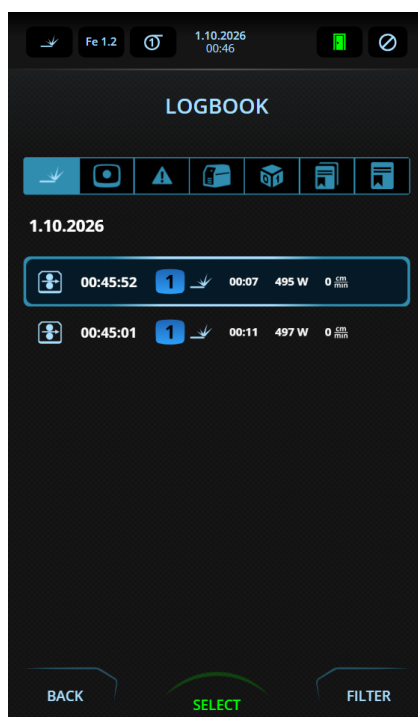
 Стандартная операция сброса не полностью удаляет события журнала. Они остаются скрытыми, но сервисная служба Kемppi все еще может получить к ним доступ.

 Эта операция изменяет выбор языка на английский.

4.3.8 ЖУРНАЛ

Представление журнала сохраняет информацию об использовании устройства и различных событиях:

- Сварные швы
- Изменения каналов памяти
- Предупреждения и ошибки
- Установленные обновления программного обеспечения
- Другие события устройства.

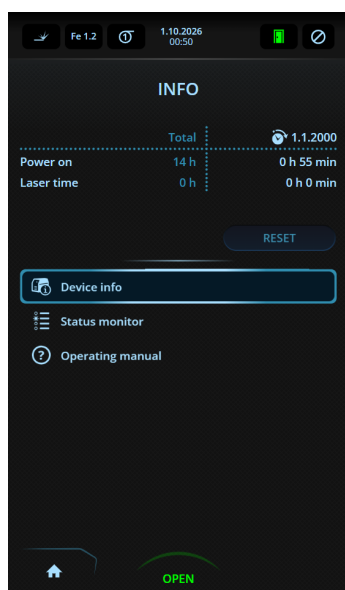


События журнала можно отфильтровать по категориям, нажав «Фильтр» в правом нижнем углу (или правую функциональную кнопку) и выбрав нужный фильтр (фильтры). По умолчанию все события отображаются в списке по дате и времени.

4.3.9 ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ И СОСТОЯНИЯ

Экран информации

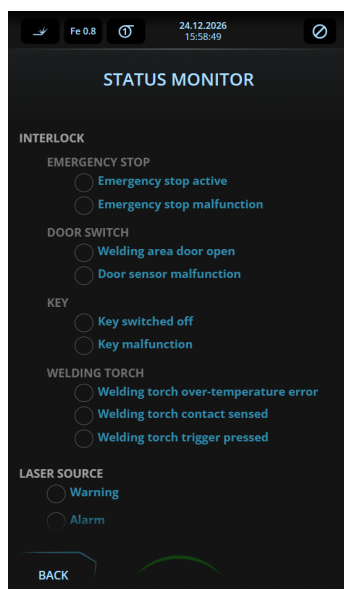
Представление Информация отображает сведения об использовании устройства.



Счетчик времени можно сбросить, выбрав «Сброс».

Монитор состояния

Через **представление Информация** также можно получить доступ к сведениям об устройстве (например, версии программного обеспечения и серийным номерам оборудования) и монитору состояния.



Представление монитора состояния предоставляет сводку различных состояний устройства и сигналов из внутренних или внешних источников, влияющих на работу устройства.

Представление справки

Доступ к представлению справки также можно получить через **представление Информация**. В представлении справки можно найти веб-адрес и QR-код для доступа к онлайн-информации об изделии (например, к руководству по эксплуатации).

Строка состояния

Следующие состояния отображаются в виде значков в верхней строке состояния (видна во всех представлениях панели управления):

Условное обозначение	Описание	Условное обозначение	Описание
	Режим сварки		Дверца зоны лазерной сварки открыта*
	Режим очистки		Дверца зоны лазерной сварки открыта (лазер включен)*
	Подающий механизм 1 включен		Дверца зоны лазерной сварки закрыта
	Подающий механизм 2 включен		Лазер выключен (блокирован)*
	Ошибка системы*		Лазер включен (разблокирован)
	Предупреждение системы		Блокировка разомкнута*



Нажата кнопка аварийного останова*

** Сварка невозможна, если это состояние активно.*

4.4 ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ РУКОВОДСТВО ПО ФУНКЦИЯМ

В этом разделе более подробно описаны некоторые функции и возможности FastBeam 3, а также способы их использования.

4.4.1 РАЗДЕЛКА ШВА ЛАЗЕРОМ

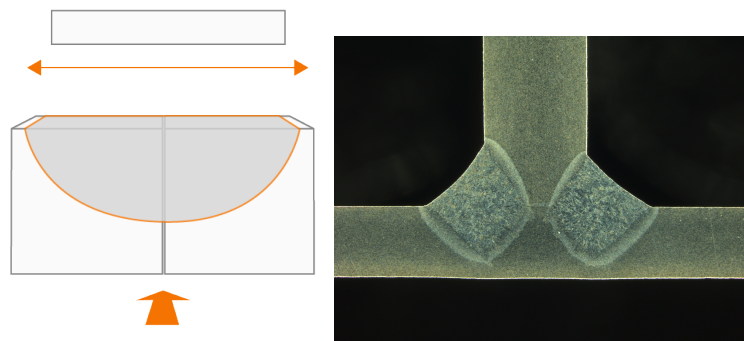


Форму разделки шва можно выбирать между стандартной U-образной формой и более сфокусированной управляемой формой (в представлении **Параметры сварки**). Этот выбор определяет форму сварного шва в поперечном сечении, т. е. как характеристики мощности выходного лазерного излучения используются в сварном шве.

Помимо самого выбора формы разделки шва, итоговая форма разделки также зависит от эффекта виляния (колебания). См. «Лазерное осциллирование (виггл)» на следующей странице для получения дополнительной информации о регулировке параметров виляния.

U-образная форма (по умолчанию)

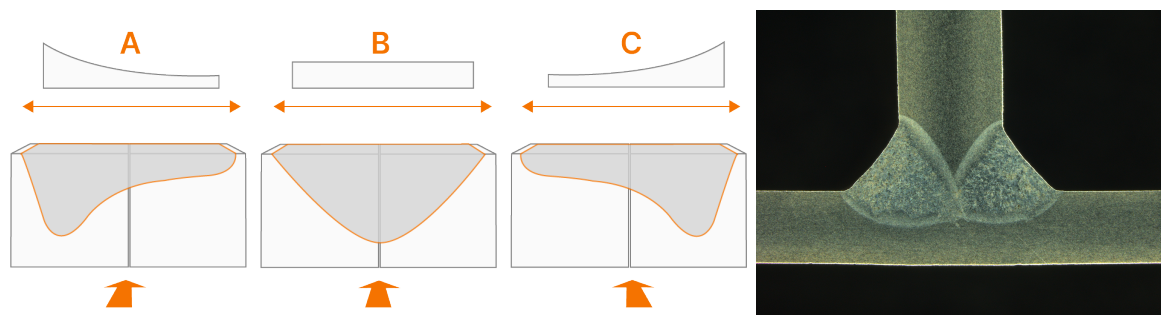
U-образная разделка шва обеспечивает равномерную, нормальную разделку по всей ширине виляния. U-образная форма является стандартной формой разделки лазерного сварного шва для большинства применений лазерной сварки.



Управляемая форма

Управляемая форма разделки шва (иногда называемая направляемой V-образной формой) обеспечивает более сфокусированную разделку. Лазерная энергия концентрируется в направлении центра/корня сварного шва.

С помощью этого варианта разделки можно регулировать баланс формы разделки шва. На практике это влияет на то, в какую сторону форма «наклонена» или направлена в боковом направлении.



- A.** Баланс мощности влево
- B.** Баланс мощности по центру
- C.** Баланс мощности вправо.

Принцип парогазового канала

Когда сфокусированный лазерный луч нагревает металл до точки испарения, образующийся металлический пар оттесняет расплавленный материал в стороны и создает небольшую вытянутую полость. Это называется «парогазовым каналом» (keyhole). Кейхол перемещается вместе с лазерным лучом, действуя как туннель для луча.

Затем лазерный луч проникает глубоко в эту полость кейхола, передавая энергию ниже поверхности материала. По мере продвижения луча вперед расплавленный металл позади него затвердевает, образуя глубокий узкий сварной шов. Поэтому кейхол существует только во время сварки.

4.4.2 ЛАЗЕРНОЕ ОСЦИЛЛИРОВАНИЕ (ВИГГЛ)

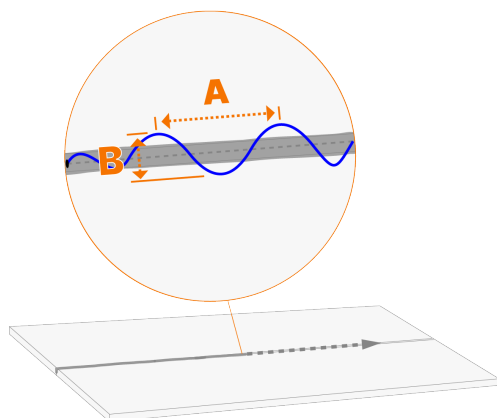
↕ Wobble frequency	AUTO (60 Hz)
↔ Wobble width	2.0 mm

Функция осциллирования лазера представляет собой управляемое колебание лазерного луча поперёк направления сварки. Оно создаётся оптикой сварочной головки по программируемой траектории (а не вручную). Параметрами регулировки осциллирования лазера являются *Частота осциллирования* и *Ширина осциллирования* (в представлении **Параметры сварки**).

На практике вместо движения по прямой линии лазерное пятно совершает небольшие быстрые колебания из стороны в сторону, создавая более широкую эффективную зону сварки и распределяя энергию по сварочной ванне.

Настройка частоты осциллирования определяет, сколько циклов колебаний (полных паттернов осциллирования) лазерный луч совершает за секунду (A). Чем выше скорость сварки, тем более высокую частоту следует устанавливать для получения равномерного сварного валика.

Настройка ширины осциллирования регулирует ширину эффекта осциллирования лазерного луча (B).

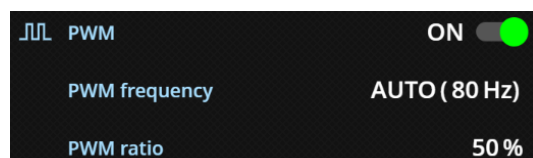


Функцию осцилляции невозможно полностью отключить. В случаях, когда эффект осцилляции нежелателен, рекомендуется установить минимальное значение ширины осцилляции (0,1 мм).

i Слишком высокие значения ширины и частоты осцилляции могут негативно повлиять на стабильность кейхола. Локальная плотность мощности не всегда достигает порога, необходимого для создания и поддержания паровой полости.

4.4.3 ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНАЯ МОДУЛЯЦИЯ ЛАЗЕРА

Большая часть управления при ручной лазерной сварке обычно достигается за счет мощности, скорости перемещения, виляния и положения фокуса. Широтно-импульсная модуляция (PWM) — это функция для специализированных применений. По умолчанию в FastBeam 3 функция PWM включена и используется в режиме очистки.

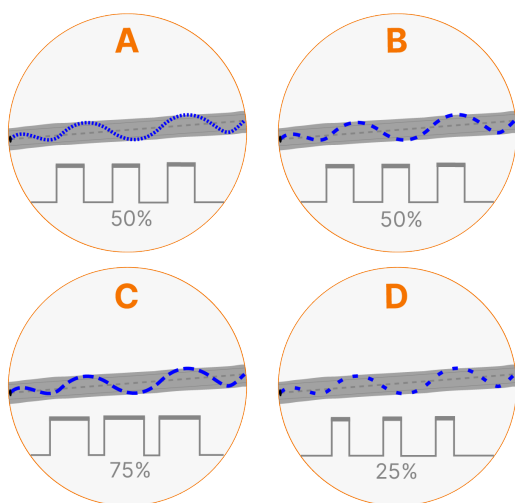


PWM (широтно-импульсная модуляция) управляет средним тепловложением за счет быстрого включения и выключения лазера с высокой частотой. Регулируя рабочий цикл (коэффициент), она эффективно точно настраивает разделку шва, накопление тепла и стабильность процесса.

Вариантами регулировки широтно-импульсной модуляции являются частота PWM и коэффициент PWM.

Коэффициент PWM определяет процент времени, в течение которого лазер включен (в каждом цикле включения-выключения). То есть 99% означает, что лазер включен почти постоянно, 50% означает, что лазер включен половину времени. Частота PWM определяет, сколько циклов включения-выключения лазер выполняет в секунду при включенной функции PWM.

На следующем иллюстративном изображении показано несколько примеров того, как настройки PWM влияют на лазерный луч:



- A.** Высокая частота PWM, коэффициент 50 %
- B.** Средняя частота PWM, коэффициент 50 %
- C.** Средне-низкая частота PWM, коэффициент 75 %
- D.** Низкая частота PWM, коэффициент 25 %.

На практике высокая частота PWM и низкий коэффициент PWM обеспечивают плавный, контролируемый нагрев, а низкая частота PWM с тем же коэффициентом PWM приводит к более импульсному, неравномерному нагреву.

Возможность более эффективно ограничивать тепловложение и уменьшать избыточное плавление и деформацию делает функцию PWM особенно полезной в операциях очистки.

 *Высокая частота PWM в сочетании с низким значением коэффициента PWM может снизить достижимую пиковую мощность.*

4.4.4 ОБНОВЛЕНИЕ С USB-НАКОПИТЕЛЯ

Программное обеспечение FastBeam 3 можно обновить (при наличии более новой версии) с помощью USB-накопителя.

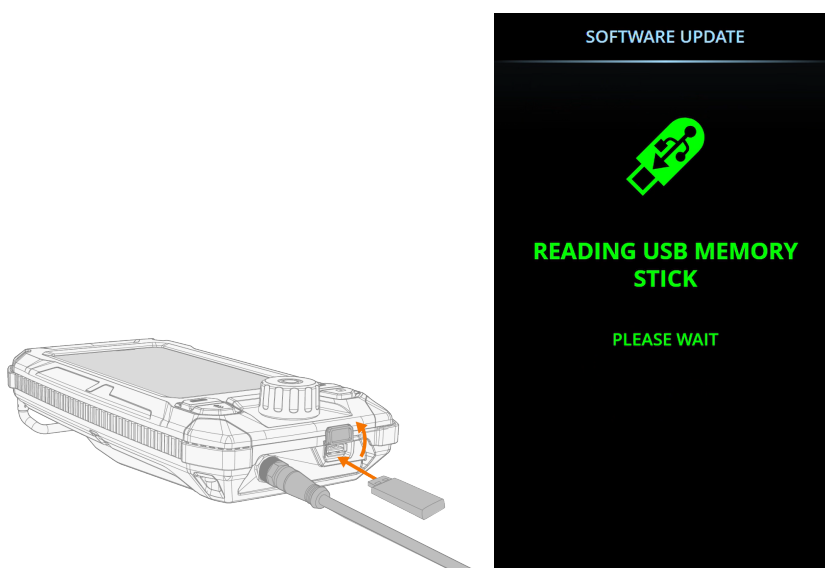
-  *На USB-накопителе, подключенном к сварочному аппарату, может находиться только один ZIP-файл. Этот ZIP-файл должен быть специальным пакетом обновления программного обеспечения для данной сварочной системы.*
-  *USB-накопитель должен быть отформатирован в файловой системе FAT/FAT32.*
-  *Для получения дополнительной информации об обновлениях программного обеспечения и их доступности обратитесь к местному представителю Kemppi.*

Чтобы обновить программное обеспечение, выполните следующие действия:

1. Убедитесь, что на вашем компьютере сохранён правильный ZIP-пакет программного обеспечения для данного сварочного оборудования.
2. Подключите USB-накопитель к компьютеру.
3. Скопируйте новый ZIP-файл программного обеспечения в корневую папку накопителя и извлеките накопитель из компьютера.
4. Включите питание оборудования для лазерной сварки.
 >> Подождите, пока пользовательский интерфейс панели управления полностью запустится.
5. Подключите USB-накопитель к USB-разъёму панели управления FastBeam и подождите, пока система завершит считывание USB-накопителя.



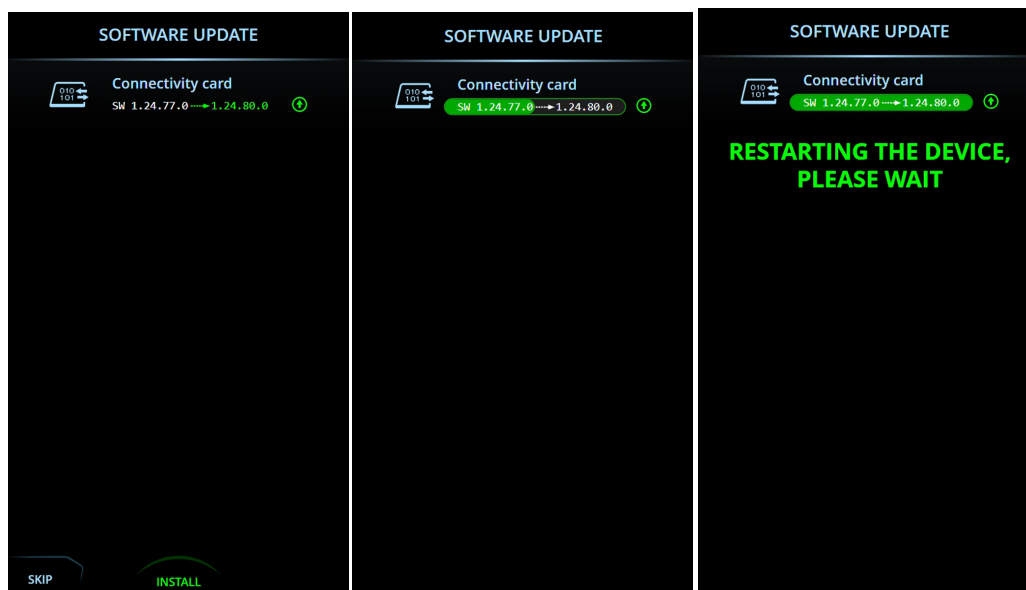
Не извлекайте USB-накопитель во время процесса обновления. Панель управления покажет уведомление, когда обновление будет готово и USB-накопитель можно будет извлечь.



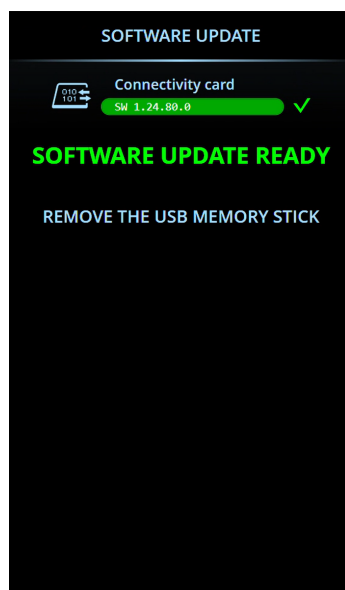
6. При появлении запроса выберите установку программного обеспечения, найденного на USB-накопителе.
 >> Панель управления показывает процент выполнения обновления, а также обновляемое программное обеспечение.
 >> После завершения обновления сварочное оборудование автоматически перезапускается.



Если версия программного обеспечения на USB-накопителе старше установленной в данный момент версии, можно выбрать понижение версии до более старой или пропустить обновление.



7. После перезагрузки сварочной системы и появления в пользовательском интерфейсе панели управления индикации о готовности обновления извлеките USB-накопитель из USB-разъёма панели управления.

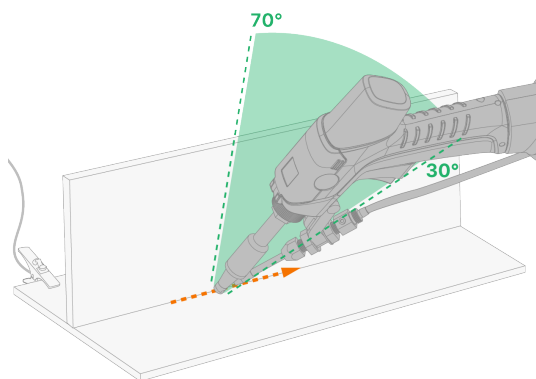


4.5 СВАРКА ЛАЗЕРОМ

В этой главе описаны основные этапы сварки с помощью лазерного оборудования FastBeam 3. Перед началом работы убедитесь, что вы прочитали и поняли все требования безопасности, изложенные в данном руководстве по эксплуатации и в инструкциях по безопасности. Любая операция лазерной сварки должна выполняться в зоне лазерного контроля. Также убедитесь, что вы используете все необходимые средства индивидуальной защиты, включая защитные очки от лазерного излучения.

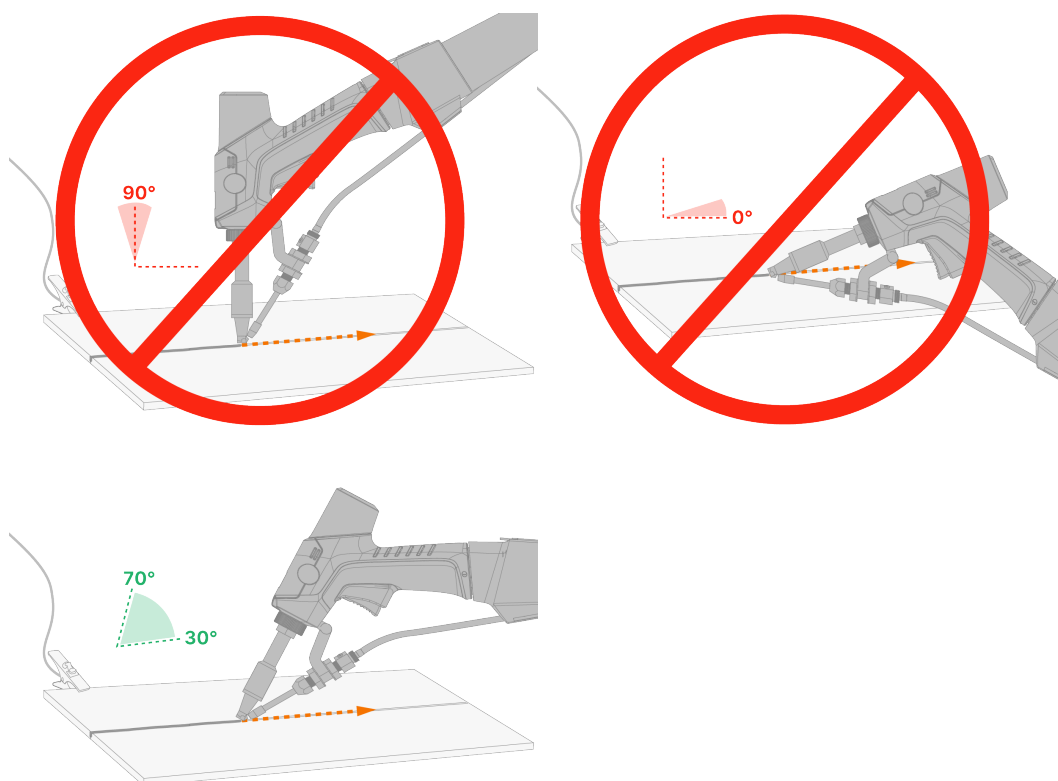


Лазерная сварочная горелка перемещается в направлении на себя, приводимая в движение присадочной проволокой, подаваемой в сварной шов. При сварке всегда удерживайте лазерную сварочную горелку под безопасным углом (от 70° до 30°) к направлению перемещения, чтобы лазерный луч и возможные отражения были всегда направлены в сторону от вас.



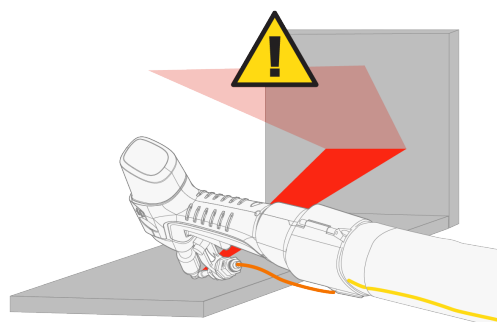


Лазерный луч может отражаться от различных металлических поверхностей, и такие отражения также могут причинить повреждения или травмы. Не используйте горелку для лазерной сварки под углом, близким к 90 градусам, к поверхности сварочной детали, чтобы избежать отражения лазерного луча прямо назад на сварочную горелку или на сварщика, держащего сварочную горелку. Кроме того, из-за риска отражения запрещается использовать лазерную сварочную горелку под углом, близким к 0° (почти параллельно поверхности), относительно заготовки.

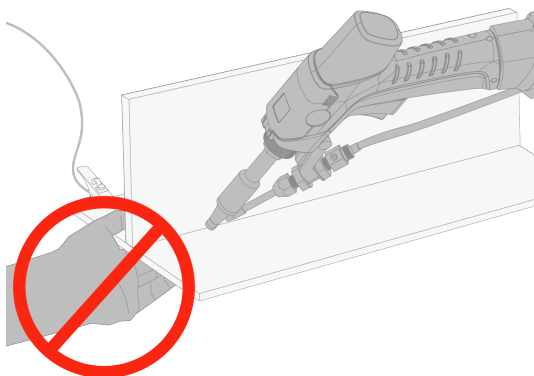


С точки зрения лазерной сварки наиболее отражающими материалами являются алюминий и алюминиевые сплавы, а также медь и медные сплавы (например, латунь, бронза). Кроме того, любая зеркальная поверхность заготовки или сильно полированный металл (например, нержавеющая сталь, никелевые покрытия) может повысить риск отражений.

Для снижения риска эффектов отражения во время сварки всегда учитывайте угол сварки и возможное направление отражённого луча.



- ⚠ *Никогда не направляйте горелку для лазерной сварки (выход лазера) на человека, глаза или легковоспламеняющиеся материалы, если оборудование включено.*
- ⚠ *Не помещайте руку или любую другую часть тела за заготовкой во время сварки. Лазерный луч может проникнуть через заготовку.*



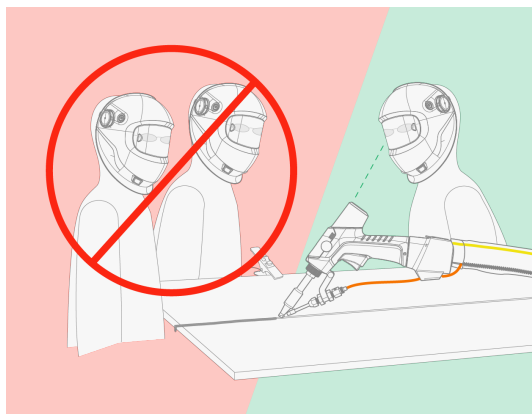
- ⓘ *Горелка для лазерной сварки включает в себя маломощный направляющий лазер («пилотный лазер»), который указывает положение сварочного луча и помогает выравнивать заготовку до и во время сварки. Направляющий лазер не участвует в процессе сварки, однако на него распространяются те же меры лазерной безопасности.*

Этапы сварки:

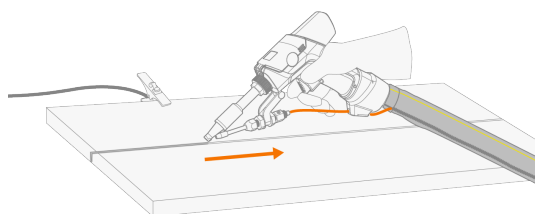
1. Настройте параметры и режимы сварки в соответствии с вашей задачей.
 >> См. «Параметры сварки» на стр. 80 и «Настройки устройства» на стр. 90.
2. Подключите зажим контакта безопасности к заготовке.



3. Проверьте окружающую обстановку. Убедитесь, что никто не находится перед лазерным лучом или на пути его распространения.
4. Расположитесь так, чтобы лазерный луч всегда был направлен в сторону от вас, а угол наклона лазерной сварочной горелки находился в указанных выше пределах.



5. Приставьте головку лазерной сварочной горелки к заготовке. Используйте направляющий лазер для проверки правильности позиционирования.
-  Если сварка не была начата в течение приблизительно 5 секунд после установления контакта с заготовкой, лазерный сварочный аппарат FastBeam 3 возвращается в режим ожидания, и для начала или продолжения сварки необходимо восстановить контакт с заготовкой.
6. Нажмите курок лазерной сварочной горелки.
 - >> Это активирует лазерный луч.
 - >> При использовании присадочной проволоки это также запускает подачу проволоки.
7. При использовании присадочной проволоки: Слегка помогая ручным усилием на себя, позвольте движению подачи проволоки перемещать лазерную сварочную горелку в направлении на себя.
8. Если присадочная проволока не используется: Перемещайте лазерную сварочную горелку вручную.



Подача холодной проволоки курком

С FastBeam 3 и CoolFeed 300 присадочную проволоку можно подавать вперёд и назад только с помощью курка сварочной горелки, когда контакт безопасности не установлен.

-  Для безопасной эксплуатации этой функции подачи проволоки сопло лазерной сварочной горелки, направляющее сопло проволоки или присадочная проволока не должны касаться заготовки, а контакт безопасности не должен быть установлен.

Чтобы подать присадочную проволоку вперёд:

1. Убедитесь, что лазерная сварочная горелка направлена в безопасную сторону.
2. Не касаясь заготовки, нажмите курок лазерной сварочной горелки и удерживайте его нажатым, пока необходимо подавать проволоку вперёд.

Чтобы подать присадочную проволоку назад (реверс присадочной проволоки):

3. Убедитесь, что лазерная сварочная горелка или присадочная проволока не контактируют с заготовкой и что лазерная сварочная горелка направлена в безопасную сторону.
4. Нажмите курок сварочной горелки два раза и удерживайте его нажатым, пока необходимо подавать проволоку назад.

4.6 ОЧИСТКА ЛАЗЕРОМ

В этой главе описаны основные этапы очистки сварного шва с помощью лазерного оборудования FastBeam 3. Перед началом работы убедитесь, что вы прочитали и поняли все требования безопасности, изложенные в данном руководстве по эксплуатации и в инструкциях по безопасности. Любая операция лазерной сварки должна выполняться в зоне лазерного контроля. Также убедитесь, что вы используете все необходимые средства индивидуальной защиты, включая защитные очки от лазерного излучения.

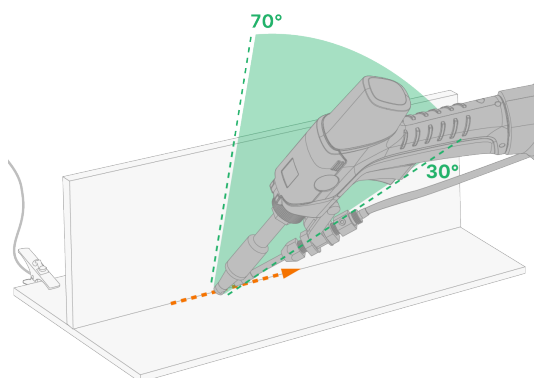


Очистку сварного шва можно использовать, например, для удаления поверхностных оксидов с готового сварного шва или для подготовки сварного соединения к сварке.

Для операции очистки сварного шва используйте медное сопло AS-12D с лазерной сварочной горелкой FastBeam 3. На панели управления задайте мощность и настройте другие доступные параметры в представлении параметров очистки («Параметры очистки» на стр. 85).

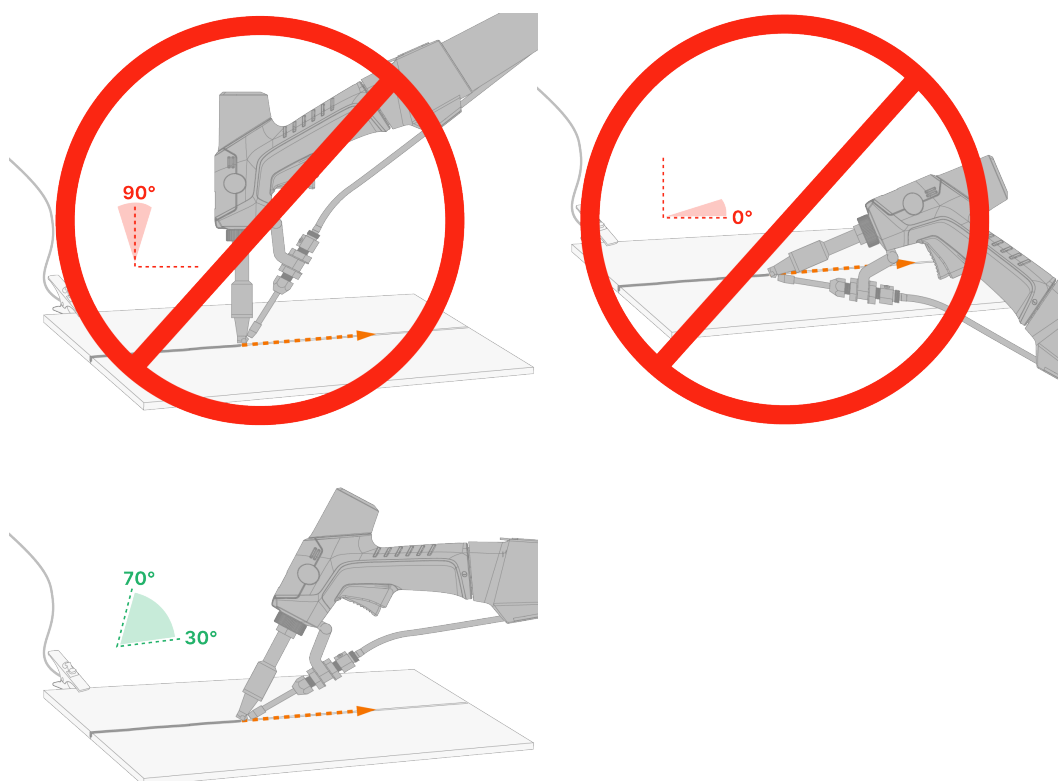
В целом процесс очистки соответствует этапам сварки, однако для очистки сварного шва лазерную сварочную горелку необходимо перемещать вручную (без подачи присадочной проволоки, толкающей горелку). Используйте движение на себя (предпочтительно) и всегда удерживайте лазерную сварочную горелку под безопасным углом (от 70° до 30°) к направлению перемещения, чтобы лазерный луч и возможные отражения были всегда направлены в сторону от вас.

Контакт с заготовкой всегда обязателен. FastBeam 3 не предназначен для дистанционной очистки.





Лазерный луч может отражаться от различных металлических поверхностей, и такие отражения также могут причинить повреждения или травмы. Не используйте горелку для лазерной сварки под углом, близким к 90 градусам, к поверхности сварочной детали, чтобы избежать отражения лазерного луча прямо назад на сварочную горелку или на сварщика, держащего сварочную горелку. Кроме того, из-за риска отражения запрещается использовать лазерную сварочную горелку под углом, близким к 0° (почти параллельно поверхности), относительно заготовки.



Горелка для лазерной сварки включает в себя маломощный направляющий лазер («пилотный лазер»), который указывает положение сварочного луча и помогает выравнивать заготовку до и во время сварки. Направляющий лазер не участвует в процессе сварки, однако на него распространяются те же меры лазерной безопасности.

Этапы очистки:



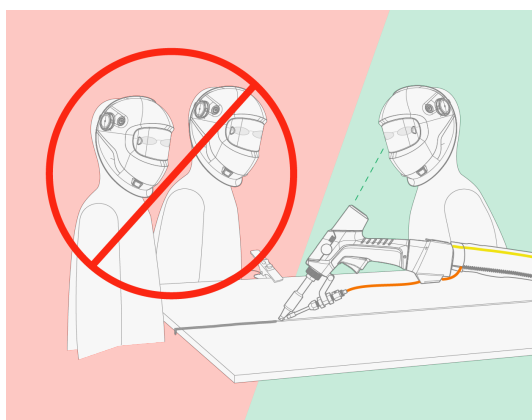
Втяните присадочную проволоку и отрегулируйте направляющее сопло проволоки так, чтобы они не мешали выполнению очистки.

1. Установите в лазерную сварочную горелку сварочное сопло, совместимое с процессом очистки.
 - >> Например, медное сопло AS-12D подходит для операции очистки благодаря увеличенному отверстию.
2. Настройте параметры и режимы очистки в соответствии с вашей задачей.
 - >> См. «Параметры очистки» на стр. 85 и «Настройки устройства» на стр. 90.

3. Подключите зажим контакта безопасности к заготовке.



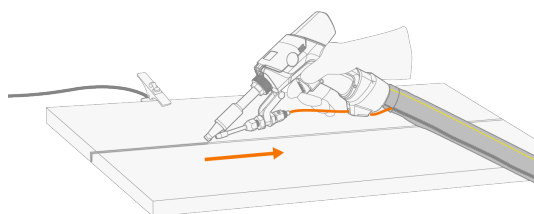
4. Проверьте окружающую обстановку. Убедитесь, что никто не находится перед лазерным лучом или на пути его распространения.
5. Расположитесь так, чтобы лазерный луч всегда был направлен в сторону от вас, а угол наклона лазерной сварочной горелки находился в указанных выше пределах.



6. Приставьте головку лазерной сварочной горелки (сварочное сопло) к заготовке. Используйте направляющий лазер для проверки правильности позиционирования.

i Если операция очистки не была начата в течение приблизительно 5 секунд после установления контакта с заготовкой, лазерный сварочный аппарат FastBeam 3 возвращается в режим ожидания, и для начала или продолжения операции очистки необходимо восстановить контакт с заготовкой.

7. Нажмите курок лазерной сварочной горелки.
>> Это активирует лазерный луч.
8. Перемещайте лазерную сварочную горелку вдоль сварного шва.



5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Сварочный аппарат должен проходить регулярное техническое обслуживание для предотвращения неисправностей и потенциальных опасностей. Техническое обслуживание и ремонт могут выполнять только обученные специалисты, оснащенные надлежащим оборудованием для обеспечения безопасности.

Перед выполнением обслуживания выключите аппарат и заблокируйте его.

5.1 ЕЖЕДНЕВНОЕ, ПЕРИОДИЧЕСКОЕ И ЕЖЕГОДНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При обдумывании и планировании регламентного технического обслуживания учитывайте периодичность использования сварочной системы и условия ее эксплуатации.

Правильная эксплуатация сварочного аппарата, регулярное техническое обслуживание и использование оригинальных запасных частей и расходных материалов Кемпрри помогают избежать ненужных простоев и отказов оборудования, а также максимально увеличить срок его службы.

Для проведения ремонта найдите ближайшую сервисную мастерскую Кемпрри на сайте www.kempri.com или обратитесь к своему дилеру.

По вопросам обслуживания блока охлаждения (чиллера) см. также инструкции производителя чиллера.

-  *К выполнению электрических работ допускается только квалифицированный электрик.*
-  *Периодическое и ежегодное обслуживание разрешается выполнять только квалифицированному сервисному персоналу.*
-  *Перед работой с электрическими кабелями и разъёмами отключите источник питания от электросети.*
-  *Не используйте оборудование для мойки под давлением для очистки оборудования.*
-  *Обеспечьте чистые, беспыльные условия, особенно при обслуживании лазерной сварочной горелки и головки оптического волокна.*
-  *Где применимо, при затяжке ослабших деталей применяйте правильный момент.*
-  *Если оборудование остаётся выключенным и не используется в течение длительного времени, особенно при температуре ниже +5 °C, систему охлаждения необходимо полностью слить.*

Ежедневное техническое обслуживание

Ежедневное обслуживание сварочного оборудования:

- Выполните проверку газа, чтобы убедиться в правильности расхода защитного газа и нормальной работе газоснабжения.
- Убедитесь, что внешняя защитная линза чистая. При необходимости замените линзу.
- Убедитесь, что разъёмы QBN надлежащим образом затянуты. Разъём охлаждения (QBN) должен быть надёжно подключён, чтобы избежать утечки воды. Если в разъём QBN попала вода, немедленно прекратите использование оборудования и обратитесь к местному дилеру Кемпрри или в сервисную мастерскую для ремонта.
- Убедитесь, что сварочное сопло не заблокировано и обеспечивает нормальный контакт с предохранительным контактом.
- Убедитесь, что циркуляция охлаждающей жидкости работает нормально.
- Убедитесь, что соединения для воды и газа выполнены правильно.
- Убедитесь, что все кожухи и компоненты находятся в хорошем состоянии.
- Проверьте все кабели, шланги и разъёмы. Не используйте их, если они повреждены.
- Убедитесь, что разъёмы правильно соединены. Ослабленные разъёмы могут стать причиной ухудшения сварочных характеристик и повреждения разъемов.
- Проверьте подающие ролики механизма подачи проволоки и механизм прижимного рычага.

Еженедельное обслуживание

Еженедельное обслуживание сварочного оборудования:

- Очистите внешние части блоков от пыли и грязи, например, мягкой щёткой и пылесосом. Не используйте сжатый воздух, так как существует риск того, что грязь ещё плотнее забьётся в зазоры.

Периодическое техническое обслуживание

Периодическое обслуживание сварочного оборудования, каждые 1–6 месяцев:

- Проверяйте электрические разъёмы оборудования не реже одного раза в 6 месяцев. Очистите окисленные детали и затяните ослабленные соединения.
- При необходимости обновляйте сварочную систему до последних версий встроенного и прикладного программного обеспечения.
- Проверяйте качество охлаждающей жидкости не реже одного раза в месяц. Убедитесь, что жидкость прозрачна и не содержит видимых примесей.
- Очищайте фильтр блока охлаждения и заменяйте охлаждающую жидкость каждые 3 месяца.

Ежегодное обслуживание

Ежегодное обслуживание должно выполняться уполномоченной сервисной мастерской Kempri.

Сервисные мастерские Kempri выполняют обслуживание сварочной системы в соответствии с вашим сервисным договором Kempri. Найдите ближайшую сервисную мастерскую на сайте www.kempri.com.

Программа ежегодного обслуживания сварочного оборудования включает:

- Очистку оборудования.
- Обслуживание сварочных инструментов.
- Проверку разъёмов и переключателей.
- Проверку всех электрических соединений.
- Проверку сетевого кабеля и вилки источника питания.
- Ремонт неисправных деталей и замену неисправных компонентов.
- Проверку после обслуживания.
- Проверку работы и калибровку рабочих параметров при необходимости.
- Обновление сварочной системы до последних версий встроенного и прикладного программного обеспечения, а также установку нового сварочного программного обеспечения.

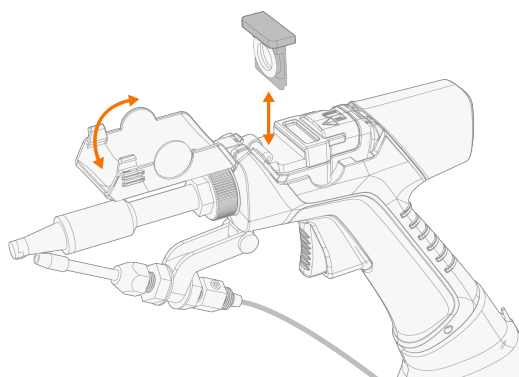
Инструкции по обслуживанию лазерной сварочной горелки и головки оптического волокна (только для уполномоченной сервисной мастерской Kempri!):

- Все устройства лазерного контура, установленные в лазерной сварочной горелке, необходимо тщательно очистить.
- Замену компонентов необходимо производить в чистом, беспыльном помещении, а сварочную горелку во время обслуживания необходимо защищать от пыли и грязи. Также защищайте соединение между QBN и лазерной сварочной горелкой от пыли и грязи.
- Подготовьте новые компоненты линзы перед снятием старых.
- Используйте оригинальные компоненты линзы производителя.
- Если сменная линза недоступна сразу, рекомендуется закрыть отверстие неприлипающей защитной плёнкой после снятия линзы.

5.2 ПРОВЕРКА И ЗАМЕНА ЗАЩИТНОГО СТЕКЛА ЛАЗЕРНОЙ СВАРОЧНОЙ ГОРЕЛКИ

Защитное стекло внутри лазерной сварочной горелки необходимо регулярно проверять и заменять при необходимости.

-  *Выполняйте эту операцию в чистом, беспыльном помещении. Любое загрязнение, царапины или термическое повреждение лазерной оптики могут повлиять на лазерный луч, снизить качество сварки и потенциально повредить систему.*
-  *Перед выполнением операции убедитесь, что сварочное оборудование выключено.*
-  *Если установленное в лазерной сварочной горелке защитное стекло чистое и прозрачное, замена не требуется. Поэтому не извлекайте новое защитное стекло из упаковки до завершения проверки и подтверждения необходимости замены.*



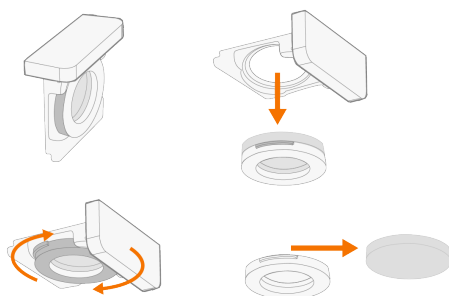
1. Откройте крышку отсека для стекла.
2. Извлеките лоток защитного стекла.

 *Убедитесь, что в отсек для стекла не может попасть грязь, пыль или другие загрязнения.*

>> Не касаясь и не извлекая само стекло, проверьте его на наличие повреждений или загрязнений. Если оно чистое и прозрачное, можно продолжать его использование (перейдите к шагу 5).

3. Извлеките старое стекло.

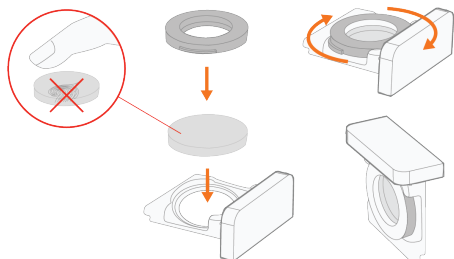
>> Чтобы извлечь старое стекло, поверните его для освобождения.



4. Установите новое стекло.

Не прикасайтесь к поверхности стекла и используйте для этой операции чистые перчатки для работы с оптикой. Неосторожное обращение со стеклом и прикосновение к его поверхности незащищёнными руками может привести к переносу загрязнений на стекло.

>> Чтобы закрепить новое стекло, сначала поместите его в гнездо, а затем поверните.

**5. Установите лоток защитного стекла обратно в лазерную сварочную горелку.**

>> Убедитесь, что стекло и лоток установлены правильной стороной: Верхняя часть лотка защитного стекла имеет закруглённые края спереди (со стороны сварочной головки).

6. Закройте крышку отсека для стекла.

5.3 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

-  Перечисленные проблемы и их возможные причины описаны в общих чертах. Они приведены в качестве примеров некоторых типичных ситуаций, возможных при нормальной эксплуатации сварочной системы.
-  При возникновении любых неизвестных неисправностей или инцидентов немедленно выключите оборудование и обратитесь к местному дилеру Kemppi или в сервисную мастерскую.
-  Если проблема не устраняется, немедленно выключите оборудование и обратитесь к местному дилеру Kemppi или в сервисную мастерскую.

Лазерная сварочная система:

Проблема	Рекомендуемые действия
Питание сварочной системы не включается	Убедитесь, что сетевой кабель правильно подключен.
	Убедитесь, что главный выключатель источника питания находится во включенном положении.
	Проверьте, есть ли напряжение в сети питания.
	Проверьте предохранитель и/или автомат защиты сети.
	Убедитесь, что кабель управления между источником питания и механизмом подачи проволоки не поврежден и надлежащим образом подключен. Также проверьте кабель панели управления.
Отсутствует выходное излучение лазера	Проверьте предохранительный контакт и лазерную сварочную горелку, чтобы убедиться в нормальном соединении. Проверьте лазерное устройство, системы безопасности контролируемой лазерной зоны и систему охлаждения на наличие ошибок.
Низкая энергия лазера	Проверьте, не повреждена ли защитная линза, не слишком ли низка настройка мощности лазера и не смещен ли фокус лазера.
Двигатель качания в лазерной сварочной горелке работает ненормально, и пилотный луч смещен	Попробуйте выполнить точную настройку смещения центра лазера (влево/вправо) в настройках.

Механизм подачи проволоки:

Проблема	Рекомендуемые действия
Механизм подачи проволоки не подает присадочную проволоку	Убедитесь, что присадочная проволока не закончилась.
	Убедитесь, что присадочная проволока правильно проложена через подающие ролики к направляющему каналу.
	Убедитесь, что ручка прижимного усилия правильно закрыта.
	Убедитесь, что прижимное усилие на подающих роликах установлено правильно для присадочной проволоки.
	Продуйте сжатый воздух через направляющий канал, чтобы убедиться, что канал не засорен.

Качество сварного шва:

Проблема	Рекомендуемые действия
Загрязненный и/или некачественный шов	Убедитесь, что защитный газ не закончился.
	Убедитесь, что защитный газ выходит беспрепятственно.
	Убедитесь, что применяемый тип газа соответствует проводимым сварочным работам.
	Убедитесь, что настройки параметров сварки соответствуют области применения.
Нестабильные сварочные характеристики	Убедитесь, что механизм подачи проволоки отрегулирован правильно.
	Продуйте сжатый воздух через направляющий канал, чтобы убедиться, что канал не засорен.
	Убедитесь, что используется правильный направляющий канал для выбранного диаметра и типа проволоки.
	Проверьте сопла сварочной горелки (сварочное сопло и направляющее сопло проволоки), их размер, тип и износ.
	Убедитесь, что сварочная горелка не перегревается.
	Убедитесь, что зажим предохранительного контакта надлежащим образом закреплён на чистой поверхности заготовки.
Сильное разбрызгивание	Проверьте значения параметров сварки и процедуру сварки.
	Проверьте тип газа и расход.
	Убедитесь, что применяемая присадочная проволока соответствует проводимым сварочным работам.

«Коды ошибок» на следующей странице

5.4 КОДЫ ОШИБОК

В случае ошибки панель управления отображает номер ошибки. Дополнительные сведения о ситуации с ошибкой см. в таблице ниже.



При любых состояниях ошибки в первую очередь необходимо проверить наличие угроз безопасности. Строго запрещается принудительно выполнять сброс или возобновлять работу до подтверждения устранения неисправности. После устранения проблемы необходимо подтвердить возврат оборудования в нормальный рабочий режим с помощью операции сброса, прежде чем возобновлять работу.

Общие коды ошибок:

Код	Название	Возможные причины	Предлагаемое действие
1	Источник питания не откалиброван	Калибровка источника питания потеряна.	Перезапустите источник питания. Если ошибка не исчезнет, обратитесь в отдел технической поддержки Kemppi.
2	Слишком низкое напряжение сети	Напряжение сети слишком низкое.	Перезапустите источник питания. Если ошибка не исчезнет, обратитесь в отдел технической поддержки Kemppi.
3	Слишком высокое напряжение сети	Напряжение сети слишком высокое.	Перезапустите источник питания. Если ошибка не исчезнет, обратитесь в отдел технической поддержки Kemppi.
5	Внутр. напр. 24 В слишком низкое	24-вольтный блок питания источника питания не функционирует.	Перезапустите источник питания. Если ошибка не исчезнет, обратитесь в отдел технической поддержки Kemppi.
7	Механизм подачи проволоки не обнаружен	Механизм подачи проволоки не подключен к источнику питания или возникла неисправность соединения.	Проверьте кабель управления и его разъемы.
43	Чрезмерный ток двигателя мех-ма подачи проволоки	Слишком высокое давление подающих роликов или грязь в направляющем канале.	Отрегулируйте усилие на подающих роликах. Очистите линию подачи проволоки и замените изношенные детали.
45	Низкое давление защитного газа	Слишком низкое давление газа или газ отсутствует.	Проверьте соединения газовой линии.
46	Перегрев сварочной горелки	Сварочная горелка перегрелась.	Подождите, пока сварочная горелка остынет. <i>Проверьте защитную линзу в сварочной горелке. Проверьте уровень охлаждающей жидкости в блоке охлаждения и убедитесь, что жидкость циркулирует нормально. Если ошибка не исчезнет, обратитесь в отдел технической поддержки Kemppi.</i>

91	Ошибка внутреннего лазерного источника	Произошла внутренняя ошибка в лазерном источнике. Сварка остановлена.	Проверьте представление монитора состояния для определения возможной причины. Перезапустите сварочную систему. Если ошибка не исчезнет, обратитесь в отдел технической поддержки Kemppi. <i>Ниже также приведены описания ошибок лазерного модуля.</i>
92	Предупр. внутреннего лазерного источника	В лазерном источнике сработало внутреннее предупреждение.	Проверьте представление монитора состояния для определения возможной причины. Перезапустите сварочную систему. Если ошибка не исчезнет, обратитесь в отдел технической поддержки Kemppi. <i>Ниже также приведены описания ошибок лазерного модуля.</i>
93	Ошибка сканирующего зеркала сварочной горелки	Возникла проблема с системой управления внутренним сканирующим зеркалом сварочной горелки.	Проверьте соединения с лазерным источником питания и убедитесь, что кабели сварочной горелки не повреждены. Перезапустите лазерный источник питания. Если ошибка не исчезнет, обратитесь в отдел технической поддержки Kemppi.
94	Лазерный модуль выключен	Лазерный модуль не включен.	Убедитесь, что автоматический выключатель лазерного модуля включен. Если он выключен, включите его. Если ошибка не исчезнет, обратитесь в отдел технической поддержки Kemppi.
95	Лазерный луч не сформирован	Лазерный луч не включился.	Попробуйте ещё раз. Если ошибка не исчезнет, обратитесь в отдел технической поддержки Kemppi.
178	Дверь в зону с лазерным управлением открыта	Дверь в зону с лазерным управлением открыта.	Закройте дверь, ведущую в зону, контролируемую лазером.
179	Выключатель остановки нажат	Сварочная система была остановлена из-за нажатия выключателя остановки.	Отпустите выключатель остановки.
180	Сбой во внутренней системе безопасности	Обнаружена неисправность в системе безопасности.	Убедитесь, что все средства безопасности подключены и находятся в рабочем состоянии. Перезапустите сварочную систему. Если ошибка не исчезнет, обратитесь в отдел технической поддержки Kemppi.
244	Сбой внутренней памяти	Ошибка инициализации.	Перезапустите сварочную систему. Если ошибка не исчезнет, обратитесь в отдел технической поддержки Kemppi.
250	Сбой внутренней памяти	Сбой связи с внутренней памятью.	Перезапустите сварочную систему. Если ошибка не исчезнет, обратитесь в отдел технической поддержки Kemppi.

Коды ошибок лазерного модуля:

Код	Описание	Уровень ошибки	Воздействие/Предлагаемое действие
-----	----------	----------------	-----------------------------------

1002	Волоконно-оптический кабель поврежден или отключен	Авария (работа останавливается)	Убедитесь, что кабель подключён правильно, и сбросьте лазер. Если авария не устраняется, обратитесь в сервисную службу Kemppi.
1003	Interlock 1 открыта	Предупреждение (работа останавливается)	Закройте блокировку (interlock) и очистите аварийные сигналы/сбросьте лазер.
1004	Interlock 2 открыта	Предупреждение (работа останавливается)	Закройте блокировку (interlock) и очистите аварийные сигналы/сбросьте лазер.
1005	Выходная мощность слишком высокая	Авария (работа останавливается)	Убедитесь, что отражённая мощность не слишком высока. Если авария не устраняется, перезапустите лазер.
1006	Выходная мощность слишком низкая	Предостережение	Убедитесь, что отражённая мощность не слишком мала. Если авария не устраняется, перезапустите лазер.
1007	Безопасная рабочая зона	Предупреждение	Выходная мощность лазера может быть снижена из-за предупреждения. Если предупреждение не исчезает, обратитесь в сервисную службу Kemppi.
1008	Авария блока питания	Авария (работа останавливается)	Перезапустите лазер. Если авария не устраняется, обратитесь в сервисную службу Kemppi.
1009	Ток насоса слишком высокий	Предупреждение	Выходная мощность лазера может быть снижена из-за предупреждения. Если предупреждение не исчезает, обратитесь в сервисную службу Kemppi.
1010	Обратное отражение слишком высокое	Авария (работа останавливается)	Убедитесь, что мощность, отражённая от цели, не слишком высока. Очистите аварийные сигналы/сбросьте лазер.
1011	Нестабильная мощность лазера	Предупреждение	Убедитесь, что мощность, отражённая от цели, не слишком высока. Если предупреждение не исчезает, перезапустите лазер.
1012	Высокая температура окружающей среды	Сигнализация	Используйте лазерное оборудование только в указанных условиях. Очистите аварийные сигналы/сбросьте лазер.
1013	Низкая температура окружающей среды	Предупреждение	Используйте лазерное оборудование только в указанных условиях. Очистите аварийные сигналы/сбросьте лазер.
1014	Превышена температура выходящей воды	Сигнализация	Используйте лазерное оборудование только в указанных условиях. Очистите аварийные сигналы/сбросьте лазер.
1015	Оптическая неисправность	Сигнализация	Перезапустите лазер. Если авария не устраняется, обратитесь в сервисную службу Kemppi.
1016	Оптическая неисправность	Сигнализация	Перезапустите лазер. Если авария не устраняется, обратитесь в сервисную службу Kemppi.

1017	Оптическая неисправность	Сигнализация	Перезапустите лазер. Если авария не устраняется, обратитесь в сервисную службу Kemppi.
1018	Оптическая неисправность	Сигнализация	Перезапустите лазер. Если авария не устраняется, обратитесь в сервисную службу Kemppi.
1019	Авария конденсации	Сигнализация	Перезапустите лазер. Если авария не устраняется, обратитесь в сервисную службу Kemppi.
1020	Внутренняя температура вне допустимых пределов	Сигнализация	Используйте лазерное оборудование только в указанных условиях. Перезапустите лазер. Если авария не устраняется, обратитесь в сервисную службу Kemppi.
1023	Неисправность внутренней температуры	Сигнализация	Перезапустите лазер. Если авария не устраняется, обратитесь в сервисную службу Kemppi.
1024	Неисправность внутренней температуры	Сигнализация	Перезапустите лазер. Если авария не устраняется, обратитесь в сервисную службу Kemppi.
1025	Превышена температура входящей воды	Сигнализация	Перезапустите лазер. Если авария не устраняется, обратитесь в сервисную службу Kemppi.

5.5 УТИЛИЗАЦИЯ



Запрещается утилизировать электрическое оборудование вместе с обычными бытовыми отходами!

В соответствии с Директивой ЕС 2012/19/EU по утилизации электрического и электронного оборудования и Европейской директивой 2011/65/EU по ограничению использования определенных вредных веществ в электрическом и электронном оборудовании и их реализации согласно национальному законодательству электрическое оборудование, которое отработало свой срок службы, необходимо собирать отдельно и отправлять на соответствующее предприятие по утилизации, выполняющее требования по охране окружающей среды. Владелец оборудования обязан отправить списанное оборудование в региональный центр сбора отработанного оборудования согласно инструкциям местных органов власти или представителя компании Kempri. Соблюдая указания данных Европейских Директив, вы вносите свой вклад в дело защиты окружающей среды и здоровья людей.

Более подробная информация:



6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики:

- «Источник питания лазера» на следующей странице
- «Механизм подачи проволоки» на стр. 124

Дополнительная информация:

- «Информация для заказа» на стр. 131
- «Расходные материалы для механизма подачи проволоки» на стр. 125
- «Сопла сварочной головки» на стр. 129

6.1 ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ЛАЗЕРА

FastBeam 3		
Параметр		Значение
Напряжение сети		380...415 В ±10 %
Фазы подключения к электросети		50/60 Гц, 3 фазы
Тип кабеля подключения к электросети		5G, H07RN-F
Размер кабеля подключения к электросети		2,5 мм ²
Тип лазера		Оптоволоконный лазер
Класс лазера		4
Диаметр оптического волокна		50 мкм
Длина оптического волокна		10 м
Максимальная мощность лазера		3000 Вт
Длина волны лазера		1070 нм
Качество лазерного луча		BPP 0,7
Сетевой предохранитель		25 А
Тип предохранителя сетевого питания		Тип С
Энергопотребление в режиме ожидания [P_{idle}]		85 Вт
Максимальный ток питания [I_{max}]		14,5 А
Коэффициент мощности при максимальном токе	λ	0.95
КПД при номинальном максимальном токе	η	33 %
Напряжение питания вспомогательных устройств		48 В
Тип охлаждения		Жидкость
Панель управления, модель		ControlPad
Панель управления, тип установки		Проводной пульт дистанционного управления
Тип проводной связи		CAN bus, Ethernet, Modbus/RS485
Диапазон рабочих температур		5...40 °C
Диапазон температуры хранения		5...40 °C
Класс электромагнитной совместимости		A
Класс защиты		IP33
Габаритные размеры	Д x Ш x В	1100 x 468 x 847 мм
Масса без дополнительного оборудования		110 кг
Стандарты		EN ISO 11553-2, EN 60204-1, EN ISO 12100, EN IEC 61000-6-2, EN IEC 61000-6-4

6.2 МЕХАНИЗМ ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ

CoolFeed 300		
Параметр		Значение
Рабочее напряжение [U_1]		48 В
Напряжение питания		48 В
Ток потребления при максимальной нагрузке		1 А
Проволокоподающий механизм		4-роликовый
Диаметр подающих роликов		32 мм
Диаметр присадочной проволоки		0,8...1,6 мм
Диаметр присадочной проволоки, Fe		0,8...1,6 мм
Диаметр присадочной проволоки, Ss		0,8...1,6 мм
Диаметр присадочной проволоки, Al		1...1,6 мм
Скорость подачи проволоки		0,2...6 м/мин
Максимальная масса катушки проволоки		20 кг
Максимальный диаметр катушки проволоки		300 мм
Диапазон рабочей температуры		-20...40 °C
Диапазон температуры хранения		-40...60 °C
Класс электромагнитной совместимости		A
Класс защиты		IP33
Габаритные размеры	Д x Ш x В	611 x 230 x 441 мм
Масса без дополнительного оборудования		9,2 кг
Стандарты		IEC 60974-5, -10

6.3 РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ

Комплекты подающих роликов и направляющих трубок CoolFeed 300

В этом разделе перечислены подающие ролики и направляющие трубки, доступные как отдельно, так и в комплектах расходных материалов. Комплекты расходных материалов содержат рекомендуемые комбинации подающего ролика и направляющей трубки для выбранных материалов и диаметров присадочной проволоки. Расходные материалы механизма подачи проволоки можно заказать на сайте Configurator.kemppi.com.

(В таблицах материалы, указанные первыми, обозначают основную область применения, а материалы, указанные в скобках, обозначают вторичную область применения. Размеры указаны в миллиметрах.)

FE (MC/FC), стандартный, V-образный паз, гладкий			Количество
F000610	FE (MC/FC) V0.8-0.9 FEEDER KIT #32		
Подающий ролик для проволоки	W001047	V0.8-0.9 WH PLASTIC	2
Прижимной подающий ролик	W001048	V0.8-0.9 WH PLASTIC	2
Направляющая для проволоки	W030616	1.6 METAL	1
Входная трубка	W020372	0.8-0.9 / 6.8 WH METAL	1
Средняя трубка	W007274	0,8-0,9/33 WH PLASTIC	1
Выходная трубка	W013751	0.8-0.9 ID4.8 M9x1 WH METAL	1
F000611	FE (MC/FC) V1.0 FEEDER KIT #32		
Подающий ролик для проволоки	W000675	V1.0 RD PLASTIC	2
Прижимной подающий ролик	W000676	V1.0 RD PLASTIC	2
Направляющая для проволоки	W030616	1.6 METAL	1
Входная трубка	W020373	1.0 / 6.8 RD METAL	1
Средняя трубка	W007275	1.0/33 RD PLASTIC	1
Выходная трубка	W013752	1.0 ID5.0 M9x1 RD METAL	1
F000612	FE (MC/FC) V1.2 FEEDER KIT #32		
Подающий ролик для проволоки	W000960	V1.2 OG PLASTIC	2
Прижимной подающий ролик	W000961	V1.2 OG PLASTIC	2
Направляющая для проволоки	W030616	1.6 METAL	1
Входная трубка	W020374	1.2 / 6.8 OG METAL	1
Средняя трубка	W007276	1.2/33 OG PLASTIC	1
Выходная трубка	W013753	1.2 ID5.0 M9x1 OG METAL	1
F000613	FE (MC/FC) V1.6 FEEDER KIT #32		
Подающий ролик для проволоки	W001051	V1.6 YE PLASTIC	2
Прижимной подающий ролик	W001052	V1.6 YE PLASTIC	2
Направляющая для проволоки	W030616	1.6 METAL	1
Входная трубка	W020376	1.4-1.6 / 6.8 YE METAL	1
Средняя трубка	W007278	1.6/33 YE PLASTIC	1

Выходная трубка	W013755	1.6 ID5.0 M9x1 YE METAL	1
-----------------	---------	-------------------------	---

SS,CU (FE), стандартный, V-образный паз, гладкий	Количество
--	------------

F000614 SS,CU (FE) V0.8-0.9 FEEDER KIT #32			
Подающий ролик для проволоки	W001047	V0.8-0.9 WH PLASTIC	2
Прижимной подающий ролик	W001048	V0.8-0.9 WH PLASTIC	2
Направляющая для проволоки	W030623	1.6 PLASTIC	1
Входная трубка	W020364	0.8-0.9 / 6.2 WH PLASTIC	1
Средняя трубка	W007274	0.8-0.9/33 WH PLASTIC	1
Выходная трубка	W013596	0.8-0.9 ID4.9 M9x1 WH PLASTIC	1

F000615 SS,CU (FE) V1.0 FEEDER KIT #32			
Подающий ролик для проволоки	W000675	V1.0 RD PLASTIC	2
Прижимной подающий ролик	W000676	V1.0 RD PLASTIC	2
Направляющая для проволоки	W030623	1.6 PLASTIC	1
Входная трубка	W020365	1.0 / 6.2 RD PLASTIC	1
Средняя трубка	W007275	1.0/33 RD PLASTIC	1
Выходная трубка	W013597	1.0 ID4.9 M9x1 RD PLASTIC	1

F000616 SS,CU (FE) V1.2 FEEDER KIT #32			
Подающий ролик для проволоки	W000960	V1.2 OG PLASTIC	2
Прижимной подающий ролик	W000961	V1.2 OG PLASTIC	2
Направляющая для проволоки	W030623	1.6 PLASTIC	1
Входная трубка	W020366	1.2 / 6.2 OG PLASTIC	1
Средняя трубка	W007276	1.2/33 OG PLASTIC	1
Выходная трубка	W013598	1.2 ID4.9 M9x1 OG PLASTIC	1

F000617 SS,CU (FE) V1.6 FEEDER KIT #32			
Подающий ролик для проволоки	W001051	V1.6 YE PLASTIC	2
Прижимной подающий ролик	W001052	V1.6 YE PLASTIC	2
Направляющая для проволоки	W030623	1.6 PLASTIC	1
Входная трубка	W020368	1.6 / 6.2 YE PLASTIC	1
Средняя трубка	W007278	1.6/33 YE PLASTIC	1
Выходная трубка	W013600	1.6 ID4.9 M9x1 YE PLASTIC	1

AL, стандартный, U-образный паз	Количество
---------------------------------	------------

F000618 AL U1.0 FEEDER KIT #32			
Подающий ролик для проволоки	W001067	U1.0 RD PLASTIC	2
Прижимной подающий ролик	W001068	U1.0 RD PLASTIC	2
Направляющая для проволоки	W030623	1.6 PLASTIC	1
Входная трубка	W020365	1.0 / 6.2 RD PLASTIC	1
Средняя трубка	W007275	1.0/33 RD PLASTIC	1

Выходная трубка	W013597	1.0 ID4.9 M9x1 RD PLASTIC	1
F000619		AL U1.2 FEEDER KIT #32	
Подающий ролик для проволоки	W001069	U1.2 OG PLASTIC	2
Прижимной подающий ролик	W001070	U1.2 OG PLASTIC	2
Направляющая для проволоки	W030623	1.6 PLASTIC	1
Входная трубка	W020366	1.2 / 6.2 OG PLASTIC	1
Средняя трубка	W007276	1.2 / 33 OG PLASTIC	1
Выходная трубка	W013598	1.2 ID4.9 M9x1 OG PLASTIC	1
F000620		AL U1.6 FEEDER KIT #32	
Подающий ролик для проволоки	W001071	U1.6 YE PLASTIC	2
Прижимной подающий ролик	W001072	U1.6 YE PLASTIC	2
Направляющая для проволоки	W030623	1.6 PLASTIC	1
Входная трубка	W020368	1.6 / 6.2 YE PLASTIC	1
Средняя трубка	W007278	1.6/33 YE PLASTIC	1
Выходная трубка	W013600	1.6 ID4.9 M9x1 YE PLASTIC	1

Цветовая кодировка:

WH = Белый, RD = Красный, OG = Оранжевый, BN = Коричневый, YE = Жёлтый, BK = Чёрный, GY = Серый, LTGY = Светло-серый.

Обозначения профиля подающих роликов:

V	V-образный паз, гладкий
V≡	V-образная канавка, накатанный
U	U-образная канавка

Направляющие спирали CoolFeed 300

В этом разделе перечислены доступные варианты направляющих спиралей. Обратите внимание, что направляющие спирали могут поставляться большей длины (например, 10 м), но перед использованием их необходимо укоротить до максимальной длины 5 метров. См. указания в «Установка и замена направляющих проволоки и направляющего канала» на стр. 44.

Диаметр сварочной проволоки	Материал проволоки	Рекомендуемая направляющая спираль Kemppi	Код направляющей спирали	Рекомендуемая длина направляющей спирали
0,8 мм	Fe	Стальная спираль 1,4 мм	W030624	≤ 5 м
1,0 мм	Fe	Стальная спираль 1,4 или 1,8 мм*	W030624 или W030625*	≤ 5 м
1,2 мм	Fe	Стальная спираль 1,8 мм	W030625	≤ 5 м

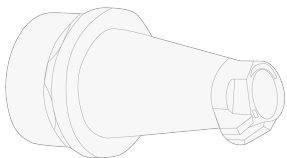
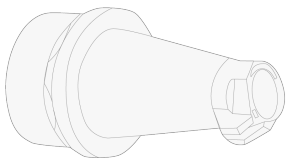
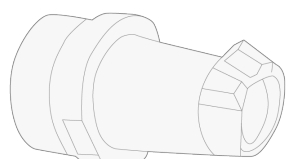
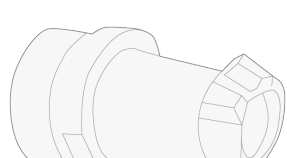
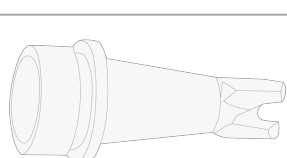
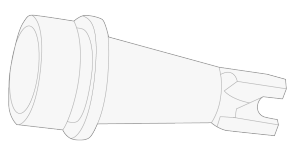
1,6 мм	Fe	Стальная спираль 2,4 мм	W030627	≤ 5 м
0,8 мм	Нерж. сталь	DL Chili 1,5 мм	W030620	≤ 5 м
1,0 мм	Нерж. сталь	DL Chili 1,5 мм	W030620	≤ 5 м
1,2 мм	Нерж. сталь	DL Chili 1,5 или 2,0 мм*	W030620 или W030621*	≤ 5 м
1,6 мм	Нерж. сталь	DL Chili 2,0 или 2,5 мм*	W030621 или W030622*	≤ 5 м
1,0 мм	Al	DL Chili 1,5 мм	W030620	≤ 5 м
1,2 мм	Al	DL Chili 1,5 или 2,0 мм*	W030620 или W030621*	≤ 5 м
1,6 мм	Al	DL Chili 2,0 или 2,5 мм*	W030621 или W030622*	≤ 5 м

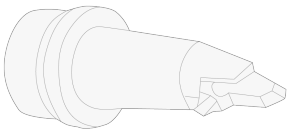
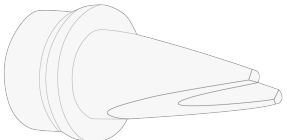
** Если доступны два варианта направляющей спирали, в качестве основного рекомендуется меньший вариант.*

6.4 СОПЛА СВАРОЧНОЙ ГОЛОВКИ

В этой главе описаны компоненты сопел сварочной головки, доступные для лазерного сварочного оборудования FastBeam 3.

Сварочные сопла:

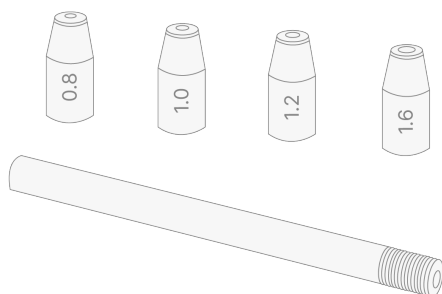
Сварочное сопло	Приложение	Тип/размер присадочной проволоки
	AS-12*	Сварка с одной присадочной проволокой
	AS-08 / AS-10	Сварка с одной присадочной проволокой
	AS-12D*	Сварка с двумя присадочными проволоками (и для очистки)
	AS-10D / AS-16D	Сварка с двумя присадочными проволоками
	BS-16	Сварка с одной присадочной проволокой
	FS-16	Сварка внешнего угла с одной присадочной проволокой
	ES-12	Сварка внешнего угла с одной присадочной проволокой (внешний угол 90°)

	CS-12	Сварка внешнего угла с одной присадочной проволокой (внешний угол, отличный от 90°)	0,8 / 1,0 / 1,2 мм
	C	Сварка без присадочной проволоки, сварка внешнего угла	-

(Сварка внешнего угла означает сварной шов наружного угла.)

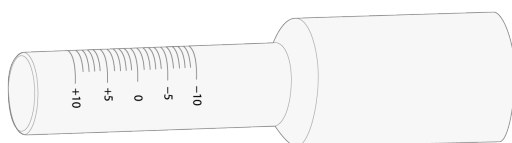
* Входит в стандартный комплект поставки (стартовый набор).

Направляющие сопла для проволоки:



* направляющее сопло для проволоки 1,2 мм и направляющее сопло для двойной проволоки входят в стандартный комплект поставки (стартовый набор). Стартовый набор также включает две трубки направляющего сопла для проволоки, 60 мм и 100 мм. Более короткая трубка направляющего сопла для проволоки подходит для большинства областей применения.

Ступенчатая горловая трубка сопла сварочной горелки:



6.5 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Информацию для заказа FastBeam и дополнительных принадлежностей см. на сайте Kempri.com.