

M200

Источник питания



Руководство по эксплуатации

Данное руководство содержит важную информацию по безопасной и эффективной эксплуатации источника питания M200 для сварочной системы Swagelok®. Перед началом работы с источником питания M200 потребителю необходимо прочесть и принять к сведению содержание данного руководства.

Содержание

Техника безопасности	5
Общие сведения по технике безопасности	5
Сигнальные слова и символы обозначения опасности, используемые в данном руководстве	5
Предупреждающая этикетка на источнике питания M200	10
Справочная документация	11
Монтаж и настройка	13
Описание	14
Распаковка источника питания M200	16
Регистрационные данные	17
Необходимые инструменты и принадлежности	18
Электротехнические требования	18
Установка источника питания M200	19
Установка сварочной головки	20
Настройка системы подачи газа	21
Типовая система подачи защитного газа по наружному диаметру и продувочного газа по внутреннему диаметру	21
Первое включение источника питания M200	22
Выключение источника питания M200	22
Перезапуск источника питания M200	22
Работа с сенсорным экраном	23
Пользовательский интерфейс	49
Эксплуатация	25
Главное меню	25
Экраны Weld (Сварка)	28
Выполнение сварного шва	34
Экраны File (Файл)	35
Экраны Program (Программа)	38
Экраны Weld Log (Журнал сварки)	39
Экраны Setup (Настройка)	42
Инструкции по использованию Ethernet-технологии	43
Подвеска для выносного монтажа	49
Техническое обслуживание	50
Принтер	51
Замена бумаги	51
Установка и замена дополнительного фильтра вентилятора	53
Разработка параметров сварки	54
Изменение параметров сварки	55
Расчет норм по технологии сварки	55
Таблицы норм по технологии сварки	56

Усовершенствованные технологии сварки	66
Прихваты	67
Время линейного изменения	68
Линейное увеличение на уровне 1	69
Добавочное время паузы ротора перед сваркой	71
Пошаговые программы для многоуровневых технологий сварки	73
Справочные данные к таблице параметров сварки	82
Работа в одноуровневом режиме	86
Группа управления током в одноуровневом режиме	86
Группа управления временем в одноуровневом режиме	87
Кнопки для одноуровневого процесса сварки	88
Индикаторные сигналы состояния одноуровневого режима	89
Условия состояний сварки в одноуровневом режиме	89
Нормы технологии сварки в одноуровневом режиме	90
Оценка качества сварки	98
Определение качества шва	98
Типичные недостатки сварных швов	98
Негодные сварные швы	99
Провар не достигает внутреннего диаметра	99
Увеличенная выпуклость шва по внутреннему диаметру и повышенная ширина наварного слоя	100
Перекрытие сварочных ванн	100
Технические характеристики	101
Выходная мощность и рабочий цикл источника питания M200	101
Источник питания M200 с входным напряжением 115 В	101
Продолжительность периодов рабочего цикла источника питания M200	102
Габаритные размеры источника питания M200	102
Использование удлинителей с источником питания M200	102
Устранение неисправностей	103
Условия состояний сварки	103
Отключение	103
Нарушения рабочего состояния	105
Ошибки сварки	107
Проблемы аппаратного обеспечения сварочной системы и процесса сварки	109
Ремонт источника питания	117
Словарь терминов	118
Лицензионное соглашение с конечным пользователем встроенной системы Swagelok	123
Ограниченная гарантия Swagelok на весь срок службы	124

Техника безопасности

Общие сведения по технике безопасности

Дуговая сварка может быть опасной.



Перед использованием данного устройства прочтите весь раздел с указаниями по технике безопасности и руководство по эксплуатации источника питания M200. В противном случае возможны серьезные травмы и даже смертельный исход.

Сигнальные слова и символы обозначения опасности, используемые в данном руководстве

- ВНИМАНИЕ!** Информация, указывающая на опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к гибели или серьезной травме.
- ОСТОРОЖНО!** Информация, указывающая на опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.
- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Информация, указывающая на опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к повреждению оборудования и другой собственности.



Символ обозначения опасности, указывающий на опасность получения травмы.



Символ обозначения опасности, указывающий на опасность получения травмы в результате удара электрическим током.



Символ обозначения опасности, указывающий на опасность получения травмы в результате воздействия паров или газов.



Символ обозначения опасности, указывающий на опасность получения травмы в результате воздействия сварочной дуги.



Символ обозначения опасности, указывающий на опасность получения травмы, связанной с пожаром или взрывом в результате сварки.



Символ обозначения опасности, указывающий на опасность получения травмы, связанной с взрывом баллона в результате сварки.

**ВНИМАНИЕ!**

Орбитальная дуговая сварка вольфрамовым электродом в газовой среде (GTAW) может быть очень опасна. Данным оборудованием должны пользоваться только квалифицированные специалисты.

После сварки изделие, сварочная головка, электрод, фиксирующий блок и зажимные втулки могут быть очень горячими и вызвать ожоги.

Не допускайте к оборудованию детей.

Люди с кардиостимуляторами перед работой с данным оборудованием должны проконсультироваться с врачом.

Прочтите и примите к сведению стандарт ANSI Z49.1 «Техника безопасности при сварке и резке» Американского общества специалистов по сварке, а также стандарты безопасности и гигиены труда OSHA 29 CFR 1910 и 1926 гг., отпечатанные Правительственной типографией США.

У источника питания M200 нет внутренних обслуживаемых деталей, и он не подлежит демонтажу. При необходимости обслуживания верните источник питания M200 уполномоченному агенту по продажам и обслуживанию продукции компании Swagelok.

**УДАР ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ может убить.**

Касание оголенных электрических деталей и неправильная эксплуатация оборудования могут вызвать смертельный удар электрическим током и серьезные ожоги. Неправильно установленное или неверно заземленное оборудование представляет опасность. Во избежание травм соблюдайте перечисленные далее меры предосторожности.

- Не касайтесь оголенных электрических деталей.
- Следите за тем, чтобы все панели и крышки были закреплены. Не трогайте соединитель электрода, электрод и ротор после нажатия кнопки Start (Пуск). В процессе сварки электрод находится под напряжением.
- При монтаже источника питания M200 соблюдайте местные электротехнические правила и нормы, а также инструкции данного руководства. Опасность удара электрическим током существует, даже если оборудование правильно установлено, поэтому очень важно, чтобы оператор был обучен правильной работе с оборудованием и соблюдал установленные стандартные меры безопасности.
- Периодически проверяйте шнур питания на отсутствие повреждений и оголенных проводов и сразу же заменяйте поврежденный провод.
- Правильно отключайте шнур питания. Вытягивая шнур из розетки, держитесь за вилку.



ИСПАРЕНИЯ И ГАЗЫ могут быть опасны.



При сварке выделяются испарения и газы. Вдыхание таких испарений и газов может быть опасно для здоровья. Скопление газов вытесняет кислород и может нанести вред здоровью и даже привести к смерти. Во избежание травм соблюдайте перечисленные далее меры предосторожности.

- Не вдыхайте испарения и газы.
- Проветривайте участок работ и (или) установите вытяжную трубу возле дуги для отвода газов и испарений.
- При сварке материалов, выделяющих токсичные газы, например оцинкованной стали, свинца, кадмированной стали, других металлов с покрытием (если покрытие в зоне сварки не удаляется) или любых других материалов шва, следите за тем, чтобы воздействие было ниже величины порогового предела (TLV), допустимого предела воздействия (PEL) и других ограничений, связанных со здоровьем и безопасностью. При необходимости надевайте респиратор. Прочтите и примите к сведению паспорта безопасности материалов (MSDS) и соблюдайте инструкции производителя в отношении металлов, расходных материалов, покрытий, средств для чистки, обезжиривающих средств и других веществ, которые могут присутствовать в процессе сварки.
- Не работайте в замкнутом пространстве, если оно не проветривается, либо надевайте респиратор с подачей воздуха. Рядом всегда должен находиться подготовленный наблюдатель. Испарения и газы от сварки способны вытеснять воздух и снижать уровень кислорода, что может навредить здоровью и даже привести к смерти. Следите за тем, чтобы вдыхаемый воздух был безопасен.
- Не выполняйте сварку в местах, где проводится обезжиривание, очистка или опрыскивание. Тепло и лучи дуги могут вступить в реакцию с испарениями и сформировать высокотоксичные и раздражающие газы.
- Ультрафиолетовый свет, излучаемый сварочной дугой, воздействует на кислород в окружающей среде и производит озон. Результаты испытаний^①, основанных на существующих способах отбора проб, показывают, что средняя концентрация озона, формируемого в процессе GTAW, не представляет опасности при условии хорошей вентиляции и надежной технологии сварки.
- Выключайте подачу газа, когда оборудование не используется.

^① Руководство по сварке, том 2, изд. 8-е, Американское общество специалистов по сварке.



ИЗЛУЧЕНИЯ ДУГИ могут вызвать ожоги глаз.



Излучения дуги в процессе сварки дают интенсивные видимые и невидимые (ультрафиолетовые и инфракрасные) лучи, способные вызвать ожоги глаз. Источник питания M200 предназначен для использования только с прилагаемыми сварочными головками Swagelok, сводящими к минимуму воздействие вредных лучей. Во избежание травм соблюдайте перечисленные далее меры предосторожности.

- Не смотрите на сварочную дугу.
- Используйте защитные экраны или барьеры для защиты окружающих от вспышек и яркого света; предупреждайте окружающих о том, что на сварочную дугу смотреть нельзя.
- Надевайте средства индивидуальной защиты, включая средства защиты глаз.



СВАРКА может привести к пожару или взрыву.



Сварка закрытых контейнеров, таких как цистерны, бочки и трубопроводы, может вызвать их взрыв. Горячее изделие и горячее оборудование могут привести к пожарам и вызвать ожоги. Перед сваркой убедитесь в том, что в зоне работы нет воспламеняющихся материалов. Во избежание травм соблюдайте перечисленные далее меры предосторожности.

- Не устанавливайте источник питания M200 на воспламеняющуюся поверхность. См. ярлык на днище источника питания M200 (рис. 1).
- Не выполняйте сварку в воспламеняющейся среде.
- Остерегайтесь пожара и держите под рукой огнетушитель.
- Не выполняйте сварку закрытых контейнеров, таких как цистерны, бочки и трубопроводы, если они не прошли надлежащую подготовку в соответствии со стандартом AWS F4.1.
- Не используйте источник питания M200 для сварки оттаявших труб.
- Не используйте удлинители в плохом физическом состоянии или с несоответствующей допустимой нагрузкой по току. В противном случае возникнет опасность пожара и удара электрическим током.
- Сварочная дуга образует искры и брызги. Источник питания M200 предназначен для использования только с прилагаемыми сварочными головками Swagelok, сводящими к минимуму разбрызгивание. Надевайте средства индивидуальной защиты, включая средства защиты глаз.

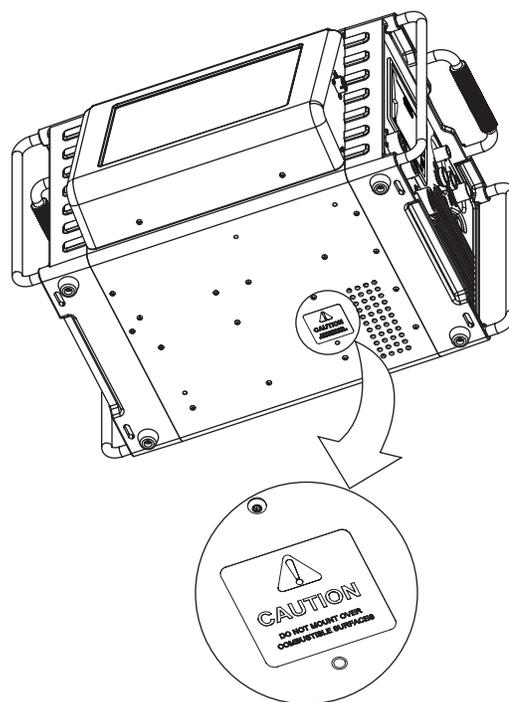


Рис. 1 — Ярлык с предупреждением относительно монтажа на источнике питания M200

**БАЛЛОНЫ при повреждении могут взрываться.**

Газовые баллоны, используемые в процессе орбитальной сварки методом GTAW, содержат газ под высоким давлением. В случае повреждения баллон может взорваться. Во избежание травм соблюдайте перечисленные далее меры предосторожности.

- Защищайте баллоны со сжатым газом от перегрева, механических ударов, окалин, открытого огня, искр и дуг. Соблюдайте все меры предосторожности и протокол, принятые на месте проведения работ.
- Устанавливайте баллоны в вертикальное положение, прикрепляя их к стационарным опорным элементам или подставке для баллонов во избежание падения или опрокидывания.
- Оберегайте баллоны от сварочных и других электрических цепей.
- Не выполняйте сварку на баллоне, находящемся под давлением, — он может взорваться.
- Используйте только подходящие баллоны для защитного газа, регуляторы, шланги и фитинги, предназначенные для соответствующей среды; поддерживайте их и сопутствующие им детали в хорошем состоянии.
- При открывании клапана баллона не подставляйте голову и лицо под выход клапана.
- Защитная крышка клапана должна быть всегда на месте, если баллон не используется и не подключен для использования.
- Прочтите и соблюдайте инструкции по эксплуатации баллонов со сжатым газом и публикацию CGA P-1, перечисленные в разделе «**Справочная документация**» на стр. 11.

Предупреждающая этикетка на источнике питания M200

Предупреждающая этикетка должна оставаться в верхней части источника питания M200 (рис. 2).

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		ДУГОВАЯ СВАРКА может быть опасна. <ul style="list-style-type: none"> Прочтите и соблюдайте указания, приведенные на данной этикетке и в Руководстве по эксплуатации. Установку и эксплуатацию данного устройства могут производить только квалифицированные лица. Не допускается нахождение вблизи детей. Не допускается нахождение вблизи лиц, носящих электрокардиостимуляторы. Для проведения технического обслуживания следует вернуть данное устройство в уполномоченный центр торговли и сервисного обслуживания. 	
НЕ СНИМАЙТЕ, НЕ УНИЧТОЖАЙТЕ И НЕ НАКРЫВАЙТЕ ДАННУЮ ЭТИКЕТКУ Для получения информации для конечного потребителя обратитесь в компанию Swagelok Co. (www.swagelok.ru)			
	ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ может привести к гибели <ul style="list-style-type: none"> Не прикасайтесь к электрическим частям, находящимся под напряжением. Во время цикла сварки электрод и ротор находятся под напряжением. Следите за тем, чтобы все панели и крышки были надежно закреплены на своих местах. 		СВАРКА может стать причиной пожара или взрыва. <ul style="list-style-type: none"> Не производите сварку на закрытых контейнерах. Не используйте в воспламеняющейся среде или на воспламеняющейся поверхности.
	ИСПАРЕНИЯ И ГАЗЫ могут быть опасны. <ul style="list-style-type: none"> Не вдыхайте испарения и газы. Для удаления испарений из зоны дыхания применяйте вентиляцию или вытяжку. Прочтите спецификации по безопасности материалов (Material Safety Data Sheets, MSDS) и следуйте инструкциям производителя относительно используемых материалов. 		ИЗЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГИ может повредить глаза. <ul style="list-style-type: none"> Не смотрите на сварочную дугу. Надевайте средства личной защиты, в том числе для защиты глаз и ушей.
Прочтите Американский национальный стандарт Z49.1 «Безопасность при выполнении сварки и резки» Американского общества специалистов по сварке, 550 N. W. LeJeune Rd., Miami, FL 33126; стандарты OSHA по охране труда и технике безопасности 29 CFR 1910 и 1926 из Правительственной типографии США, P.O. Box 371954, Pittsburgh, PA 15250.			
	 WARNING ELECTRIC SHOCK can kill <ul style="list-style-type: none"> Only qualified persons are to install and operate this unit. 	ARC WELDING can be hazardous <ul style="list-style-type: none"> Only qualified persons are to install and operate this unit Read and follow this label and the User's Manual Do not use in a combustible environment or over a combustible surface Do not touch live electrical parts. Electrode and rotor are live during the weld cycle 	SWS-M200-LBL-WARN-F

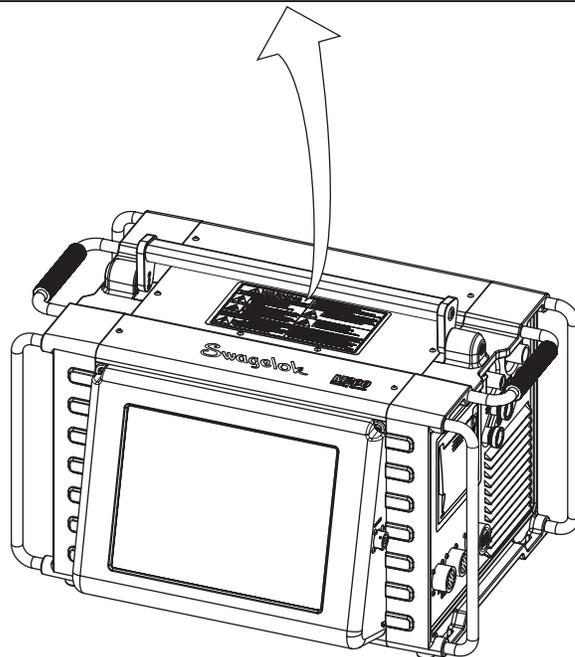


Рис. 2 — Предупреждающая этикетка на источнике питания M200

Справочная документация

1. **AWS F4.1**, «Рекомендуемые меры безопасности при подготовке к сварке и резке емкостей и трубопроводов».

Американское общество специалистов по сварке,
550 N.W. LeJeune Rd, Miami, FL 33126 (www.aws.org).

2. **ANSI Z49.1**, «Безопасность при сварке, резке и сопутствующих процедурах».

Американское общество специалистов по сварке,
550 N.W. LeJeune Rd, Miami, FL 33126 (www.aws.org).

3. **Публикация CGA P-1**, «Безопасность работы со сжатыми газами в баллонах».

Ассоциация по сжатым газам, 4221 Walney Road, 5th Floor, Chantilly VA
20151-2923 (www.cganet.com).

4. **OSHA 29CFR 1910, подраздел Q**, «Сварка, резка и пайка».

Приобретается у руководителя по документам в Правительственной типографии США, P.O. Box 371954, Pittsburgh, PA 15250
(www.osha.gov).

5. **OSHA 29CFR 1926, подраздел J**, «Сварка и резка».

Приобретается у руководителя по документам в Правительственной типографии США, P.O. Box 371954, Pittsburgh, PA 15250
(www.osha.gov).

Монтаж и настройка

Описание

Источник питания M200 для сварочной системы Swagelok обеспечивает точный контроль сварочного тока, скорости хода электродов и расхода защитного газа по наружному диаметру, что позволяет получать приемлемые и повторяемые результаты сварки.

Устройство оборудовано сенсорным экраном, обеспечивающим простоту управления и ввода данных. Чтобы открыть меню и ввести данные сварки, оператор нажимает соответствующий участок сенсорного экрана. В одноуровневом режиме данные можно вводить с помощью смоделированных колесиков прокрутки.

К четырем портам USB A версии 1.1 на боковой поверхности источника питания M200 можно подключать USB-совместимое аппаратное обеспечение, например USB-мышь или клавиатуру (дополнительное программное обеспечение не требуется). В качестве переносного запоминающего устройства для переноса данных в другой источник питания M200 или в компьютер можно использовать USB-флеш-карту (не входит в комплект поставки). Рекомендуется использовать USB-флеш-карты емкостью 1 Гб. Отдельные порты предназначены для видео-выхода SVGA и последовательного кабеля для прямого подключения к компьютеру.

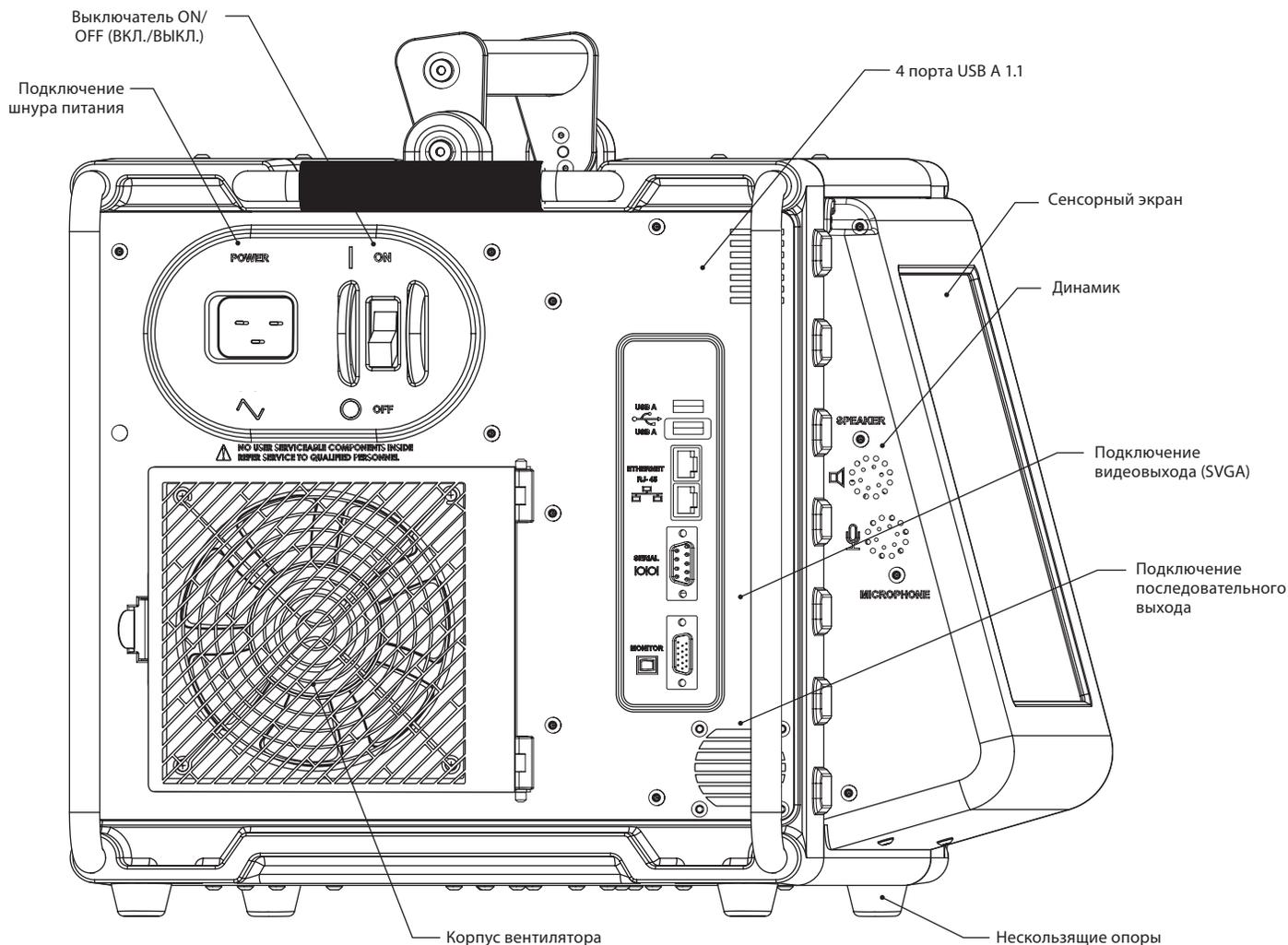


Рис. 3. Источник питания M200. Вид с левой стороны

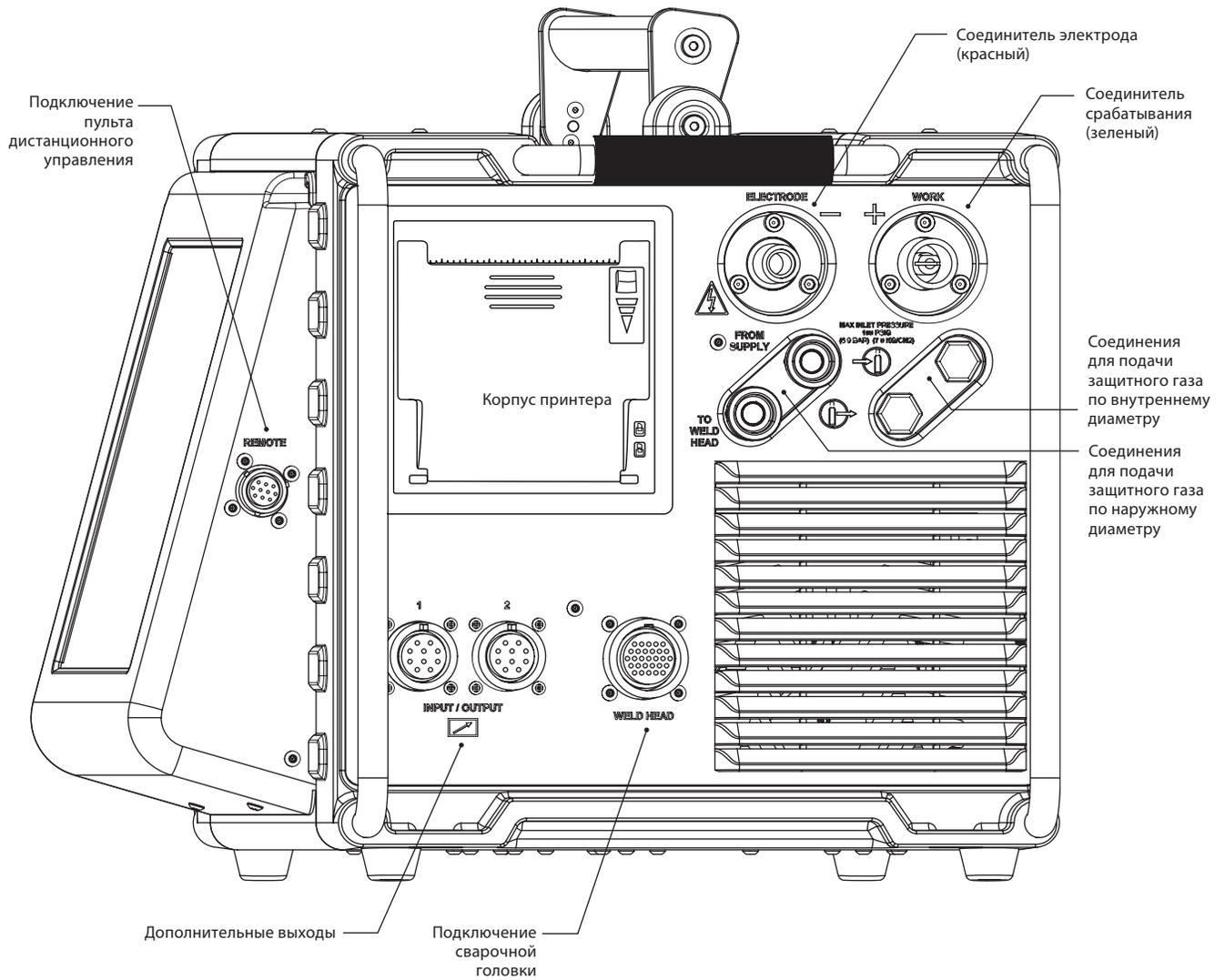


Рис. 4 — Правая сторона источника питания M200

Распаковка источника питания M200

Таблица 1 — Содержимое транспортной упаковки

Описание	Код заказа	Количество
Источник питания M200	SWS-M200-XX-Y -XX обозначает тип вилки шнура питания -Y обозначает язык руководства по эксплуатации	1
Шнур питания	CWS-CORD-X -X обозначает тип вилки шнура питания	1
1/4-дюймовый быстроразъемный шток с наружной резьбой	SS-QC4-S-400	1
Руководство по эксплуатации источника питания M200	MS-13-212-Y -Y обозначает язык руководства по эксплуатации (если нужен не английский язык)	1
Форма информации о гарантии	—	1

Примечание. Если устройство повреждено, обратитесь к уполномоченному представителю компании Swagelok.

Извлечение содержимого транспортной упаковки (табл. 1).

- Используя верхнюю ручку источника питания M200, выньте его из упаковки. Установите источник питания M200 вертикально на устойчивую поверхность.
- Проверьте источник питания M200 и вспомогательные принадлежности на отсутствие повреждений.
- Впишите номер модели и серийный номер с ярлыка на задней поверхности источника питания M200 (рис. 5) и дату доставки в форму информации о гарантии на источник питания M200 и в форму регистрационных данных на стр. 17. Чтобы активировать гарантию, отправьте форму информации о гарантии уполномоченному представителю компании Swagelok.

Примечание. Не храните источник питания M200 рядом с веществами, вызывающими коррозию. Храните устройство в помещении в чехле.

Регистрационные данные

Поддержку и обслуживание источника питания M200 и сварочных головок Swagelok обеспечивает уполномоченный представитель компании Swagelok.

Просим вас заполнить указанные ниже данные. Номер модели и серийный номер указаны на ярлыке с тыльной стороны источника питания M200 (рис. 5).

Храните эти данные в доступном месте на случай, если вам нужно будет обратиться к уполномоченному представителю компании Swagelok.

Дата доставки: _____

Источник питания Номер модели: _____
 Серийный номер: _____

Сварочная головка Номер модели: _____
 Серийный номер: _____

Название компании: _____

Представительство Swagelok: _____

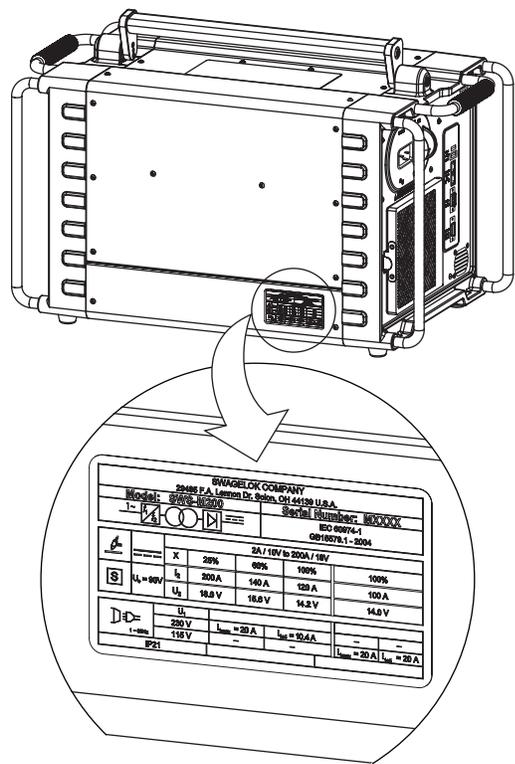


Рис. 5 — Паспортная табличка источника питания M200

Необходимые инструменты и принадлежности

Таблица 2 — Инструменты и вспомогательные принадлежности

Инструменты и вспомогательные принадлежности	Наличие в комплекте	Поставляются вместе со след. изделиями
Шестигранные ключи (от 1/2 до 5/32 дюйма)	Да	Сварочная головка
Комплект электродов	Да ^①	Сварочная головка
Щуп дугового зазора	Да ^①	Сварочная головка
Отвертка с плоским лезвием	Да	Сварочная головка
Центровочный шаблон	Да ^①	Фиксирующий блок
Толщиномеры или микрометр	Нет	—
Комплект для продувки (Код заказа: SWS-PURGE-KIT)	Нет	—
Газопроводы низкой влажности	Нет	—
Источник газа	Нет	—
Регулятор давления	Нет	—
Расходомер продувочного газа по внутреннему диаметру	Нет	—
Манометр	Нет	—

① В комплект сварочной головки серии 40 не входят: электрод, щуп дугового зазора и комплект центровочных шаблонов.

Электротехнические требования

Установка источника питания M200

Все провода и сопутствующие элементы, обеспечиваемые пользователем, должны устанавливаться в соответствии с местными электротехническими правилами и нормами. Для поддержания оптимальных уровней тока может потребоваться выделенная электрическая цепь. Если напряжение на входе 100 В или менее, выходная мощность может снизиться.



ВНИМАНИЕ!

Источник питания M200 должен быть заземлен. В противном случае возможен удар электрическим током.

Таблица 3 — Требования к напряжению и току

Модель источника питания	Требуемое напряжение	Рабочий ток
M200	100 В (перем. ток)	20 А
	230 В (перем. ток)	16 А

Подробные данные по входной и выходной мощности приводятся на стр. 100 в разделе «Технические характеристики».

Использование удлинителей

С источником питания M200 можно использовать удлинители. Удлинители должны соответствовать техническим требованиям по допустимой нагрузке, которые приводятся в табл. 43 на стр. 101.

Установка источника питания M200

1. Установите источник питания M200 таким образом, чтобы обе стороны были доступны.
2. Убедитесь в том, что выключатель питания на левой стороне источника питания M200 находится в положении OFF (ВЫКЛ.) (O).
3. Подключите шнур питания к силовому разъему на боковой стороне устройства (рис. 6).
4. *Дополнительно:* установите фильтр вентилятора с левой стороны источника питания M200. См. стр. 51.

Примечание. Запрещается эксплуатация источника питания M200, если он установлен на левую или правую сторону (сторону принтера или вентилятора и фильтра) или наклонен более чем на 15° по горизонтальной оси. В таких положениях контроллер массового расхода (MFC) будет работать неправильно.

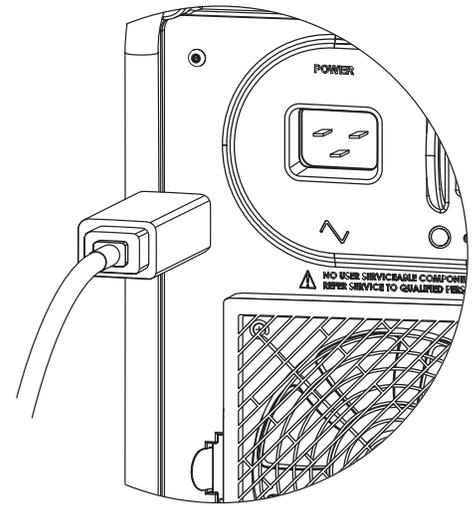


Рис. 6 — Подключение шнура питания

Установка сварочной головки

Для крепления узла сварочной головки с правой стороны источника питания M200 используются четыре отдельных соединителя (рис. 7):

- Соединитель сварочной головки, закрывающийся при повороте на четверть оборота
- Электрод (красный)
- Срабатывание (зеленый)
- Защитный газ по наружному диаметру в сварочной головке.

1. Совместите насечку соединителя сварочной головки с небольшим выступом гнезда источника питания M200, с маркировкой WELD HEAD (СВАРОЧНАЯ ГОЛОВКА) (рис. 8) и вставьте соединитель. Зафиксируйте соединитель, повернув его по часовой стрелке. Когда соединение будет зафиксировано, раздастся щелчок. Данное соединение передает контрольные сигналы для перемещения сварочной головки.

Примечание. Используйте заказываемый отдельно кабель-переходник сварочной головки, если головка не имеет соединения на четверть оборота. Присоедините кабель-переходник сварочной головки к торцу резьбового многоконтактного соединителя. Затяните кабель-переходник сварочной головки так, чтобы видимыми оставались только два-три витка резьбы.

2. Вставьте красный соединитель стрелкой вверх в красное гнездо источника питания M200 с маркировкой ELECTRODE (ЭЛЕКТРОД). Зафиксируйте соединитель, повернув его на четверть оборота по часовой стрелке. Данное соединение является отрицательным (-) выводом сварочной головки.
3. Вставьте зеленый соединитель стрелкой вверх в зеленое гнездо источника питания M200 с маркировкой WORK (СРАБАТЫВАНИЕ). Зафиксируйте соединитель, повернув его на четверть оборота по часовой стрелке. Данное соединение является положительным (+) выводом сварочной головки.
4. Вставьте быстроразъемный шток Swagelok для защитного газа по наружному диаметру в соответствующее гнездо источника питания M200 с маркировкой TO WELD HEAD (К СВАРОЧНОЙ ГОЛОВКЕ). Данное соединение обеспечивает подачу защитного газа по наружному диаметру на сварочную головку через контроллер массового расхода в источнике питания.

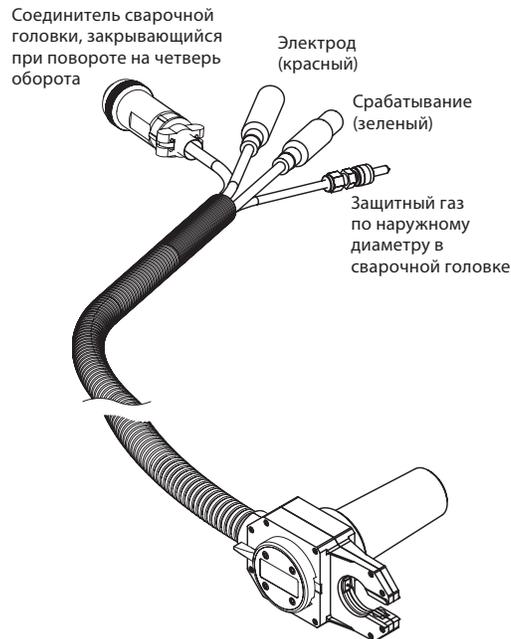


Рис. 7 — Подключения узла сварочной головки

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание повреждения подключений или сварочной головки все соединители должны быть плотно вставлены и зафиксированы.

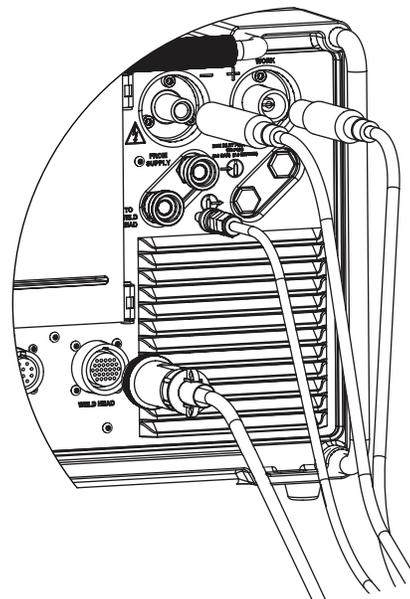


Рис. 8 — Подключение узла сварочной головки к источнику питания



ВНИМАНИЕ!

Не извлекайте сварочную головку из источника питания M200 в процессе сварки. В противном случае возможен удар электрическим током.

Настройка системы подачи газа

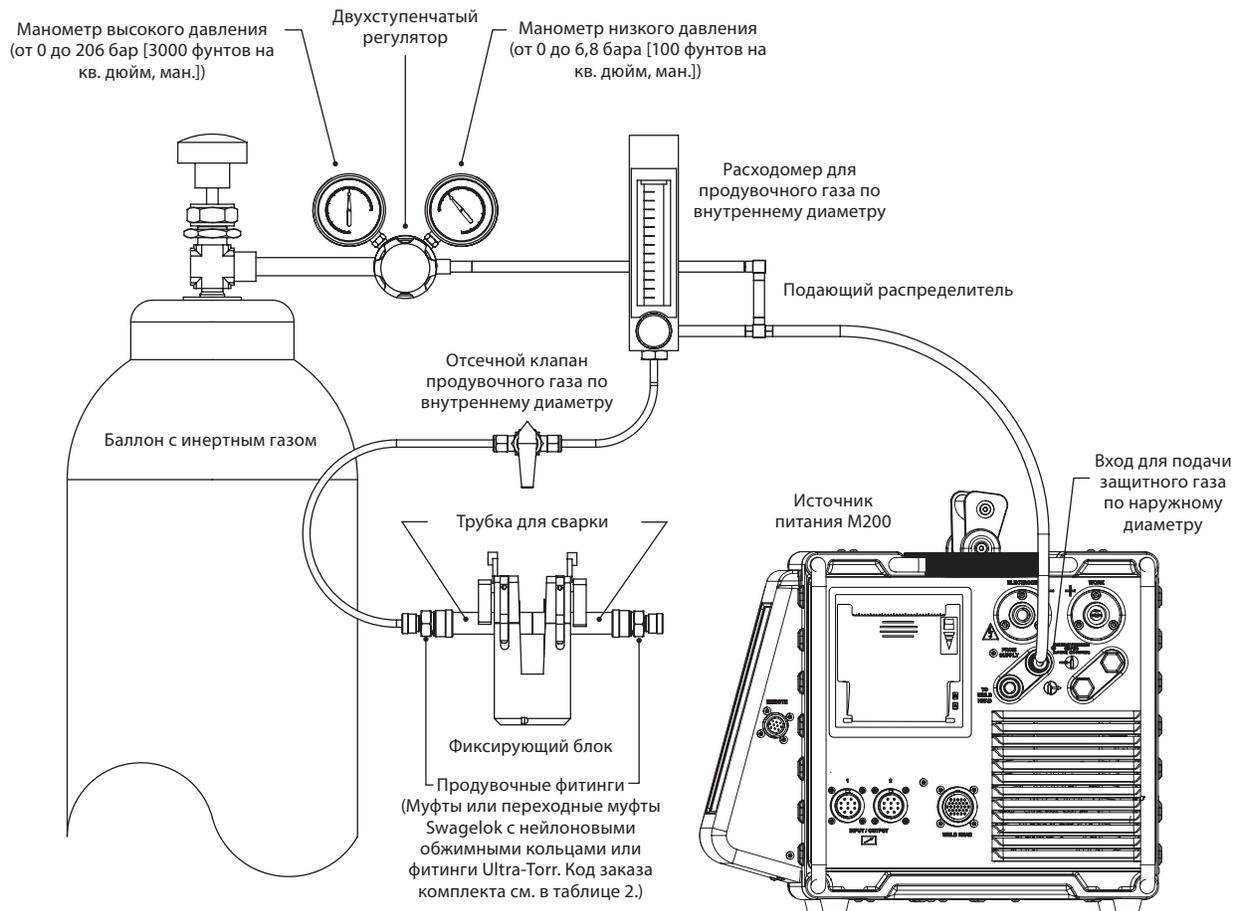
Источник питания M200 имеет встроенный контроллер массового расхода (MFC), предназначенный для регулирования и контроля расхода в системе подачи защитного газа по наружному диаметру на сварочную головку. Защитный газ по наружному диаметру заполняет сварочную камеру, защищая электрод и сварочную ванну от загрязнителей, содержащихся в окружающем воздухе.

Продувочный газ по внутреннему диаметру подается внутрь трубы или на обратную сторону сварного шва для удаления кислорода и предотвращения окисления.

Типовая система подачи защитного газа по наружному диаметру и продувочного газа по внутреннему диаметру

На рис. 9 показана типовая система подачи газа. Перед настройкой системы подачи газа прочтите и примите к сведению раздел «Безопасность» данного руководства. См. стр. 5.

1. Перед использованием контейнеры с газом должны быть установлены в вертикальное положение и зафиксированы.
2. Проверьте все соединения на утечки.
3. Для подачи газа в источник питания M200 используйте только быстроразъемные штоки Swagelok (код заказа **SS-QC4-S-400**).
4. Отрегулируйте давление защитного газа по наружному диаметру так, чтобы получить нужный расход. Типовое давление составляет 3,1–3,4 бара (45 – 50 фунтов на кв. дюйм, ман.). Для расхода более 33 станд. л/мин (70 станд. куб. футов в час) может потребоваться более высокое давление.



ОСТОРОЖНО!

Запрещается использовать вместе детали разных производителей, а также заменять детали на детали других производителей. В противном случае возможны травмы или повреждение оборудования.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Превышение давления на входе сверх 6,8 бара (100 фунтов на кв. дюйм, ман.) может привести к повреждению контроллера массового расхода (MFC).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается использовать контроллер массового расхода в качестве отсечного устройства. Утечка защитного газа при отключенной подаче может достигать 1/2 станд. куб. фута в час (0,24 станд. л/мин).

Рис. 9 — Типовая система подачи газа

Первое включение источника питания M200

1. Подключите шнур питания к заземленному электрическому разъему соответствующего напряжения.
2. Включите источник питания M200. Для этого переведите выключатель ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.) на левой стороне устройства в положение ON (ВКЛ.) (1). Появится экран Swagelok.
3. Мастер настройки (рис. 10) предложит пользователю выбрать язык.
4. Откроется Лицензионное соглашение с конечным пользователем встроенной системы Swagelok (стр. 122). Чтобы продолжить работу с мастером настройки и использовать источник питания M200, вам нужно принять условия соглашения.
5. Установите пароль владельца. При желании можно также ввести пароль защиты и пароль программиста. Более подробную информацию можно найти в разделе «**Пароли**» на стр. 46.
6. Откроется главное меню.

Примечание. Вентилятор включится автоматически. Чтобы его выключить, нажмите кнопку Fan (Вентилятор).

Выключение источника питания M200

Чтобы выключить источник питания M200, переведите выключатель ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.) на левой стороне устройства в положение OFF (ВЫКЛ.) (0).

Примечание. Не выключайте источник питания M200 во время обновления программного обеспечения.

Перезапуск источника питания M200

1. Включите источник питания M200, переведя выключатель ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.) на левой стороне устройства в положение ON (ВКЛ.) (1).
2. Появится экран Swagelok (рис. 11).
3. Введите пароль защиты и пароль программиста, если они установлены.
4. Откроется главное меню.



ОСТОРОЖНО!

Ротор будет перемещаться только при включенном источнике питания M200. Ротор является потенциальной зоной защемления.



Рис. 10 — Мастер выбора языка

Примечание. Пароль владельца является основным ключом к источнику питания M200. Если вы забудете или потеряете этот пароль, обращайтесь к уполномоченному представителю компании Swagelok. После проверки права собственности на устройство вы получите временный пароль для доступа к устройству.



Рис. 11 — Экран Swagelok

Примечание. Если температура источника питания M200 не соответствует рабочей, контроллеру массового расхода потребуется 5 минут для разогрева, чтобы точно контролировать расход газа.

Работа с сенсорным экраном

Сенсорный экран источника питания M200 представляет собой встроенное средство управления функциями и ввода данных.

Сенсорный экран реагирует на нажатие кончиками пальцев и подходит для работы в перчатках. Грязь или капли воды на поверхности сенсорного экрана могут затруднить его применение. Сенсорный экран должен быть чистым и сухим.

Если сенсорный экран не отвечает должным образом, возможно, требуется его калибровка. В главном меню выберите команды Setup (Настройка) > Touchscreen (Сенсорный экран) > Calibrate Touchscreen (Отладить сенсорный экран) (рис. 12). На экране появится несколько крестообразных мишеней. Из положения, в котором вы работаете с источником питания M200 чаще всего (сидя или стоя), нажимайте каждую мишень (рис. 13) по мере ее появления. Когда мишени перестанут появляться, это будет означать, что источник питания M200 откалиброван.

Пользовательский интерфейс

Пользовательский интерфейс источника питания M200 разработан для простоты управления.

«Путь» в верхней части каждого экрана (кроме экранов Weld [Сварка]) указывает, где вы находитесь:

Путь	Местонахождение
Main > Setup (Главное меню > Настройка)	Режим настройки
Main > Program > Auto Create (Главное меню > Программа > Автонастройка)	Функция автонастройки в режиме программы

Чтобы выбрать функцию или режим, нажмите пальцем соответствующую кнопку или вкладку на экране. Чтобы ввести информацию, нажмите поле, которое нужно заполнить. В зависимости от информации, которую нужно ввести, появится цифровая или буквенно-цифровая клавиатура либо раскрывающееся меню. Кроме того, для ввода данных к источнику питания M200 можно подключить USB-мышь и клавиатуру.

Цифровая клавиатура

Допустимый диапазон значений выбранного параметра отображается под клавиатурой.

- Нажимайте цифровые клавиши (рис. 14) для ввода данных. Чтобы сохранить настройки и закрыть клавиатуру, нажмите кнопку Done (Готово).
- Чтобы стереть последний введенный символ, нажмите клавишу <- Bksp (Возврат на одну позицию). Чтобы стереть всю запись, нажмите клавишу Clear (Очистить).

Примечание. Не допускайте попадания на источник питания M200 воды или видимой влаги. Очищайте сенсорный экран средством для стекол и чистой тканью. Во избежание случайного включения выключайте источник питания M200 перед очисткой.

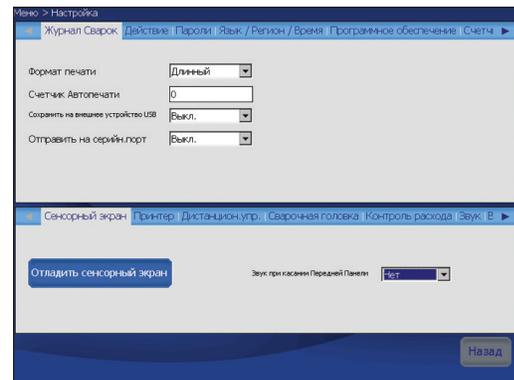


Рис. 12 — Кнопка отладки сенсорного экрана

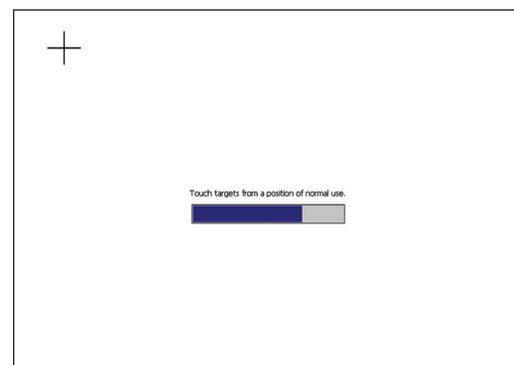


Рис. 13 — Экран калибровочных мишеней

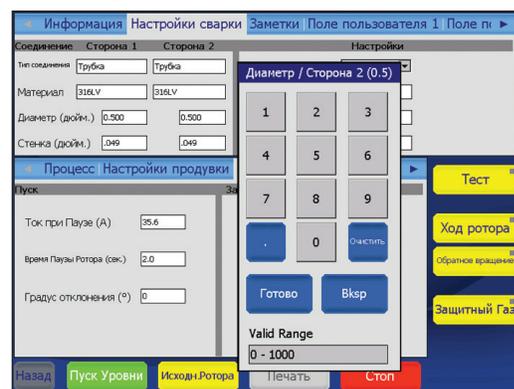


Рис. 14 — Цифровая клавиатура

Клавиатура

- Пользуйтесь клавиатурой на экране (рис. 15) так же, как и обычной компьютерной клавиатурой.
- Чтобы изменить положение клавиатуры, нажмите серое поле в верхней части клавиатуры и перетащите ее в новое положение.
- Чтобы закрыть клавиатуру, нажмите Return (Возврат).

Примечание. Клавиша Return (Возврат) не начинает новую строку текста.

Таблица 4 — Функции клавиш

Клавиша	Функция
Home	Переводит курсор в начало строки.
End	Переводит курсор в конец строки.
Prop	Переводит курсор в конец строки.
BS	Возврат. Удаляет символ слева от курсора. Также удаляет выделенные фрагменты.
Tab	Закрывает клавиатуру.
Return	Закрывает клавиатуру.
Ctrl	Ctrl + z: отменяет последнее действие. Ctrl + x: вырезает и сохраняет выбранный или выделенный текст. Ctrl + c: копирует и сохраняет выбранный или выделенный текст. Ctrl + v: вставляет сохраненный текст в положение курсора.
del	Удаляет символ справа от курсора. Также удаляет выделенные фрагменты.
lt	Переводит курсор на один пробел влево.
rt	Переводит курсор на один пробел вправо.
up	Переводит курсор на строку вверх.
dn	Переводит курсор на строку вниз.
pgup	Переводит на предыдущую страницу.
pgdn	Переводит на следующую страницу.

Раскрывающиеся меню

Раскрывающиеся меню (рис. 16) позволяют выбирать записи из списка. Раскрывающиеся меню обозначаются стрелкой вниз (▼). Нажмите поле или стрелку, чтобы отобразить список вариантов. Выделите фрагмент, чтобы изменить значение.

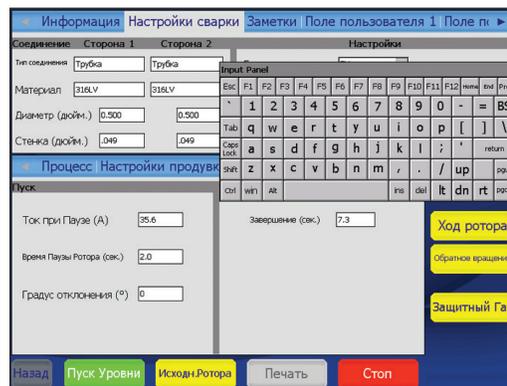


Рис. 15 — Клавиатура на экране

Примечание. Чтобы выделить текст, нажмите и проведите пальцем по нужному фрагменту.

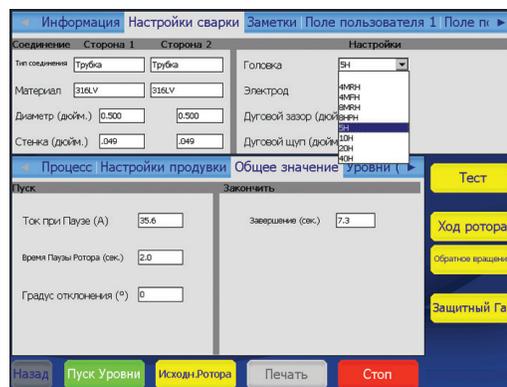


Рис. 16 — Раскрывающееся меню

Эксплуатация

В данном разделе описываются основные рабочие операции источника питания M200.

Главное меню

Главное меню (рис. 17) обеспечивает доступ к функциям источника питания M200. Для выбора функции нажмите кнопку на экране или выберите нужный параметр с помощью USB-мыши. Кнопки главного меню описаны в таблице 5 на стр. 26.



Рис. 17 — Главное меню

Таблица 5 — Фрагменты и функции главного меню

Weld (Сварка)	<p>На экране Weld (Сварка) отображается подробная информация о сварке; здесь же вводятся параметры, запускается сварка и контролируется ее выполнение. Информация, отображаемая на экране Weld (Сварка), сохраняется в процедуре сварки.</p> <p><i>Более подробно экраны Weld (Сварка) рассматриваются на стр. 28.</i></p>
File (Файл)	<p>Экраны File (Файл) используются для печати, предварительного просмотра, удаления, загрузки и сохранения процедур сварки. Режим File (Файл) применяется только к процедурам сварки и не влияет на настройку источника питания M200 и файлы журнала сварки.</p> <p><i>Более подробно экраны File (Файл) рассматриваются на стр. 35.</i></p>
Program (Программа)	<p>Экраны Program (Программа) используются для создания новых процедур сварки в режимах Auto Create (Автонастройка) и Manual Create (Настроить вручную).</p> <p><i>Более подробно экраны Program (Программа) рассматриваются на стр. 38.</i></p>
Weld Log (Журнал сварки)	<p>Экраны Weld Log (Журнал сварки) аналогичны экранам File (Файл), но предназначены только для работы с записями журналов сварки.</p> <p>С помощью этих экранов записи журналов сварки можно просматривать, печатать, копировать и удалять. Записи журналов сварки можно сохранять на USB-флеш-карты для переноса в компьютер. Кроме того, их можно экспортировать в компьютер через последовательный кабель.</p> <p><i>Более подробно экраны Weld Log (Журнал сварки) рассматриваются на стр. 39.</i></p>
Setup (Настройка)	<p>Экраны Setup (Настройка) используются для изменения параметров, задания размерных единиц и паролей, а также просмотра настроек. Изменения сохраняются во встроенную память источника питания M200 и не составляют часть процедуры сварки.</p> <p>Кроме того, режим Setup (Настройка) содержит утилиты для обновления программного обеспечения, сброса счетчика сварок и контроля свободной памяти.</p> <p><i>Более подробно экраны Setup (Настройка) рассматриваются на стр. 42.</i></p>
Next Home (Следующ. Исходная Ротора)	<p>При первом подключении сварочной головки Swagelok к источнику питания M200 система источника предполагает, что ротор фактически находится в исходном положении. Если это не так, нажмите кнопку Next Home (Следующ. Исходная Ротора), чтобы перевести ротор в следующее из нескольких исходных положений. Количество исходных положений зависит от модели сварочной головки. Продолжайте нажимать кнопку Next Home (Следующ. Исходная Ротора), пока ротор не займет истинное исходное положение (рис. 18.)</p> <p><i>Если сварочная головка не может найти истинное исходное положение, см раздел «Поиск и устранение неисправностей» на стр. 109.</i></p>

Примечание. Чтобы вернуться на предыдущий экран, нажмите кнопку Back (Назад) на любых экранах или в любых меню источника питания M200. Чтобы перезагрузить или обновить текущий экран, нажмите кнопку Refresh (Обновить).

**ОСТОРОЖНО!**

При нажатии кнопки Next Home (Следующ. Исходн. Ротора) ротор приходит в движение. Ротор является потенциальной зоной заземления.

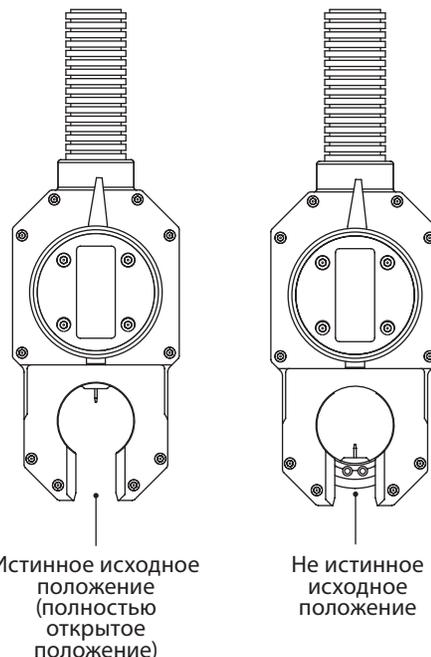


Рис. 18 — Исходное положение ротора

Таблица 5 — Фрагменты и функции главного меню

Lock Out (Блокировка)	<p>Нажатие кнопки Lock Out (Блокировка) блокирует источник питания M200. После блокирования источника питания M200 при нажатии любой кнопки на экране будет отображаться запрос пароля. В этом случае нужно ввести пароль владельца, пароль программиста или защитный пароль.</p> <p><i>Примечание. Данная функция недоступна, если в разделе Setup (Настройка) не заданы пароль программиста или защитный пароль.</i></p> <p><i>Более подробную информацию можно найти в разделе «Пароли» на стр. 46.</i></p>
Paper Feed (Подача бумаги)	<p>Принтер находится с правой стороны источника питания M200 над местом присоединения сварочной головки. Функция Paper Feed (Подача бумаги) пропускает бумагу через принтер.</p> <p><i>Более подробную информацию об изменении длины подаваемой бумаги см. на стр. 45.</i></p>
Fan (Вентилятор)	<p>Вентилятор обычно находится в состоянии Fan Power-On (Вентилятор - Питание включено) и включается, когда источник питания M200 нужно охладить. Чтобы включить вентилятор вручную, нажмите кнопку Fan (Вентилятор). Вентилятор будет непрерывно работать до следующего нажатия кнопки Fan (Вентилятор).</p>
Single Level Mode (Одноуровневый режим)	<p>Одноуровневый режим предназначен для пользователей, предпочитающих формат программирования источников питания Swagelok D75 и D100.</p> <p><i>Более подробную информацию можно найти в разделе «Работа в одноуровневом режиме» на стр. 84.</i></p>
Language (Язык)	<p>Экран Language (Язык) позволяет выбрать язык, отображаемый на экранах источника питания M200.</p> <p>Нажмите кнопку Language (Язык), чтобы выбрать новый язык. Выбрав язык, нажмите кнопку Back (Назад) в нижней части экрана, чтобы отобразить этот язык. Кнопка Back (Назад) возвращает в главное меню, которое отображается на выбранном языке.</p>
Help (Помощь)	<p>Отображает руководство пользователя. Руководство пользователя отображается на выбранном языке (при наличии перевода). Если перевод отсутствует, руководство отображается на английском языке.</p>
About (Касательно)	<p>Отображает информацию об авторских правах и патентах.</p>

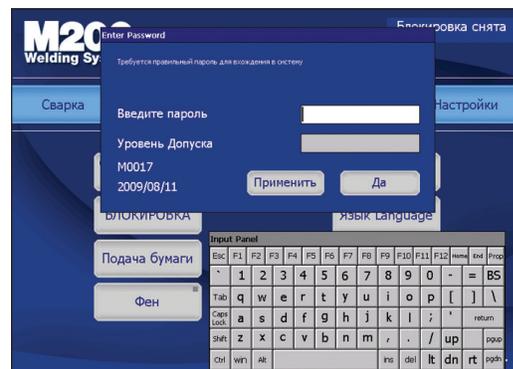


Рис. 19 — Экран ввода пароля

Примечание. Если состояние питания вентилятора изменено на OFF (ВЫКЛЮЧЕНО) на вкладке Setup > Operation (Настройка > Действие), вентилятор при включении источника питания M200 автоматически включаться не будет.



Рис. 20 — Экран выбора языка

Экраны Weld (Сварка)

Экраны Weld (Сварка) (рис. 21) используются для просмотра и корректирования (см. примечание) параметров действующей процедуры сварки. Экран делится на верхний и нижний разделы.

Вкладки верхнего раздела содержат информацию о процедуре и параметрах сварки: пользовательские поля, ограничения, допуски и т. д.

Вкладки нижнего раздела представляют собой поля, задающие основные параметры сварки: настройки продувки, уровни, прихваты и общие настройки.

Примечание. При изменении параметров процедуры сварки к названию процедуры сварки на экране добавляется "(modified)" (изменено), и название становится красным. Чтобы изменения стали частью процедуры, процедуру сварки нужно сохранить. См. таблицу 9 на стр. 36.

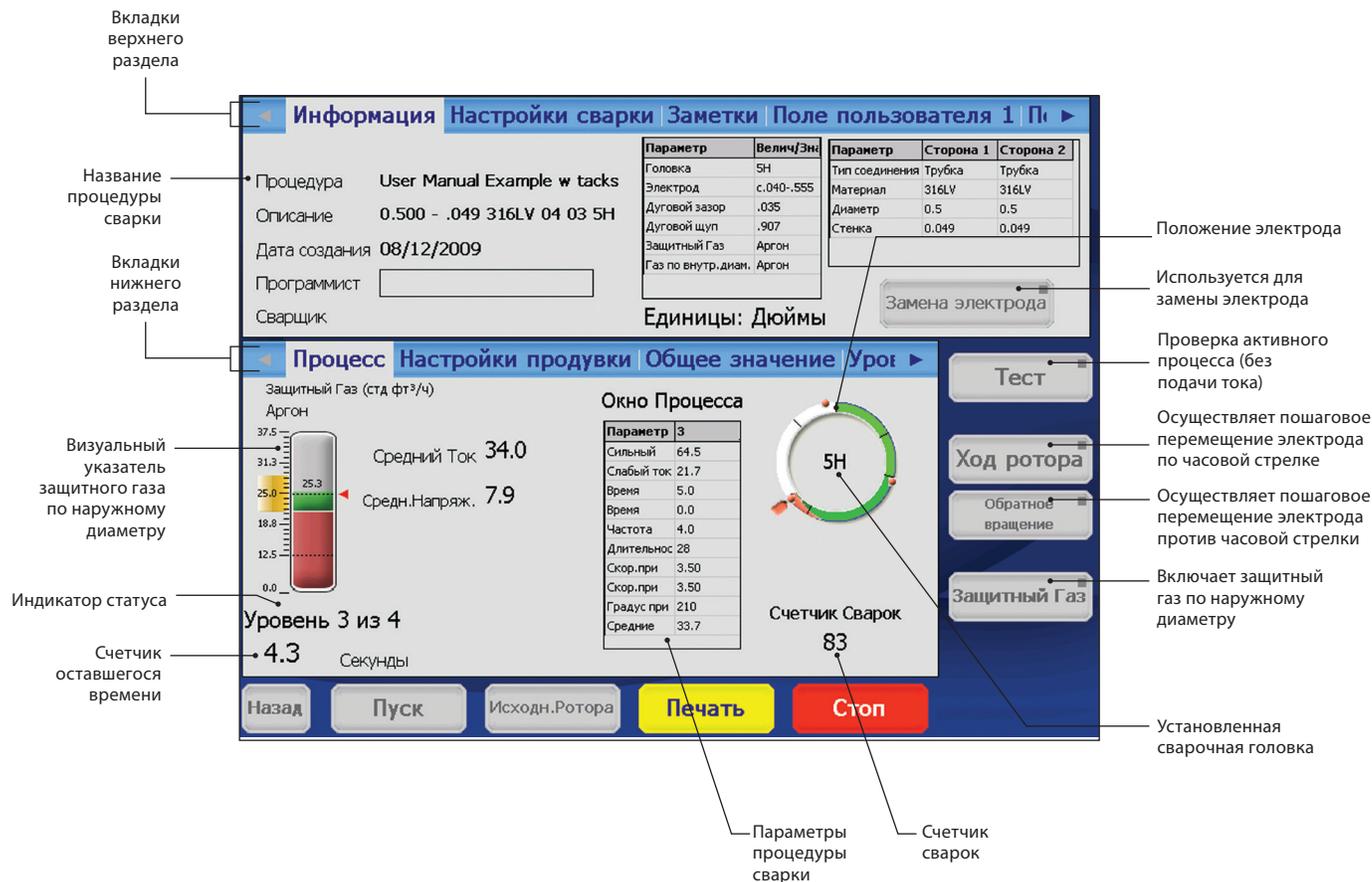


Рис. 21 — Экраны Weld (Сварка)

Таблица 6 — Вкладки верхнего раздела экрана Weld (Сварка)

<p>Information (Информация) (Рис. 21)</p>	<p>Отображает обзор параметров сварки, а также типы продувочного газа по внутреннему диаметру и защитного газа по наружному диаметру для действующей процедуры сварки. В раскрываемом списке отображаются восемь последних записей поля Programmer (Программист).</p> <p>Также на вкладке Information (Информация) отображается кнопка Electrode Change (Замена электрода), устанавливающая ротор в положение для замены электрода, при котором сварка с источником питания M200 невозможна.</p> <p>Инструкции по замене электродов см. в руководстве для сварочной головки. После замены электрода нажмите кнопку Electrode Change (Замена электрода) еще раз. Ротор вернется в исходное положение.</p>
<p>Weld Setup (Настройка сварки) (Рис. 22)</p>	<p>Отображает поля Joint (Соединение) и Setup (Настройка) и позволяет менять значения.</p>
<p>Notes (Заметки)</p>	<p>Отображает открытое поле для ввода комментариев и наблюдений. Чтобы открыть клавиатуру экрана, нажмите на белую область один раз. Примечания сохраняются в процедуру сварки и отображаются в журнале сварки как Procedure Notes (Заметки процедуры).</p>
<p>User Fields 1 (Поле пользователя 1) User Fields 2 (Поле пользователя 2) (Рис. и 24)</p>	<p>Отображает пользовательские поля 1 и 2. Владелец или программист могут задавать требования к вводу данных, которые должны быть выполнены до начала процедуры сварки. Данная информация составляет часть процедуры сварки и сохраняется в журнале сварки. Рядом с каждым пользовательским полем имеется раскрывающийся список с тремя параметрами:</p> <p>No (Нет) Запись в данном поле необязательна и вводится по усмотрению пользователя.</p> <p>Yes (Да) Поле обязательно для заполнения. Запись сохраняется в данном поле до загрузки новой процедуры сварки. Если это поле не будет заполнено, появится код отключения.</p> <p>Change (Изменить) Поле обязательно для заполнения и заполняется для каждого нового шва. Если это поле не будет заполнено, появится код отключения.</p>

**ОСТОРОЖНО!**

При нажатии кнопки Electrode Change (Замена электрода) ротор приходит в движение. Ротор является потенциальной зоной заземления.

Примечание. Кнопка Electrode Change (Замена электрода) отключает большинство кнопок источника питания M200.

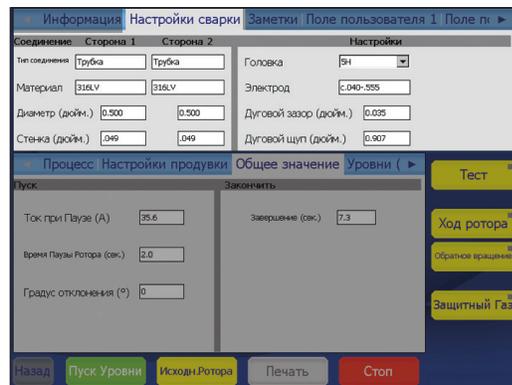


Рис. 22 — Вкладка Weld Setup (Настройка сварки)

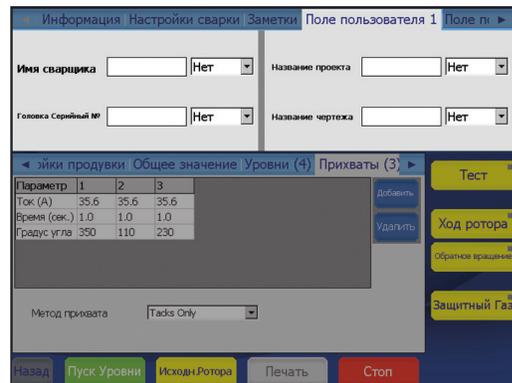


Рис. 23 — Вкладка User Fields 1 (Поле пользователя 1)

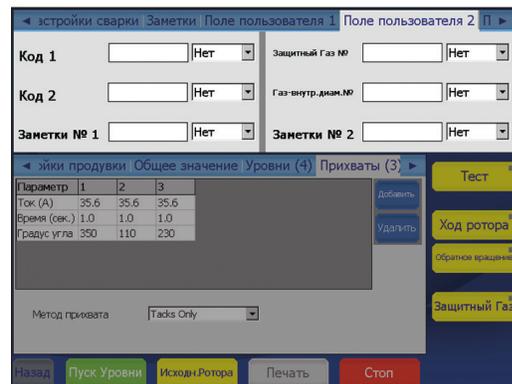


Рис. 24 — Вкладка User Fields 2 (Поле пользователя 2)

Таблица 6 — Вкладки верхнего раздела экрана Weld (Сварка)

Limits / Tolerances (Ограничения / Допуски) (Рис. 25)	Limits (Ограничения)
	Ограничения используются для того, чтобы ограничить количество изменений, которые может ввести пользователь с защитным паролем, прежде чем потребуются ввод пароля владельца или программиста.
	Ограничения от 0 до 100 % задаются на уровне программиста или владельца. Ограничения тока (Current) и продувки (Purge) соответствуют проценту значений, заданных в процедуре сварки.
	<i>Пример: если средний ток (Average Amps - Средние Амп.) для уровня 1 равен 100 А, а ограничение тока — 50 %, источник питания M200 не даст изменить средний ток на значение больше чем 150 А или меньше чем 50 А. Заводское ограничение по умолчанию — 100 %.</i>
	Средний ток (Average Amps - Средние Амп.) может быть скорректирован в пределах ограничений в нижней части вкладки Levels (Уровни) с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз.
	<i>Более подробную информацию можно найти в разделе «Корректировка среднего тока (Average Amps - Средние Амп.)» на стр. 31.</i>
	Параметры продувки корректируются в пределах ограничений, заданных на вкладке Purge Setup (Настройка продувки).
	Tolerances (Допуски)
	Функция Weld Log (Журнал сварки) заносит соответствующие диапазону допуска значения среднего тока, средней скорости и расхода защитного газа по наружному диаметру в журналы сварки в соответствии с заданными допусками. Допуски устанавливаются на уровне программиста и владельца как процент от базового значения.
	■ Допуски по току и скорости корректируются в пределах до 9,9 %. Заводское значение по умолчанию для новых процедур сварки — 2,5 %.
	■ Допуск по продувке корректируется в пределах до 100 %. Заводское значение по умолчанию — 15 %.
	<i>Пример: если средний ток (Average Amps - Средние Амп.) для уровня 1 равен 100 А, а допуск по току составляет 5 %, источник питания M200 по окончании сварки выдаст ошибку допуска по току, если средний ток будет ниже 95 А или выше 105 А.</i>
	Допуск по току. Если допуск по среднему току во время сварки будет превышен, программа зафиксирует ошибку допуска по току.
	Допуск по скорости. Если средняя скорость на момент окончания сварки не будет соответствовать допуску по средней скорости, программа зафиксирует ошибку допуска по скорости.
	Допуск по продувке. Допуск по продувке обозначается желтой полосой в расходомере защитного газа на вкладке Process (Процесс). Если расход защитного газа по наружному диаметру не соответствует допуску, полоса в расходомере защитного газа становится красной. Если во время предварительной продувки не будет осуществляться подача защитного газа по наружному диаметру, источник питания M200 не начнет работу. Если во время сварки расход защитного газа по наружному диаметру упадет ниже 3,8 станд. л/мин (8 станд. куб. футов в час), источник питания M200 прекратит сварку во избежание повреждения сварочной головки.
	<i>См. стр. 106, «Ошибки во время сварки».</i>

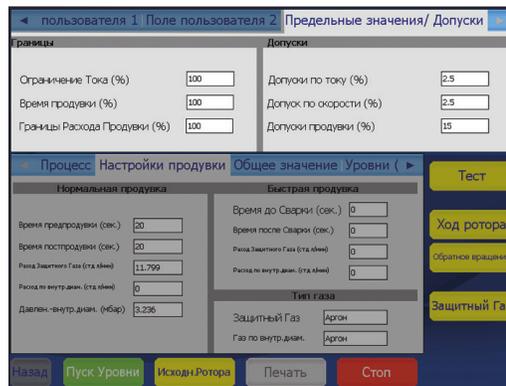


Рис. 25 — Вкладка Limits / Tolerances (Ограничения / Допуски)

Таблица 7 — Вкладки нижнего раздела экрана Weld (Сварка)

<p>Process (Процесс) (Рис. 26)</p>	<p>Отображает состояние и ход выполнения сварки, включая сообщения об ошибках и положение электрода.</p>
<p>Purge Setup (Настройка продувки) (Рис. 27)</p>	<p>Отображает поля Normal Purge (Нормальная продувка), Blast Purge (Быстрая продувка) и Gas Type (Тип газа).</p>
<p>General (Общее) (Рис. 28)</p>	<p>Отображает поля Start (Пуск) и Finish (Закончить).</p>
<p>Levels (X) (Уровни) (Рис. 29)</p>	<p>Уровень — это раздел процедуры сварки, определенный параметрами, представленными на рис. 29. Параметры могут меняться в зависимости от уровня.</p> <p>В процедуре сварки может быть от 1 до 99 уровней. Количество в скобках показывает число уровней, заданных для процедуры сварки.</p> <p>В процессе сварки уровни отображаются в окне процесса в реальном времени. Чтобы добавить уровень, нажмите на верхнюю часть столбца, чтобы его выделить, а затем кнопку Add (Добавить) в правой части окна. Новый столбец с копией данных выделенного столбца будет добавлен после выбранного столбца. Повторите это действие для дополнительных уровней.</p> <p>Чтобы удалить один или несколько уровней, нажмите на верхнюю часть столбца или столбцов, чтобы их выделить. Нажмите кнопку Delete (Удалить) в правой части окна.</p> <p>Корректировка среднего тока (Average Amps - Средние Амп.)</p> <p>Пользователь с защитным паролем может корректировать средний ток в пределах ограничений и допусков, заданных владельцем или программистом, с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз.</p> <p>Выберите уровень или уровни, которые нужно изменить, и скорректируйте средний ток (Average Amps - Средние Амп.), нажимая кнопки со стрелками вверх и вниз (стр. 30), в пределах ограничений для процедуры сварки, заданных программистом. Если уровень не выбран, изменение, выполненное с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз, повлияет на все уровни.</p> <p>Средний ток (Average Amps - Средние Амп.) уменьшается при нажатии кнопки со стрелкой вниз и увеличивается при нажатии кнопки со стрелкой вверх.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ При первых трех нажатиях кнопки со стрелкой вверх или вниз длительность сильного тока (<i>High Amps - Высокие Амп.</i>) увеличивается или уменьшается с шагом от 10 до 30 %. ■ При следующих трех нажатиях кнопки со стрелкой вверх или вниз сильный ток (<i>High Amps - Высокие Амп.</i>) увеличивается или уменьшается с шагом от 10 до 30 %. ■ При последних трех нажатиях кнопки со стрелкой вверх или вниз слабый ток (<i>Low Amps - Низкие Амп.</i>) увеличивается или уменьшается с шагом от 10 до 30 %. <p>Чтобы вернуть исходные значения для процедуры сварки, перезагрузите программу из памяти.</p> <p>Более подробную информацию можно найти в разделе «Limits / Tolerances (Ограничения / Допуски)» на стр. 30.</p>

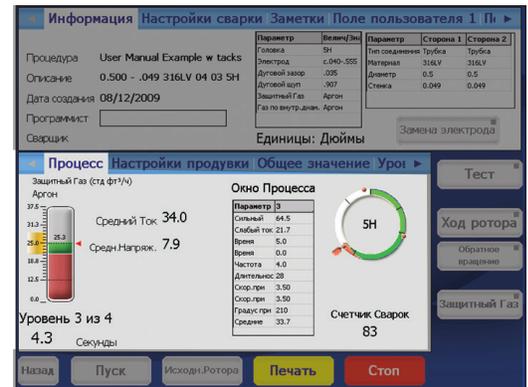


Рис. 26 — Вкладка Process (Процесс)

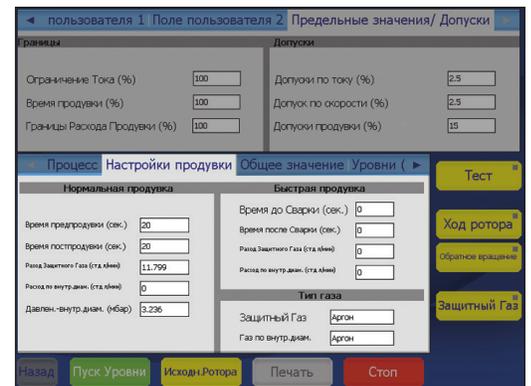


Рис. 27 — Вкладка Purge Setup (Настройка продувки)

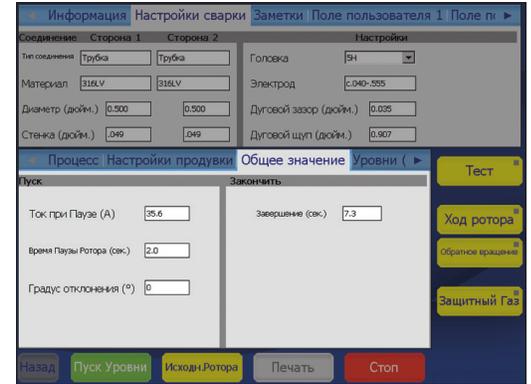


Рис. 28 — Вкладка General Setup (Общая настройка)

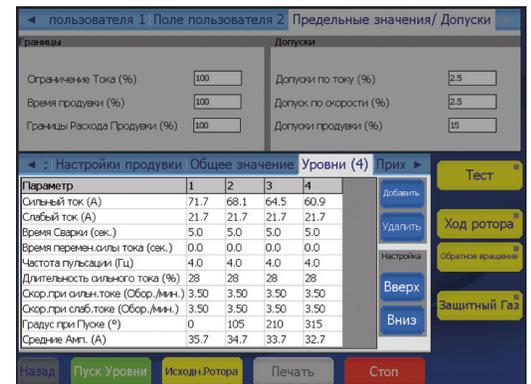


Рис. 29 — Вкладка Levels (Уровни)

Таблица 7 — Вкладки нижнего раздела экрана Weld (Сварка)

Tacks (X) (Прихваты) (Рис. 30)	<p>Источник питания M200 поддерживает процедуры сварки с прихватами — точечными сварными швами без провара, которые применяются для фиксации изделий на месте. Количество в скобках показывает число прихватов, заданных для процедуры сварки.</p> <p>Способ прихвата выбирается из вариантов в раскрывающемся списке, расположенном рядом с полем User (Пользователь):</p> <p>Automatic (Автоматический) При нажатии расположенной на вкладке Process (Процесс) кнопки Start (Пуск) будет выполнен весь выбранный технологический процесс сварки.</p> <p>Tacks Only (Только прихваты) Будут выполнены только те части выбранного технологического процесса сварки, в которых осуществляются прихваты. После возврата пользователя на вкладку Process (Процесс) под изображением «Сварочная головка установлена» появится кнопка Start Tacks (Выполнить прихваты). Чтобы выполнить прихваты, нажмите эту кнопку. На месте кнопки Start (Пуск) появится кнопка Start Levels (Выполнить уровни). Нажмите эту кнопку, чтобы приступить к выполнению оставшейся части процесса сварки.</p> <p>Чтобы добавить прихваты, нажмите на верхнюю часть столбца, чтобы его выделить, а затем кнопку Add (Добавить) в правой части окна. Новый столбец с копией данных выделенного столбца будет добавлен после выбранного столбца. Повторите это действие для дополнительных прихватов.</p> <p>Чтобы удалить прихваты, нажмите на верхнюю часть столбца или столбцов, чтобы их выделить, а затем кнопку Delete (Удалить) в правой части окна.</p> <p>Для ввода или изменения параметра используйте экранную клавиатуру.</p> <p><i>Более подробную информацию о процедурах сварки с прихватами см. на стр. 65.</i></p>
Summary (Резюме) (Рис. 31)	<p>На этой вкладке приводится информация по состояниям Disable (Отключен), Operational (Работает) и Error (Ошибка) источника питания M200 при загруженной процедуре сварки.</p> <p>Кнопка View (Просмотр) позволяет посмотреть последнюю выполненную сварку в журнале сварки.</p> <p>Кнопка Clear Errors (Очистить ошибки) удаляет все недействующие ошибки из Резюме (но не из журнала сварки).</p> <p>Флажок Choose the Active Only (Выбрать только действующий) позволяет ограничить Резюме только действующей сваркой.</p> <p>Заметки журнала сварки печатаются вместе с журналом.</p>

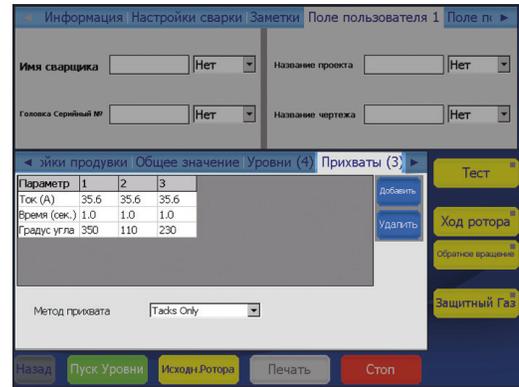


Рис. 30 — Вкладка Tacks (Прихваты)

Примечание. Прихваты должны перекрываться не менее чем на 10° с предусмотренного уровня места запуска дуги, чтобы не допустить смещения дуги в момент запуска. После выполнения прихватов по процедуре сварки сварочная головка возвращается в истинное исходное положение.

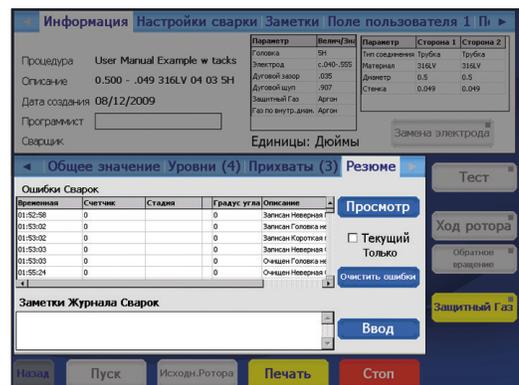


Рис. 31 — Вкладка Summary (Резюме)

Таблица 8 — Кнопки экрана Weld (Сварка)

Test (Тест)	Используйте этот режим для проверки или демонстрации процесса сварки. Нажатие этой кнопки переводит источник питания в альтернативный режим работы, в котором ток к электроду не подается. Повторное нажатие останавливает поворот. Индикация силы тока и напряжения отсутствует, а счетчик сварки не работает. При работе источника питания в тестовом режиме расположенный в углу кнопки индикатор мигает белым цветом.
Jog (Ход ротора)	Нажмите для перемещения ротора по часовой стрелке. Повторное нажатие останавливает движение. Во время движения ротора индикатор в углу кнопки мигает белым цветом.
Jog Back (Обратное вращение)	Нажмите для перемещения ротора против часовой стрелки. Повторное нажатие останавливает движение. Во время движения ротора индикатор в углу кнопки мигает белым цветом.
Shield Gas (Защитный газ)	Активирует контроллер массового расхода и запускает подачу защитного газа по наружному диаметру на сварочную головку. Защитный газ будет подаваться на сварочную головку до тех пор, пока вы не нажмете кнопку еще раз. Нажатие кнопки Shield Gas (Защитный газ) не отменяет настройки продувки, заданные для процедуры сварки, однако после завершения процедуры сварки подача газа будет продолжаться.
Start (Пуск)	Запускает процесс сварки. <i>См. раздел «Выполнение сварного шва» на стр. 34.</i>
Home (Исходн.Ротора)	Возвращает ротор в истинное исходное положение. При возврате в исходное положение ротор будет двигаться с максимальной скоростью независимо от запрограммированной скорости ротора.
Print (Печать)	Печатает последнюю завершенную запись в журнале сварки.
Stop (Стоп)	При нажатии в процессе сварки прекращает сварку и останавливает ротор. Также выключает подачу защитного газа по наружному диаметру.

Выполнение сварного шва

Перед началом сварки прочтите и примите к сведению всю информацию по технике безопасности, содержащуюся в данном руководстве.

1. Произведите все подключения на боковой панели, описанные в разделе «Установка источника питания M200» на стр. 19, «Установка сварочной головки» на стр. 20 и «Настройка системы подачи газа» на стр. 21.
2. Установите электрод и задайте дуговой зазор с помощью щупа дугового зазора в соответствии с руководством для сварочной головки.
3. Установите размерные вкладки в фиксирующий блок.
4. Выровняйте и закрепите изделия в фиксирующем блоке.
5. Загрузите имеющуюся процедуру сварки согласно разделу «Вкладка Load / Save / Print / Delete (Загрузить / Сохранить / Печать / Удалить)» на стр. 35 или создайте новую процедуру сварки, как указано в разделе «Program (Программа)» на стр. 38.
6. Подключите линию продувочного газа по внутреннему диаметру к изделиям для сварки и установите расходомер.
7. Подключите сварочную головку к фиксирующему блоку.
8. Нажмите кнопку Start (Пуск).



ВНИМАНИЕ!

Не касайтесь кабельных соединителей во время сварки. Если кабели повреждены, возможен удар электрическим током.

Сообщения на экране в процессе сварки

В процессе сварки на вкладке Process (Процесс) будут отображаться сообщения о состоянии и счетчик оставшегося времени.

После завершения сварки

1. Источник питания M200 вернется в состояние Ready (Готов).
2. Прежде чем касаться фиксирующего блока руками, убедитесь в том, что он остыл. Увеличение времени продувки по окончании сварки или ускоренной продувки после сварки ускорит остывание.
3. Извлеките сварочную головку из фиксирующего блока. Если извлечение затруднено, отпустите один из рычагов боковых пластин.
4. Отсоедините линии продувочного газа по внутреннему диаметру от сварной конструкции.
5. Извлеките сварную конструкцию.



ОСТОРОЖНО!

При необходимости касания деталей непосредственно после сварки используйте перчатки или другие средства защиты. Эти детали могут быть очень горячими и вызвать ожоги.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не погружайте горячий фиксирующий блок в воду непосредственно после сварки. Перед выполнением следующего шва дайте фиксирующему блоку остыть.

Примечание. Проверяйте электрод после каждого шва на предмет окисления, износа или наличия остатков металла шва на конце электрода.

Условия статуса сварки

Список условий отключения, работы и ошибок сварки приводится в разделе «Устранение неисправностей» на стр. 102.

Экраны File (Файл)

Экраны File (Файл) используются для загрузки, сохранения, печати, копирования, удаления и просмотра процедур сварки.

Экран Main (Главное меню) > File (Файл) имеет две вкладки:

- Load / Save / Print / Delete (Загрузить / Сохранить / Печать / Удалить)
- File Copy (Копировать файл)

При открытии экрана File (Файл) источник питания M200 выполняет поиск во встроенной памяти и на подключенной USB-флеш-карте. Большое количество папок может замедлить выполнение поиска. Чтобы сократить время поиска, удалите ненужные файлы и папки из встроенной памяти и с подключенной USB-флеш-карты.

Вкладка Load / Save / Print / Delete (Загрузить / Сохранить / Печать / Удалить)

Экран File (Файл) открывается на вкладке Load / Save / Print / Delete (Загрузить / Сохранить / Печать / Удалить) и показывает папки и файлы в отдельных областях (рис. 32):

- Folder View (Просмотр Папки) отображает папки во встроенной памяти и на подключенной USB-флеш-карте;
- File View (Просмотр Файла) отображает процедуры сварки, содержащиеся в открытой папке.

Чтобы открыть папку в области Просмотр Папки, нажмите на название или значок этой папки. Процедуры сварки отображаются в области Просмотр Файла в алфавитном порядке. В области просмотра папок также отображаются все подпапки, содержащиеся в исходной папке.

Чтобы воспользоваться кнопками Print (Печать), View (Просмотр), Delete (Удалить) и Load (Загрузить) в нижнем левом углу, нужно выбрать файл или папку.

Чтобы выделить процедуру сварки, нажмите на нее в области просмотра файлов. Название процедуры сварки появится в поле File Name (Название файла) под областью просмотра файлов.

Перед нажатием кнопок Save (Сохранить), Rename (Переименовать) или Create Folder (Создать папку) в нижнем правом углу введите имя файла в поле File Name (Название файла).

После ввода и сохранения имени файла описание с указанием наружного диаметра, толщины стенки, материала трубы, количества уровней, количества прихватов и модели сварочной головки автоматически добавляется в имя файла и отображается в области просмотра файлов при каждой загрузке процедуры сварки.

Пример руководства [0.500 - 0.049 316LV 04 03 5H A]

Пример руководства	Имя файла, выбранное программистом
0.500	Наружный диаметр изделия
0.049	Толщина стенки изделия
316LV	Материал трубы
04	Количество уровней
03	Количество прихватов
5H	Модель сварочной головки, необходимой для процедуры сварки
A	Процедура сварки ATW
P	Сортамент труб
S	Пошаговая программа.

После сохранения файла на экране автоматически появится вкладка Weld/Process (Сварка/Процесс).

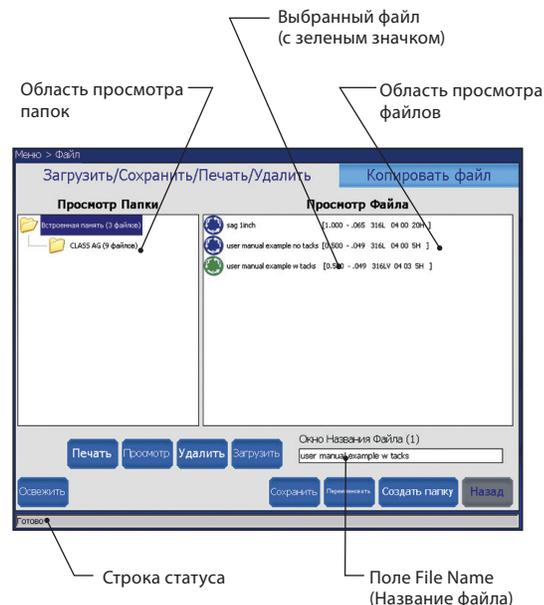


Рис. 32 — Вкладка Load / Save / Print / Delete (Загрузить / Сохранить / Печать / Удалить)

Примечание. Имена файлов могут содержать только буквы и цифры. Программное обеспечение источника питания M200 не поддерживает такие символы, как: ÷, +, -, %, /, ", ', ' ', ' , и им подобные.

Таблица 9 — Кнопки на вкладке Load / Save / Print / Delete
(Загрузить / Сохранить / Печать / Удалить)

Print (Печать)	Выберите процедуру сварки в области просмотра файлов и нажмите кнопку Print (Печать).
View (Просмотр)	Выберите процедуру сварки в области просмотра файлов и нажмите кнопку View (Просмотр). Откроется окно предварительного просмотра с указанием названия и описания процедуры сварки, имени программиста и даты сохранения процедуры сварки. Также отображаются параметры Joint (Соединение), Level (Уровень) и Task (Прихват). Нажмите кнопку ОК, чтобы вернуться на экран File (Файл).
Delete (Удалить)	Выберите процедуру сварки или папку и нажмите кнопку Delete (Удалить). Откроется диалоговое окно с предложением подтвердить удаление. Чтобы удалить процедуру сварки или папку, нажмите кнопку Yes (Да).
Load (Загрузить)	Выберите процедуру сварки в области просмотра файлов и нажмите кнопку Load (Загрузить). Сообщение в строке Status (Статус) подтвердит, что процедура сварки успешно загружена.
Save (Сохранить)	Выберите папку, в которую нужно сохранить процедуру сварки. Нажмите на поле File Name (Название файла). Появится клавиатура. Введите название новой процедуры сварки и нажмите кнопку Save (Сохранить). Процедура сварки будет сохранена и появится в области просмотра файлов.
Rename (Переименовать)	Чтобы переименовать процедуру сварки, выберите процедуру сварки. Название процедуры сварки появится в поле File Name (Название файла). Нажмите кнопку Rename (Переименовать), на экране появится поле ввода и клавиатура. Введите новое имя файла и нажмите кнопку Rename (Переименовать) в поле ввода.
Create Folder (Создать папку)	Кнопка Create Folder (Создать папку) позволяет создать пустую подпапку во встроенной памяти или на подключенной USB-флеш-карте. Чтобы создать новую подпапку, выделите папку, в которую нужно вставить новую подпапку, и выберите поле File Name (Название файла). Введите название новой папки с помощью клавиатуры и нажмите кнопку Create Folder (Создать папку). Новая подпапка появится в области просмотра папок.

Примечание. Изменить название папки с помощью кнопки Rename (Переименовать) нельзя.

Вкладка File Copy (Копировать файл)

Вкладка File Copy (Копировать файл) (рис. 33) позволяет копировать папки и файлы в разные папки во встроенной памяти, а также на USB-флеш-карту и обратно.

В областях папок на вкладке File Copy (Копировать файл) показываются папки во встроенной памяти и на подключенной USB-флеш-карте (если она подключена). Чтобы отобразить содержимое папки, нажмите на нее дважды. Чтобы закрыть папку, нажмите на нее дважды еще раз.

Чтобы скопировать файл, выберите папку назначения и файл для копирования. Нажмите кнопку Copy >> (Копировать вправо) или << Copy (Копировать влево). Если вы выделили папку, будет скопирована вся папка.

В поле Folder Move (Перенос папок) указывается название выбранной папки или файла. В строке статуса в нижней части экрана отображается состояние и сообщения об ошибках.

Таблица 10 — Кнопки на вкладке File Copy (Копировать файл)

Сору >> (Копировать вправо)	Копирует выделенную папку или файл из левого поля Folder Move (Перенос папок) в выбранное место правого поля Folder Move (Перенос папок).
<< Сору (Копировать влево)	Копирует выделенную папку или файл из правого поля Folder Move (Перенос папок) в выбранное место левого поля Folder Move (Перенос папок).

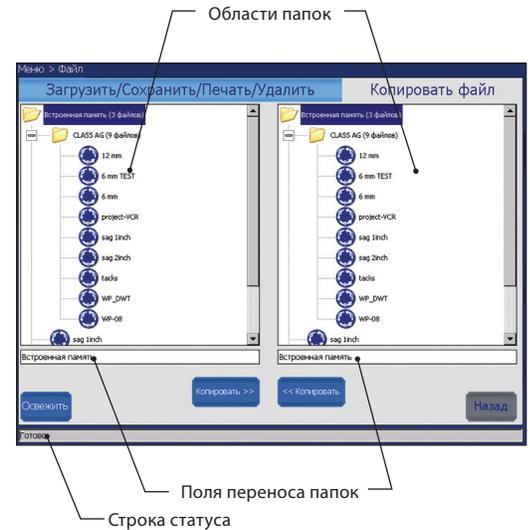


Рис. 33 — Вкладка File Copy (Копировать файл)

Экраны Program (Программа)

Экраны Program (Программа) (рис. 34) используются для создания новых процедур сварки в режимах Auto Create (Автонастройка) и Manual Create (Настроить вручную).

Таблица 11 — Кнопки экрана Program (Программа)

Auto Create (Автонастройка)

(Рис. 35)

В случае выбора функции Auto Create (Автонастройка) появится диалоговое окно с предложением подтвердить перезапись действующей процедуры сварки. Нажмите кнопку Yes (Да), чтобы перезаписать действующую процедуру сварки.

Действующие поля на экране Auto Create (Автонастройка) отображаются черным цветом. После заполнения этих полей в соответствии с записями активируются недействующие поля (серого цвета).

В раскрывающемся списке отображаются восемь последних записей поля Programmer (Программист).

Чтобы изменить значения по умолчанию в полях # Levels (Количество уровней) и # Tacks (Количество прихватов), нажмите на поле, после чего на экране появится клавиатура. Введите изменения и нажмите кнопку Done (Готово).

В раскрывающемся поле Save Procedure (Сохранить процедуру) предлагается два параметра:

- Параметр Active (No - Save) (Текущий (Без сохранения)) переводит сразу на экран Main > Weld (Главное меню > Сварка) для немедленного использования. Перед сохранением можно запустить процедуру сварки и внести изменения.
- Параметр Save Procedure (Сохранить процедуру) открывает экран Main > File (Главное меню > Файл). На этом экране можно ввести название для процедуры сварки и сохранить ее во встроенную память или на подключенную USB-флеш-карту.

Manual Create (Настроить вручную)

(Рис. 36)

Функция Manual Create (Настроить вручную) позволяет программистам писать собственные процедуры сварки с помощью экранов Weld (Сварка). В случае выбора функции Manual Create (Настроить вручную) откроется диалоговое окно с предложением подтвердить перезапись действующей процедуры сварки. Нажмите кнопку Yes (Да), чтобы перезаписать действующую процедуру сварки.

Откроется экран Weld (Сварка) без данных, на котором можно будет ввести параметры для новой процедуры сварки.

Более подробную информацию и таблицы для использования при составлении процедуры сварки можно найти в разделе «**Разработка параметров сварки**» на стр. 51.

С помощью экрана Manual Create (Настроить вручную) можно также очистить действующую процедуру сварки.

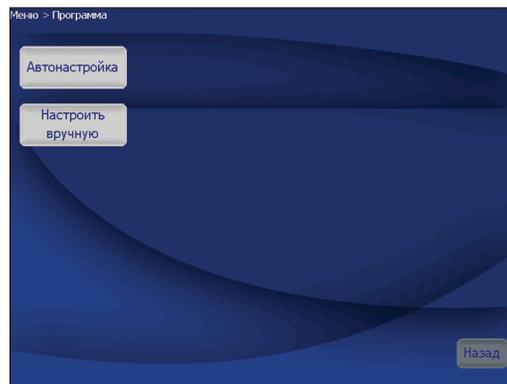


Рис. 34 — Экран Program (Программа)

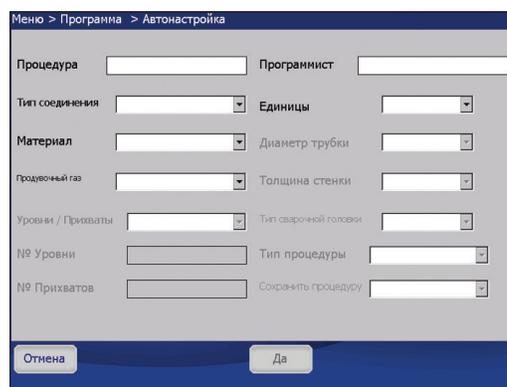


Рис. 35 — Экран Auto Create (Автонастройка)

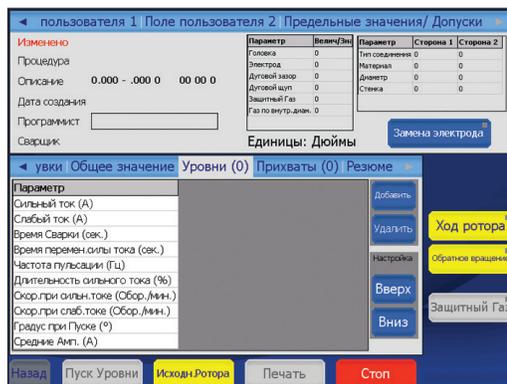


Рис. 36 — Экран Manual Create
(Настроить вручную)

Экраны Weld Log (Журнал сварки)

По каждому выполненному шву формируется запись в журнале сварки, который хранится во встроенной памяти. Данную функцию нельзя отключить, но можно удалять записи из журнала сварки после их сохранения во встроенную память. В журнал сварки заносятся следующие данные:

Описание	Процедура сварки с конкретными настройками
Ввод - Входные данные	Информация об уровнях сварки
Параметры - Выходные данные	Результаты сварки
Подтверждение действия	Режимы работы, ошибки, примечания

Экран Weld Log (Журнал сварки) содержит две вкладки:

- View / Print / Serial (Просмотр / Печать / Серийн.порт)
- Export / Copy / Delete (Экспорт / Копировать / Удалить)

Экран Weld Log (Журнал сварки) управляет записями в журнале, которые сохраняются в папку \Weld Log встроенной памяти. Подпапки в папке \Weld Log встроенной памяти создавать нельзя. Файлы журнала сварки можно копировать на внешнюю USB-флеш-карту.

На USB-флеш-карте можно создавать подпапки. После каждого выполненного шва автоматически создается имя файла журнала сварки по следующему образцу:

2007-09-27	10-56 00012 001251 123456.xml
2007-09-27	Дата
10-56	Время (в 24-часовом формате)
00012	Счетчик сварок (сброс допускается)
001251	Счетчик запусков дуги (сброс не допускается)
123456	Серийный номер источника питания M200
.xml	Формат файла

Вкладка View / Print / Serial (Просмотр / Печать / Серийн.порт)

Экран Weld Log (Журнал сварки) открывается на вкладке View / Print / Serial (Просмотр / Печать / Серийн.порт), где отображаются две области (рис. 37):

- В области просмотра папок (левая область) отображаются папки в журнале сварки встроенной памяти и в журнале сварки на USB-флеш-карте (если она подключена).
- В области просмотра файлов (правая область) отображаются файлы, содержащиеся в папке, выбранной в области просмотра папок.

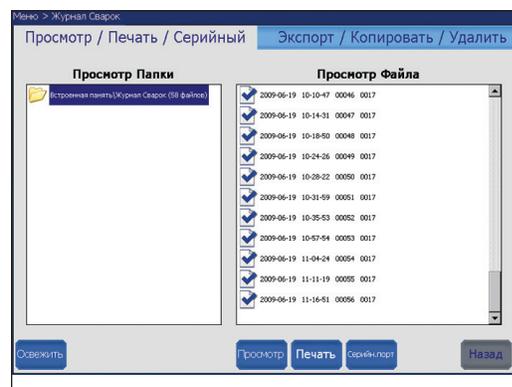


Рис. 37 — Вкладка View / Print / Serial (Просмотр / Печать / Серийн.порт)

Таблица 12 — Кнопки на вкладке View / Print / Serial
(Просмотр / Печать / Серийн.порт)

View (Просмотр)

Выберите журнал сварки в области просмотра файлов и нажмите кнопку View (Просмотр). Откроется окно File Preview (Предварительный просмотр файла) с указанием названия процедуры сварки, номера сварки, подтверждения выполнения (включая ошибки) и времени создания. Также отображаются параметры Joint (Соединение), Level (Уровень) и Tack (Прихват). Нажмите кнопку ОК, чтобы вернуться на экран Weld Log (Журнал сварки).

Print (Печать)

Печатает выбранную запись в журнале сварки.

**Serial (Серийн.
порт)**

Передаёт файлы и папки непосредственно в компьютер по последовательному кабелю.

Настройки последовательного порта источника питания M200:

Скорость двоичной передачи: 38 400

Биты данных: 8

Паритетность: Нет

Стоповые биты: 1

Контроль передачи: Нет

Вкладка Export / Copy / Delete (Экспорт / Копировать / Удалить)

Вкладка Export / Copy / Delete (Экспорт / Копировать / Удалить) (рис. 38) содержит две области:

- В левой области Internal Memory / USB Flash Drive (Встроенная память / USB-флеш-карта) отображаются папки в журналах сварки встроенной памяти и на USB-флеш-карте (если она подключена).
 - В правой области USB_Flash_Drive_ONLY (Только USB-флеш-карта) отображаются папки в журнале сварки на USB-флеш-карте.
- Выбранная папка и файлы отображаются в поле Name (Имя) под областью.

Таблица 13 — Кнопки на вкладке Export / Copy / Delete
(Экспорт / Копировать / Удалить)

Export (Экспорт)

(Рис. 39)

Кнопка Export (Экспорт) позволяет экспортировать запись журнала сварки из журнала сварки во встроенной памяти в текстовый файл.

Каждой записи в журнале сварки соответствует отдельная строка. Поля в журнале сварки разделяются запятыми. Экспортированный файл можно импортировать в Microsoft® Excel® или Access®.

Выберите папку для экспорта и нажмите кнопку Export (Экспорт). Откроется диалоговое поле Weld Log Export (Экспорт журнала сварки). Будут показаны поля From (Из) и To (В).

Введите имя файла в поле Weld Log Name (Название журнала сварки).

Установите флажок Append to File (Добавить в файл), если файл с таким именем уже существует и вам нужно добавить данные в этот файл. Если файл с таким именем существует, а флажок Append to File (Добавить в файл) не установлен, файл будет перезаписан.

Выберите Date Range (Диапазон дат), Dimensional Units (Размерные единицы), Flow Units (Единицы измерения расхода), Pressure Units (Единицы измерения давления), Date Format (Формат даты) и нажмите кнопку Export (Экспорт).

Copy (Копировать)

Выберите папку или файл в области Internal Memory / USB Flash Drive (Встроенная память / USB-флеш-карта) и нажмите кнопку Copy (Копировать). Папки или файл будут скопированы в папку на USB-флеш-карте справа.

Create Folder (Создать папку)

Позволяет создать пустую папку в папках журнала сварки на USB-флеш-карте. Папки можно создавать только в уже существующей папке.

Чтобы создать пустую папку, выделите папку на USB-флеш-карте, в которую нужно добавить новую папку. Нажмите на поле Weld Log Name (Название журнала сварки) под областью USB-флеш-карты. Введите название новой папки и нажмите кнопку Create Folder (Создать папку).

Новая папка появится в папках журнала сварки на USB-флеш-карте в обеих областях.

Delete (Удалить)

Содержимое папок можно удалять как во встроенной памяти, так и на USB-флеш-карте. Чтобы удалить папку с содержимым, выделите ее и нажмите кнопку Delete (Удалить). Откроется диалоговое окно с предложением подтвердить удаление. Чтобы удалить папку, нажмите кнопку Yes (Да).

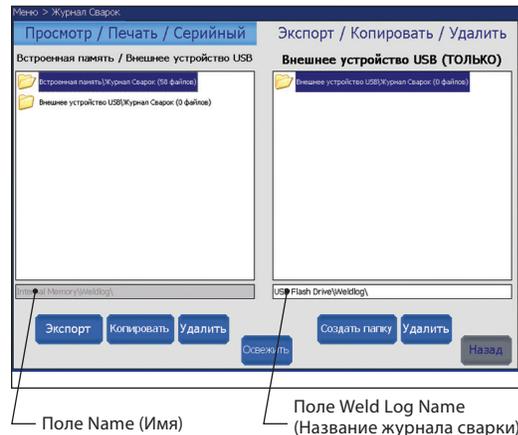


Рис. 38 — Вкладка Export / Copy / Delete
(Экспорт / Копировать / Удалить)

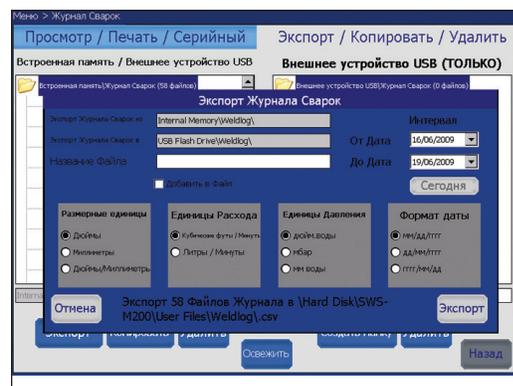


Рис. 39 — Диалоговое окно экспорта
журнала сварки

Экраны Setup (Настройка)

Экран Setup (Настройка) (рис. 40) делится на верхний и нижний разделы.

Вкладки верхнего раздела относятся преимущественно к системным параметрам: пароли, язык, программное обеспечение и т. д.

Вкладки нижнего раздела относятся преимущественно к аппаратным параметрам: сенсорный экран, принтер, контроллер расхода и т. д.

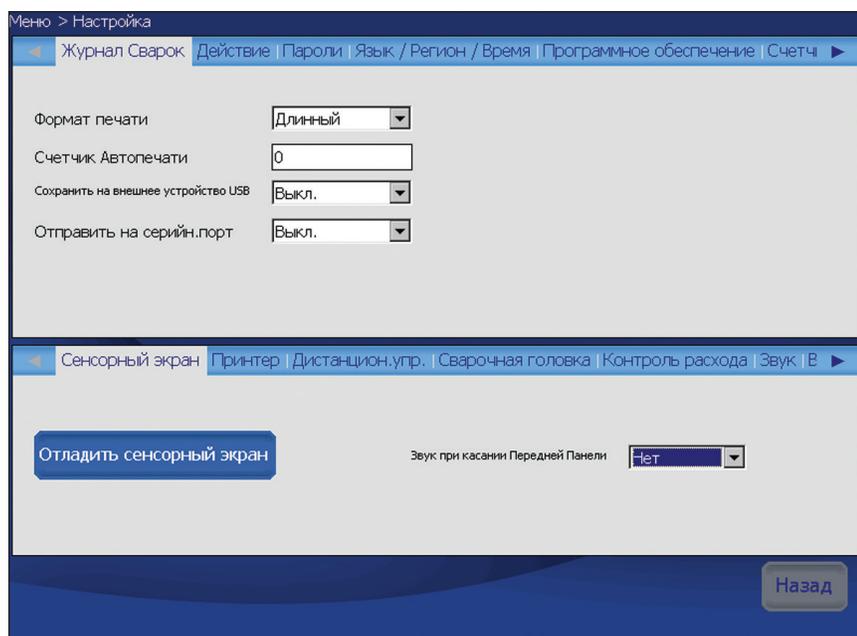


Рис. 40 — Экран Setup (Настройка)

Инструкции по использованию Ethernet-технологии

Это программное обеспечение позволяет обеспечить Ethernet-подключение источника питания M200 (версия системного программного обеспечения 4.1 и версия приложения 4.101 или выше) для экспорта журналов сварки на сетевой диск. Журналы сварки можно экспортировать в рамках пакетной загрузки в ручном режиме или автоматической загрузки после каждого процесса сварки.

Журналы сварки экспортируются в формате значений, разделенных запятой (.csv), после чего их можно импортировать в Microsoft® Excel®. Данные, экспортируемые на сетевой диск, будут содержать информацию, идентичную той, которую можно экспортировать на USB-накопитель.

Инструкции в этом документе необходимо использовать с учетом данных из *Руководства пользователя к источнику питания M200*, MS-13-212.

Сетевые требования

Примечание. Чтобы получить сведения о спецификациях сети и совместимости программного обеспечения, обратитесь в свой ИТ-отдел.

- Поддерживается диалект SMB/CFIS версий от 2.002 до 3.1.1 и других совместимых версий. (Примечание. Источник питания M200 не поддерживает версию 1.0.)
- Если в названии карты сети используются имена хостов, необходимо обеспечить работу сервиса DNS.
- Чтобы присвоить IP-адрес источнику питания M200, требуется сервер DHCP.
- Использование NetBIOS не требуется.

Подготовка к работе

1. Перейдите во вкладку «Подготовка к работе»/Ethernet (Setup/Ethernet) из основного меню источника питания M200.

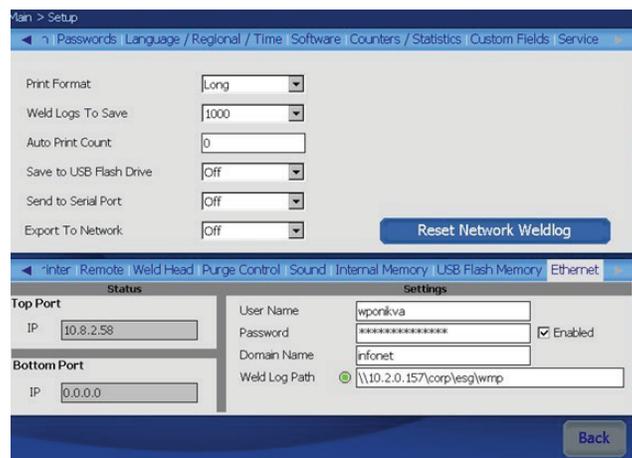
2. Поставьте флажок в окне «Подключен» (Enabled), чтобы обеспечить Ethernet-подключение; чтобы отключить его, снимите флажок. Для этого необходимы права доступа ВЛАДЕЛЬЦА.

Примечание. Если вы снимите флажок в этом окне, источник питания M200 не получит доступ к сети. Это требование применяется на некоторых предприятиях в целях безопасности.

Примечание. После того как пользователь с правами доступа ВЛАДЕЛЬЦА поставит флажок в окне «Подключен» (Enabled), можно использовать права доступа ПРОГРАММИСТА, чтобы подключиться к сети и экспортировать журналы сварки. Имя пользователя и пароль — это ваши сетевые учетные данные.

3. Укажите присвоенный пользователем сетевой адрес в поле «Путь журнала сварки» (Weld Log Path), например \\server name\destination folder. Если в сети работает сервис DNS, можно использовать прямой IP-адрес для названия сервера или сетевого диска. Доменное имя может не потребоваться.

Примечание. Такое же расположение папки можно использовать для экспорта журналов сварки со всех источников питания M200 на вашем предприятии, если это разрешено ИТ-отделом. Если у вас возникнут какие-либо вопросы о настройках сети, обращайтесь в ваш ИТ-отдел.



Функции технологии Ethernet

Пакетный экспорт на сетевой диск в ручном режиме

Чтобы начать пакетный экспорт по сети, нажмите кнопку «Пакетный экспорт по сети» (Batch Network Export) на вкладке «Сварка/краткая информация» (Weld/Summary). На экране появится окно сообщения для подтверждения, в котором будет указано количество экспортируемых журналов. Статус можно увидеть на индикаторе выполнения, дополнительные действия пользователя не требуются.

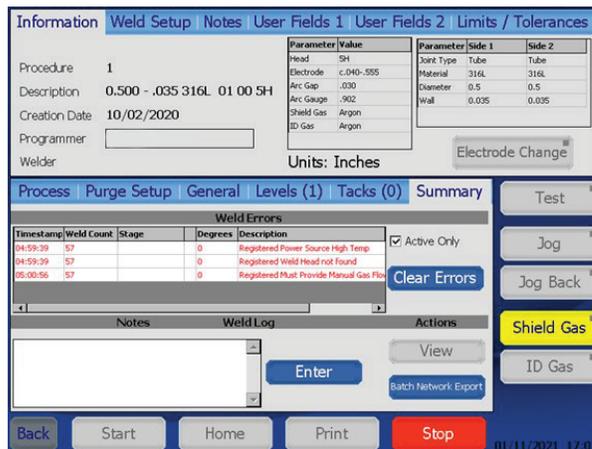
- Название сетевого файла будет создано автоматически и будет включать дату, время и серийный номер источника питания M200, который создает файл. Файл будет включать все новые журналы сварки, созданные после последнего пакетного экспорта. Он будет отправлен на сетевой диск в виде одного комбинированного файла .csv.

Примечание. Данные последнего успешно выполненного пакетного экспорта будут храниться локально на источнике питания M200. Они не будут включать данные автоматического экспорта журналов сварки.

- Чтобы отправить ранее переданные журналы сварки в другую сетевую папку или переслать их в ту же самую сетевую папку, нажмите на кнопку «Сброс настроек сетевого журнала сварки» (Reset Network Weldlog) на экране «НАСТРОЙКА» (SETUP). При нажатии кнопки «Сброс настроек сетевого журнала сварки» (Reset Network Weldlog) очистится история отправки журналов сварки через «Основное меню» (Main) > вкладка «Сварка/краткая информация» (Weld/Summary) [«Пакетный экспорт по сети» (Batch Network Export)]. На экране появится диалоговое окно подтверждения.

Примечание. Чтобы внести изменения на этом кране, необходимы права доступа ПРОГРАММИСТА или ВЛАДЕЛЬЦА.

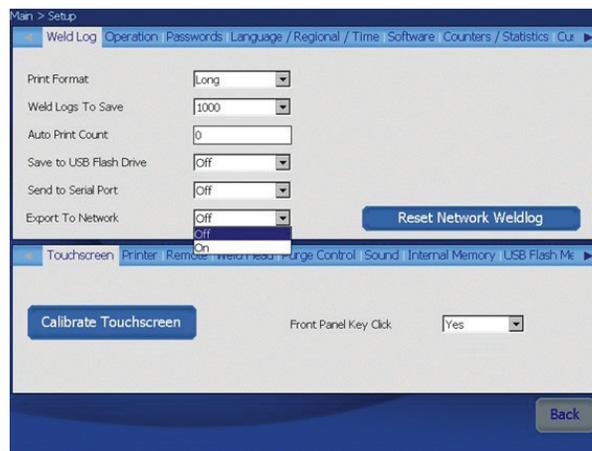
Примечание. При этом журналы сварки не будут удалены с источника питания M200.



Автоматический экспорт журналов сварки на сетевой диск

В раскрывающемся меню на экране «НАСТРОЙКА» (SETUP) измените «Экспорт в сети» (Export To Network) на «Включено» (On), чтобы обеспечить автоматический экспорт журналов сварки по сети после завершения каждого сварочного процесса. Если эта функция будет включена, в состоянии бездействия будет проверяться сетевое подключение, при его отсутствии на экране появится предупреждение.

- Файл .csv с информацией о последнем выполненном процессе сварки будет автоматически отправляться на сетевой диск, указанный на экране «НАСТРОЙКА» (SETUP), после каждого сварочного процесса.
- Если источник питания M200 не может отправить файл с журналом сварки по сети, на экране появится сообщение, в котором будет указано, что журналы сварки сохранены и будут отправлены после получения доступа к сети.



За дополнительной информацией обращайтесь в авторизованный центр продаж и сервисного обслуживания Swagelok.

Таблица 14 — Вкладки верхнего раздела экрана Setup (Настройка)

<p>Weld Log (Журнал сварки) (Рис. 41)</p>	<p>Определяет периодичность распечатки журнала сварки. При установке на ноль принтер распечатывает журнал сварки только при нажатии кнопки Print (Печать). Другое значение параметра Auto Print Count (Счетчик Автопечати) определяет интервал распечатки журналов сварки: при значении 1 принтер будет печатать журнал после каждого шва, при значении 10 — после каждого десятого шва и т. д.</p>
<p>Operation (Действие) (Рис. 42)</p>	<p>Позволяет задавать некоторые функции источника питания M200:</p> <p>Jog Speed % (Скорость хода ротора в %): позволяет задавать скорость сварочной головки при шаговом перемещении как процент от полной скорости сварочной головки. Номинальные параметры полной скорости отдельных сварочных головок указываются в руководстве пользователя для сварочной головки.</p> <p>Electrode Touch Volts (Вольты электрода): параметр напряжения, используемый для определения факта касания электродом сварочной ванны. Заводскую настройку 4 В нельзя менять без тестирования, но ее можно увеличить, если используются кабели-удлинители для сварочных головок. С повышением напряжения источник питания M200 становится более чувствительным и может зафиксировать отсутствие касания электрода и сформировать код ошибки. При снижении напряжения касание электрода не будет генерировать код ошибки.</p> <p>Состояние Fan Power-On (Вентилятор - Питание включено): настройка состояния питания вентилятора по умолчанию — ON (ВКЛЮЧЕНО). При первом включении источника питания M200 кнопка вентилятора на экране Main (Главное меню) мигает, и вентилятор перейдет в состояние непрерывной работы. В случае изменения состояния питания вентилятора на OFF (ВЫКЛЮЧЕНО) значение для кнопки Fan (Вентилятор) по умолчанию на экране главного меню изменится на OFF (ВЫКЛЮЧЕНО). Отключать вентилятор во время сварочного цикла нельзя. В процессе сварочного цикла вентилятор всегда включен.</p>

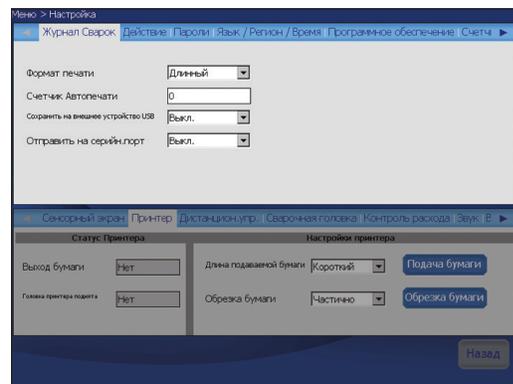


Рис. 41 — Вкладка Weld Log (Журнал сварки)

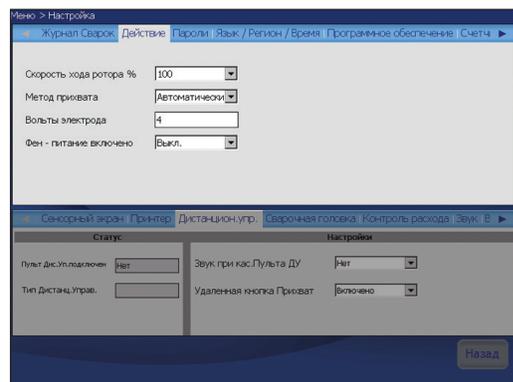


Рис. 42 — Вкладка Operation (Действие)

Таблица 14 — Вкладки верхнего раздела экрана Setup (Настройка)

Passwords (Пароли) (Рис. 43, 44, 45)	<p>Показывает уровень привилегий текущего пользователя и позволяет задавать и сбрасывать пароли.</p> <p>Установка паролей</p> <p>Пароль владельца задается в мастере настройки при первом включении источника питания M200. Чтобы задать защитный пароль или пароль программиста, выполните перечисленные ниже действия.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Нажмите кнопку Current Privilege Level (Текущий Уровень Допуска) (рис. 43, по умолчанию устанавливается уровень программиста). В правой части экрана откроется раскрывающееся меню (рис. 44), в котором можно выбрать уровень безопасности для источника питания M200. ■ Выберите параметр Owner (Владелец), если вам нужно задать пароли. После этого можно воспользоваться кнопками Change Security (Сменить уровень безопасности) и Change Programmer (Сменить программиста) и задать соответствующие пароли (рис. 45). <p>Сброс паролей</p> <p>Кнопка Current Privilege Level (Текущий Уровень Допуска) отображает действующий уровень защиты.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Привилегии владельца позволяют сбросить любой пароль. ■ Привилегии программиста позволяют сбросить пароль программиста или защитный пароль. ■ Защитные привилегии позволяют сбросить защитный пароль. <p>Чтобы сбросить пароли, нажмите кнопки Change Owner (Сменить владельца), Change Security (Сменить уровень безопасности) и Change Programmer (Сменить программиста).</p> <p>Удаление паролей</p> <p>Чтобы удалить пароль программиста или защитный пароль, нажмите клавишу Enter на экране с предложением ввести новый пароль. Пароль владельца можно только сбросить, но не удалить.</p> <p><i>Более подробную информацию можно найти в разделе «Пароли» на стр. 46.</i></p>
Language / Regional / Time (Язык / Региональные настройки / Время) (Рис. 46)	<p>На этой вкладке задаются размерные единицы, время и язык. Такие настройки влияют на большинство экранов.</p>
Software (Программное обеспечение)	<p>Отображает текущую версию программного обеспечения и позволяет его обновить.</p> <p>Чтобы обновить программное обеспечение, выполните перечисленные ниже действия.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Вставьте USB-флеш-карту с обновлением программного обеспечения в порт USB A источника питания M200 и нажмите кнопку Update Software (Обновить программное обеспечение). Введите пароль владельца и выполните все инструкции на экране. ■ Не выключайте источник питания M200 во время обновления программного обеспечения. Обновление занимает около 5 минут. ■ После завершения обновления перезапустите источник питания M200, чтобы обновления вступили в силу.
Counters / Statistics (Счетчики / Статистика)	<p>Раздел только для чтения, в котором отслеживаются запуски дуги, швы и перебои зажигания. Раздел User Counters (Счетчики пользователя) позволяет устанавливать счетчик сварки и задавать учет перебоев зажигания в счетчике сварки.</p>
Service (Сервис)	<p>Отображает серийный номер и дату последней калибровки источника питания M200.</p>

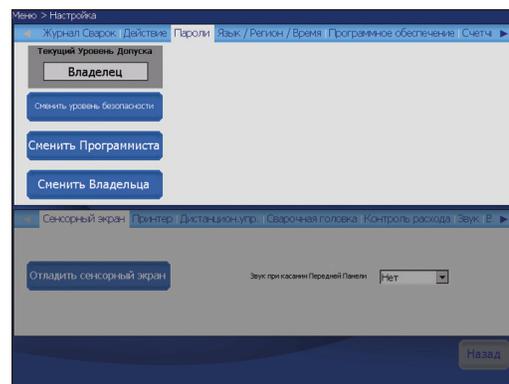


Рис. 43 — Кнопка Current Privilege Level (Текущий Уровень Допуска)

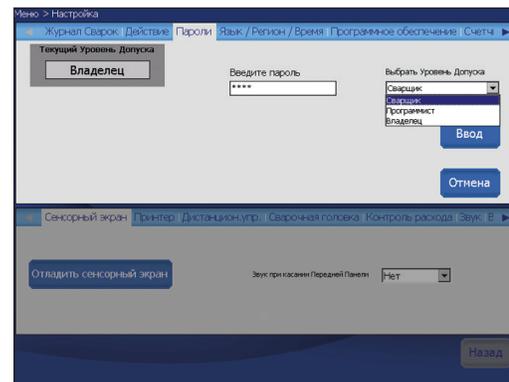


Рис. 44 — Раскрывающееся меню Privilege Level (Уровень Допуска)

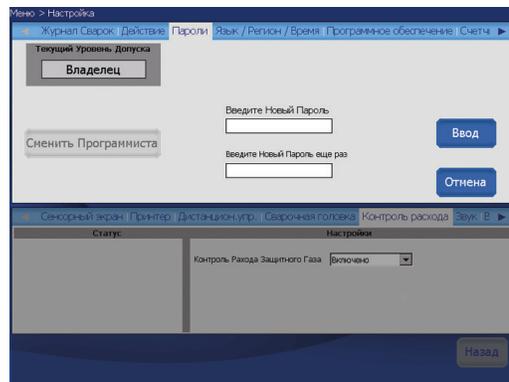


Рис. 45 — Установка и сброс паролей

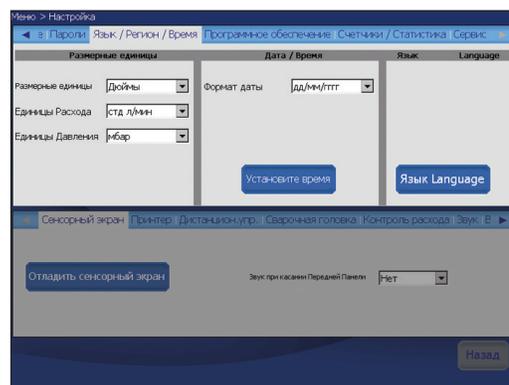


Рис. 46 — Вкладка Language / Regional / Time (Язык / Региональные настройки / Время)

Таблица 15 — Вкладки нижнего раздела экрана Setup (Настройка)

Touchscreen (Сенсорный экран)	<p>Чтобы перекалибровать положение курсора по своему предпочтению, нажмите кнопку Calibrate Touchscreen (Отладить сенсорный экран).</p> <p><i>Более подробно калибровка сенсорного экрана рассматривается на стр. 23.</i></p> <p>Чтобы включить или выключить звук щелчка при нажатии кнопок, нажмите кнопку Front Panel Key Click (Звук при касании передней панели).</p>
Printer (Принтер) (Рис. 47)	<p>Отображает состояние принтера (выход бумаги, головка принтера поднята) и настройки принтера.</p> <p>На этом экране можно задать длину подаваемой бумаги (короткая, средняя, длинная) и обрезку (вручную, частично, полностью) бумаги.</p>
Remote (Устройство дистанционного управления)	<p>Отображает состояние устройства (подключено, тип) и настройки дистанционного управления. На этом экране можно включить или выключить звук при касании кнопок устройства дистанционного управления.</p>
Weld Head (Сварочная головка)	<p>Отображает состояние сварочной головки (головка подключена, тип головки).</p>
Flow Control (Контроль расхода)	<p>Позволяет отключать контроллер расхода, контролирующий подачу защитного газа по наружному диаметру, и отключать коды отключения, действия и ошибок, связанные с подачей защитного газа по наружному диаметру.</p>
Sound (Звук)	<p>Включает и выключает сигнал тревоги. Если эта функция включена и возникнет ошибка сварки, раздастся предупреждающий звуковой сигнал. Ошибка отображается в строке статуса и заносится в журнал сварки.</p>
Internal Memory (Встроенная память)	<p>Отображает состояние системной памяти (объем, использованное и свободное пространство).</p>
USB Flash Memory (USB-флеш-память)	<p>Отображает состояние USB-флеш-памяти (объем, использованное и свободное пространство).</p>

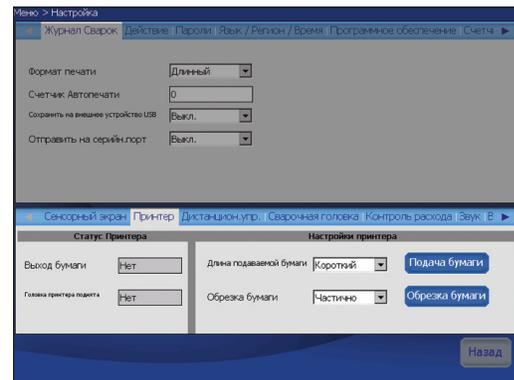


Рис. 47 — Вкладка Printer (Принтер)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Отключение контроля за расходом защитного газа по наружному диаметру позволяет выполнять сварку без использования внутреннего контроля за расходом защитного газа источника питания M200. Защитный газ необходим для охлаждения сварочной головки и защиты зоны сварки. Отсутствие других (внешних) средств защиты может привести к повреждению сварочной головки и фиксирующего блока.

Passwords (Пароли)

В источнике питания M200 можно запрограммировать до трех различных уровней паролей для ограничения доступа к различным функциям. Для каждого уровня безопасности можно установить по одному паролю. Привилегии предоставляются в зависимости от того, какой пароль был введен при входе в систему.

Пароль программиста и защитный пароль задаются по желанию. Если ни пароль программиста, ни защитный пароль не установлены, все пользователи будут иметь права программиста. Все пароли можно задавать, сбрасывать и удалять на соответствующем им и более высоком уровне.

Если заданы все три уровня паролей, включаются указанные далее уровни безопасности.

Защитный пароль. Защитный пароль предоставляет доступ ко всем функциям источника питания M200, кроме следующих:

- Нельзя менять параметры сварки сверх предустановленных ограничений для процедуры сварки.
- Нельзя обновлять программное обеспечение.
- Доступ к процедурам сварки ограничивается встроенной памятью.
- Нельзя сбросить пароли программиста и владельца.

Если защитный пароль установлен, а пароль программиста нет, защитный пароль дает привилегии программиста.

Пароль программиста. Пароль программиста предоставляет доступ ко всем функциям источника питания M200, кроме следующих:

- Нельзя обновлять программное обеспечение.
- Нельзя сбросить пароль владельца.

Если пароль программиста установлен, а защитный пароль нет, для входа в устройства и использования функции Lock Out (Блокировка) можно использовать пароль программиста или владельца.

Пароль владельца. Пароль владельца предоставляет доступ ко всем функциям источника питания M200, включая обновление программного обеспечения.

Если помимо пароля владельца установлены какие-то другие пароли, источник питания M200 при включении будет отображать приглашение к вводу пароля. Введите и подтвердите пароль и нажмите кнопку Privilege Level (Уровень Допуска), чтобы увидеть предоставленные права.

Чтобы использовать пароль и войти в источник питания M200, нажмите клавишу Enter (рис. 48).

Если у вас нет защитного пароля или пароля программиста:

- Источник питания M200 не предложит ввести пароль при включении.
- Процедуры сварки можно будет обновлять без пароля.
- У всех пользователей будут права программиста.
- Функция Lock Out (Блокировка) работать не будет.

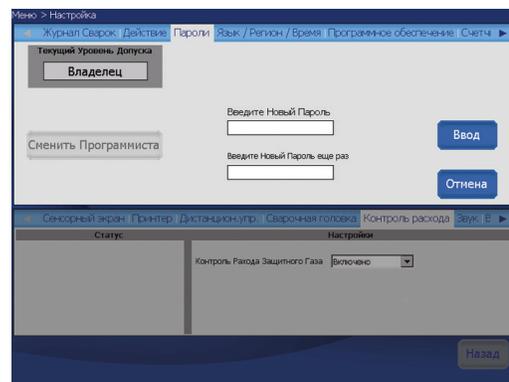


Рис. 48 — Экран входа в систему

Подвеска для выносного монтажа

Пульт обеспечивает возможность дистанционного управления основными функциями источника питания: Start (Пуск), Stop (Стоп), Home (Исходное положение) и Shield Gas (Защитный газ). Кроме того, он снабжен индикаторами состояния On (Включено), Ready (Готовность), Weld (Сварка) и Error (Ошибка).

Пульт подключен к источнику питания при помощи кабеля и коннектора на правой стороне источника питания, обозначенного Remote (ПДУ). (Рис. 49)

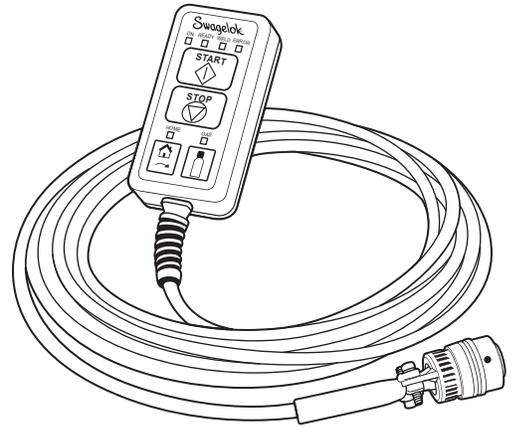


Рис. 49 — Пульт дистанционного

Техническое обслуживание

У источника питания M200 нет внутренних обслуживаемых деталей, и он не подлежит разборке. В условиях эксплуатации допускается замена только бумаги в принтере и дополнительного фильтра вентилятора. При необходимости другого обслуживания обращайтесь к уполномоченному представителю компании Swagelok.



ВНИМАНИЕ!

Не пытайтесь ремонтировать источник питания M200 самостоятельно. В противном случае возможен удар электрическим током.

Принтер

Замена бумаги

В принтере используются рулоны термобумаги, которые можно заказать через уполномоченного представителя компании Swagelok. Кроме того, можно использовать рулоны стандартной термобумаги, продаваемые в большинстве магазинов офисных принадлежностей.

Чтобы заменить рулон бумаги, выполните перечисленные ниже действия.

1. Нажмите на защелку вниз, чтобы открыть крышку принтера (рис. 50).
2. Извлеките старый рулон бумаги (рис. 51).

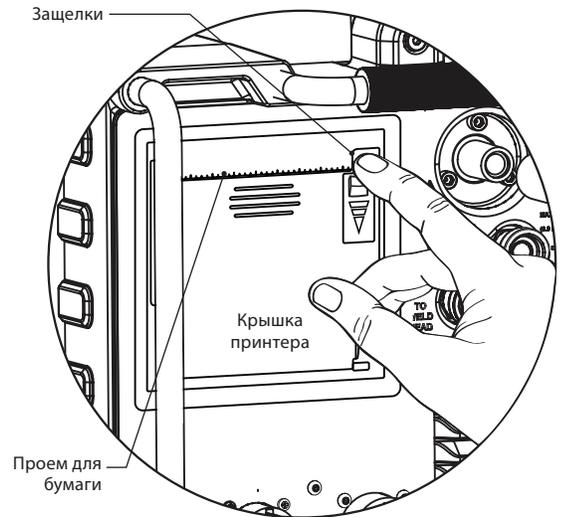


Рис. 50. Открывание крышки принтера

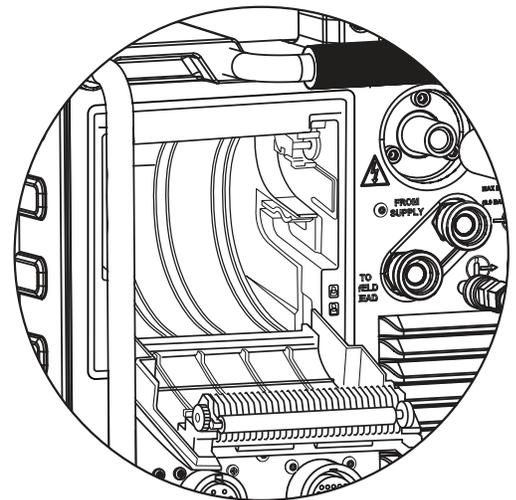


Рис. 51. Извлечение рулона бумаги



ОСТОРОЖНО!

Режущая кромка остро заточена. Не касайтесь ее. В противном случае можно получить травму.

3. Установите в принтер новый рулон бумаги, как показано на рис. 52. Рулон должен быть вставлен так, чтобы бумага подавалась сверху.
4. Придерживая конец бумаги, закройте крышку принтера. Бумагу необходимо выровнять по центру (рис. 53).
5. При закрывании крышки принтера нажмите на ее центр двумя пальцами прямо под бумагой. Это обеспечит плотное закрытие крышки (рис. 54).

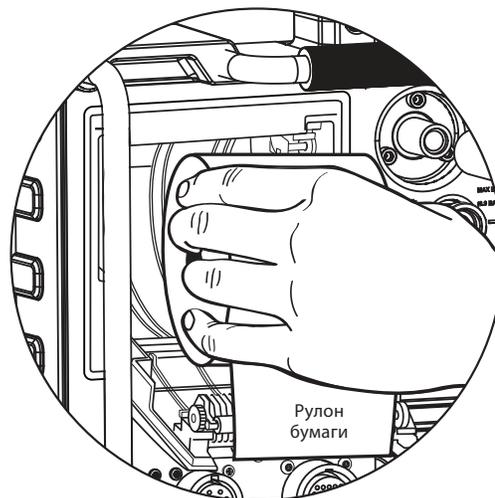


Рис. 52. Загрузка рулона бумаги

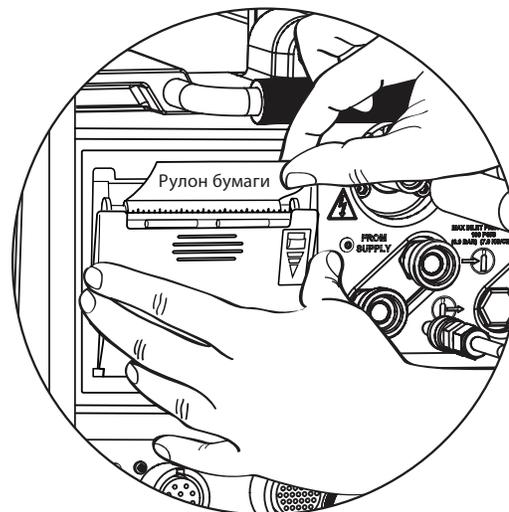


Рис. 53. Выравнивание бумаги по центру

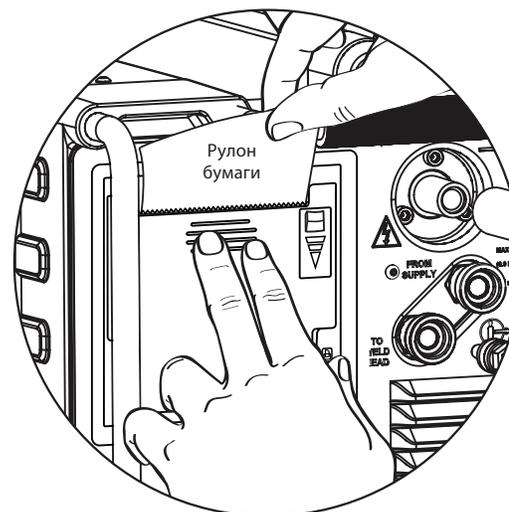


Рис. 54. Закрывание крышки принтера

Установка и замена дополнительного фильтра вентилятора

Для нормальной работы источника питания необязательно устанавливать фильтр. Его можно приобрести для использования в условиях сильной запыленности.

Чтобы установить дополнительный фильтр вентилятора в источник питания M200 (рис. 55) или заменить его, выполните перечисленные ниже действия:

1. Выключите источник питания M200.
2. Нажмите на **защелку** с боковой стороны **дверцы корпуса вентилятора** и потяните дверцу на себя для открытия.
3. Извлеките старый **фильтр** и вставьте в крышку новый фильтр.
4. Установите крышку фильтра вентилятора на место и закройте дверцу корпуса вентилятора.

Невыполнение периодической чистки и замены фильтра вентилятора может привести к перегреву. За сменными фильтрами обращайтесь к уполномоченному представителю компании Swagelok.

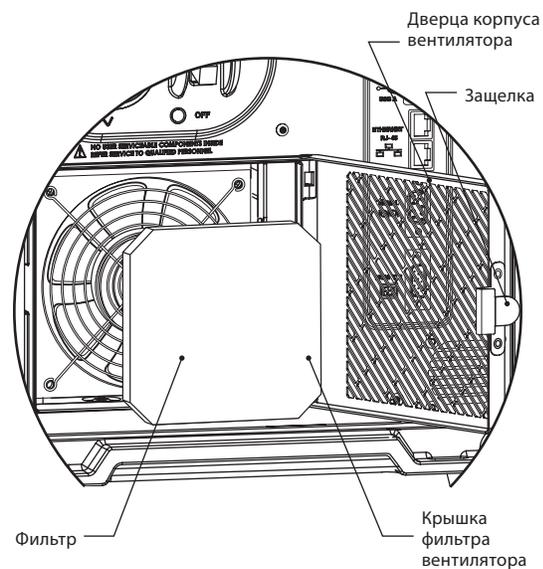


Рис. 55 — Установка и замена дополнительного фильтра вентилятора

Разработка параметров сварки

Параметры сварки — это значения, используемые для создания процедуры сварки. Форма и длительность кривой выходного тока, являющейся графическим представлением процедуры сварки, определяются настройками параметров сварки. На рис. 56 представлены типовые параметры кривой, сформированные в ходе многоуровневой сварки. Используются следующие настройки параметров сварки:

Параметр	1	2	3	4
Сильный ток, А	71,7	68,1	64,5	60,9
Слабый ток, А	21,7	21,7	21,7	21,7
Время сварки, с	5,0	5,0	5,0	5,0
Переменная силы тока, с	0,0	0,0	0,0	0,0
Частота пульсации, Гц	4,0	4,0	4,0	4,0
Длительность сильного тока, %	28,0	28,0	28,0	28,0
Скорость при сильном токе, об/мин	3,5	3,5	3,5	3,5
Скорость при слабом токе, об/мин	3,5	3,5	3,5	3,5
Средний ток, А	35,7	34,7	33,7	32,7

Во время обычной сварки источник питания M200 циклически переключается между сильным и слабым током. В этом случае ток циклически изменяется между высоким и низким уровнем четыре раза в секунду. Сила тока находится на высоком уровне 28 % времени, а на низком — 72 % времени.

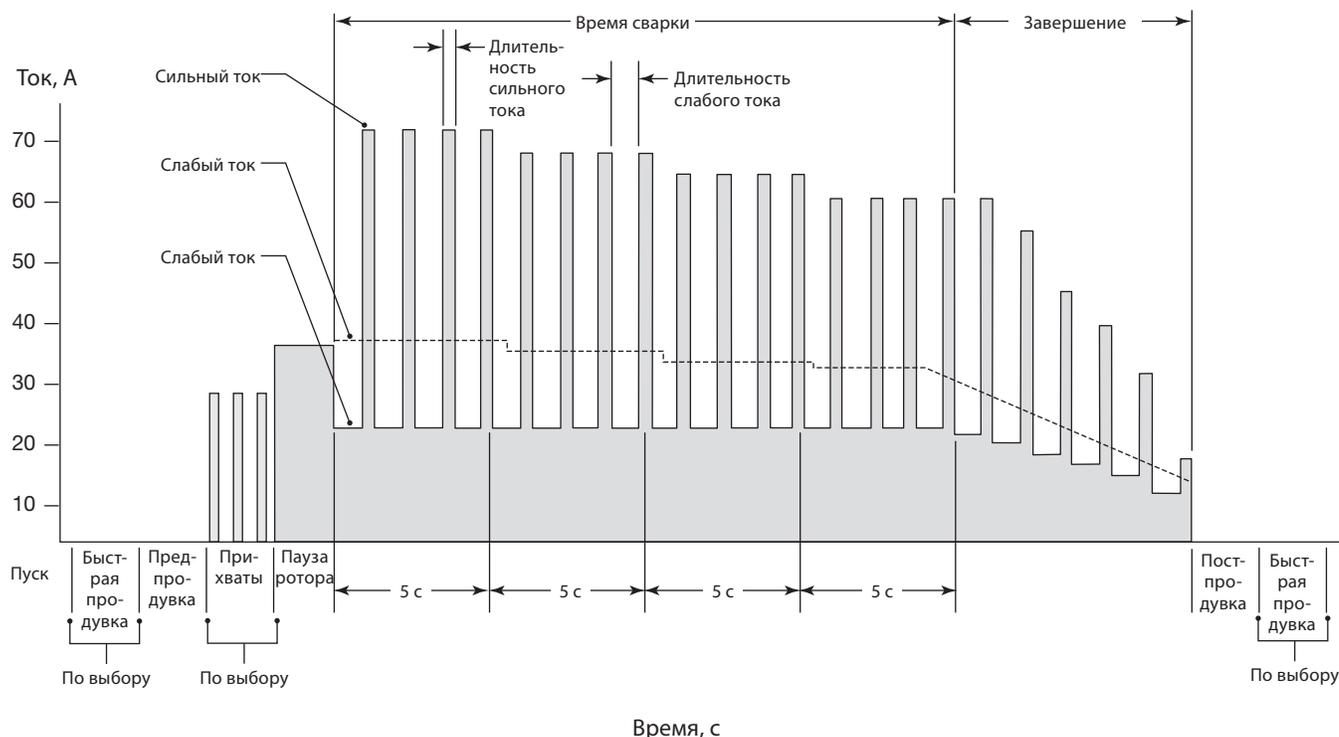


Рис. 56 — Кривая тока многоуровневой сварки

Изменение параметров сварки

Сильный ток, длительность сильного тока и скорость вращения ротора влияют на глубину провара шва. Контроль этих параметров позволяет точно настраивать уровень провара.

Расчет норм по технологии сварки

Для создания процедуры сварки рекомендуется функция Auto Create (Автонастройка) источника питания M200, однако если габариты изделия в раскрывающихся полях источника питания M200 выбрать нельзя или нужно составить программу вручную, для определения технических требований и расчета параметров сварки можно воспользоваться *Таблицами норм по технологии сварки*, начиная со стр. 54.

Стыковая сварка

Таблицы норм по технологии сварки можно использовать при разработке норм для сварки встык трубок и других цилиндрических изделий.

В таблицах норм (дюймовые на стр. 54, метрические на стр. 58) предусмотрены действия, необходимые для разработке норм по технологии сварки. С каждым действием приводится пример получения фактического значения параметра. Оба примера основаны на сварке плавлением встык двух трубок из 316L. Пример для дюймового размера трубки: наружный диаметр 1/2 дюйма и толщина стенки 0,049 дюйма. Пример для метрического размера трубки: наружный диаметр 12,0 мм и толщина стенки 1,0 мм.

Примечание. Любая процедура, сформированная вручную с помощью справочных норм по технологии сварки или автоматически источником питания M200, имеет только рекомендательный характер. Качество итогового сварного шва зависит от опыта оператора и надлежащего применения технологий сварки. Параметры необходимо регулировать, а качество сварки проверять в соответствии со стандартами качества потребителя.

Таблицы норм по технологии сварки

Таблица 16 — Дюймовые размеры, нормы по технологии сварки встык

Действие	Параметр	Пример сварки двух трубок из 316LV размером 1/2 × 0,049 дюйма	Экран ввода
1	Программист []	Joe Welder	Weld (Сварка) / Information (Информация) / Programmer (Поле «Программист»)
2	Тип соединения <i>Пример Трубка к трубке (трубка–трубка)</i> Сторона 1 [] <i>Трубка к изделию для автоматической сварки встык (трубка–АТW)</i> Сторона 2 [] <i>Трубка к изделию для автоматической сварки внахлест (трубка–раструб)</i>	Сторона 1 Трубка Сторона 2 Трубка	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Joint (Поле «Соединение»)
3	Материал Сторона 1 [] ; Сторона 2 []	Сторона 1 316LV Сторона 2 316LV	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Joint (Поле «Соединение»)
4	Диаметр изделия Диаметр (Сторона 1) = [] ; Диаметр (Сторона 2) = [] <i>Для будущих расчетов:</i> Наружный диаметр = _____ (<i>используйте большую из сторон 1 и 2</i>)	Сторона 1 0,5 дюйма Сторона 2 0,5 дюйма 0,5 дюйма	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Joint (Поле «Соединение»)
5	Толщина стенки Стенка (Сторона 1) = [] (<i>для сварки внахлест используйте толщину раструба</i>) Стенка (Сторона 2) = [] <i>Для будущих расчетов:</i> Стенка = _____ (<i>используйте большую из сторон 1 и 2</i>)	Сторона 1 0,049 дюйма Сторона 2 0,049 дюйма 0,049 дюйма	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Joint (Поле «Соединение»)
6	Головка (модель сварочной головки) []	5H	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Setup (Поле «Настройка»)
7	Электрод (код заказа) [] (<i>см. руководство пользователя для сварочной головки</i>)	CWS-C,040-,555-P	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Setup (Поле «Настройка»)
8	Дуговой зазор (<i>для сварки внахлест рекомендуется значение 0,010 дюйма</i>) [] (<i>значения для других типов приварки см. в таблице 25, стр. 80</i>)	0,035 дюйма	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Setup (Поле «Настройка»)
9	Щуп дугового зазора [] (<i>см. руководство пользователя для сварочной головки</i>)	0,907 дюйма	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Setup (Поле «Настройка»)
10	Защитный газ [] Газ по внутреннему диаметру []	Аргон Аргон	Weld (Сварка) / Purge Setup (Настройка продувки) / Gas Type (Поле «Тип газа»)
11	Время предварительной продувки [] <i>Для микросварочных головок рекомендуется продолжительная продувка; для всех остальных головок — не менее 20 секунд</i> Время продувки после сварки [] <i>Рекомендуемое время продувки – 20 секунд; более 20 секунд необходимо для сварки с высокой средней силой тока</i>	20 с 20 с	Weld (Сварка) / Purge Setup (Настройка продувки) / Normal Purge (Поле «Нормальная продувка»)

Таблица 16 — Дюймовые размеры, нормы по технологии сварки встык

Действие	Параметр	Пример сварки двух трубок из 316LV размером 1/2 × 0,049 дюйма	Экран ввода
12	Расход защитного газа _____ (см. таблицу 25, стр. 80)	20 станд. куб. футов/ч	Weld (Сварка) / Purge Setup (Настройка продувки) / Normal Purge (Поле «Нормальная продувка»)
13	Расход по внутреннему диаметру _____ (см. таблицу 26, стр. 81) Давление по внутреннему диаметру _____ (см. таблицу 26, стр. 81)	15 станд. куб. футов/ч 1,3 дюйма воды	Weld (Сварка) / Purge Setup (Настройка продувки) / Normal Purge (Поле «Нормальная продувка»)
14	Для будущих расчетов: Коэффициенты сильного тока F_1 , F_2 и F_3 (см. таблицу 28, стр. 82) $F_1 = \text{_____}$; $F_2 = \text{_____}$; $F_3 = \text{_____}$	$F_1 = 2400$ $F_2 = 0$ $F_3 = 2.3$	
15	Для будущих расчетов: Длительность = $(320 \times \text{Стенка [действие 5]} + 12) \div 100 = \text{_____}$ $(320 \times \text{_____} + 12) \div 100 = \text{_____}$	$(320 \times 0,049 + 12) \div 100 = 0,28$	
16	Сильный ток для уровня 1 = $(F_1 [\text{действие 14}] \times \text{Стенка [действие 5]} + F_2) \div (F_3 \times \text{Длительность [действие 15]} + 1) = \text{_____}$ $(\text{_____} \times \text{_____} + \text{_____}) \div (\text{_____} \times \text{_____} + 1) = \text{_____}$	$(2400 \times 0,049 + 0) \div (2,3 \times 0,28 + 1) = 71,7 \text{ A}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
17	Слабый ток для всех уровней = $\text{Сильный ток}_{\text{уровень 1}} [\text{действие 16}] \div (F_3 [\text{действие 14}] + 1) = \text{_____}$ $\text{_____} \div (\text{_____} + 1) = \text{_____}$	$71,7 \div (2,3 + 1) = 21,7 \text{ A}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
18	Для будущих расчетов: (не добавляйте в экран столбцы на данном этапе): Количество уровней для многоуровневой программы $N_{\text{уровней}} = \text{_____}$ (обычно 4, допустимый диапазон: от 1 до 99)	4	
19	Для будущих расчетов: Расчет скорости перемещения: Скорость перемещения с учетом толщины стенки $\text{Скорость}_{\text{Стенка}} = \text{_____}$ (см. таблицу 28, стр. 82) Скорость перемещения с учетом наружного диаметра $\text{Скорость}_{\text{Наружный диаметр}} = \text{_____}$ (см. таблицу 28, стр. 82) Общая скорость перемещения = $(\text{Скорость}_{\text{Стенка}} + \text{Скорость}_{\text{Наружный диаметр}}) \div 2 = \text{_____}$ $(\text{_____} + \text{_____}) \div 2 = \text{_____}$	$\text{Скорость}_{\text{Стенка}} = 6 \text{ дюймов/мин}$ $\text{Скорость}_{\text{Наружный диаметр}} = 5 \text{ дюймов/мин}$ $(6 + 5) \div 2 = 5,5 \text{ дюйма/мин}$	
20	Для будущих расчетов: Длина окружности изделия = $\text{Наружный диаметр (действие 4)} \times \pi = \text{_____}$ $\text{_____} \times 3,1416 = \text{_____}$	$0,50 \times 3,1416 = 1,571 \text{ дюйма}$	
21	Скорость при сильном токе (об/мин) для всех уровней = $\text{Общая скорость перемещения (действие 19)} \div \text{Длина окружности (действие 20)} = \text{_____}$ $\text{_____} \div \text{_____} = \text{_____}$	$5,5 \div 1,571 = 3,5 \text{ об/мин}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
22	Скорость при слабом токе (об/мин) для всех уровней = $\text{Общая скорость перемещения (действие 19)} \div \text{Длина окружности (действие 20)} = \text{_____}$ $\text{_____} \div \text{_____} = \text{_____}$	$5,5 \div 1,571 = 3,5 \text{ об/мин}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)

Таблица 16 — Дюймовые размеры, нормы по технологии сварки встык

Действие	Параметр	Пример сварки двух трубок из 316LV размером 1/2 × 0,049 дюйма	Экран ввода
23	<p>Для будущих расчетов: Общее время сварки на один проход: Секунд за оборот (с/об) = $60 \div \text{Скорость при сильном/слабом токе} = \underline{\hspace{2cm}}$ $60 \div \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>Дополнительное время сварки для перекрытия уровня 1 Перекрытие = (Стенка [действие 5]) × 2 ÷ (Общая скорость перемещения [действие 19] ÷ 60) = $\underline{\hspace{2cm}}$ $(\underline{\hspace{2cm}} \times 2) \div (\underline{\hspace{2cm}} \div 60) = \underline{\hspace{2cm}}$ Время_{Общее} = с/об + Перекрытие = $\underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$</p>	$60 \div 3,5 = 17,1 \text{ с/об}$ $(0,049 \times 2) \div (5,5 \div 60) = 1,1 \text{ с}$ $17,1 + 1,1 = 18,2 \text{ с}$	
24	<p>Время сварки для всех уровней = $\text{Время}_{\text{Общее}}$ (действие 20) ÷ $N_{\text{уровней}}$ (действие 18) = $\underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}} \div \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>Примечание. Округлите результат до ближайших 0,5 секунды или целого числа в зависимости от того, какое значение меньше.</p>	$18,2 \div 4 = 5,0$ Примечание. Время сварки должно заканчиваться на «0,5» или на «0,0».	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
25	<p>Частота пульсации для всех уровней = $\text{Общая скорость перемещения}$ (действие 19) ÷ (30 × Стенка [действие 5]) = $\underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}} \div (30 \times \underline{\hspace{2cm}}) = \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>Примечание. Округлите до ближайшего целого числа. Если время сварки заканчивается на «5», во избежание пропуска уровней частота пульсации должна быть выражена четным числом.^① Частота пульсации для всех уровней = Частота пульсации + 1 (выражает результат «Частота пульсации × Время сварки» в виде целого числа) $\underline{\hspace{2cm}} + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$</p>	$5,5 \div (30 \times 0,049) = 4$ Примечание. Если время сварки заканчивается на «0,5», а частота пульсации выражена нечетным числом (Время сварки заканчивается на «0,0»)	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
26	<p>Длительность сильного тока = $320 \times \text{Стенка}$ (действие 5) + 12 = $\underline{\hspace{2cm}}$ $320 \times \underline{\hspace{2cm}} + 12 = \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>Примечание. Округлите до ближайшего целого числа.</p>	$320 \times 0,049 + 12 = 28$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
27	<p>Теперь добавьте дополнительные столбцы уровней (действие 18) Коэффициент многоуровневого тока $F_{\text{уровень}} = (\text{Сильный ток}_{\text{уровень 1}} [\text{действие 16}] \times 0,2) \div N_{\text{уровней}}$ (действие 18) = $\underline{\hspace{2cm}}$ $(\underline{\hspace{2cm}} \times 0,2) \div \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>Сильный ток для уровня 2 = $\text{Сильный ток}_{\text{уровень 1}}$ (действие 16) – $F_{\text{уровень}}$ $\underline{\hspace{2cm}} - \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$</p>	$(71,7 \times 0,2) \div 4 = 3,6$ $71,7 - 3,6 = 68,1 \text{ A}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (4)
28	<p>Сильный ток для уровня 3 = $\text{Сильный ток}_{\text{уровень 2}}$ (действие 27) – $F_{\text{уровень}}$ (действие 27) = $\underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}} - \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$</p>	$68,1 - 3,6 = 64,5 \text{ A}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (4)
29	<p>Сильный ток для уровня 4 = $\text{Сильный ток}_{\text{уровень 3}}$ (действие 28) – $F_{\text{уровень}}$ (действие 27) = $\underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}} - \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$</p>	$64,5 - 3,6 = 60,9 \text{ A}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (4)
30	<p>Ток при паузе = $(\text{Сильный ток}_{\text{уровень 1}} [\text{действие 16}] \times \text{Длительность}$ [действие 15]) + (Слабый ток [действие 17]) × [1 – Длительность] = $\underline{\hspace{2cm}}$ $(\underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}}) + (\underline{\hspace{2cm}} \times [1 - \underline{\hspace{2cm}}]) = \underline{\hspace{2cm}}$</p>	$(71,7 \times 0,28) + (21,7 \times [1 - 0,28]) = 35,6 \text{ A}$	Weld (Сварка) / General (Общее значение) / Start (Поле «Пуск»)

① Это действие вместе с округлением времени сварки до ближайших 0,5 секунды предотвращает появление друг за другом периодов низкого выхода напряжения в процессе перехода с одного уровня на другой. Такое явление наблюдается как пропуски между уровнями сварки. На рис. 56, стр. 52, можно заметить, что каждый уровень начинается с периода слабого тока в цикле пульсации. Время сварки, умноженное на частоту пульсации:

Время сварки × частоту пульсации, т. е. число секунд в уровне × число циклов в секунду,

должно быть равно целому числу циклов на уровень, чтобы каждый уровень заканчивался полным циклом перехода от слабого к сильному току до начала следующего уровня.

Таблица 16 — Дюймовые размеры, нормы по технологии сварки встык

Действие	Параметр	Пример сварки двух трубок из 316LV размером 1/2 × 0,049 дюйма	Экран ввода
31	<p>Для стенок ≤ 0,083 дюйма. Время паузы ротора = Стенка (действие 5) × 40 = _____ _____ × 40 = _____</p> <p>Для стенок > 0,083 дюйма Время паузы ротора = Перекрытие (действие 23) = _____</p>	<p>0,049 × 40 = 2,0 с (Стенка < 0,083 дюйма)</p>	<p>Weld (Сварка) / General (Общее значение) / Start (Поле «Пуск»)</p>
32	<p>Завершение = Время_{Общее} (действие 23) ÷ константа = _____</p> <p>Константа: Наружный диаметр < 0,5 дюйма = 1,25 0,5 < Наружный диаметр < 1,0 дюйм = 2,5 1,0 дюйм ≤ Наружный диаметр = 15</p> <p>_____ ÷ _____ = _____</p> <p>Если Завершение < 10 ÷ Частота пульсации (действие 25), тогда Завершение = 10 ÷ Частота пульсации = _____</p> <p>(обеспечивает минимум 10 импульсов на Завершение)</p>	<p>18,2 ÷ 2,5 = 7,3 с (0,50 дюйма ≤ Наружный диаметр < 1,0 дюйм) 10 ÷ 4 = 2,5 (7,3 > 2,5)</p>	<p>Weld (Сварка) / General (Общее значение) / Finish (Поле «Закончить»)</p>

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При сварке трубы с наружным диаметром 1/2 дюйма сварочной головкой 8 MRH используйте только процедуру сварки с одним проходом (одним оборотом).

Таблица 17 — Метрические размеры, нормы по технологии сварки встык

Действие	Параметр	Пример сварки двух трубок из 316LV размером 12,0 X 1,0 мм	Экран ввода
1	Программист []	Joe Welder	Weld (Сварка) / Information (Информация) / Programmer (Поле «Программист»)
2	Тип соединения <i>Пример Трубка к трубке (трубка–трубка)</i> Сторона 1 [] <i>Трубка к изделию для автоматической сварки встык (трубка–АТW)</i> Сторона 2 [] <i>Трубка к изделию для автоматической сварки враструб (трубка–раструб)</i>	Сторона 1 Трубка Сторона 2 Трубка	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Joint (Поле «Соединение»)
3	Материал Сторона 1 [] ; Сторона 2 []	Сторона 1 316LV Сторона 2 316LV	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Joint (Поле «Соединение»)
4	Диаметр изделия Диаметр (Сторона 1) = [] ; Диаметр (Сторона 2) = [] <i>Для будущих расчетов:</i> Наружный диаметр = _____ (<i>используйте большую из сторон 1 и 2</i>)	Сторона 1 12,0 дюймов Сторона 2 12,0 дюймов 12,0 мм	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Joint (Поле «Соединение»)
5	Толщина стенки Стенка (Сторона 1) = [] (<i>для сварки враструб используйте толщину раструба</i>) Стенка (Сторона 2) = [] <i>Для будущих расчетов:</i> Стенка = _____ (<i>используйте большую из сторон 1 и 2</i>)	Сторона 1 1,0 дюйм Сторона 2 1,0 дюйм 1,0 мм	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Joint (Поле «Соединение»)
6	Головка (модель сварочной головки) []	5H	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Setup (Поле «Настройка»)
7	Электрод (код заказа) [] (<i>см. руководство пользователя для сварочной головки</i>)	CWS-C.040-.555-P	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Setup (Поле «Настройка»)
8	Дуговой зазор (<i>для сварки враструб рекомендуется значение 0,25 мм</i>) [] (<i>значения для других типов приварки см. в таблице 25, стр. 80</i>)	0,76 мм	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Setup (Поле «Настройка»)
9	Щуп дугового зазора [] (<i>см. руководство пользователя для сварочной головки</i>)	22,56 мм	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Setup (Поле «Настройка»)
10	Защитный газ [] Газ по внутреннему диаметру []	Аргон Аргон	Weld (Сварка) / Purge Setup (Настройка продувки) / Gas Type (Поле «Тип газа»)

Таблица 17 — Метрические размеры, нормы по технологии сварки встык

Действие	Параметр	Пример сварки двух трубок из 316LV размером 12,0 X 1,0 мм	Экран ввода	
11	Время предварительной продувки [] Время продувки после сварки []	Для микросварочных головок рекомендуется продолжительная продувка; для всех остальных головок — не менее 20 секунд Рекомендуемое время продувки — 20 секунд; более 20 секунд необходимо для сварки с высокой средней силой тока	20 с 20 с	Weld (Сварка) / Purge Setup (Настройка продувки) / Normal Purge (Поле «Нормальная продувка»)
12	Расход защитного газа [] (см. таблицу 25, стр. 80)	10,0 станд. л/мин	Weld (Сварка) / Purge Setup (Настройка продувки) / Normal Purge (Поле «Нормальная продувка»)	
13	Расход по внутреннему диаметру [] (см. таблицу 27, стр. 81) Давление по внутреннему диаметру [] (см. таблицу 27, стр. 81)	7,0 станд. л/мин 3,2 мбар	Weld (Сварка) / Purge Setup (Настройка продувки) / Normal Purge (Поле «Нормальная продувка»)	
14	Для будущих расчетов: Коэффициенты сильного тока F_1 , F_2 и F_3 (см. таблицу 28, стр. 82) $F_1 = \text{[]}$; $F_2 = \text{[]}$; $F_3 = \text{[]}$	$F_1 = 87$ $F_2 = 0$ $F_3 = 2,3$		
15	Для будущих расчетов: Длительность = $(12,8 \times \text{Стенка [действие 5]} + 12) \div 100 = \text{[]}$ $(12,8 \times \text{[]} + 12) \div 100 = \text{[]}$	$(12,8 \times 1,0 + 12) \div 100 = 0,25$		
16	Сильный ток для уровня 1 = $(F_1 [\text{действие 14}] \times \text{Стенка [действие 5]} + F_2) \div (F_3 \times \text{Длительность [действие 15]} + 1) = \text{[]}$ $(\text{[]} \times \text{[]} + \text{[]}) \div (\text{[]} \times \text{[]} + 1) = \text{[]}$	$(87 \times 1,0 + 0) \div (2,3 \times 0,25 + 1) = 55,2 \text{ A}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)	
17	Слабый ток для всех уровней = $\text{Сильный ток}_{\text{уровень 1}} [\text{действие 16}] \div (F_3 [\text{действие 14}] + 1) = \text{[]}$ $\text{[]} \div (\text{[]} + 1) = \text{[]}$	$55,2 \div (2,3 + 1) = 16,7 \text{ A}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)	
18	Для будущих расчетов: (не добавляйте в экран столбцы на данном этапе): Количество уровней для многоуровневой программы $N_{\text{уровней}} = \text{[]}$ (обычно 4, допустимый диапазон: от 1 до 99)	4		
19	Для будущих расчетов: Расчет скорости перемещения: Скорость перемещения с учетом толщины стенки $\text{Скорость}_{\text{Стенка}} = \text{[]}$ (см. таблицу 29, стр. 82) Скорость перемещения с учетом наружного диаметра $\text{Скорость}_{\text{Наружный диаметр}} = \text{[]}$ (см. таблицу 29, стр. 82) Общая скорость перемещения = $(\text{Скорость}_{\text{Стенка}} + \text{Скорость}_{\text{Наружный диаметр}}) \div 2 = \text{[]}$ $(\text{[]} + \text{[]}) \div 2 = \text{[]}$	$\text{Скорость}_{\text{Стенка}} = 178 \text{ мм/мин}$ $\text{Скорость}_{\text{Наружный диаметр}} = 152 \text{ мм/мин}$ $(178 + 152) \div 2 = 165 \text{ мм/мин}$		
20	Для будущих расчетов: Длина окружности изделия = $\text{Наружный диаметр [действие 4]} \times \pi = \text{[]}$ $\text{[]} \times 3,1416 = \text{[]}$	$12,0 \times 3,1416 = 37,7 \text{ мм}$		

Таблица 17 — Метрические размеры, нормы по технологии сварки встык

Действие	Параметр	Пример сварки двух трубок из 316LV размером 12,0 X 1,0 мм	Экран ввода
21	Скорость при сильном токе (об/мин) для всех уровней = Общая скорость перемещения (действие 19) ÷ Длина окружности (действие 20) = _____ _____ ÷ _____ = _____	165 ÷ 37,7 = 4,38 об/мин	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
22	Скорость при слабом токе (об/мин) для всех уровней = Общая скорость перемещения (действие 19) ÷ Длина окружности (действие 20) = _____ _____ ÷ _____ = _____	165 ÷ 37,7 = 4,38 об/мин	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
23	<i>Для будущих расчетов:</i> Общее время сварки на один проход: Секунд за оборот (с/об) = 60 ÷ Скорость при сильном/слабом токе = _____ 60 ÷ _____ = _____ Дополнительное время сварки для перекрытия уровня 1 Перекрытие = (Стенка (действие 5)) × 2 ÷ (Общая скорость перемещения [действие 19] ÷ 60) = _____ (_____ × 2) ÷ (_____ ÷ 60) = _____ Время _{Общее} = с/об + Перекрытие = _____ _____ + _____ = _____	60 ÷ 4,38 = 13,7 с/об (1,0 × 2) ÷ (165 ÷ 60) = 0,73 с 13,7 + 0,73 = 14,4 с	
24	Время сварки для всех уровней = Время _{Общее} (действие 20) ÷ N _{уровней} (действие 18) = _____ _____ ÷ _____ = _____ <i>Примечание. Округлите результат до ближайших 0,5 секунды или целого числа в зависимости от того, какое значение меньше.</i>	14,4 ÷ 4 = 4,0 <i>Примечание. Время сварки должно заканчиваться на «0,5» или на «0,0».</i>	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
25	Частота пульсации для всех уровней = Общая скорость перемещения (действие 19) ÷ (30 × Стенка (действие 5)) = _____ _____ ÷ (30 × _____) = _____ <i>Примечание. Округлите до ближайшего целого числа.</i> Если время сварки заканчивается на «0,5», во избежание пропуска уровней частота пульсации должна быть выражена четным числом. ^① Частота пульсации для всех уровней = Частота пульсации + 1 (выражает результат «Частота пульсации × Время сварки» в виде целого числа) _____ + 1 = _____	165 ÷ (30 × 1,0) = 6 <i>Примечание. Если время сварки заканчивается на «0,5», а частота пульсации выражена нечетным числом (Время сварки заканчивается на «0,0»)</i>	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
26	Длительность сильного тока = 12,8 × Стенка (действие 5) + 12 = _____ 12,8 × _____ + 12 = _____ <i>Примечание. Округлите до ближайшего целого числа.</i>	12,8 × 1,0 + 12 = 25	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
27	<i>Теперь добавьте дополнительные столбцы уровней (действие 18)</i> Коэффициент многоуровневого тока F _{уровень} = (Сильный ток _{уровень 1} [действие 16] × 0,2) ÷ N _{уровней} (действие 18) = _____ (_____ × 0,2) ÷ _____ = _____ Сильный ток для уровня 2 = Сильный ток _{уровень 1} (действие 16) – F _{уровень} = _____ _____ – _____ = _____	(55,2 × 0,2) ÷ 4 = 2,8 55,2 – 2,8 = 52,4 A	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (4)

① Это действие вместе с округлением времени сварки до ближайших 0,5 секунды предотвращает появление друг за другом периодов низкого выхода напряжения в процессе перехода с одного уровня на другой. Такое явление наблюдается как пропуски между уровнями сварки. На рис. 56, стр. 52, можно заметить, что каждый уровень начинается с периода слабого тока в цикле пульсации. Время сварки, умноженное на частоту пульсации:

Время сварки × частоту пульсации, т. е. число секунд в уровне × число циклов в секунду, должно быть равно целому числу циклов на уровень, чтобы каждый уровень заканчивался полным циклом перехода от слабого к сильному току до начала следующего уровня.

Таблица 17 — Метрические размеры, нормы по технологии сварки встык

Действие	Параметр	Пример сварки двух трубок из 316LV размером 12,0 X 1,0 мм	Экран ввода
28	Сильный ток для уровня 3 = Сильный ток _{уровень 2} (действие 27) – F _{уровень} (действие 27) = _____ _____ – _____ = _____	52,4 – 2,8 = 49,6 A	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (4)
29	Сильный ток для уровня 4 = Сильный ток _{уровень 3} (действие 28) – F _{уровень} (действие 27) = _____ _____ – _____ = _____	49,6 – 2,8 = 46,8 A	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (4)
30	Ток при паузе = (Сильный ток _{уровень 1} [действие 16] × Длительность [действие 15]) + (Слабый ток [действие 17] × [1 – Длительность]) = _____ (_____ × _____) + (_____ × [1 – _____]) = _____	(52,9 × 0,25) + (16,0 × [1 – 0,25]) = 26,3 A	Weld (Сварка) / General (Общее значение) / Start (Поле «Пуск»)
31	Для стенок ≤ 2,1 мм Время паузы ротора = Стенка (действие 5) × 1,6 = _____ _____ × 1,6 = _____ Для стенок > 2,1 мм Время паузы ротора = Перекрытие (действие 23) = _____	1,0 × 1,6 = 1,6 с (Стенка < 2,1 мм)	Weld (Сварка) / General (Общее значение) / Start (Поле «Пуск»)
32	Завершение = Время _{Общее} (действие 23) ÷ константа = _____ Константа: Наружный диаметр < 12,7 мм = 1,25 12,7 < Наружный диаметр < 25,4 мм = 2,5 25,4 мм ≤ Наружный диаметр = 15 _____ ÷ _____ = _____ Если Завершение < 10 ÷ Частота пульсации (действие 24), тогда Завершение = 10 ÷ Частота пульсации = _____ (обеспечивает минимум 10 импульсов на Завершение)	14,4 ÷ 1,25 = 11,5 с (Наружный диаметр < 12,7 мм) 10 ÷ 6 = 1,7 (11,5 > 1,7)	Weld (Сварка) / General (Общее значение) / Finish (Поле «Закончить»)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При сварке трубы с наружным диаметром 12 мм сварочной головкой 8 MRH используйте только процедуру сварки с одним проходом (одним оборотом).

Автоматическая сварка встык (АТW) и сварка внахлест

Помимо сварки встык Таблицы норм по технологии сварки можно использовать при разработке технологических норм для автоматической сварки встык (АТW) и сварки внахлест. Такие сварные соединения обладают свойствами, требующими иных значений параметров сварки, чем сварка труб встык.

Швы АТW

Поскольку валик АТW увеличивает количество материала в сварном шве, толщина шва, по которой выполняются текущие расчеты, должна быть увеличена в соответствии с объемом дополнительного необходимого тепла. В таких случаях к толщине стенки фитинга обычно добавляют 40 % толщины ободка АТW (рис. 57).

Примечание. Чтобы зафиксировать трубку, выровняйте ее по центру, закрепите, плотно прижмите к трубке валик АТW и зажмите.

Функция Auto Create (Автонастройка) источника питания M200 рассчитывает данный параметр автоматически.

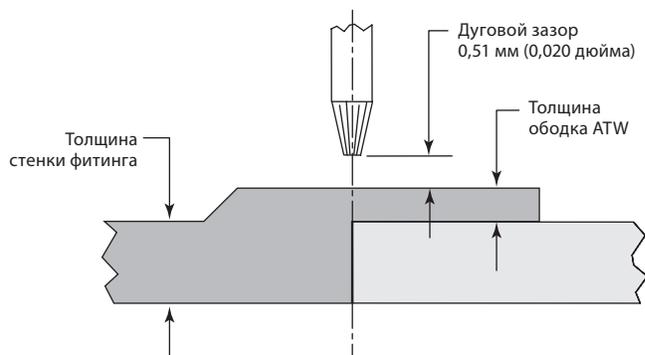


Рис. 57 — Сварное соединение, полученное способом автоматической сварки встык

Таблица 18 — Таблица норм по автоматической сварке встык (АТW)

Действие из табл. 16 (дюймовые данные) или табл. 17 (метрические данные)	Параметр	Пример для сварки двух трубок из 316LV размером 1/2 × 0,049 дюйма (дюймовые данные) или 12,0 × 1,0 мм (метрические данные) «ТВ-ТВ»	Экран ввода
	Для будущих расчетов: Толщина ободка АТW $ATW_{Ободок} = \text{_____}$ (см. чертеж детали)	Дюймовая трубка: $ATW_{Ободок} = 0,025$ дюйма Метрическая трубка: $ATW_{Ободок} = 0,6$ мм	
4	Для будущих расчетов: Наружный диаметр с поправкой на АТW = $(ATW_{Ободок} \times 2) + \text{Наружный диаметр} = \text{_____}$ $(\text{_____} \times 2) + \text{_____} = \text{_____}$	Дюймовая трубка: $(0,025 \times 2) + 0,5 = 0,55$ дюйма Метрическая трубка: $(0,6 \times 2) + 12,0 = 13,2$ мм	
5	Для будущих расчетов: Толщина ободка АТW $ATW_{Ободок} = \text{_____}$ (см. рис. 55) Толщина стенки с поправкой на АТW = $ATW_{Ободок} \times 0,40 + \text{Стенка} = \text{_____}$ $\text{_____} \times 0,40 + \text{_____} = \text{_____}$	Дюймовая трубка: $ATW_{Ободок} = 0,025$ дюйма $0,025 \times 0,40 + 0,049 = 0,059$ дюйма Метрическая трубка: $ATW_{Ободок} = 0,6$ мм $0,6 \times 0,40 + 1,0 = 1,24$ мм	

Сварные соединения внахлест

Все сварные соединения внахлест выполняются по технологии с одним проходом. Параметры дугового зазора и отклонения электрода зависят от внахлеста. Дуговой зазор составляет 0,25 мм (0,010 дюйма) от внешнего диаметра внахлеста для всех размеров, а отклонение — 0,38 мм (0,015 дюйма) от наружной поверхности внахлеста (рис. 58). Могут потребоваться корректировки.

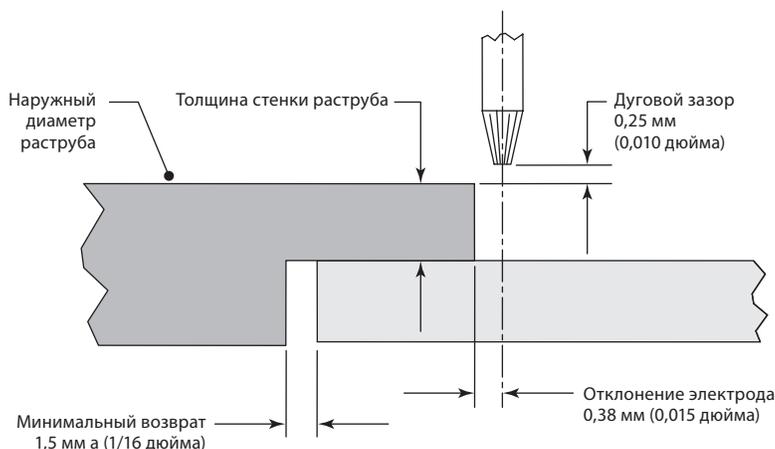


Рис. 58 — Сварное соединение внахлест

Примечание. Чтобы зафиксировать трубку, прижмите внахлест наружной поверхностью к центральному шаблону и разделительной вставке (например, калибру толщины) толщиной 0,38 мм (0,015 дюйма). Закрепите внахлест в вставках. Введите трубку до упора в дно внахлеста и вытяните ее обратно не менее чем на 1,5 мм (1/16 дюйма). Закрепите трубку.

Примечание. Всегда начинайте сварку внахлеста из положения между 11 и 12 часами, что будет способствовать формированию сварочной ванны.

Таблица 19 — Таблица параметров сварки внахлеста

Действие из табл. 16 (дюймовые данные) или табл. 17 (метрические данные)	Параметр	Пример для сварки двух трубок из 316LV размером 1/2 × 0,049 дюйма (дюймовые данные) или 12,0 × 1,0 мм (метрические данные) «ТВ-ТВ»	Экран ввода
4	Для будущих расчетов: Диаметр стороны 1 = Наружный диаметр внахлеста Наружный диаметр = _____ (см. чертеж детали)	Дюймовая трубка 0,73 дюйма Метрическая трубка 18,5 мм	
16	Сильный ток для уровня 1 = 1200 × Толщина стенки внахлеста = _____ Дюймовая трубка 1200 × _____ = _____ Метрическая трубка 47,2 × _____ = _____	Дюймовая трубка 1200 × 0,115 = 138,0 A Метрическая трубка 47,2 × 3,2 = 151,0 A	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
17	Слабый ток = 0,33 × Сильный ток _{уровень 1} (действие 16) = _____ 0,33 × _____ = _____	Дюймовая трубка 0,33 × 138,0 = 45,5 A Метрическая трубка 0,33 × 151,0 = 49,8 A	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
23	Длительность сильного тока = _____ (предполагается длительность 50 %)	Дюймовая трубка 50 % Метрическая трубка 50 %	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)

Усовершенствованные технологии сварки

Источник питания M200 сочетает в себе возможности, позволяющие настраивать процедуры сварки посредством программирования в режимах Auto Create (Автонастройка), Manual Create (Настроить вручную) и Single Level Mode (Одноуровневый режим). С помощью данных функций программист или владелец оборудования может корректировать подачу тепла, изменяя различные параметры технологии сварки. А дополнительные функции, такие как сварка прихваточным швом и линейное изменение, позволят оптимизировать сварку.

Прихваты

Прихваты — это небольшие сварные точки, не пронизывающие стенку полностью. Они используются для выравнивания кромок и обеспечения зазоров между деталями во время сварки.

Источник питания M200 позволяет выполнить до 20 прихватов в режимах Auto Create (Автонастройка) и Manual Create (Настроить вручную) (рис. 59). См. *Таблицу параметров сварки прихваточным швом* ниже, предназначенную для применения вместе с *Таблицами указаний по технологии сварки*. При наличии общих параметров в двух таблицах используйте значения из *Таблицы параметров сварки прихваточным швом*.

- В случае разрыва прихватов в процессе сварки необходимо:
 - Увеличить время сварки каждого прихвата на 0,5 с. В результате увеличится размер прихвата.
 - Увеличить количество прихватов.
- Если прихваты в результате сварки задействуются не полностью, уменьшите время обработки каждого прихвата на 0,5 с.
- Если сварка должна быть произведена позднее, то перед сваркой прихваты необходимо очистить щеткой, чтобы удалить окисление. Если не удалить окисление, оно может привести к изгибу наплавленного валика. Очистка щеткой не требуется, если сварка выполняется сразу же после выполнения прихватов.

Таблица 20 — Таблица параметров сварки прихваточным швом

Действие	Параметр	Пример для соединения между трубками из 316LV размером 1/2 × 0,049 дюйма (дюймовые) или 12,0 × 1,0 мм (метрические)	Экран ввода
1	Количество прихватов (до 20) $N_{\text{прихв.}} = \underline{\hspace{2cm}}$	3	
2	Сила тока = Ток при паузе (<i>Таблица указаний по технологии сварки, действие 30</i>)	35,6 А	Weld (Сварка) / Tacks (Прихваты) (3)
3	Время <i>Дюймовые трубки</i> Время = Стенка (<i>Таблица указаний по технологии сварки, действие 5</i>) × 30 = $\underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}} \times 30 = \underline{\hspace{2cm}}$ <i>Метрические трубки</i> Время = Стенка (<i>Таблица указаний по технологии сварки, действие 5</i>) × 1,1 = $\underline{\hspace{2cm}}$ $\underline{\hspace{2cm}} \times 1,1 = \underline{\hspace{2cm}}$ Если время выполнения прихвата < перекрытия (<i>Таблица указаний по технологии сварки, действие 20</i>) Время = Перекрытие = $\underline{\hspace{2cm}}$	<i>Дюймовые трубки</i> $0,049 \times 30 = \underline{1,5} \text{ с}$ <i>Метрические трубки</i> $1,0 \times 1,1 = \underline{1,1} \text{ с}$ — (1,5 > 1,1)	Weld (Сварка) / Tacks (Прихваты) (3)
4	Угол в градусах между прихватами Градусы = $360^\circ \div N_{\text{прихв.}} = \underline{\hspace{2cm}}$ $360^\circ \div \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$	$360^\circ \div 3 = \underline{120}^\circ$	Weld (Сварка) / Tacks (Прихваты) (3)

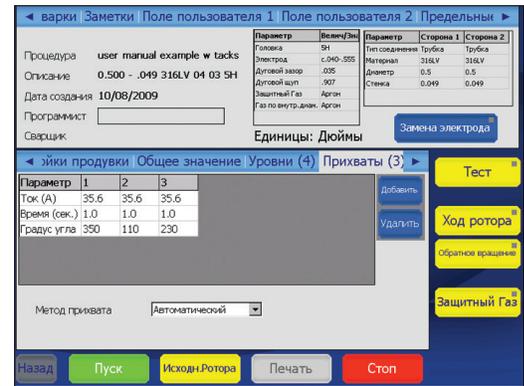


Рис. 59 — Вкладка Tacks «Прихваты»

Примечание. Не начинайте сварку в положении прихватов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Программы прихватов, а также программы, в которые входят прихваты, нельзя применять с микросварочными головками Swagelok.

Время линейного изменения

Время линейного изменения замеряется в начале уровня, что позволяет постепенно менять силу тока относительно начального тока дуги (для первого уровня) или настроек предыдущего уровня слабого и сильного тока (для всех остальных уровней).

Подача тепла в результате линейного изменения зависит от настроек тока для уровня непосредственно до и после такого изменения (см. рис. 60):

- В результате линейного изменения от более сильного к более слабому току подвод тепла на уровень увеличится за счет постепенного снижения тока до достижения низкого значения для уровня.
- В результате линейного изменения от более слабого к более сильному току подвод тепла на уровень замедлится за счет постепенного увеличения тока до достижения высокого значения для уровня.

Время линейного изменения для уровня может составлять от 0,1 секунды до всего времени сварки.

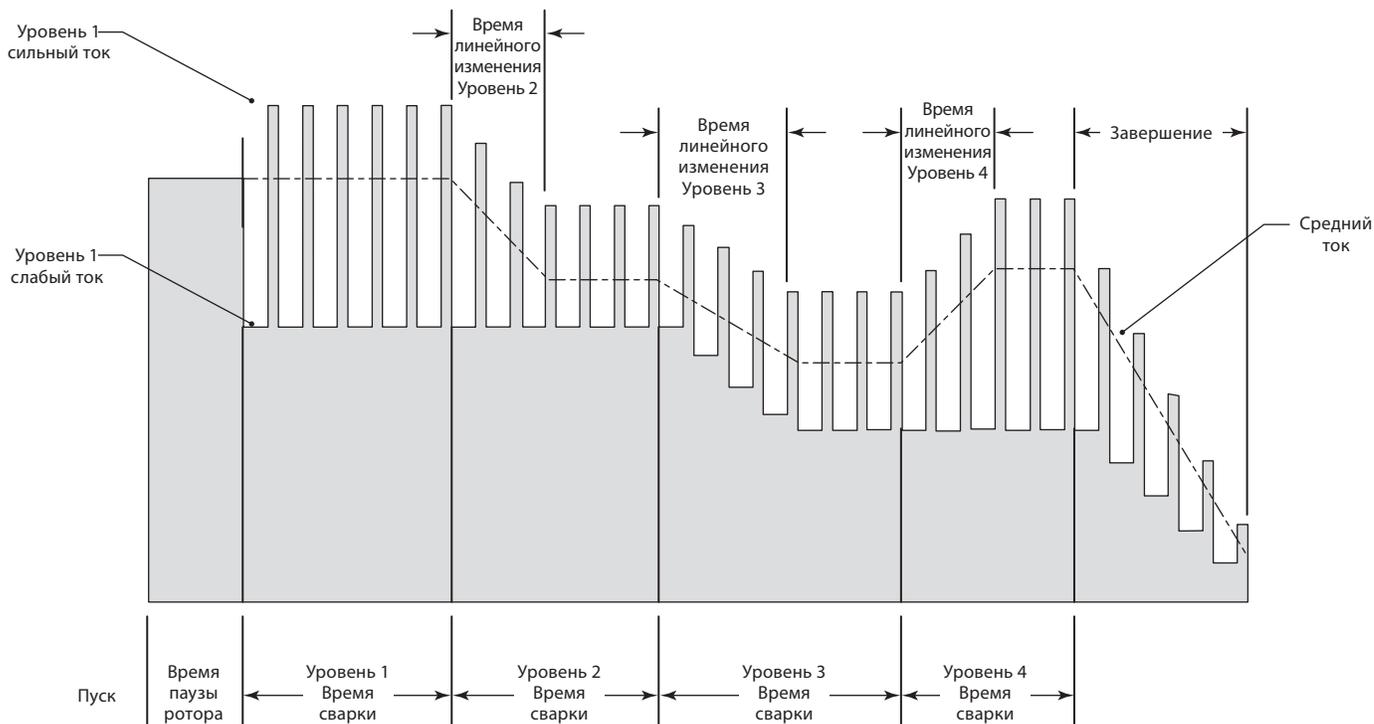


Рис. 60 — Линейное изменение между уровнями

Линейное увеличение на уровне 1

Линейное увеличение на первом уровне может использоваться для замедления начала сварки и получения контролируемого подвода тепла, что необходимо для некоторых материалов.

Постепенное добавление подачи тепла на материал на уровне 1 достигается двумя способами: задержка провара в процессе сварки и добавочное время паузы ротора перед сваркой.

Задержка провара в процессе сварки

При использовании данного способа тепло добавляется по мере продвижения ротора. Такая сварка скорее всего не будет проплавной, пока не будет достигнута определенная точка в ходе данного первого уровня. Время перекрытия нужно увеличить, чтобы обеспечить одинаковую ширину наплавленного валика по внутреннему диаметру на всем протяжении первого уровня.

См. рис. 61 и таблицу *Линейное изменение, уровень 1 — Таблица задержки провара* ниже в дополнение к *Таблицам указаний по технологии сварки*. При наличии общих параметров в двух таблицах используйте значения из таблицы *Линейное изменение, уровень 1 — Таблица задержки провара*.

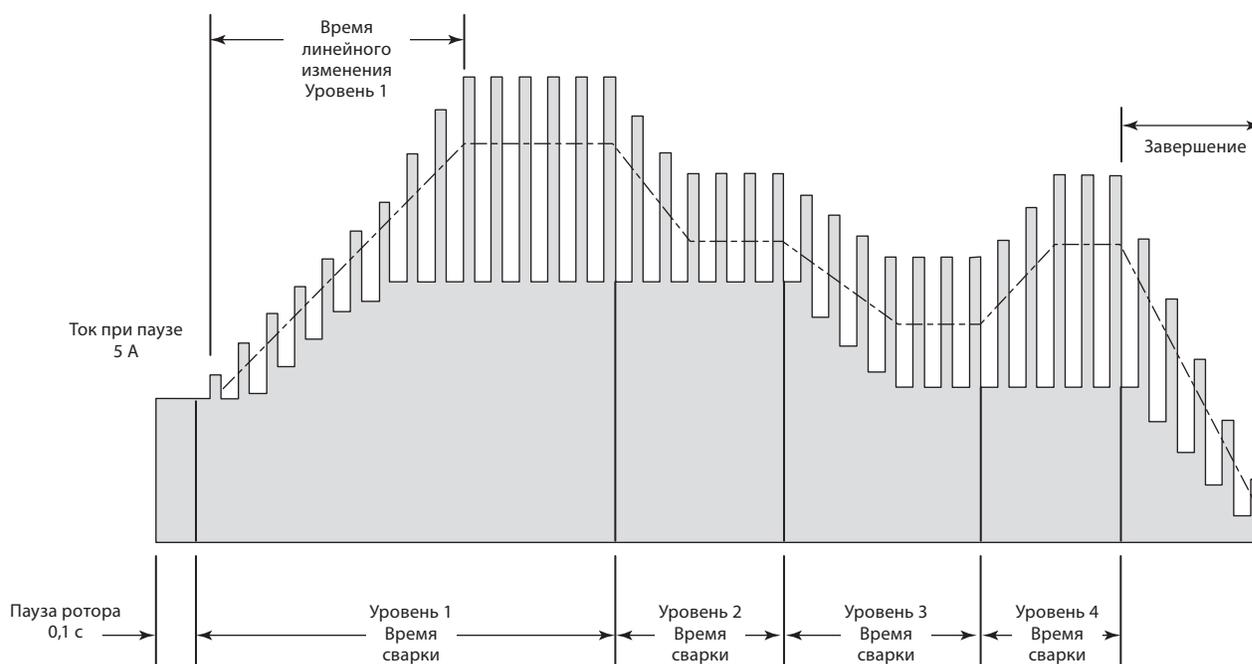


Рис. 61 — Задержка провара в процессе сварки

Таблица 21 — Линейное изменение, уровень 1 — Таблица задержки провара

Действие из таблицы 16 (дюймовые) или таблицы 17 (метрические)	Параметр	Пример для соединения между трубками из 316LV размером 1/2 × 0,049 дюйма (дюймовые) или 12 × 1,0 мм (метрические) Увеличение времени уровня 1 с линейным изменением	Экран ввода
	Время линейного изменения для уровня 1 = _____ <i>Примечание. Выберите целое число или 0,5 секунды.</i>	3,0 с	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
24	Время сварки для уровня 1 Время сварки_{уровень 1} = Время сварки (Таблица указаний по технологии сварки, действие 21) + Время линейного изменения = _____ = _____ + _____ = _____	<i>Дюймовые трубки</i> 5,0 + 3,0 = 8,0 с <i>Метрические трубки</i> 4,0 + 3,0 = 7,0 с	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
	<i>Для будущих расчетов:</i> Процент перекрытия на уровне 1, необходимый для получения нужной ширины наплавленного валика по внутреннему диаметру (от 0 до 100) Линейное изменение _{Перекрытие} = _____ Линейное изменение _{Перекрытие} в десятичной дроби = Линейное изменение _{Перекрытие} ÷ 100 = _____ _____ ÷ 100 = _____	40 % 40 ÷ 100 = 0,40	
24b	Время сварки для оставшихся уровней + Перекрытие линейного изменения Время сварки_{уровни 2-4} = {Секунд за оборот (с/об) (Таблица указаний по технологии сварки, действие 20) – (Время сварки _{уровень 1} [действие 21] × [1 – Линейное изменение _{Перекрытие} в десятичной дроби])} ÷ (N _{уровней} [Таблица указаний по технологии сварки, действие 18] – 1) = { _____ – (_____ × [1 – _____]) } ÷ (_____ – 1) = _____ <i>Примечание. Округлите результат до ближайших 0,5 секунды или до целого числа в зависимости от того, какое значение меньше.</i>	<i>Дюймовые трубки</i> {17,1 – (8,0 × [1 – 0,40])} ÷ (4 – 1) = 4,1 с <i>Метрические трубки</i> {13,7 – (7,0 × [1 – 0,40])} ÷ (4 – 1) = 3,2 с	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (4)
25	Если частота пульсации является нечетным числом, а время сварки округлено до ближайших 0,5 секунды Частота пульсации для уровня 1 Частота пульсации_{уровень 1} = Частота пульсации (Таблица указаний по технологии сварки, действие 25 + 1 = _____ (делает результат «Частота пульсации × Время сварки» целым числом) _____ + 1 = _____ Если Частота пульсации является нечетным числом, а Время сварки_{уровни 2-4} округлено до ближайших 0,5 секунды Частота пульсации для оставшихся уровней Частота пульсации_{уровни 2-4} = Частота пульсации (Таблица указаний по технологии сварки, действие 22) + 1 = _____ (делает результат «Частота пульсации × Время сварки» целым числом) _____ + 1 = _____	— (Время сварки для уровня 1 округляется до целого числа) — (Частота пульсации из предыдущего расчета является четным числом)	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (4)
30	Ток при паузе = _____ (5 A или выше)	5 A	Weld (Сварка) / General (Общее значение) / Start (Поле «Пуск»)
31	Время паузы ротора = _____ (0,1 секунды или выше)	0,1 с	Weld (Сварка) / General (Общее значение) / Start (Поле «Пуск»)

Добавочное время паузы ротора перед сваркой

При использовании этого способа тепло добавляется до начала движения ротора. В этом случае продвижение ротора допускается только после полной проварки, однако подача тепла должна расти постепенно.

См. рис. 62 и таблицу *Линейное изменение, уровень 1* — Таблица добавочного времени паузы ротора ниже в дополнение к Таблицам указаний по технологии сварки. При наличии общих параметров в двух таблицах используйте значения из таблицы *Линейное изменение, уровень 1* — Таблица добавочного времени паузы ротора.

Уровень 1 становится уровнем времени линейного увеличения и паузы ротора. Первым уровнем сварки будет уровень 2. Для регулировки провара выполните перечисленные ниже действия:

- Чтобы увеличить начальный провар, увеличьте время сварки уровня 1 или входной ток сварки с помощью функции Adjust (Настройка) на экране Weld (Сварка).
- Чтобы уменьшить начальный провар, уменьшите входной ток сварки с помощью функции Adjust (Настройка) на экране Weld (Сварка).

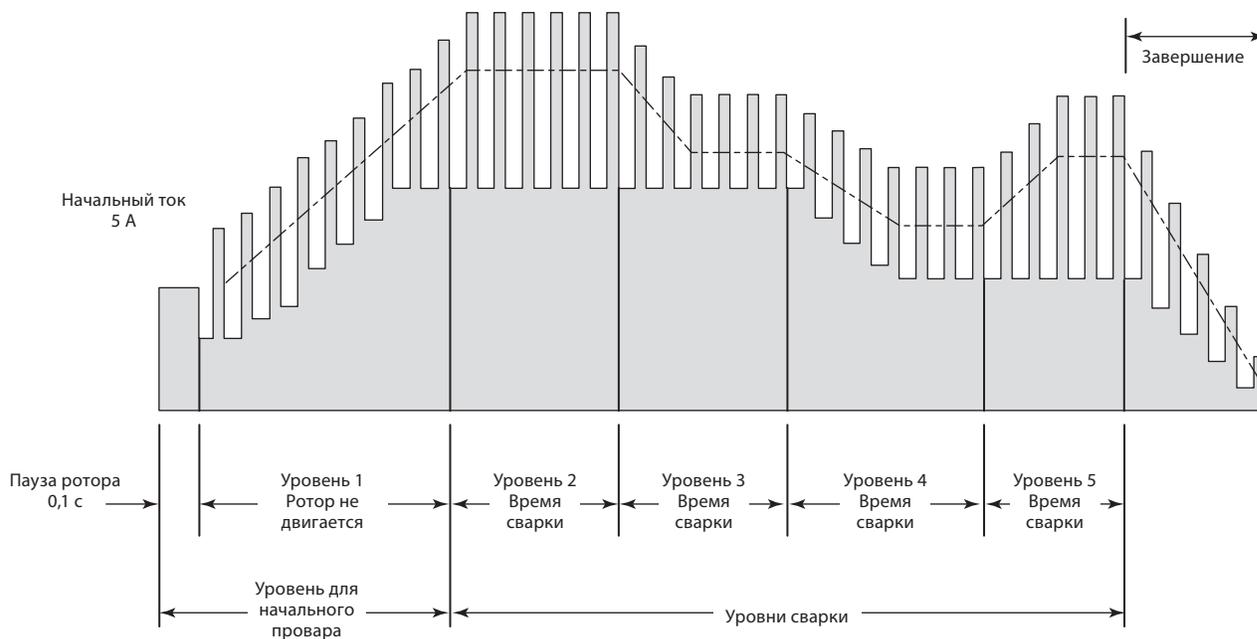


Рис. 62 — Добавочное время паузы ротора перед сваркой

Таблица 22 — Линейное изменение, уровень 1 — Таблица добавочного времени паузы ротора

Действие из таблицы 16 (дюймовые) или таблицы 17 (метрические)	Параметр	Пример для соединения между трубками из 316LV размером 1/2 × 0,049 дюйма (дюймовые) или 12 × 1,0 мм (метрические) На уровне 1 ротор зафиксирован	Экран ввода
	Время линейного изменения для уровня 1 = <input type="text"/>	3,0 с	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
	Для будущих расчетов: Добавочное время паузы ротора для полного провара Пауза = <input type="text"/> (0,1 секунды или выше)	1,5 с	
21	Время сварки для уровня 1 Время сварки_{уровень 1} = Время сварки (Таблица указаний по технологии сварки, действие 21) + Пауза + Время линейного изменения = <input type="text"/> <input type="text"/> + <input type="text"/> + <input type="text"/> = <input type="text"/> <i>Примечание. Округлите результат до ближайших 0,5 секунды или до целого числа в зависимости от того, какое значение меньше.</i>	Дюймовые трубки 5,0 + 1,5 + 3,0 = <input type="text"/> 9,5 с Метрические трубки 4,0 + 1,5 + 3,0 = <input type="text"/> 8,5 с	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
22	Если частота пульсации является нечетным числом, а время сварки округлено до ближайших 0,5 секунды Частота пульсации только для уровня 1 Частота пульсации = Частота пульсации (Таблица указаний по технологии сварки, действие 22) + 1 = <input type="text"/> (делает результат «Частота пульсации × Время сварки» целым числом) <input type="text"/> + 1 = <input type="text"/>	— (Частота пульсации из предыдущего расчета является четным числом)	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
25	Скорость сильного тока в об/мин для уровня 1 = 0	0	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
26	Скорость слабого тока в об/мин для уровня 1 = 0	0	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
30	Ток при паузе = <input type="text"/> (5 А или выше)	5 А	Weld (Сварка) / General (Общее значение) / Start (Поле «Пуск»)
31	Время паузы ротора = <input type="text"/> (0,1 секунды или выше)	0,1 с	Weld (Сварка) / General (Общее значение) / Start (Поле «Пуск»)

Пошаговые программы для многоуровневых технологий сварки

Пошаговая программа может использоваться для более точной регулировки подачи тепла при сварке. Чаще всего ее применяют при сварке толстостенных трубок или трубок большого диаметра для обеспечения лучшего контроля тока или снижения скорости ротора.

В пошаговой программе скорость ротора в периоды сильного и слабого тока различается. Снижение скорости ротора увеличивает подачу тепла, а увеличение — уменьшает. Скорость ротора может варьироваться от нуля до максимальной скорости ротора используемой сварочной головки.

Расчет времени сварки для пошаговой программы существенно отличается. Чтобы получить значения, необходимые для подключения источника питания M200, воспользуйтесь следующими *Таблицами параметров пошаговой программы*.

- Пример дюймового размера трубки: наружный диаметр 2,0 дюйма и толщина стенки 0,109 дюйма.
- Пример метрического размера трубки: наружный диаметр 54,0 мм и толщина стенки 2,6 мм.

Таблица 23 — Таблица дюймовых параметров пошаговой программы

Действие	Параметр	Пример для соединения между трубками из 316LV размером 2,0 × 0,109 дюйма	Экран ввода
1	Программист []	Joe Welder	Weld (Сварка) / Information (Информация) / Programmer (Поле «Программист»)
2	Тип соединения <i>Пример Шов между трубками (трубка-трубка)</i> Сторона 1 [] <i>Трубка к автоматической приварке встык (трубка-АТМ)</i> Сторона 2 [] <i>Трубка к автоматической приварке враструб (трубка-раструб)</i>	Сторона 1 Трубка Сторона 2 Трубка	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Joint (Поле «Соединение»)
3	Материал Сторона 1 [] ; Сторона 2 []	Сторона 1 316LV Сторона 2 316LV	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Joint (Поле «Соединение»)
4	Диаметр детали Диаметр (Сторона 1) = [] ; Диаметр (Сторона 2) = [] <i>Для будущих расчетов:</i> Наружный диаметр = _____ (<i>используйте большее из значений для сторон 1 и 2</i>)	Сторона 1 2,0 дюйма Сторона 2 2,0 дюйма 2,0 дюйма	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Joint (Поле «Соединение»)
5	Толщина стенки Стенка (Сторона 1) = [] (<i>для приварки враструб используйте толщину стенки раструба</i>) Стенка (Сторона 2) = [] <i>Для будущих расчетов:</i> Стенка = _____ (<i>используйте большее из значений для сторон 1 и 2</i>)	0,109 дюйма 0,109 дюйма 0,109 дюйма	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Joint (Поле «Соединение»)
6	Головка (модель сварочной головки) []	40H	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Setup (Поле «Настройка»)
7	Электрод (код детали) [] (<i>см. руководство для сварочной головки</i>)	SWS-C.094-2.365	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Setup (Поле «Настройка»)
8	Дуговой зазор (<i>для приварки враструб рекомендуется значение 0,010 дюйма</i>) [] (<i>значения для других типов приварки см. в таблице 25, стр. 80</i>)	0,060 дюйма	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Setup (Поле «Настройка»)
9	Щуп дугового зазора [] (<i>см. руководство для сварочной головки</i>)	0,00 дюйма	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Setup (Поле «Настройка»)
10	Защитный газ [] Газ внутреннего диаметра []	Аргон Аргон	Weld (Сварка) / Purge Setup (Настройка продувки) / Gas Type (Поле «Тип газа»)
11	Время предварительной продувки <i>Для микросварочных головок рекомендуется непрерывная продувка; для всех остальных головок — не менее 20 секунд</i> [] Время продувки после сварки <i>Рекомендуемое время продувки — 20 секунд; более 20 секунд — для сварки с высокой средней силой тока</i> []	45 с 45 с	Weld (Сварка) / Purge Setup (Настройка продувки) / Normal Purge (Поле «Нормальная продувка»)
12	Расход защитного газа [] (<i>см. таблицу 25, стр. 80</i>)	50 станд. куб. футов/ч	Weld (Сварка) / Purge Setup (Настройка продувки) / Normal Purge (Поле «Нормальная продувка»)

Таблица 23 — Таблица дьюмовых параметров пошаговой программы

Действие	Параметр	Пример для соединения между трубками из 316LV размером 2,0 × 0,109 дюйма	Экран ввода
13	Расход по внутреннему диаметру _____ (см. таблицу 26, стр. 81) Давление по внутреннему диаметру _____ (см. таблицу 26, стр. 81)	170 станд. куб. футов/ч 0,7 дюйма воды	Weld (Сварка) / Purge Setup (Настройка продувки) / Normal Purge (Поле «Нормальная продувка»)
14	Для будущих расчетов: Коэффициенты сильного тока F_1 , F_2 , и F_3 (см. таблицу 28, стр. 82) $F_1 = \text{_____}$; $F_2 = \text{_____}$; $F_3 = \text{_____}$	$F_1 = 460$ $F_2 = 110$ $F_3 = 1,3$	
15	Для будущих расчетов: Ширина = $(320 \times \text{Стенка [действие 5]} + 12) \div 100 = \text{_____}$ $(320 \times \text{_____} + 12) \div 100 = \text{_____}$	$(320 \times 0,109 + 12) \div 100 = 0,47$	
16	Сильный ток для уровня 1 = $(F_1 [\text{действие 14}] \times \text{Стенка [действие 5]} + F_2) \div (F_3 \times \text{Ширина [действие 15]} + 1) = \text{_____}$ $(\text{_____} \times \text{_____} + \text{_____}) \div (\text{_____} \times \text{_____} + 1) = \text{_____}$	$(460 \times 0,109 + 110) \div (1,3 \times 0,47 + 1) = 99,4 \text{ A}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
17	Слабый ток для всех уровней = Сильный ток $\text{уровень 1 [действие 16]} \div (F_3 [\text{действие 14}] + 1) = \text{_____}$ $\text{_____} \div (\text{_____} + 1) = \text{_____}$	$99,4 \div (1,3 + 1) = 43,2 \text{ A}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
18	Для будущих расчетов (не добавляйте на экран столбцы на данном этапе): Количество уровней для многоуровневой программы $N_{\text{уровней}} = \text{_____}$ (обычно 4, допустимый диапазон: от 1 до 99)	4	
19	Для будущих расчетов Расчет скорости хода: Скорость хода исходя из толщины стенки Скорость _{Стенка} = _____ (см. таблицу 28, стр. 82) Скорость хода исходя из наружного диаметра Скорость _{Наружный диаметр} = _____ (см. таблицу 28, стр. 82) Общая скорость хода = $(\text{Скорость}_{\text{Стенка}} + \text{Скорость}_{\text{Наружный диаметр}}) \div 2 = \text{_____}$ $(\text{_____} + \text{_____}) \div 2 = \text{_____}$	Скорость _{Стенка} = 2,3 дюйма/мин Скорость _{Наружный диаметр} = 2 дюйма/мин $(2,3 + 2) \div 2 = 2,15 \text{ дюйма/мин}$	
20	Для будущих расчетов: Длина окружности детали = $\text{OD (действие 4)} \times \pi = \text{_____}$ $\text{_____} \times 3,1416 = \text{_____}$	$2,0 \times 3,1416 = 6,283 \text{ дюйма}$,	
21	Скорость сильного тока (об/мин) для всех уровней = $\text{Общая скорость хода (действие 19)} \div \text{Длина окружности (действие 20)} = \text{_____}$ $\text{_____} \div \text{_____} = \text{_____}$	$2,15 \div 6,283 = 0,34 \text{ об/мин}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
22	Скорость слабого тока (об/мин) для всех уровней = $\text{Общая скорость хода (действие 19)} \div \text{Длина окружности (действие 20)} = \text{_____}$ $\text{_____} \div \text{_____} = \text{_____}$	$2,15 \div 6,283 = 0,34 \text{ об/мин}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
23	Процентная доля стандартной скорости сильного и слабого тока, используемой в пошаговой программе (диапазон: от 0 до 100 %. Ни один из параметров не может быть равен 0.) % сильного тока = _____ % слабого тока = _____ Скорость сильного тока = $(\% \text{ сильного тока} \times \text{Скорость сильного тока [действие 21]}) \div 100 = \text{_____}$ $(\text{_____} \times \text{_____}) \div 100 = \text{_____}$ Скорость слабого тока = $(\% \text{ слабого тока} \times \text{Скорость слабого тока [действие 22]}) \div 100 = \text{_____}$ $(\text{_____} \times \text{_____}) \div 100 = \text{_____}$ Примечание. Округлите скорость до 2 знаков после запятой.	75 % 100 % $(75 \times 0,34) \div 100 = 0,26 \text{ об/мин}$ $(100 \times 0,34) \div 100 = 0,34 \text{ об/мин}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)

Таблица 23 — Таблица дюймовых параметров пошаговой программы

Действие	Параметр	Пример для соединения между трубами из 316LV размером 2,0 × 0,109 дюйма	Экран ввода
24	<p>Для будущих расчетов: Общее время сварки для одного прохода: Средняя скорость = (Скорость сильного тока [действие 23] × Ширина [действие 15]) + [Скорость слабого тока [действие 23] × (1 - Ширина)] = ____ об/мин Секунд за оборот (с/об) = 60 ÷ Средняя скорость = ____ 60 ÷ ____ = ____ Средняя скорость = Средняя скорость (об/мин) × Длина окружности (действие 20) = ____ дюйма/мин Дополнительное время сварки для перекрытия уровня 1 Перекрытие = (Стенка (действие 5) × 2) ÷ (Средняя скорость (дюймы/мин) ÷ 60) = ____ (____ × 2) ÷ (____ ÷ 60) = ____ Время_{Общее} = с/об + Перекрытие = ____ ____ + ____ = ____</p>	<p>(0,26 × 0,47) + [0,34 × (1 - 0,47)] = 0,30 60 ÷ 0,30 = 200,0 с/об 0,30 × 6,283 = 1,88 дюймы/мин (0,109 × 2) ÷ (1,88 ÷ 60) = 7,0 с 200,0 + 7,0 = 207,0 с</p>	
25	<p>Время сварки для всех уровней = $\frac{\text{Время}_{\text{Общее}} \text{ (действие 24)}}{N_{\text{уровней}} \text{ (действие 18)}}$ = ____ ____ ÷ ____ = ____ Примечание. Округлите результат до ближайших 0,5 секунды или до целого числа в зависимости от того, какое значение меньше.</p>	<p>207,0 ÷ 4 = 52,0 Примечание. Время сварки всегда должно заканчиваться на «0,5» или на «0,0»</p>	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
26	<p>Частота пульсации для всех уровней = $\frac{\text{Общая скорость хода (действие 19)} \div (30 \times \text{Стенка (действие 5)})}{\text{____} \div (30 \times \text{____})}$ = ____ Примечание. Округлите до ближайшего целого числа. Если время сварки заканчивается на «0,5», а частота пульсации выражена нечетным числом^① Частота пульсации для всех уровней = Частота пульсации + 1 (делает результат «Частота пульсации × Время сварки» целым числом) ____ + 1 = ____</p>	<p>2,15 ÷ (30 × 0,109) = 1 Примечание. Если время сварки заканчивается на «0,5», во избежание пропуска уровней частота пульсации должна быть выражена четным числом (Время сварки заканчивается на "0,0")</p>	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
27	<p>Длительность сильного тока = 320 × Стенка (действие 5) + 12 = ____ 320 × ____ + 12 = ____ Примечание. Округлите до ближайшего целого числа.</p>	<p>320 × 0,109 + 12 = 47</p>	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
28	<p>Теперь добавьте дополнительные столбцы уровней (действие 18) Многоуровневый коэффициент тока $F_{\text{уровень}} = \frac{\text{Сильный ток}_{\text{уровень 1}} \text{ (действие 16)} \times 0,2}{N_{\text{уровней}} \text{ (действие 18)}}$ = ____ (____ × 0,2) ÷ ____ = ____ Сильный ток для уровня 2 = Сильный ток_{уровень 1} (действие 16) - F_{уровень} = ____ ____ - ____ = ____</p>	<p>(99,4 × 0,2) ÷ 4 = 5,0 99,4 - 5,0 = 94,4 A</p>	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (4)
29	<p>Сильный ток для уровня 3 = Сильный ток_{уровень 2} (действие 28) - F_{уровень} (действие 28) = ____ ____ - ____ = ____</p>	<p>94,4 - 5,0 = 89,4 A</p>	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (4)
30	<p>Сильный ток для уровня 4 = Сильный ток_{уровень 3} (действие 29) - F_{уровень} (действие 29) = ____ ____ - ____ = ____</p>	<p>89,4 - 5,0 = 84,4 A</p>	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (4)
31	<p>Ток задержки = (Сильный ток_{уровень 1} [действие 16] × Ширина [действие 15]) + [Слабый ток [действие 17] × (1 - Ширина)] = ____ (____ × ____) + [____ × (1 - ____)] = ____</p>	<p>(94,4 × 0,47) + [43,2 × (1 - 0,47)] = 69,6 A</p>	Weld (Сварка) / General (Общее значение) / Start (Поле «Пуск»)

Таблица 23 — Таблица дюймовых параметров пошаговой программы

Действие	Параметр	Пример для соединения между трубками из 316LV размером 2,0 × 0,109 дюйма	Экран ввода
32	<p>Для стенок ≤ 0,083 дюйма Время паузы ротора = Стенка (действие 5) × 40 = _____ _____ × 40 = _____</p> <p>Для стенок > 0,083 дюйма Время паузы ротора = Перекрытие (действие 24) × [Средняя скорость (об/мин, действие 24)] ÷ Скорость сильного тока [действие 21]) = _____ (_____ × _____) ÷ _____ = _____</p>	<p>$7,0 \times (0,30 \div 0,34) = 6,2$ с</p> <p>(Стенка > 0,083 дюйма)</p>	Weld (Сварка) / General (Общее значение) / Start (Поле «Пуск»)
33	<p>Завершение = $\text{Время}_{\text{Общее}}$ (действие 24) ÷ константа = _____</p> <p>Константа: Наружный диаметр < 0,5 дюйма = 1,25 0,5 < Наружный диаметр < 1,0 дюйма = 2,5 1,0 дюйм ≤ Наружный диаметр = 15</p> <p>_____ ÷ _____ = _____</p> <p>Если Завершение < 10 ÷ Частота пульсации (действие 26), то Завершение = 10 ÷ Частота пульсации = _____</p> <p>(обеспечивает минимум 10 импульсов на Завершение)</p>	<p>$207,0 \div 15 = 13,8$ с (Наружный диаметр > 1,0 дюйм)</p> <p>$10 \div 1 = 10$ (13,3 > 10)</p>	Weld (Сварка) / General (Общее значение) / Finish (Поле «Закончить»)

① Это действие вместе с округлением времени сварки до ближайших 0,5 секунды предотвращает возникновение друг за другом периодов низкой выходной силы тока в процессе перехода с одного уровня на другой. Это будет наблюдаться в виде пропуска уровней сварки. Как видно из рис. 56 на стр. 52, каждый уровень начинается с периода слабого тока в цикле пульсации. Время сварки, умноженное на частоту пульсации:

Время сварки × Частота пульсации, т. е. число секунд в уровне × число циклов в секунду, должно быть равно целому числу циклов на уровень, чтобы каждый уровень заканчивался полным циклом перехода от слабого тока к сильному до начала следующего уровня.

Таблица 24 — Таблица метрических параметров пошаговой программы

Действие	Параметр	Пример для соединения между трубками из 316LV размером 54,0 × 2,6 мм	Экран ввода
1	Программист []	Joe Welder	Weld (Сварка) / Information (Информация) / Programmer (Поле «Программист»)
2	Тип соединения Пример Соединение между трубками (трубка-трубка) Сторона 1 [] Трубка к автоматической приварке встык (трубка-АТМ) Сторона 2 [] Трубка к автоматической приварке в раструб (трубка-раструб)	Сторона 1 Трубка Сторона 2 Трубка	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Joint (Поле «Соединение»)
3	Материал Сторона 1 [] ; Сторона 2 []	Сторона 1 316LV Сторона 2 316LV	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Joint (Поле «Соединение»)
4	Диаметр детали Диаметр (Сторона 1) = [] ; Диаметр (Сторона 2) = [] Для будущих расчетов: Наружный диаметр = _____ (используйте большее из значений для сторон 1 и 2)	Сторона 1 54,0 мм Сторона 2 54,0 мм 54,0 мм	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Joint (Поле «Соединение»)
5	Толщина стенки Стенка (Сторона 1) = [] (для приварки в раструб используйте толщину стенки раструба) Стенка (Сторона 2) = [] Для будущих расчетов: Стенка = _____ (используйте большее из значений для сторон 1 и 2)	2,6 мм 2,6 мм 2,6 мм	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Joint (Поле «Соединение»)
6	Головка (модель сварочной головки) []	40H	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Setup (Поле «Настройка»)
7	Электрод (код детали) [] (см. руководство для сварочной головки)	SWS-C.094-2.302	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Setup (Поле «Настройка»)
8	Дуговой зазор (для приварки в раструб рекомендуется значение 0,25 мм) [] (значения для других типов приварки см. в таблице 25, стр. 80)	1,52 мм	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Setup (Поле «Настройка»)
9	Щуп дугового зазора [] (см. руководство для сварочной головки)	0,00 мм	Weld (Сварка) / Weld Setup (Настройка сварки) / Setup (Поле «Настройка»)
10	Защитный газ [] Газ внутреннего диаметра []	Аргон Аргон	Weld (Сварка) / Purge Setup (Настройка продувки) / Gas Type (Поле «Тип газа»)
11	Время предварительной продувки Для микросварочных головок рекомендуется непрерывная продувка; для всех остальных головок — не менее 20 секунд [] Время продувки после сварки Рекомендуемое время продувки — 20 секунд; более 20 секунд — для сварки с высокой средней силой тока []	45 с 45 с	Weld (Сварка) / Purge Setup (Настройка продувки) / Normal Purge (Поле «Нормальная продувка»)
12	Расход защитного газа [] (см. таблицу 25, стр. 80)	24 станд. л/мин	Weld (Сварка) / Purge Setup (Настройка продувки) / Normal Purge (Поле «Нормальная продувка»)

Таблица 24 — Таблица метрических параметров пошаговой программы

Действие	Параметр	Пример для соединения между трубками из 316LV размером 54,0 × 2,6 мм	Экран ввода
13	Расход по внутреннему диаметру _____ (см. таблицу 27, стр. 81) Давление по внутреннему диаметру _____ (см. таблицу 27, стр. 81)	80 станд. л/мин 2,5 мбар	Weld (Сварка) / Purge Setup (Настройка продувки) / Normal Purge (Поле «Нормальная продувка»)
14	Для будущих расчетов: Коэффициенты сильного тока F_1 , F_2 , и F_3 (см. таблицу 29, стр. 82) $F_1 = \text{_____}$; $F_2 = \text{_____}$; $F_3 = \text{_____}$	$F_1 = 18$ $F_2 = 110$ $F_3 = 1,3$	
15	Для будущих расчетов: Ширина = $(12,8 \times \text{Стенка (действие 5)} + 12 \div 100) = \text{_____}$ $(12,8 \times \text{_____} + 12) \div 100 = \text{_____}$	$(12,8 \times 2,6 + 12) \div 100 = 0,45$	
16	Сильный ток для уровня 1 = $(F_1 [\text{действие 14}] \times \text{Стенка [действие 5]} + F_2) \div (F_3 \times \text{Ширина [действие 15]} + 1) = \text{_____}$ $(\text{_____} \times \text{_____} + \text{_____}) \div (\text{_____} \times \text{_____} + 1) = \text{_____}$	$(18 \times 2,6 + 110) \div (1,3 \times 0,45 + 1) = 98,9 \text{ A}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
17	Слабый ток для всех уровней = Сильный ток $\text{уровень } 1$ (действие 16) $\div (F_3 [\text{действие 14}] + 1) = \text{_____}$ $\text{_____} \div (\text{_____} + 1) = \text{_____}$	$98,9 \div (1,3 + 1) = 43,0 \text{ A}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
18	Для будущих расчетов (не добавляйте на экран столбцы на данном этапе): Количество уровней для многоуровневой программы $N_{\text{уровней}} = \text{_____}$ (обычно 4, допустимый диапазон: от 1 до 99)	4	
19	Для будущих расчетов Расчет скорости хода: Скорость хода исх ода из толщины стенки $\text{Скорость}_{\text{Стенка}} = \text{_____}$ (см. таблицу 29, стр. 82) Скорость хода исходя из наружного диаметра $\text{Скорость}_{\text{Наружный диаметр}} = \text{_____}$ (см. таблицу 29, стр. 82) Общая скорость хода = $(\text{Скорость}_{\text{Стенка}} + \text{Скорость}_{\text{Наружный диаметр}}) \div 2 = \text{_____}$ $(\text{_____} + \text{_____}) \div 2 = \text{_____}$	$\text{Скорость}_{\text{Стенка}} = 58 \text{ мм/мин}$ $\text{Скорость}_{\text{Наружный диаметр}} = 51 \text{ мм/мин}$ $(58 + 51) \div 2 = 54,5 \text{ мм/мин}$	
20	Для будущих расчетов: Длина окружности детали = Наружный диаметр (действие 4) $\times \pi = \text{_____}$ $\text{_____} \times 3,1416 = \text{_____}$	$54,0 \times 3,1416 = 169,6 \text{ мм}$	
21	Скорость сильного тока (об/мин) для всех уровней = Общая скорость хода (действие 19) \div Длина окружности (действие 20) = _____ $\text{_____} \div \text{_____} = \text{_____}$	$54,5 \div 169,6 = 0,32 \text{ об/мин}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
22	Скорость слабого тока (об/мин) для всех уровней = Общая скорость хода (действие 19) \div Длина окружности (действие 20) = _____ $\text{_____} \div \text{_____} = \text{_____}$	$54,5 \div 169,6 = 0,32 \text{ об/мин}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
23	Процентная доля стандартной скорости сильного и слабого тока, используемой в пошаговой программе. (Диапазон: от 0 до 100 %. Ни один из параметров не может быть равен 0.) % сильного тока = _____ % слабого тока = _____ Скорость сильного тока = $(\% \text{ сильного тока} \times \text{Скорость сильного тока [действие 21]}) \div 100 = \text{_____}$ $(\text{_____} \times \text{_____}) \div 100 = \text{_____}$ Скорость слабого тока = $(\% \text{ слабого тока} \times \text{Скорость слабого тока [действие 22]}) \div 100 = \text{_____}$ $(\text{_____} \times \text{_____}) \div 100 = \text{_____}$ Примечание. Округлите скорость до 2 знаков после запятой.	75 % 100 % $(75 \times 0,32) \div 100 = 0,24 \text{ об/мин}$ $(100 \times 0,32) \div 100 = 0,32 \text{ об/мин}$	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)

Таблица 24 — Таблица метрических параметров пошаговой программы

Действие	Параметр	Пример для соединения между трубками из 316LV размером 54,0 × 2,6 мм	Экран ввода
24	<p>Для будущих расчетов: Общее время сварки для одного прохода: Средняя скорость = (Скорость сильного тока [действие 23] × Ширина [действие 15]) + [Скорость слабого тока [действие 23] × (1 - Ширина)] = ____ об/мин Секунд за оборот (с/об) = 60 ÷ Средняя скорость = ____ 60 ÷ ____ = ____ Средняя скорость = Средняя скорость (об/мин) × Длина окружности (действие 20) = ____ мм/мин Дополнительное время сварки для перекрытия уровня 1 Перекрытие = (Стенка (действие 5) × 2) ÷ (Средняя скорость (мм/мин) ÷ 60) = ____ (____ × 2) ÷ (____ ÷ 60) = ____ Время_{Общее} = с/об + Перекрытие = ____ ____ + ____ = ____</p>	<p>(0,24 × 0,45) + [0,32 × (1 - 0,45)] = 0,284 60 ÷ 0,284 = 211,3 с/об 0,284 × 169,6 = 48,2 мм/мин (2,6 × 2) ÷ (48,2 ÷ 60) = 6,5 с 211,3 + 6,5 = 217,8 с</p>	
25	<p>Время сварки для всех уровней = Время_{Общее} (действие 24) ÷ N_{уровней} (действие 18) = ____ ____ ÷ ____ = ____ Примечание. Округлите результат до ближайших 0,5 секунды или до целого числа в зависимости от того, какое значение меньше.</p>	<p>217,8 ÷ 4 = 54,5 Примечание. Время сварки всегда должно заканчиваться на «0,5» или на «0,0»</p>	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
26	<p>Частота пульсации для всех уровней = Общая скорость хода (действие 19) ÷ (30 × Стенка (действие 5)) = ____ ____ ÷ (30 × ____) = ____ Примечание. Округлите до ближайшего целого числа. Если время сварки заканчивается на «0,5», а частота пульсации выражена нечетным числом① Частота пульсации для всех уровней = Частота пульсации + 1 (делает результат «Частота пульсации × Время сварки» целым числом) ____ + 1 = ____</p>	<p>54,5 ÷ (30 × 2,6) = 1 Примечание. Если время сварки заканчивается на «0,5», во избежание пропуска уровней частота пульсации должна быть выражена четным числом 1 + 1 = 2</p>	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
27	<p>Длительность сильного тока = 12,8 × Стенка (действие 5) + 12 = ____ 12,8 × ____ + 12 = ____ Примечание. Округлите до ближайшего целого числа.</p>	<p>12,8 × 2,6 + 12 = 45</p>	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (1)
28	<p>Теперь добавьте дополнительные столбцы уровней (действие 18) Многоуровневый коэффициент тока F_{уровень} = (Сильный ток_{уровень 1} [действие 16] × 0,2) ÷ N_{уровней} (действие 18) = ____ (____ × 0,2) ÷ ____ = ____ Сильный ток для уровня 2 = Сильный ток_{уровень 1} (действие 16) - F_{уровень} ____ - ____ = ____</p>	<p>(98,9 × 0,2) ÷ 4 = 5,0 98,9 - 5,0 = 93,9 A</p>	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (4)
29	<p>Сильный ток для уровня 3 = Сильный ток_{уровень 2} (действие 28) - F_{уровень} (действие 28) = ____ ____ - ____ = ____</p>	<p>93,9 - 5,0 = 88,9 A</p>	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (4)
30	<p>Сильный ток для уровня 4 = Сильный ток_{уровень 3} (действие 29) - F_{уровень} (действие 28) = ____ ____ - ____ = ____</p>	<p>88,9 - 5,0 = 83,9 A</p>	Weld (Сварка) / Levels (Уровни) (4)
31	<p>Ток при паузе = (Сильный ток_{уровень 1} [действие 16] × Ширина [действие 15]) + [Слабый ток [действие 17] × (1 - Ширина)] = ____ (____ × ____) + [____ × (1 - ____)] = ____</p>	<p>(98,9 × 0,45) + [43,0 × (1 - 0,45)] = 68,2 A</p>	Weld (Сварка) / General (Общее значение) / Start (Поле «Пуск»)

Таблица 24 — Таблица метрических параметров пошаговой программы

Действие	Параметр	Пример для соединения между трубками из 316LV размером 54,0 × 2,6 мм	Экран ввода
32	<p>Для стенок ≤ 2,1 мм Время паузы ротора = Стенка (действие 5) × 1,6 = _____ _____ × 40 = _____</p> <p>Для стенок > 2,1 мм Время паузы ротора = Перекрытие (действие 24) × [Средняя скорость (об/мин, действие 24)] ÷ Скорость сильного тока (действие 21) = _____ (_____ × _____) ÷ _____ = _____</p>	<p>6,5 × (0,284 ÷ 0,32) = 5,8 с (Стенка > 2,1 мм)</p>	Weld (Сварка) / General (Общее значение) / Finish (Поле «Закончить»)
33	<p>Завершение = Время_{Общее} (действие 24) ÷ константа = _____</p> <p>Константа: Наружный диаметр < 12,7 мм = 1,25 12,7 < Наружный диаметр < 25,4 мм = 2,5 25,4 мм ≤ Наружный диаметр = 15 _____ ÷ _____ = _____</p> <p>Если Завершение < 10 ÷ Частота пульсации (действие 26), то Завершение = 10 ÷ Частота пульсации = _____</p> <p>(обеспечивает минимум 10 импульсов на Завершение)</p>	<p>217,7 ÷ 15 = 14,5 с (Наружный диаметр > 25,4 мм)</p> <p>10 ÷ 2 = 5 (14,5 > 5)</p>	Weld (Сварка) / General (Общее значение) / Finish (Поле «Закончить»)

① Это действие вместе с округлением времени сварки до ближайших 0,5 секунды предотвращает возникновение друг за другом периодов низкой выходной силы тока в процессе перехода с одного уровня на другой. Это будет наблюдаться в виде пропуска уровней сварки. Как видно из рис. 56 на стр. 52, каждый уровень начинается с периода слабого тока в цикле пульсации. Время сварки, умноженное на частоту пульсации:

Время сварки × Частота пульсации, т. е. число секунд в уровне × число циклов в секунду,
 должно быть равно целому числу циклов на уровень, чтобы каждый уровень заканчивался полным циклом перехода от слабого тока к сильному до начала следующего уровня.

Справочные данные таблицы параметров сварки

Таблица 25 — Толщина стенки и дуговой зазор

Толщина материала		Дуговой зазор	
дюймы	мм	дюймы	мм
0,010–0,020	0,03–0,51	0,020	0,51
0,021–0,030	0,52–0,86	0,025	0,64
0,031–0,045	0,87–1,17	0,030	0,76
0,046–0,055	1,18–1,40	0,035	0,89
0,056–0,064	1,41–1,60	0,045	1,14
0,065–0,082	1,61–2,03	0,050	1,27
0,083–0,154	2,04–3,91	0,055	1,40

Таблица 26 — Расход защитного газа по наружному диаметру (аргон)

Серия сварочных головок Swagelok	Расход	
	станд. куб. футы/ч	станд. л/мин
4МН	От 8 до 15	От 4,0 до 7,1
8НРН	От 10 до 15	От 4,7 до 7,1
8МН	От 15 до 20	От 7,1 до 9,4
5Н	От 15 до 25	От 7,1 до 11,8
10Н	От 15 до 25 ^①	От 7,1 до 11,8 ^①
20Н	От 20 до 40 ^①	От 9,4 до 18,8 ^①
40Н	От 25 до 50 ^①	От 12 до 24 ^①

^① Для сварки под сильным током устанавливайте более высокий расход.

Таблица 27 — Расход и давление продувочного газа по внутреннему диаметру, дюймовые размеры

Размер трубки, дюймы	Толщина стенки, дюймы	Мин. расход продувочного газа по внутр. диам. ^① , станд. куб. футов/ч	Давление ^{②③}		Размер ограничителя ^④ , дюймы
			Дюймы воды	мм рт.ст.	
1/16	0,015	0,2	От 7 до 9	От 13 до 16,8	—
1/8	0,028	1,0	От 5 до 9	От 9,3 до 16,8	1/16
1/4	0,035	6,0	От 2,8 до 3,4	От 5,2 до 6,3	1/8
3/8	0,035	10	От 1,5 до 2,5	От 2,8 до 4,7	1/8
1/2	0,049	15	От 1,0 до 1,5	От 1,9 до 2,8	1/4
3/4	0,065	20	От 0,5 до 1,1	От 1 до 2	1/4
1	0,065	40	От 0,5 до 0,7	От 1 до 1,3	1/4
1 1/2	0,065	90	От 0,5 до 0,7	От 1 до 1,3	1/4
2	0,065	170	От 0,4 до 0,7	От 0,7 до 1,3	3/8
3	0,065	400	От 0,2 до 0,5	От 0,4 до 0,9	1/2
4	0,083	720	От 0,2 до 0,4	От 0,4 до 0,7	3/4

① Значения расхода продувочного газа указаны для минимальной цветовой линии.

② Для сварки ATW и сварки с использованием сварного кольца давление продувочного газа, как правило, должно быть примерно на 15 % выше.

③ Давление необходимо корректировать с поправкой на нарушение внутреннего диаметра, составляющее от 0 до + 10 % толщины стенки в нижней части шва.

④ Размеры ограничителя указаны приблизительно; критическими параметрами являются расход и давление продувочного газа.

Таблица 28 — Расход и давление продувочного газа по внутреннему диаметру, метрические размеры

Размер трубки, мм	Толщина стенки, мм	Мин. расход продувочного газа по внутр. диам. ^① , станд. л/мин	Давление ^{②③}		Размер ограничителя ^④ , мм
			Миллиметры воды	мбары	
3	0,8	0,5	От 130 до 230	От 12,4 до 22,4	1,5
6	1,0	3,0	От 71 до 86	От 7,0 до 8,5	3
10	1,0	5,0	От 38 до 64	От 3,7 до 6,2	3
12	1,0	7,0	От 25 до 38	От 2,5 до 3,7	6
20	1,5	10	От 13 до 28	От 1,2 до 2,7	6
25	1,5	20	От 13 до 18	От 1,2 до 2,5	6
38	1,5	43	От 13 до 18	От 1,2 до 1,7	6
50	1,5	80	От 13 до 18	От 1,0 до 1,7	10
75	1,5	190	От 5 до 13	От 0,5 до 1,2	12
100	2,0	340	От 5 до 13	От 0,5 до 1,0	20

① Значения расхода продувочного газа указаны для минимальной цветовой линии.

② Для сварки ATW и сварки с использованием сварного кольца давление продувочного газа, как правило, должно быть примерно на 15 % выше.

③ Давление необходимо корректировать с поправкой на нарушение внутреннего диаметра, составляющее от 0 до + 10 % толщины стенки в нижней части шва.

④ Размеры ограничителя указаны приблизительно; критическими параметрами являются расход и давление продувочного газа.

Примечание. Эти таблицы предназначены для использования только при стыковой сварке. Если расход продувочного газа в сварочной головке превышает рекомендации компании Swagelok, возможен изгиб наплавленного валика. Для получения наилучших результатов следует постоянно продувать сварочную головку между циклами сварки.

Таблица 29 — Коэффициенты сильного тока и скорости хода для дюймовых размеров

Стенка, дюймы	Коэффициенты сильного тока			Скорость хода, дюймы/мин	Наружный диаметр, дюймы		
	F1	F2	F3		Номинальный размер трубки	Фактический, дюймы	Номинальный размер трубы
От 0,010 до 0,020	1400	0	5,7	10	1/16	От 0,063 до 0,124	—
От 0,021 до 0,034	5450	-91	3,3	8	1/8	От 0,125 до 0,249	—
От 0,035 до 0,046	2200	0	2,3	7	1/4	От 2,50 до 0,374	—
От 0,047 до 0,055	2400	0	2,3	6	3/8	От 0,375 до 0,499	1/8
От 0,056 до 0,065	2500	0	2,3	5	1/2	От 0,500 до 0,624	1/4
От 0,066 до 0,070	2500	0	2,2	4,5	5/8	От 0,625 до 0,749	3/8
От 0,071 до 0,075	900	110	2,2	4	3/4	От 0,750 до 0,874	—
От 0,076 до 0,080	900	100	2,0	3,6	7/8	От 0,875 до 0,999	1/2
От 0,081 до 0,085	2000	0	1,8	3,3	1	От 1,0 до 1,249	3/4
От 0,086 до 0,090	1800	0	1,6	3	1 1/4	От 1,250 до 1,499	1
От 0,091 до 0,095	1800	0	1,6	2,6	1 1/2	От 1,500 до 1,749	1 1/4
От 0,096 до 0,109	460	110	1,3	2,3	1 3/4	От 1,750 до 1,999	1 1/2
От 0,110 до 0,120	460	110	1,3	2	2	От 2,000 до 2,999	—

Таблица 30 — Коэффициенты сильного тока и скорости хода для метрических размеров

Стенка, мм	Коэффициенты сильного тока			Скорость хода, мм/мин	Наружный диаметр, мм		
	F1	F2	F3		Номинальный размер трубки	Фактический, мм	Номинальный размер трубы (метрический по ISO)
От 0,40 до 0,51	55	0	5,7	254	От 2,0 до 3,0	От 1,60 до 3,15	—
От 0,52 до 0,88	215	-91	3,3	203	От 3,5 до 6,0	От 3,18 до 6,34	—
От 0,89 до 1,17	84	0	2,3	178	От 6,5 до 9,5	От 6,35 до 9,51	—
От 1,18 до 1,40	94	0	2,3	152	От 10,0 до 12,5	От 9,52 до 12,6	—
От 1,41 до 1,65	98	0	2,3	127	От 13,0 до 15,5	От 12,7 до 15,7	—
От 1,66 до 1,78	98	0	2,2	114	От 16,0 до 18,5	От 15,8 до 18,9	16
От 1,79 до 1,91	35	110	2,2	102	От 19,0 до 22,0	От 19,0 до 22,1	20
От 1,92 до 2,00	35	100	2,0	91	От 22,5 до 25,0	От 22,2 до 25,3	25
От 2,10 до 2,16	79	0	1,8	84	От 25,5 до 31,5	От 25,4 до 31,6	—
От 2,17 до 2,29	71	0	1,6	76	От 32,0 до 38,0	От 31,7 до 38,0	32
От 2,30 до 2,41	71	0	1,6	66	От 38,5 до 44,0	От 38,1 до 44,3	40
От 2,42 до 2,77	18	110	1,3	58	От 44,5 до 50,5	От 44,4 до 50,7	50
От 2,78 до 3,00	18	110	1,3	51	От 60,0 до 76,0	От 50,8 до 76,1	63

Работа в одноуровневом режиме

В одноуровневом режиме нормативы для сварки одноуровневого шва, разработанные для предыдущих источников питания, можно ввести в источник питания M200 с помощью сенсорного экрана. Работа в одноуровневом режиме позволяет вводить параметры сварки с одним или несколькими проходами. Одноуровневые процедуры могут быть введены вручную или с помощью настройки Program > Auto Create (Программа > Автонастройка), где в поле Levels/Tasks (Уровни/Прихваты) необходимо выбрать параметр Levels Only (Только уровни), в поле Procedure Type (Тип процедуры) – 1-Level (Одноуровневый), а в поле Save Procedure (Сохранить процедуру) – Active (No-Save) (Текущий [без сохранения]).

Одноуровневый режим содержит функции источника питания M200, включая встроенный контроллер массового расхода, индикатор положения электрода, кнопку Electrode Change (Замена электрода) и журнал сварки.

На сенсорном экране отображается процесс выполнения сварки и сообщения. Сообщения указывают на ошибки в настройках параметров сварки, состояние питания и т. д. Лампочки индикатора состояния на сенсорном экране показывают ход выполнения сварки.

Лампочки индикатора состояния на сенсорном экране показывают ход выполнения сварки или мигают, если источник питания выявляет неверно установленный параметр сварки.

Группа управления током в одноуровневом режиме

Группа управления током определяет характеристики тока на выходе источника питания в процессе сварки. Данные средства управления (рис. 63) действуют указанным далее образом:

- **High Amps (Сильный ток)** определяет максимальную выходную силу тока, используемую в процессе сварки. Данная настройка влияет на глубину провара шва.
- **Low Amps (Слабый ток)** определяет минимальную выходную силу тока, используемую в процессе сварки. Это уровень тока, необходимый для поддержания дуги и обеспечения достаточного фонового тепла для поддержания сварочной ванны.
- **Pulse Rate (Частота пульсации)** определяет количество импульсов в секунду между уровнями сильного и слабого тока в процессе сварки.
- **Amps Width (Длительность силы тока)** определяет процент времени, в течение которого ток находится на уровне сильного тока, для каждого цикла сильный–слабый ток.
- **Delay Current (Ток при паузе)** определяет ток в течение времени паузы. Уровень тока помогает стабилизировать полученную дугу и сформировать сварочную ванну.



Рис. 63 — Колесики прокрутки для управления током в одноуровневом режиме

Группа управления временем в одноуровневом режиме

Группа управления временем определяет время сварки. Данные средства управления (рис. 64) действуют указанным далее образом:

- **Delay Time (Время паузы)** — это время в секундах между периодом запуска дуги и движением ротора.

В течение этого времени поддерживается ток, заданный параметром «Ток при паузе».

Ротор в это время не перемещается.

- **Prepurge (Предпродувка)** — это время в секундах, в течение которого защитный газ по наружному диаметру подается через сварочную головку и вокруг сварного шва до запуска дуги.

Примечание. Для всех сварочных головок Swagelok рекомендуется выполнять предварительную продувку в течение не менее 10 секунд. Если используются кабели-удлинители для сварочных головок, добавьте по одной секунде на каждый фут кабеля-удлинителя.

- **Weld Time (Время сварки)** — это фактическое время выполнения сварки в секундах при среднем токе. В течение времени сварки выходная сила тока циклически изменяется между сильным и слабым током с заданной частотой пульсации и длительностью сильного тока.

В течение этого времени ротор перемещается со скоростью, заданной параметром «Скорость ротора».

Процесс сварки, выраженный временем сварки (Weld Time), составляет основную часть сварки.

- **Downslope (Завершение)** — это время в секундах, в течение которого средний ток сварки снижается равномерно до полного гашения дуги.

В течение этого времени ротор продолжает перемещаться со скоростью, заданной параметром «Скорость ротора».

Уменьшение тока сокращает вероятность растрескивания шва.

- **Postpurge (Постпродувка)** — это время в секундах, в течение которого подача защитного газа по наружному диаметру через сварочную головку и вокруг сварного шва продолжается до полного гашения дуги. Такая подача газа предотвращает окисление и загрязнение наварного слоя и электрода при охлаждении изделия.

- **Rotor Speed (Скорость вращения ротора)** — выражается как процент максимального числа оборотов в минуту (об/мин), которого может достигнуть ротор. Значение скорости вращения ротора 99 дает максимальное число оборотов в минуту для сварочной головки.



Рис. 64 — Группа управления временем в одноуровневом режиме

Кнопки для одноуровневого процесса сварки

Кнопки процесса сварки (рис. 65) управляют выполнением сварки и позволяют вручную контролировать некоторые функции сварочной головки. Кнопки действуют указанным ниже образом:

Electrode Change (Замена электрода)

Устанавливает ротор в положение для замены электрода, при котором сварка с источником питания M200 невозможна.

Инструкции по замене электродов см. в руководстве пользователя для сварочной головки. После замены электрода нажмите кнопку Electrode Change (Замена электрода) еще раз. Ротор вернет электрод в истинное исходное положение.

Jog (Ход ротора)

Нажмите для хода ротора *по часовой стрелке*. Повторное нажатие останавливает поворот. Во время движения ротора индикатор в углу кнопки мигает. Ротор будет двигаться со скоростью, заданной параметром «Скорость ротора».

Jog Back (Обратное вращение)

Нажмите для хода ротора *против часовой стрелки*. Повторное нажатие останавливает поворот. Во время движения ротора индикатор в углу кнопки мигает. Ротор будет двигаться со скоростью, заданной параметром «Скорость ротора».

Shield Gas (Защитный газ)

(Рис. 66)

Активирует контроллер массового расхода и запускает подачу защитного газа по наружному диаметру на сварочную головку до следующего нажатия кнопки. Кнопка перезаписывает время предварительной продувки и продувки по окончании сварки и обеспечивает постоянную подачу защитного газа по наружному диаметру через сварочную головку.

Чтобы задать защитный газ, воспользуйтесь *Таблицами норм технологий сварки в одноуровневом режиме*, начиная со стр. 89 и выберите визуальный указатель защитного газа по наружному диаметру на сенсорном экране. Чтобы установить параметры «Расход защитного газа» и «Допуск по продувке», воспользуйтесь клавиатурой во всплывающем окне.

Start (Пуск)

Запускает процесс сварки.

Home (Исходная ротора)

Возвращает ротор в истинное исходное положение. При возврате в исходное положение ротор будет двигаться с максимальной скоростью независимо от запрограммированной скорости вращения ротора.

Print (Печать)

Печатает последнюю завершенную запись в журнале сварки.

Stop (Стоп)

При нажатии в процессе сварки прекращает сварку и останавливает ротор. Также выключает подачу защитного газа по наружному диаметру.



Рис. 65 — Кнопки для одноуровневого процесса сварки

Примечание. Кнопка Electrode Change (Замена электрода) отключает большинство кнопок источника питания M200.



Визуальный указатель защитного газа по наружному диаметру

Рис. 66 — Раскрывающееся поле регулировки расхода защитного газа в одноуровневом режиме

Индикаторные сигналы состояния одноуровневого режима

Индикаторные сигналы состояния (рис. 67) контролируют определенные элементы работы источника питания M200.

Условия, контролируемые некоторыми из индикаторов, не зависят от процесса сварки. Большинство индикаторов горят во время процесса сварки, показывая, что источник питания M200 выполняет контрольную последовательность. Значения, введенные с помощью группы управления временем, оказывают влияние на контрольную последовательность.

- **Weld Head (Сварочная головка)** указывает на то, что сварочная головка подключена.
- **PrePurge (Предпродувка)** указывает на то, что выполняется предварительная продувка.
- **Start (Пуск)** указывает на то, что источник питания выполняет процедуру запуска дуги в цикле сварки.
- **Weld Time (Время сварки)** указывает на то, что выполняется процесс сварки.
- **Downslope (Завершение)** указывает на то, что выполняется цикл снижения тока.
- **PostPurge (Постпродувка)** указывает на то, что выполняется цикл продувки по окончании сварки. Подача защитного газа по наружному диаметру через сварочную головку и вокруг сварного шва продолжается, и ротор перемещается в исходное положение.
- **Rotor (Ротор)** указывает на то, что ротор перемещается.

Дисплей (рис. 67) контролирует работу системы во время сварки и выдает сообщения. Функции дисплея:

- **Average Current (Средний ток)** указывает средний ток дуги, измеренный в процессе сварки.
- **Average Voltage (Среднее напряжение)** указывает среднее напряжение дуги, измеренное в процессе сварки.
- **Shield Gas (Защитный газ)** указывает расход газа на сварочную головку.

Условия состояний сварки в одноуровневом режиме

Список условий отключения, работы и ошибок сварки приводится в разделе «Устранение неисправностей» на стр 102.



Рис. 67 — Индикаторные сигналы и экран состояния одноуровневого режима

Нормы технологии сварки в одноуровневом режиме

Данные *Нормы технологии сварки в одноуровневом режиме* показывают предлагаемые настройки параметров в зависимости от:

- используемой сварочной головки Swagelok;
- типа соединения;
- типа материала;
- наружного диаметра и толщины стенки соединения.

Данные нормы приводятся только для справки; возможно, их придется менять соответствующим образом для получения желаемых результатов.

Примечание к таблицам

- В столбце **Average Amps (Средний ток)** указывается расчетное значение, соответствующее определенным параметрам сварки. Это значение должно быть примерно равно значению, отображаемому на экране **Average Current (Средний ток)** в процессе сварки. Поскольку это расчетное значение, в условиях сварки возможны некоторые колебания.

Примечание. С помощью функции **Auto Create (Автонастройка)** источника питания M200 можно формировать одноуровневую процедуру сварки с несколькими проходами.

Любая процедура, сформированная вручную с помощью справочных норм технологии сварки в одноуровневом режиме или автоматически источником питания M200, имеет только рекомендательный характер. Качество итогового сварного шва зависит от опыта оператора и надлежащего применения технологий сварки. Параметры необходимо регулировать, а качество сварки проверять в соответствии с пользовательскими стандартами качества.

Таблица 31 — Нормы технологии сварки в одноуровневом режиме со сварочной головкой серии 4МН, дюймовые размеры

Тип соединения	Материал	Количество проходов	Диаметр, дюймы	Стенка, дюймы	Дуговой зазор, дюймы	Щуп дугового зазора, дюймы	Скорость перемещения, дюймов/мин	Сильный ток, А	Слабый ток, А	Частота пульсации, импльсов в секунду	Длительность сильного тока, %	Ток при паузе ротора, А	Время паузы ротора, с	Время сварки, с	Завешение, с	Построувка, с	Скорость вращения ротора, %	Средний ток, А	Расход защитного газа, станд. куб. футов/ч	Расход газа по внутреннему диаметру, станд. куб. футов/ч	
																					ТВ-ТВ
ТВ-ТВ	316L	Множественный	0,125	0,028	0,030	0,405	6,8	30,8	8,0	10	25	20	0,3	10	7	4	30	71	13,7	От 8 до 10	От 1 до 5
			0,250	0,035	0,035	0,473	7,2	38,5	10,0	10	25	20	0,3	10	13	7	30	38	17,1	От 8 до 10	От 1 до 5
			0,250	0,035	0,030	0,468	5,1	38,5	10,0	10	24	35	0,8	10	12	4	30	27	16,8	От 8 до 10	От 1 до 5
JTВ-JTB	6LV	Множественный	0,250	1 мм	0,030	0,468	7,0	43,5	11,0	10	26	20	0,3	10	13	7	30	37	19,5	От 8 до 10	От 1 до 5
			0,250	1 мм	0,030	0,468	7,0	43,5	11,0	10	28	35	0,8	10	9	3	30	37	20,7	От 8 до 10	От 1 до 5

Таблица 32 — Нормы технологии сварки в одноуровневом режиме со сварочной головкой серии 4МН, метрические размеры

Тип соединения	Материал	Количество проходов	Диаметр, мм	Стенка, мм	Дуговой зазор, мм	Щуп дугового зазора, мм	Скорость перемещения, мм/с	Сильный ток, А	Слабый ток, А	Частота пульсации, импльсов в секунду	Длительность сильного тока, %	Ток при паузе ротора, А	Время паузы ротора, с	Время сварки, с	Завешение, с	Построувка, с	Скорость вращения ротора, %	Средний ток, А	Расход воздуха, станд. л/мин	Расход по внутреннему диаметру, станд. л/мин	
																					ТВ-ТВ
ТВ-ТВ	316L	Множественный	6	1,0	0,76	11,70	2,1	43,3	13,0	10	25	20	0,3	10	18	8	30	28	20,6	От 3,8 до 4,7	От 1 до 2,4
			6	1,0	0,76	11,0	2,1	43,3	13,0	10	23	35	0,3	10	12	4	30	28	20,0	От 3,8 до 4,7	От 1 до 2,4
			6	1,0	0,76	11,0	2,1	43,3	13,0	10	23	35	0,3	10	12	4	30	28	20,0	От 3,8 до 4,7	От 1 до 2,4

Примечания. Для продления срока службы микросварочной головки рекомендуется использовать постоянную подачу защитного газа по наружному диаметру трубок 1/4 дюйма, 3 и 6 мм использовались ограничитель и манометр. Давление продувочного газа было установлено на 2–4 дюйма водяного столба для трубок диаметром 1/4 дюйма и 6 мм и 6–8 дюймов водяного столба для трубок диаметром 3 мм.

РАБОТА В ОДНОУРОВНЕВНОМ РЕЖИМЕ

Таблица 33 — Нормы технологии сварки в одноуровневном режиме со сварочными головками серий 8МН и 8НРН, дюймовые размеры

Тип соединения	Материал	Количество проходов	Диаметр, дюймы	Стежка, дюймы	Дуговой зазор, дюймы	Щуп дугового зазора, дюймы	Скорость перемещения, дюймов/мин	Сильный ток, А	Слабый ток, А	Частота пульсации, импульсов в секунду	Длительность сильного тока, %	Ток при паузе ротора, А	Время паузы ротора, с	Время сварки, с	Заварение, с	Постпродавка, с	Скорость вращения ротора, %	Средний ток, А	Расход защитного газа, станд. куб. футов/ч	Расход газа по внутреннему диаметру, станд. куб. футов/ч	
ТВ-ТВ	316L	Множественный	0,250	0,035	0,566	6,9	38,5	10,0	10	10	25	20	0,3	10	14	7	30	36	17,1	15	От 4 до 7
			0,375	0,035	0,629	7,1	38,5	10,0	10	10	10	25	20	0,3	10	20	10	30	25	17,1	15
		Одиночный	0,250	0,035	0,566	5,1	38,5	10,0	5	5	33	35	0,8	10	12	4	30	27	19,4	15	От 4 до 7
			0,375	0,035	0,629	5,1	38,5	10,0	5	5	30	35	0,8	10	19	4	30	18	18,6	15	От 4 до 7
АТW-ТВ	316L	Множественный	0,500	0,049	0,691	5,0	58,8	18,0	4	4	38	50	0,8	10	23	5	30	13	32,3	От 15 до 20	От 4 до 7
			0,250	0,035	0,585	6,1	48,0	12,0	100	10	16	8	21	0,3	10	16	8	30	32	20,6	От 15 до 20
		Одиночный	0,375	0,035	0,678	6,3	48,0	12,0	8	8	32	21	0,3	10	24	12	30	22	23,5	От 15 до 20	От 4 до 7
			0,250	0,035	0,585	4,4	48,0	12,0	6	6	28	35	0,8	10	14	4	30	23	22,1	От 15 до 20	От 4 до 7
JTB-JTB	316L	Множественный	0,375	0,035	0,648	4,6	48,0	12,0	8	8	34	35	0,8	10	20	6	30	16	24,2	От 15 до 20	От 4 до 7
			0,250	0,030	0,561	6,9	43,5	11,0	10	10	34	34	0,3	10	14	7	30	36	22,1	12	От 4 до 7
		Одиночный	0,375	0,035	0,629	6,3	43,5	11,0	8	8	40	22	0,3	10	23	11	30	22	24,0	12	От 4 до 7
			0,250	0,030	0,561	6,9	43,5	11,0	10	10	34	35	0,8	10	10	3	30	36	22,7	12	От 4 до 7
			0,375	0,035	0,629	6,3	43,5	11,0	8	39	35	0,8	10	16	4	30	22	24,5	12	От 4 до 7	

Примечания. Для prolongации срока службы микросварочной головки рекомендуется использовать постоянную подачу защитного газа по наружному диаметру.

Максимальная предлагаемая скорость сварки для деталей 1/2 × 0,049 дюйма — 12 сварных швов в час. Для деталей меньшего диаметра данная скорость может быть увеличена до 15 швов в час.

Таблица 34 — Нормы технологии сварки в одноуровневом режиме со сварочными головками серий 8МН и 8НРН, метрические размеры

Тип соединения	Материал	Количество проходов	Диаметр, мм	Стенка, мм	Дуговой зазор, мм	Щель дугового зазора, мм	Скорость перемещения, мм/с	Сильный ток, А	Слабый ток, А	Частота пульсации, импульсов в секунду	Длительность сильного тока, %	Ток при паузе ротора, А	Время паузы ротора, с	Время пазы ротора, с	Предпаузка, с	Время сварки, с	Завержение, с	Постпаузка, с	Скорость вращения ротора, %	Средний ток, А	Расход воздуха, станд. л/мин	Расход по внутреннему диаметру, станд. л/мин	
ТВ-ТВ	316L	Множественный	6	1,0	0,76	14,08	2,1	43,3	14,0	8	26	20	0,3	10	18	8	30	28	21,6	7,1	От 1,9 до 3,3	От 1,9 до 3,3	
			8	1,0	0,76	15,08	2,1	43,3	14,0	8	28	20	0,3	10	23	11	30	21	22,2	7,1	От 1,9 до 3,3	От 1,9 до 3,3	
	316L	Одиночный	10	1,0	0,89	16,21	2,2	43,3	13,0	8	38	20	0,3	10	30	15	30	17	24,5	7,1	От 1,9 до 3,3	От 1,9 до 3,3	
			6	1,0	0,76	14,08	2,1	43,3	13,0	8	29	35	0,8	10	12	4	30	28	21,8	7,1	От 1,9 до 3,3	От 1,9 до 3,3	
			8	1,0	0,76	15,08	2,1	43,3	14,0	8	30	35	0,8	10	14	4	30	21	22,8	7,1	От 1,9 до 3,3	От 1,9 до 3,3	
			10	1,0	0,89	16,21	2,2	43,3	14,0	8	40	35	0,8	10	19	5	30	17	25,7	7,1	От 1,9 до 3,3	От 1,9 до 3,3	
			12	1,0	0,89	17,21	2,1	43,3	16,0	8	42	35	0,8	10	22	6	30	14	26,9	От 7,1 до 9,4	От 1,9 до 3,3	От 1,9 до 3,3	
			АТW-ТВ	316L	Множественный	6	1,0	0,76	14,58	2,6	54,4	16,2	10	20	32	0,5	10	15	7	30	34	23,8	7,1
	8	1,0				0,76	15,58	2,6	54,4	16,2	8	21	32	0,5	10	20	9	30	26	24,2	7,1	От 1,9 до 3,3	От 1,9 до 3,3
	10	1,0				0,89	16,71	1,9	54,4	16,2	8	17	32	0,5	10	33	16	30	15	22,7	7,1	От 1,9 до 3,3	От 1,9 до 3,3
6	1,0	0,76				14,58	2,6	54,4	16,2	10	24	35	0,8	10	10	3	30	34	25,4	7,1	От 1,9 до 3,3	От 1,9 до 3,3	
316L	Одиночный	8	1,0	0,76	15,58	2,6	54,4	16,2	8	24	35	0,8	10	13	4	30	26	25,4	7,1	От 1,9 до 3,3	От 1,9 до 3,3		
		10	1,0	0,89	16,71	1,9	54,4	16,2	8	24	35	0,8	10	18	6	30	15	25,4	7,1	От 1,9 до 3,3	От 1,9 до 3,3		

Примечания. Для prolongации срока службы микросварочной головки рекомендуется использовать постоянную подачу защитного газа по наружному диаметру.

Максимальная предлагаемая скорость сварки для деталей $12 \times 0,1$ мм — 12 сварных швов в час. Для деталей меньшего диаметра данная скорость может быть увеличена до 15 швов в час.

РАБОТА В ОДНОУРОВНЕВНОМ РЕЖИМЕ

Таблица 35 — Нормы технологии сварки в одноуровневном режиме со сварочной головкой серии 5Н, дюймовые размеры

Тип соединения	Материал	Количество проходов	Диаметр, дюймы	Стежка, дюймы	Дуговой зазор, дюймы	Щуп дугового зазора, дюймы	Скорость перемещения, дюймов/мин	Сильный ток, А	Слабый ток, А	Частота пульсации, импульсов в секунду	Длительность сильного тока, %	Ток при паузе ротора, А	Время паузы ротора, с	Время паузы ротора, с	Предварулка, с	Время сварки, с	Завершение, с	Постварулка, с	Скорость вращения ротора, %	Средний ток, А	Расход защитного газа, станд. куб. футов/ч	Расход газа по внутреннему диаметру, станд. куб. футов/ч		
																							ТВ-ТВ	316L
		Множественный	0,125	0,028	0,030	0,715	4,7	21,5	5,6	25	17	20	0,3	10	10	5	30	99	8,6	12	12	От 1 до 4		
			0,250	0,035	0,030	0,777	7,0	38,5	10,0	10	10	22	20	0,3	10	13	7	30	77	17,0	12	12	От 4 до 7	
			0,375	0,035	0,035	0,845	7,0	38,5	10,0	10	10	31	40	0,3	10	20	10	10	30	50	19,0	12	12	От 5 до 10
			0,500	0,035	0,035	0,907	7,0	42,5	10,0	10	10	28	20	0,3	10	27	14	30	37	19,1	12	12	12	От 5 до 10
			0,500	0,049	0,035	0,907	7,0	58,8	18,0	10	10	35	32	0,5	10	27	14	30	37	32,0	12	12	12	От 5 до 10

Таблица 36 — Нормы технологии сварки в одноуровневном режиме со сварочной головкой серии 10Н, дюймовые размеры

Тип соединения	Материал	Количество проходов	Диаметр, дюймы	Стежка, дюймы	Дуговой зазор, дюймы	Щуп дугового зазора, дюймы	Скорость перемещения, дюймов/мин	Сильный ток, А	Слабый ток, А	Частота пульсации, импульсов в секунду	Длительность сильного тока, %	Ток при паузе ротора, А	Время паузы ротора, с	Предварулка, с	Время сварки, с	Завершение, с	Постварулка, с	Скорость вращения ротора, %	Средний ток, А	Расход защитного газа, станд. куб. футов/ч	Расход газа по внутреннему диаметру, станд. куб. футов/ч	
																						ТВ-ТВ
		Множественный	0,250	0,035	0,035	1,157	7,0	38,5	10,0	10	25	20	1,3	20	13	7	30	77	17,0	17,0	От 12 до 15	От 4 до 7
			0,375	0,035	0,035	1,219	7,0	40,5	10,0	10	29	20	0,3	20	20	10	30	50	19,0	19,0	От 12 до 15	От 5 до 10
			0,500	0,035	0,035	1,282	7,0	42,0	10,0	10	34	20	0,3	20	27	14	30	37	20,9	20,9	От 12 до 15	От 5 до 10
			0,500	0,049	0,035	1,281	7,0	58,8	18,0	10	35	32	0,5	20	27	14	30	37	32,0	32,0	От 12 до 15	От 5 до 10
			0,750	0,049	0,045	1,417	5,5	58,8	18,0	6	35	32	0,5	20	26	13	30	19	32,0	32,0	От 12 до 15	От 5 до 10
316L	Одиночный		1,000	0,065	0,045	1,542	5,0	78,0	23,0	6	35	41	0,5	20	38	19	30	13	41,0	15	От 7 до 15	От 5 до 10
			1,000	0,083	0,045	1,542	5,0	99,6	30,0	6	39	54	0,5	20	38	19	30	13	57,1	От 15 до 17	От 7 до 15	От 5 до 10

Таблица 37 — Нормы технологии сварки в одноуровневом режиме со сварочной головкой серии 20Н, дюймовые размеры

Тип соединения	Материал	Количество проходов	Диаметр, дюймы	Сетка, дюймы	Дуговой зазор, дюймы	Щит дугового зазора, дюймы	Скорость перемещения, дюймов/мин	Сильный ток, А	Слабый ток, А	Частота пульсации, имп/лсов в секунду	Длительность сильного тока, %	Ток при паузе ротора, А	Время паузы ротора, с	Предварудвка, с	Время сварки, с	Завешение, с	Пострудвка, с	Скорость вращения ротора, %	Средний ток, А	Расход защитного газа, станд. куб. футов/ч	Расход газа по внутреннему диаметру, станд. куб. футов/ч		
																						От 5 до 10	От 12 до 15
ТВ-ТВ	316L	Множественный	0,500	0,035	0,040	1,849	7,0	38,5	10,0	10	10	27	20	0,3	30	28	14	30	74	18,0	От 12 до 15	От 5 до 10	
			0,500	0,049	0,040	1,849	6,0	58,8	18,0	10	10	10	25	40	0,5	30	31	16	30	65	28,0	От 12 до 15	От 5 до 10
		Одичный	0,750	0,049	0,045	1,980	5,0	58,8	18,0	6	6	6	43	32	0,5	30	28	14	30	36	35,0	От 12 до 15	От 5 до 10
			1,000	0,065	0,045	2,105	5,0	78,0	23,0	6	6	6	35	42	0,5	30	38	19	30	26	42,0	От 12 до 15	От 5 до 10
			1,000	0,083	0,045	2,105	4,0	99,6	30,0	6	6	6	35	54	0,5	30	47	24	30	21	54,0	15	От 7 до 15
			1,250	0,065	0,045	2,230	5,0	78,0	23,0	4	4	4	35	42	0,5	30	47	24	30	21	42,0	15	От 7 до 15
			1,250	0,083	0,045	2,230	4,0	99,6	30,0	4	4	4	35	54	0,5	30	59	30	30	17	54,0	15	От 7 до 15
			1,500	0,065	0,045	2,355	5,0	78,0	23,0	4	4	4	43	42	0,5	30	57	29	30	18	47,0	15	От 7 до 15
			1,500	0,083	0,045	2,355	4,0	99,6	30,0	4	4	4	50	54	0,5	30	71	36	30	14	64,8	15	От 7 до 15
			1,750	0,065	0,045	2,480	4,0	78,0	23,0	4	4	4	35	42	0,5	30	82	41	30	12	42,0	15	От 10 до 20
			2,000	0,065	0,045	2,605	5,0	78,0	23,0	4	4	4	39	42	0,5	30	75	38	30	13	42,0	15	От 10 до 20
			2,000	0,083	0,045	2,605	4,0	99,6	30,0	4	4	4	40	54	0,5	30	94	47	30	11	57,8	От 15 до 17	От 10 до 20
			2,000	0,109	0,045	2,605	4,0	99,9	57,0	4	4	4	50	78	1,0	30	94	47	30	11	78,5	От 15 до 20	От 10 до 20

РАБОТА В ОДНОУРОВНЕВНОМ РЕЖИМЕ

Таблица 38 — Нормы технологии сварки в одноуровневном режиме со сварочной головкой серии 40Н, дюймовые размеры

Тип соединения	Материал	Количество проходов	Диаметр, дюймы	Стенка, дюймы	Дуговой зазор, дюймы	Щуп дугового зазора, дюймы	Скорость перемещения, дюймов/мин	Сильный ток, А	Слабый ток, А	Частота пусканий, импульсов в секунду	Длительность сильного тока, %	Ток при паузе ротора, А	Время паузы ротора, с	Предварулка, с	Время сварки, с	Завершение, с	Постварулка, с	Скорость вращения ротора, %	Средний ток, А	Расход защитного газа, станд. куб. футов/ч	Расход газа по внутреннему диаметру, станд. куб. футов/ч		
ТВ-ТВ	316L	Одиночный	1,50	0,065	0,060	—	3,82	92,3	28,0	2	33	49,2	2,6	45	76,5	5,0	45	45	32	49,2	40	90	
			1,50	0,083	0,060	—	2,97	97,6	34,9	2	39	59,3	3,4	45	45	99,5	6,5	45	45	25	59,4	40	90
			1,75	0,065	0,060	—	3,63	92,3	28,0	2	33	49,2	2,6	45	45	93,0	6,1	45	45	26	49,2	40	130
			1,75	0,083	0,060	—	2,80	97,6	34,9	2	39	59,3	3,6	45	45	121,5	8,0	45	45	20	59,4	40	130
			2,00	0,065	0,060	—	3,52	92,3	28,0	2	33	49,2	2,6	45	45	110,0	7,3	45	45	22	49,2	40	170
			2,00	0,083	0,060	—	2,64	97,6	34,9	2	39	59,3	3,8	45	45	146,5	9,6	45	45	17	59,4	40	170
			2,00	0,095	0,060	—	2,32	101,5	39,0	1	43	65,8	5,0	45	45	169,0	11,1	45	45	15	65,9	40	170
			2,00	0,109	0,060	—	2,14	99,2	43,1	2	47	69,6	6,1	45	45	181,5	12,0	45	45	14	69,5	40	170
			2,50	0,065	0,060	—	3,53	92,3	28,0	2	33	49,2	2,6	45	45	137,0	9,0	45	45	18	49,2	40	280
			2,50	0,083	0,060	—	2,67	97,6	34,9	2	39	59,3	3,8	45	45	182,0	12,0	45	45	14	59,4	40	280
			2,50	0,095	0,060	—	2,28	101,5	39,0	1	43	65,8	5,0	45	45	210,0	13,8	45	45	12	65,9	40	280
			2,50	0,109	0,060	—	2,12	99,2	43,1	2	47	69,6	6,1	45	45	225,5	14,9	45	45	11	69,5	40	280
			3,00	0,065	0,060	—	3,49	92,3	28,0	2	33	49,2	2,6	45	45	164,0	10,8	45	45	15	49,2	40	400
			3,00	0,083	0,060	—	2,64	97,6	34,9	2	39	59,3	3,8	45	45	217,5	14,3	45	45	11	59,4	40	400
			3,00	0,095	0,060	—	2,26	101,5	39,0	1	43	65,8	5,0	45	45	251,0	16,6	45	45	10	65,9	40	400
			3,00	0,109	0,060	—	2,17	99,2	43,1	2	47	69,6	6,1	45	45	269,5	17,8	45	45	9	69,5	40	400
			3,50	0,065	0,060	—	3,52	92,3	28,0	2	33	49,2	2,6	45	45	191,0	12,6	45	45	13	49,2	40	560
			3,50	0,083	0,060	—	2,64	97,6	34,9	2	39	59,3	3,8	45	45	253,0	16,7	45	45	10	59,4	40	560
			3,50	0,095	0,060	—	2,31	101,5	39,0	1	43	65,8	5,0	45	45	292,0	19,3	45	45	8	65,9	40	560
			3,50	0,109	0,060	—	2,20	99,2	43,1	2	47	69,6	6,1	45	45	313,0	20,7	45	45	8	69,5	40	560
4,00	0,065	0,060	—	3,52	92,3	28,0	2	33	49,2	2,6	45	45	218,0	14,4	45	45	11	49,2	40	720			
4,00	0,083	0,060	—	2,64	97,6	34,9	2	39	59,3	3,8	45	45	288,5	19,0	45	45	8	59,4	40	720			
4,00	0,095	0,060	—	2,26	101,5	39,0	1	43	65,8	5,0	45	45	333,0	22,0	45	45	7	65,9	40	720			
4,00	0,109	0,060	—	2,14	99,2	43,1	2	47	69,6	6,1	45	45	357,0	23,5	45	45	7	69,5	40	720			

Оценка качества сварки

Определение качества шва

Годный шов показан на рис. 68: равномерный полный провар от наружного к внутреннему диаметру, утолщение на наружном диаметре и минимальная выпуклость наварного слоя по внутреннему диаметру.

Как определить годность сварного шва.

1. Проверьте сварной шов *снаружи* трубки на:
 - равномерность;
 - отсутствие трещин;
 - зазубрины;
 - чрезмерное окисление.
2. Проверьте сварной шов *внутри* трубки на:
 - равномерность, отсутствие трещин, зазубрины и чрезмерное окисление;
 - полноту провара;
 - чрезмерную разницу в ширине наварного слоя;
 - чрезмерное перекрытие сварочной ванны.

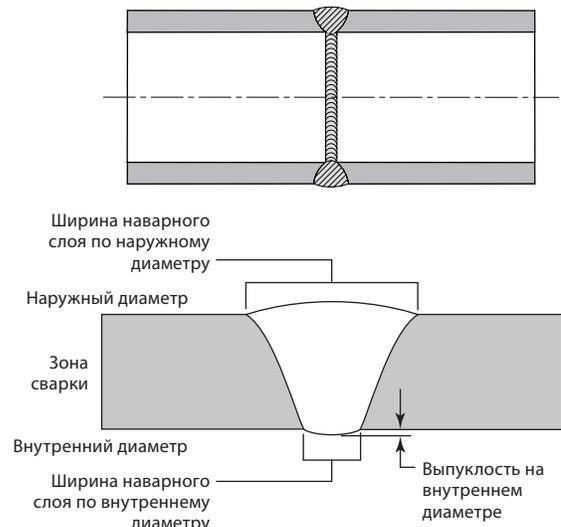


Рис. 68 — Годный шов

Типичные недостатки сварных швов

На рис 69 показаны типичные недостатки сварных швов.

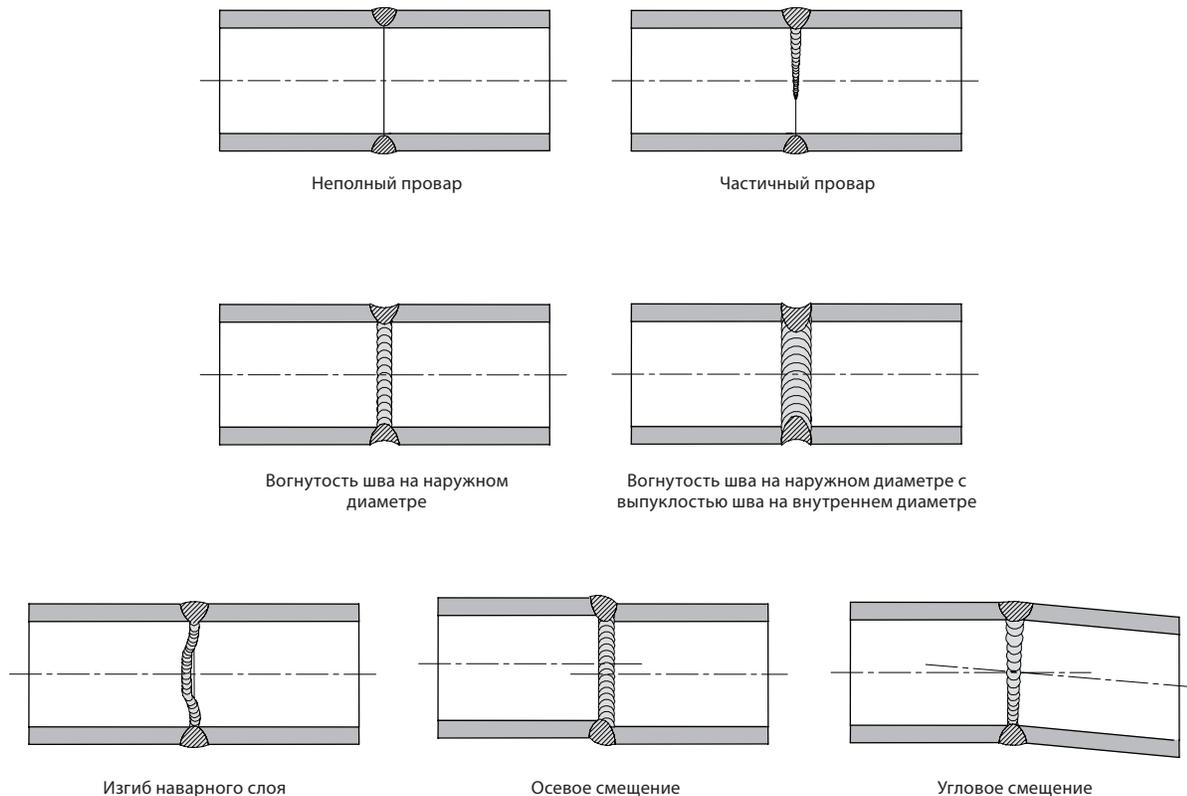


Рис. 69 — Типичные недостатки сварных швов

Негодные сварные швы

Представленные далее примеры сварных швов показывают, как изменения в параметрах сварки влияют на форму швов. Контрольный шов (рис. 70 и 71) выполнили на трубке из нержавеющей стали 316L с наружным диаметром 1/2 дюйма и толщиной стенки 0,049 дюйма согласно указанным ниже настройкам параметров сварки.

Параметр	1	2	3	4
Сильный ток, А	71,7	68,1	64,5	60,9
Слабый ток, А	21,7	21,7	21,7	21,7
Время сварки, с	5,0	5,0	5,0	5,0
Время переменной силы тока, с	0,0	0,0	0,0	0,0
Частота пульсации, Гц	4,0	4,0	4,0	4,0
Длительность сильного тока, %	28,0	28,0	28,0	28,0
Скорость при сильном токе, об/мин	3,5	3,5	3,5	3,5
Скорость при слабом токе, об/мин	3,5	3,5	3,5	3,5
Средний ток, А	35,7	34,7	33,7	32,7

Ниже приводятся инструкции по устранению неполадок в случае, если шов не достигает внутреннего диаметра, имеет значительную выпуклость по внутреннему диаметру и имеет слишком широкий наварной слой или отличается слишком большим или слишком малым перекрытием сварочной ванны. Чтобы внести корректировки в параметры, сравните их со значениями в режиме Auto Create (Автонастройка) и обратитесь за дополнительными рекомендациями по корректировке неприемлемых швов к разделу «Современные технологии сварки», стр 64.

Провар не достигает внутреннего диаметра

Непровар внутреннего диаметра может быть вызван несколькими неверными настройками процедуры сварки.

Все представленные ниже примеры были получены в результате уменьшения интенсивности дуги и, как следствие, подачи тепла, в результате чего провар не достигает внутреннего диаметра.

Недостаточная длительность сильного тока (рис. 72)

Настройка длительности сильного тока изменилась с 28 на 24 %.

В результате средний ток упал с 35,7 до 33,7 А.

Слишком низкий сильный ток (рис. 73)

Настройка сильного тока изменилась с 71,7 на 55,4 А.

В результате средний ток упал с 35,7 до 34,1 А.

Слишком низкий слабый ток (рис. 74)

Настройка слабого тока изменилась с 21,7 на 14,8 А.

В результате средний ток упал с 35,7 до 30,7 А.

Слишком высокая скорость вращения ротора (рис. 75)

Скорость вращения ротора изменилась с 3,5 на 4 об/мин.

В результате упала средняя подача тепла за единицу времени. Несмотря на то, что средний ток для сварного шва не изменился, время сварки и подача тепла уменьшились каждый на 12,5 %.

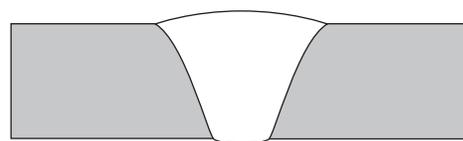


Рис. 70 — Поперечное сечение контрольного сварного шва



Рис. 71 — Контрольное перекрытие сварочных ванн

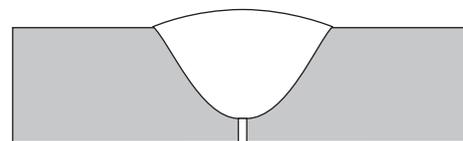


Рис. 72 — Недостаточная длительность сильного тока

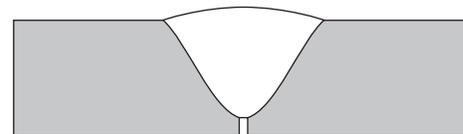


Рис. 73 — Слишком низкий сильный ток

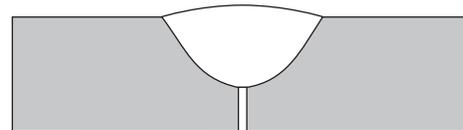


Рис. 74 — Слишком низкий слабый ток

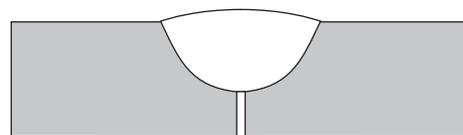


Рис. 75 — Слишком высокая скорость вращения ротора

Увеличенная выпуклость шва по внутреннему диаметру и повышенная ширина наварного слоя

Увеличенная выпуклость шва по внутреннему диаметру и повышенная ширина наварного слоя могут быть вызваны несколькими неверными настройками процедуры сварки.

Все представленные ниже примеры были получены в результате *увеличения* интенсивности дуги и, как следствие, подачи тепла, в результате чего увеличилась выпуклость на внутреннем диаметре и ширина наварного слоя.

Чрезмерная длительность сильного тока (рис. 76)

Настройка длительности сильного тока изменилась с 28 на 33 %.

В результате средний ток вырос с 35,7 до 38,1 А.

Слишком высокий сильный ток (рис. 77)

Настройка сильного тока изменилась с 71,7 на 80,6 А.

В результате средний ток вырос с 35,7 до 38,2 А.

Слишком высокий слабый ток (рис. 78)

Настройка слабого тока изменилась с 21,7 на 25,2 А.

В результате средний ток вырос с 35,7 до 38,2 А.

Слишком низкая скорость вращения ротора (рис. 79)

Скорость вращения изменилась с 3,5 на 2 об/мин.

В результате увеличилась средняя подача тепла за единицу времени. Несмотря на то что средний ток для сварного шва не изменился, время сварки и подача тепла увеличились каждый на 75 %.

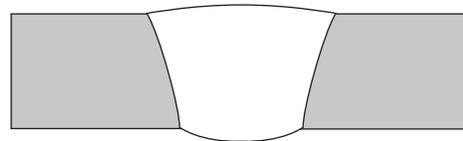


Рис. 76 — Чрезмерная длительность сильного тока

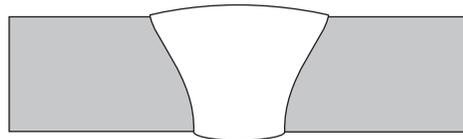


Рис. 77 — Слишком высокий сильный ток

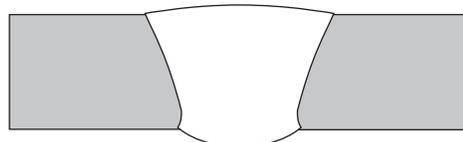


Рис. 78 — Слишком высокий слабый ток

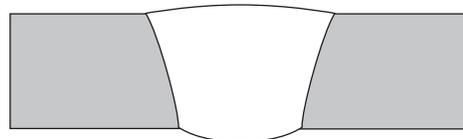


Рис. 79 — Слишком низкая скорость вращения ротора

Перекрытие сварочных ванн

Частоту пульсации нужно задавать таким образом, чтобы каждая сварочная ванна перекрывала предыдущую примерно на 80 %, как показано на рис. 71. Изменение частоты пульсации может повлиять на перекрытие сварочных ванн и вызвать недостаточность провара или искривление сварного шва.

Недостаточное перекрытие сварочных ванн (рис. 80)

Если перекрытие сварочных ванн недостаточно, провар в некоторых участках шва может оказаться неполным. Увеличение частоты пульсации с 10 до 25 в секунду увеличит перекрытие сварочных ванн и обеспечит полный провар сварного шва.

Излишнее перекрытие сварочных ванн (рис. 81)

Излишнее перекрытие сварочных ванн может вызвать деформацию сварочной ванны по периметру. Уменьшение частоты пульсации с 10 до 5 в секунду уменьшит перекрытие сварочных ванн и обеспечит более равномерный вид по краям шва.

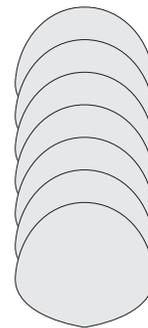


Рис. 80 — Недостаточное перекрытие сварочных ванн

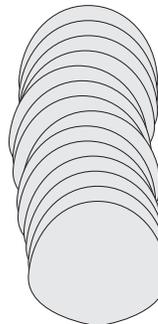


Рис. 81 — Излишнее перекрытие сварочных ванн

Технические характеристики

Выходная мощность и рабочий цикл источника питания M200

Таблица 39 — Выходная мощность источника питания M200

Средний диапазон выходного тока	Максимальный выходной ток	Максимальное напряжение разомкнутой цепи
2–160 А	200 А	90 В

Таблица 40 — Рабочий цикл источника питания M200 при температуре 40 °C (104 °F)

Рабочий цикл	Входная цепь	Выходное напряжение	Средний выходной ток
100 %	100 В / 20 А	13,2 В	95 А
100 %	115 В / 20 А	15,7 В	100 А
25 %	230 В / 16 А	18,0 В	200 А
60 %	230 В / 16 А	15,6 В	140 А
100 %	230 В / 16 А	14,8 В	120 А

Источник питания M200 с входным напряжением 115 В

Номинальная мощность источника питания M200 реализуется при подключении к ответвленному контуру 230 В / 20 А. При подключении к ответвленному контуру более низкого напряжения нужно использовать более низкий сварочный ток и менее напряженный рабочий цикл. Данные по выходным параметрам приводятся ниже. Значения приблизительны и должны быть понижены в случае срабатывания предохранителя или размыкателя цепи. Другие нагрузки на цепь и характеристики предохранителя и размыкателя цепи повлияют на выходную мощность. Не превышайте указанные далее условия сварки.

Вилка 15 А на ответвленном контуре 15 А	Вилка 20 А на ответвленном контуре 20 А
Рабочий цикл 10 %, 95 А	Рабочий цикл 10 %, 120 А
Вилка 15 А на ответвленном контуре 20 А	
Рабочий цикл 10 %, 105 А	

Продолжительность периодов рабочего цикла источника питания M200

Номинальные значения периодов рабочего цикла (выраженные в процентах) соответствуют максимальному допустимому времени сварки за определенный период времени. Остаток цикла требуется для охлаждения. Отраслевой стандарт — 10-минутный рабочий цикл. Время сварки и простоя для нескольких параметров 10-минутного рабочего цикла приводятся в таблице 41.

Таблица 41 — Продолжительность периодов рабочего цикла источника питания M200

Рабочий цикл	Максимальное время сварки	Необходимое время простоя
25 %	2,5 мин	7,5 мин
60 %	6 мин	4 мин
100 %	10 мин	0 мин

Постоянное увеличение рабочего цикла может активировать внутреннее устройство тепловой защиты, которое отключит источник питания и выведет сообщение об отключении на экран.

Габаритные размеры источника питания M200

Таблица 42 — Габаритные размеры и масса источника питания M200

Габаритные размеры	Масса
Высота: 34,3 см (13,5 дюйма) Ширина: 57,9 см (22,8 дюйма) Длина: 39,4 см (15,5 дюйма)	22,5 кг (49,7 фунта)

Использование удлинителей с источником питания M200

В зависимости от длины удлинителя возможны некоторые потери мощности. Минимальные размеры проводов указаны в таблице 43.

Таблица 43 — Удлинители

Напряжение питания	Сортамент провода при длине 0–15 м (0–50 футов)	Сортамент провода при длине 15–30 м (50–100 футов)
115 В (перем. ток)	№ 12 AWG (2,5 мм)	№ 10 AWG (4,0 мм)
230 В (перем. ток)	№ 12 AWG (2,5 мм)	№ 10 AWG (4,0 мм)



ВНИМАНИЕ!

Не используйте удлинители в плохом физическом состоянии или с несоответствующей пропускной способностью по току. В противном случае возможен удар электрическим током.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перепад напряжения в удлинителе длиной более 30 м (100 футов) может повлиять на выходные рабочие характеристики источника питания M200.

Устранение неисправностей

В данном разделе содержатся рекомендации по поиску и устранению неисправностей источника питания M200 и его программного обеспечения, включая:

- условия состояний сварки;
- проблемы аппаратного обеспечения сварочной системы и процесса сварки;
- ремонт источника питания.

Условия состояний сварки

Отключение

Для продолжения сварки условия отключения должны быть устранены. Буква **D:** в строке статуса указывает на условие отключения (рис. 82).

Таблица 44 — Условия отключения

Сообщение об отключении	Описание	Способ устранения
D: Electrode change mode (Режим замены электрода)	Все еще действует режим замены электрода.	Нажмите кнопку Electrode Change (Замена электрода) еще раз.
D: Fault LCD backlight (Ошибка LCD Подсветки)	Подсветка сенсорного экрана источника питания M200 не работает должным образом.	Обратитесь за услугами сервисного обслуживания.
D: Fixture not found (Фиксирующий блок не найден)	Фиксирующий блок не закреплен с изделием.	Закрепите соответствующий фиксирующий блок.
D: High rotor speed (Высок. скорость ротора)	Сварочная головка не может достигнуть скорости, заданной в действующей процедуре сварки.	Измените скорость ротора или замените сварочную головку.
D: Invalid procedure (Неверная Процедура)	Выбранная процедура сварки невыполнима.	Необходимо заполнить поле параметра в пределах допуска на экране Weld (Сварка).
D: MD failed init (Неисправен привод двигателя)	Привод двигателя в источнике питания M200 (контролирующий движение сварочной головки) не функционирует должным образом.	Обратитесь за услугами сервисного обслуживания.
D: MFC no flow (Контроллер расхода – Нет расхода)	Отсутствует подача защитного газа по наружному диаметру. Сварка незамедлительно останавливается во избежание повреждения сварочной головки.	Проверьте подключение газа и разъем подключения продувочного газа к сварочной головке на наличие препятствий для продувочного газа. Если контроль за расходом защитного газа по наружному диаметру отключен на вкладке Setup > Flow Control (Настройка > Контроль расхода), данная ошибка отображаться не будет.

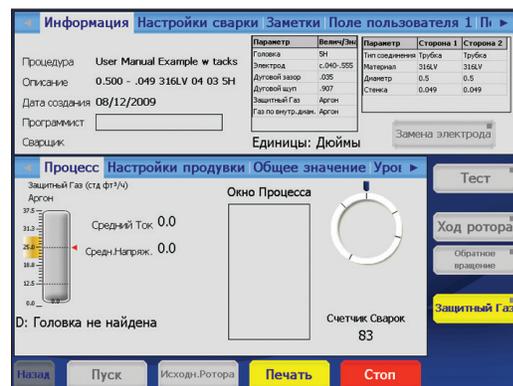


Рис. 82 — Сообщение о состоянии отключения

Таблица 44 — Условия отключения

Сообщение об отключении	Описание	Способ устранения
D: MFC oscillation (Контроллер расхода – Колебания тока)	Расход становится нестабильным, и сварка прекращается.	Уменьшите входное давление до стабилизации расхода.
D: AC input error (Ошибка переменного тока на входе)	Обнаружена ошибка переменного тока на входе. Выполняемая сварка требует более высокого напряжения или силы тока в розетке питания.	Сварку можно будет продолжить после того, как источник питания M200 произведет переустановку параметров. Данная ошибка не будет возникать при использовании напряжения 230 В (перем. ток). Для работы источника питания M200 требуется не менее 90 В при номинальном напряжении 115 В и не менее 180 В при номинальном напряжении 230 В. Уменьшите длину удлинителя или кабеля сварочной головки. Или используйте удлинитель с проводами большего сечения.
D: Power source high temp (Источ. пит. – Перегрев)	Превышен номинальный параметр температуры источника питания M200.	После остывания в соответствии с ограничениями будет произведена автоматическая переустановка параметров источника питания M200.
D: Rotor jam (Сбой Ротора)	Остановилось вращение ротора во время процедуры сварки.	Удалите препятствие из сварочной головки и нажмите кнопку Next Home (Следующ. Исходная Ротора) на экране Main (Главное меню).
D: Update user fields (Обновить Поля пользователя)	Не заполнено какое-то из обязательных полей.	Заполните все необходимые поля на вкладках User Fields 1 (Поле пользователя 1) и User Fields 2 (Поле пользователя 2) экрана Weld (Сварка).
D: USB flash drive required (Необходима USB-флеш-карта)	Если на вкладке Setup > Weld Log (Настройка > Журнал сварки) действует параметр Save to USB flash drive (Сохранить на внешнее устройство USB), должна быть установлена USB-флеш-карта.	Установите USB-флеш-карту.
D: Weld engine DLL not found (Weld engine DLL не найден)	Источник питания M200 не может найти операционную систему, программное обеспечение не загружается или не было обновлено должным образом.	Обратитесь за услугами сервисного обслуживания.
D: Weld head not found (Сварочная головка не найдена)	Сварочная головка не присоединена к источнику питания.	Установите соответствующую сварочную головку.

Нарушения рабочего состояния

Следует обратить внимание на рабочее состояние, однако сварку можно продолжать с осторожностью. Буква **W**: в строке статуса указывает на нарушения рабочего состояния (рис. 83). Если нарушение рабочего состояния не будет устранено до начала сварки, оно фиксируется в журнале сварки.

Таблица 45 — Нарушения рабочего состояния

Сообщение о рабочем состоянии	Описание	Способ устранения
W: AC power failure (Отказ питания переменного тока)	Перебой с подачей переменного тока в источник питания M200.	См. раздел «Технические характеристики источника питания M200» на стр. 100.
W: DC power failure (Сбой питания - постоянный ток)	Сбой в работе внутреннего блока питания в источнике питания M200.	Обратитесь за услугами сервисного обслуживания.
W: Exceeding weld head current (Избыточный ток сварочной головки)	Максимальный ток по загруженной процедуре сварки превышает ограничения подключенной сварочной головки.	Уменьшите средний ток или увеличьте время сварки в процедуре сварки.
W: MD busy bit (Привод двигателя занят)	Привод двигателя в источнике питания M200 (контролирующий движение сварочной головки) не принимает команду от процедуры сварки.	Будет произведена автоматическая переустановка параметров источника питания M200.
W: MD command error (MD - Ошибка команды)	Привод двигателя в источнике питания M200 (контролирующий движение сварочной головки) не принимает команду от процедуры сварки.	Для устранения этого нарушения нужно выключить и снова включить источник питания M200.
W: MFC warming up (Контроллер расхода - разогрев)	Контроллер расхода еще не разогрелся.	Подождите 5 минут после включения источника питания M200, чтобы обеспечить точный контроль за расходом газа.
W: Printer head up (Головка принтера поднята)	Головка принтера поднята для загрузки.	Закройте режущую головку принтера.
W: Printer high temp (Принтер - Перегрев)	Принтер перегрелся. Необходимо дать ему остыть до начала печати.	После остывания принтер будет работать нормально.
W: Printer out of paper (Нет бумаги в принтере)	Закончилась бумага в принтере.	Загрузите новый рулон бумаги.

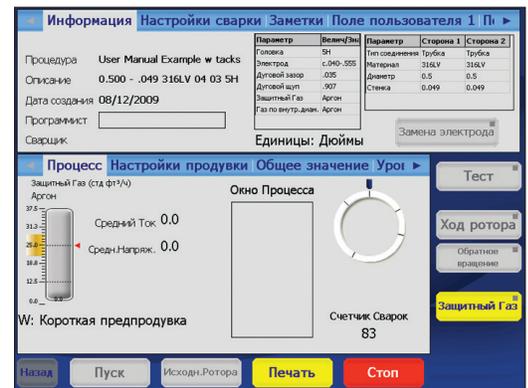


Рис. 83 — Сообщение о рабочем состоянии

Таблица 45 — Нарушения рабочего состояния

Сообщение о рабочем состоянии	Описание	Способ устранения
W: Short prepurge (Короткая продувка)	Время предварительной продувки установлено менее чем на 5 секунд. Если кнопка Shield Gas (Защитный газ) на экране Weld (Сварка) активна, это нарушение рабочего состояния отображаться не будет.	Установите время предварительной продувки более чем на 5 секунд или нажмите кнопку Shield Gas (Защитный газ) на экране Weld (Сварка).
W: Unsupported gas (Неподдерживаемый газ)	Защитный газ по наружному диаметру или продувочный газ по внутреннему диаметру в загруженной процедуре сварки источником питания M200 не поддерживаются.	Замените его на поддерживаемый газ через меню Auto Create (Автонастройка).
W: Weld head not home (Сварочная головка не в исходном положении)	Сварочная головка не находится в истинном исходном положении.	Нажмите кнопку Home (Исходн.Ротора) на сенсорном экране.
W: Wrong weld head (Неверная Свар.Головка)	Действующая процедура сварки требует другой сварочной головки.	Установите соответствующую сварочную головку.

Ошибки сварки

Ошибки сварки указывают на проблемы, возникшие в процессе сварки. В строке статуса и на обзорном экране появляются сообщения «Weld completed» (Сварка завершена) или «Weld not completed» (Сварка не завершена), рис. 84.

Описание ошибки отображается в диалоговом окне, а если включена функция звукового оповещения, также раздается звуковой сигнал (см. таблицу 15 на стр. 45). Данное условие должно быть принято нажатием кнопки ОК в диалоговом окне; только после этого можно будет выполнять следующий шов. Ошибки сварки фиксируются в журнале сварки и отображаются красным цветом.

Таблица 46 — Состояния ошибок сварки

Сообщение об ошибке сварки	Описание	Способ устранения
AC power failure (Сбой питания - переменный ток)	Перебой с подачей переменного тока в источник питания M200.	См. раздел «Технические характеристики источника питания M200» на стр. 101.
Arc failed (Нет пуска дуги)	Отказ дуги во время сварки.	Проверьте настройки дугового зазора.
Current tolerance (Допуск по току)	Сварка с заданным допуском по току не выполняется. Допуск устанавливается на экране Weld (Сварка), вкладка Limits / Tolerances (Ограничения / Допуски).	Проверьте ограничения по току.
DC power failure (Сбой питания - постоянный ток)	Сбой в работе внутреннего блока питания в источнике питания M200.	Обратитесь за услугами сервисного обслуживания.
Electrode touch (Касание электрода)	Электрод коснулся сварочной ванны или изделия во время сварки.	Способы устранения, которые необходимо применить перед выполнением следующего шва, приводятся в таблице 51.
MD busy bit (Привод двигателя занят)	Привод двигателя в источнике питания M200 (контролирующий движение сварочной головки) не принимает команду от процедуры сварки.	Будет произведена автоматическая переустановка параметров источника питания M200.
MD command error (MD - Ошибка команды)	Привод двигателя в источнике питания M200 (контролирующий движение сварочной головки) не принимает команду от процедуры сварки.	Для устранения этого нарушения нужно выключить и снова включить источник питания M200.
MFC no flow (Контроллер расхода - Нет расхода)	Отсутствует подача защитного газа по наружному диаметру. Сварка незамедлительно прекращается во избежание повреждения сварочной головки.	Проверьте подключение газа и разъем подключения продувочного газа к сварочной головке на наличие препятствий для продувочного газа. Если контроль за расходом защитного газа по наружному диаметру отключен на вкладке Setup > Flow Control (Настройка > Контроль расхода), данная ошибка отображаться не будет.
MFC oscillation (Контроллер расхода - Колебания тока)	Расход становится нестабильным, и сварка прекращается.	Уменьшите входное давление до стабилизации расхода.

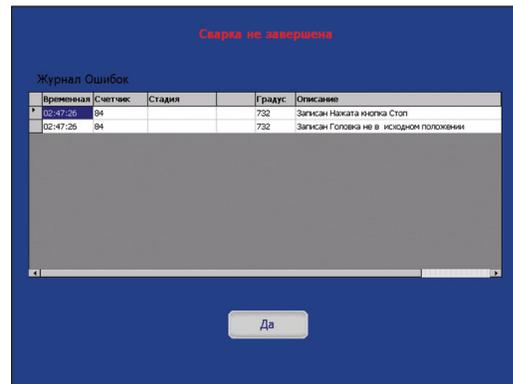


Рис. 84 — Сообщение об ошибке сварки

Таблица 46 — Состояния ошибок сварки

Сообщение об ошибке сварки	Описание	Способ устранения
Misfire (Осечка)	Дуга не загорается.	Проверьте настройки дугового зазора, электрод и фиксирующий блок.
Power source AC overcurrent (Источ.пит. - перегрузка по току (перем.ток))	Входной (переменный) ток превышает номинальный параметр источника питания M200, работающего при входном напряжении питания 115 В (перем. ток), и сварка прекращается.	Сварку можно будет продолжить после того, как источник питания M200 произведет переустановку параметров. Данная ошибка не будет возникать при использовании напряжения 230 В (перем. ток).
Power source AC voltage (Источ. пит. - Напряжен. (перем. ток))	Недопустимое напряжение переменного тока на входе.	Для источника питания M200 требуется не менее 90 В при напряжении 115 В и не менее 180 В при напряжении 230 В.
Power source high temp (Источ.пит. - Перегрев)	Источник питания M200 перегрелся. Если это происходит во время выполнения шва, источник питания M200 незамедлительно прекращает сварку.	Переустановка данного состояния на исходные настройки будет произведена автоматически, когда источник питания M200 остынет. Во избежание данной ошибки при сварке толстостенных труб вентилятор должен быть постоянно включен.
Power source overcurrent (Источ.пит. - перегрузка по току)	Средний выходной (постоянный) ток превышает номинальный параметр источника питания M200 при использовании питания 115 В (перем. ток), и сварка прекращается.	Сварку можно будет продолжить после того, как источник питания M200 произведет переустановку параметров. Данная ошибка не будет возникать при использовании напряжения 230 В (перем. ток).
Rotor jam (Сбой Ротора)	Прекратилось вращение ротора во время процедуры сварки.	Удалите препятствие из сварочной головки и нажмите кнопку Next Home (Следующ. Исходная Ротора) на экране Main (Главное меню).
Speed tolerance (Допуск по скорости)	Сварка с указанным допуском по скорости не выполняется. Допуск устанавливается на экране Weld (Сварка), вкладка Limits / Tolerances (Ограничения / Допуски).	Установите сварочную головку, соответствующую загруженной процедуре сварки.
Stop pressed (Нажата кнопка Стоп)	Пользователь нажал кнопку Stop (Стоп), чтобы прекратить сварку.	Проверьте изделия и настройки. Начните выполнение нового сварного шва.
Tacks not complete (Прихваты не выполнены)	Один или несколько прихватов не выполнены.	Проверьте прихваты и отрегулируйте процедуру сварки.
Weld head not home (Сварочная головка не в исходном положении)	Сварочная головка не находится в истинном исходном положении.	Нажмите кнопку Home (Исходн.Ротора) на сенсорном экране.

Проблемы аппаратного обеспечения сварочной системы и процесса сварки

Инструкции по ремонту и замене

В некоторых случаях для устранения неисправности приходится демонтировать, чистить или менять тот или иной компонент, например сварочную головку. Описание процедур обслуживания потребителем можно найти в разделе «**Техническое обслуживание**» руководства для сварочной головки (www.swagelok.ru). По всем вопросам обращайтесь к уполномоченному представителю компании Swagelok.

Таблица 47 — Источник питания

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
Визуальный указатель защитного газа по наружному диаметру не определяет расход.	Подключения Supply (Питание) и To Weld Head (К сварочной головке) на боковой поверхности источника питания M200 установлены наоборот.	Исправьте подключения на источнике питания M200.
Визуальный указатель защитного газа по наружному диаметру не определяет нужный расход.	Недостаточное входное давление.	Увеличьте входное давление.
Вентилятор источника питания не работает в процессе сварки.	Отказ внутреннего компонента.	Обратитесь за услугами сервисного обслуживания.
Сенсорный экран пуст.	Переключатель ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.) источника питания M200 находится в положении OFF (ВЫКЛ.).	Переведите переключатель ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.) источника питания M200 в положение ON (ВКЛ.).
	Не подключен сетевой шнур источника питания M200.	Вставьте вилку сетевого шнура источника питания M200 в сетевую розетку.
Сенсорный экран работает неправильно / курсор не следует за движениями пальцев.	На экран попала вода или другой загрязнитель.	Дайте экрану высохнуть или почистите его (при выключенном источнике питания M200).
	Сенсорный экран не откалиброван.	Перекалибруйте сенсорный экран с помощью кнопки Calibrate Touchscreen (Отладить сенсорный экран) на вкладке Setup (Настройка) > Touchscreen (Сенсорный экран).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Превышение давления на входе сверх 6,8 бара (100 фунтов на кв. дюйм, ман.) может привести к повреждению контроллера расхода.

Таблица 48 — Сварочная головка

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
Ротор не возвращается в истинное исходное положение.	Соединитель сварочной головки вставлен не полностью.	Полностью вставьте соединитель сварочной головки в источник питания M200 и затяните манжету.
	Неисправен кабель подключения сварочной головки.	Замените кабель подключения сварочной головки.
	При включении источника питания ротор не находится в истинном исходном положении.	Нажмите кнопку Next Home (Следующ.Исходная Ротора), чтобы перевести ротор в исходное положение.
	Загрязнен датчик исходного положения.	Демонтируйте сварочную головку и проверьте датчик исходного положения на отсутствие грязи. Схему двигателя и блока питания можно найти в руководстве пользователя для сварочной головки. Удалите мусор с помощью сжатого воздуха.
	Зубчатое колесо ротора не совпадает со вторичными шестернями.	Совместите ротор с отверстием сварочной головки.
	В соединителе сварочной головки сломаны или повреждены контакты либо провода.	Обратитесь за услугами сервисного обслуживания.
	Датчик исходного положения поврежден или неправильно выровнен.	Обратитесь за услугами сервисного обслуживания.
Ротор скрипит при поворотах.	Изношены или загрязнены части корпуса сварочной головки.	Демонтируйте сварочную головку, прочистите или замените компоненты.
	Изношены или загрязнены подшипники шестерен.	Очистите или замените подшипники в зависимости от ситуации.
	Загрязнены шариковые подшипники в роторе.	Демонтируйте ротор, очистите или замените шариковые подшипники в зависимости от ситуации.
Ротор не двигается или издает щелкающие звуки при повороте.	Загрязняющие частицы в зубчатых передачах.	Проверьте, нет ли на зубчатых передачах брызг металла или загрязняющих частиц.
	Ослаблена скоба привода в микросварочной головке.	Проверьте и при необходимости замените скобу привода.
	Пружина щеткодержателя в микросварочной головке неправильно установлена.	Установите пружину щеткодержателя в правильное положение.
	Погнут вал двигателя.	Обратитесь за услугами сервисного обслуживания.

Примечание. Более подробную информацию о решении проблем со сварочными головками см. в разделе «Техническое обслуживание» руководства пользователя для сварочной головки.

Таблица 48 — Сварочная головка

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
Нестабильное вращение ротора / контроль скорости.	Брызги металла на зубчатых передачах.	Проверьте основные, дополнительные и ведущие шестерни ротора на повреждения. Замените поврежденные шестерни.
	Дугообразное повреждение зубьев шестерней ротора.	Проверьте ротор и замените поврежденные детали.
	Загрязнена сварочная головка, загрязняющие частицы на чувствительном элементе или колесе датчика положения.	Демонтируйте сварочную головку и тщательно ее прочистите.
	Колесо датчика положения проскальзывает на валу двигателя.	Обратитесь за услугами сервисного обслуживания.
	Оборван кабель в соединителе сварочной головки.	Обратитесь за услугами сервисного обслуживания.
Дуговое повреждение зубьев шестерней ротора.	Образование дуги из ротора.	Прочистите шестерню и замените ее при необходимости.
Повреждены части корпуса сварочной головки.	Образование дуги.	Демонтируйте сварочную головку. Очистите или при необходимости замените детали.
	Перегрев при сварке.	Проверьте нормы по технологии сварки. Возьмите сварочную головку большего размера, увеличьте время охлаждения между швами и включите постоянную подачу защитного газа по наружному диаметру во время сварки.
	Сварочная головка упала.	Проверьте ее на повреждения и при необходимости замените детали. Проверьте бесперебойность работы ротора. Если повреждение серьезное, обратитесь за услугами сервисного обслуживания.

Примечание. Более подробную информацию о решении проблем со сварочными головками см. в разделе «Техническое обслуживание» руководства пользователя для сварочной головки.

Таблица 49 — Электрод

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
Обнаружен материал на наконечнике электрода.	Электрод коснулся сварочной ванны.	Замените электрод и проверьте настройки дугового зазора. Проверьте изделия на отклонения от допусков по диаметру.
	Выпирание сварочной ванны.	Проверьте расход продувочного газа по внутреннему диаметру на избыточное обратное давление.
	Сварочная головка неправильно установлена в фиксирующий блок.	Заново подсоедините сварочную головку к фиксирующему блоку. Опустите рычаг блокировки сварочной головки.
Оксидная пленка на электроде.	Недостаточно защитного газа по наружному диаметру.	Увеличьте подачу защитного газа по наружному диаметру.
	Недостаточное время продувки после сварки.	Увеличьте время продувки после сварки.
	Частичное закупоривание или порез шланга подачи защитного газа по наружному диаметру.	Проверьте шланг на утечки и закупорки. При необходимости замените шланг подачи газа.
	Отсутствует уплотнительное кольцо между сварочной головкой и модулем двигателя (только для микросварочной головки).	Проверьте и при необходимости установите уплотнительное кольцо.
	Шланг подачи защитного газа по наружному диаметру внутри сварочной головки отсоединен.	Демонтируйте сварочную головку и заново подсоедините шланг.
Электрод изогнут или сломан.	Электрод не зафиксирован в роторе.	Замените электрод. Затяните зажимные винты электрода.
	Сварочная головка неправильно установлена в фиксирующий блок.	Замените электрод. Заново установите сварочную головку в фиксирующий блок. Опустите рычаг блокировки сварочной головки.
	Неверные настройки дугового зазора.	Проверьте длину электрода и замените его. Произведите переустановку параметров дугового зазора.
Электрод расплавлен.	Нет защитного газа по наружному диаметру.	Проверьте подачу защитного газа по наружному диаметру и установите соответствующий расход. Включите контроль за расходом защитного газа на вкладке Main (Главное меню) > Setup/Flow Control (Настройка/Контроль расхода).

Таблица 50 — Фиксирующий блок

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
При закрытии боковой пластины фиксирующего блока замок не срабатывает.	Замок вставлен в боковую пластину фиксирующего блока неполностью.	Заново опустите рычаг замка в боковую пластину так, чтобы он прижался к стопорному штифту.
	Рычаг замка изогнут.	Замените рычаг замка.
	Слишком большой диаметр трубы.	Замените фитинг/трубку на фитинг/трубку правильного размера.
	Неподходящий размер вкладок.	Замените на вкладки подходящего размера.
	Шарнирное крепление изношено.	Замените шарнирное крепление и штифты.
	Кулачок замка изношен.	Замените кулачок замка.
Замок не входит в нижнюю часть боковой пластины фиксирующего блока.	Задир в проеме или на рычаге замка.	Удалите задиры мелким напильником.
	Рычаг замка изогнут или поврежден.	Снимите шарнирное крепление и замените все поврежденные детали.
Фиксирующий блок не подходит к сварочной головке.	Неверный дуговой зазор.	Произведите переустановку параметров дугowego зазора с помощью щупа дугowego зазора.
	Сломан или поврежден наконечник стопорного кольца.	Замените наконечник стопорного кольца.
	Сварочная головка неправильно собрана.	Заново соберите головку согласно инструкциям, приведенным в разделе « Техническое обслуживание » руководства пользователя для сварочной головки.
	Дуга повредила фиксирующий блок.	Очистите блок. Удалите и замените все поврежденные детали.

Таблица 51 — Процесс сварки

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
Дуга не запускается.	Неверные настройки дугового зазора.	Произведите переустановку параметров дугового зазора с помощью щупа дугового зазора.
	Избыточный расход продувочного газа.	Уменьшите расход до значения, указанного в норме по технологии сварки.
	Недостаточный расход защитного газа по наружному диаметру или загрязненный защитный газ по наружному диаметру.	Проверьте источник газа на пониженное давление и утечки. Замените источник газа или фильтр удаления кислорода.
	Плохое состояние электрода.	Замените электрод.
	Повреждены электрические соединения в сварочной головке.	Обратитесь за услугами сервисного обслуживания.
	Слабый контакт между наконечником стопорного кольца и заземлением.	Проверьте и очистите все контактные поверхности.
	Слабый контакт между ротором и щеткой.	Проверьте и очистите все контактные поверхности.
	Слабый контакт между трубкой, вкладкой и фиксирующим блоком.	Проверьте и очистите все контактные поверхности.
Колебания напряжения в течение цикла сварки превышают 2 В.	Сварочная головка неправильно установлена в фиксирующий блок.	Заново вставьте сварочную головку в фиксирующий блок. Опустите рычаг блокировки сварочной головки.
	Изделия имеют некруглую форму.	Замените изделия, если они не соответствуют стандартным техническим требованиям.
	Недостаточный расход защитного газа по наружному диаметру или загрязненный газ.	Проверьте источник газа на пониженное давление и утечки. Замените источник газа или фильтр удаления кислорода.
Обесцвечивание по наружному диаметру.	Недостаточный расход защитного газа по наружному диаметру.	Увеличьте расход и время предварительной продувки.
	Загрязнения в подаваемом газе.	Проверьте газовые линии на утечки. Замените источник газа или фильтр удаления кислорода.
	Используется неверный тип газа.	Замените на правильный тип газа.
	Загрязнение на изделиях.	Очистите изделия перед сваркой.
	Загрязнения на сварочной головке и в газовых линиях.	Увеличьте время предварительной продувки. Проверьте источник газа на пониженное давление.
	Шланг подачи защитного газа по наружному диаметру отсоединен от источника питания M200.	Заново подсоедините шланг подачи газа.

Таблица 51 — Процесс сварки

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
Обесцвечивание по внутреннему диаметру.	Недостаточная подача продувочного газа по внутреннему диаметру.	Увеличьте расход продувочного газа по внутреннему диаметру и время предварительной продувки.
	Загрязнители в шланге подачи продувочного газа по внутреннему диаметру.	Увеличьте время предварительной продувки. Проверьте источник газа на пониженное давление.
	Перемещение кислорода из выходного отверстия для продувочного газа по внутреннему диаметру изделия к сварочному шву.	Уменьшите размер выходного отверстия с помощью ограничителя поступления продувочного воздуха. См. примечание.
	Используется неверный тип газа.	Замените на правильный тип газа.
	Загрязнение на изделиях.	Очистите изделия перед сваркой.
	Трещины или порезы в шланге подачи продувочного газа по внутреннему диаметру.	Замените шланг подачи газа.
Отверстие в шве.	Неверный дуговой зазор.	Произведите переустановку параметров дугового зазора с помощью щупа дугового зазора.
	Избыточное обратное давление или колебание продувочного газа по внутреннему диаметру.	Удалите все препятствия для подачи продувочного газа по внутреннему диаметру или уменьшите давление.
	Неправильная подготовка труб.	Проверьте и перешлифуйте трубы.
	Неверные настройки параметров сварки (сильный ток).	Проверьте и исправьте настройки параметров сварки.
	Падение расхода защитного газа по наружному диаметру.	Проверьте источник газа на пониженное давление и утечки. Замените источник газа или фильтр удаления кислорода.
Провисание сварочной ванны по наружному диаметру.	Избыточная подача тепла.	Сравните материал, толщину стенки и размер наружного диаметра свариваемых компонентов с используемыми нормами по технологии сварки. Убедитесь в том, что настройки соответствуют нормам, и внесите необходимые корректировки.
	Недостаточное давление продувочного газа по внутреннему диаметру.	Сравните настройки расходомера с используемыми нормами по технологии сварки. Если нужно, внесите корректировки.

Примечание. Продувочный ограничитель должен быть соответствующего размера, чтобы предотвратить избыточное обратное давление по внутреннему диаметру.

Таблица 51 — Процесс сварки

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
Электрод касается изделия.	Неверный дуговой зазор.	Произведите переустановку параметров дугового зазора с помощью щупа дугового зазора.
	Дуговой зазор недостаточен для материала или подачи тепла.	Увеличьте дуговой зазор на 0,005 дюйма (0,13 мм) сверх пользовательских ручных настроек для сварочной головки.
	Изделия имеют некруглую форму.	Увеличьте дуговой зазор или замените изделие.
Неполный провар по внутреннему диаметру.	Недостаточная подача тепла.	Сравните настройки источника питания с используемыми нормами по технологии сварки. При необходимости измените параметры сварки.
	Неверные нормы по технологии сварки.	Сравните материал, толщину стенки и размер наружного диаметра свариваемых изделий с используемыми нормами по технологии сварки. При необходимости измените параметры сварки.
	Неверный дуговой зазор.	Произведите переустановку параметров дугового зазора с помощью щупа дугового зазора.
	Наконечник электрода изношен или неправильно зачищен.	Замените электрод.
	Нестабильный нагрев материалов или изменения в их химическом составе.	Проверьте единообразие материала у поставщика. При необходимости измените параметры сварки.
	Сварной шов отклоняется от центра или неправильно выровнен.	Перед сваркой проверьте соединение свариваемых поверхностей в фиксирующем блоке.
После сварки труба или фитинг изгибаются.	Торцевые поверхности свариваемых изделий не перпендикулярны их осевой линии.	Правильно подготавливайте торцы изделий для сварки. См. руководство пользователя для сварочной головки.
	Винты боковой пластины фиксирующего блока неплотно затянуты.	Затяните винты, если необходимо.
После сварки место прилегания фитинг/трубка остается видимым.	Фитинг или трубка не были правильно отцентрированы.	Отцентрируйте фитинг или трубку.
	Электрод изогнут или неправильно установлен.	Проверьте электрод и замените его при необходимости. Произведите переустановку параметров дугового зазора с помощью щупа дугового зазора.

Ремонт источника питания

При необходимости ремонта источника питания M200 обращайтесь к уполномоченному представителю компании Swagelok. Вам нужно будет сообщить следующие сведения:

- серийный номер и номер модели устройства;
- полное описание применения;
- подробное описание признака неисправности.

Подробная информация поможет точно выявить неисправность и устранить ее.

Словарь терминов

Аргон	Инертный газ, применяемый в качестве защитного газа по внешнему диаметру и продувочного газа по внутреннему диаметру при сварке вольфрамовым электродом в газовой среде.
Быстрая продувка	Настройка продувки перед предварительной продувкой и (или) после продувки по окончании сварки. Позволяет сократить общее время продувки за счет увеличения расхода продувочного газа перед предварительной продувкой и (или) после продувки по окончании сварки.
Внутренний диаметр	Внутренний диаметр трубы.
Вогнутость шва	Состояние, при котором профиль шва находится ниже поверхности изделия.
Вольфрам	Материал, из которого производятся электроды.
Время паузы ротора	Время задержки, предусмотренное процедурой сварки после запуска дуги для проварки материала.
Время сварки	Часть процедуры сварки, в течение которой ток соответствует уровню, необходимому для полного проплавления сварного шва.
Выделенная линия	Служебная электролиния, используемая только одним устройством. Выделенная линия изолирует устройство от помех, создаваемых другим оборудованием, и позволяет ему использовать всю пропускную способность линии.
Длительность сильного тока	Процентная доля времени в течение одного цикла, когда сварочный ток находится на уровне сильного тока.
Дуга	Ток между электродом (катод) и изделием (анод).
Дуговой зазор	Расстояние между электродом и изделием.
Дюймы водного столба	Дюймовая единица измерения давления. 1 фунт на кв. дюйм = 27,72 дюйма водяного столба.
Журнал сварки	Фиксирует и сохраняет описание каждой процедуры сварки, включая входные и выходные параметры и подтверждение результатов.
Защитный газ по наружному диаметру	Газ, используемый для защиты электрода и изделий в процессе сварки и для охлаждения сварочной головки.
Импульсная сварка	Сварочный ток, меняющийся в пределах от сильного до слабого тока с определенной частотой. Данная технология позволяет сократить подачу тепла на сварной шов.
Источник питания	Устройство, обеспечивающее питание электроэнергией для процесса сварки. Источник питания M200 представляет собой источник постоянного тока.
Коэффициент уровня	Процентная доля сильного тока уровня 1, используемая для расчета падения сильного тока на последующих уровнях.
Миллиметры водяного столба	Метрическая единица измерения давления. 1 бар = $1,02 \times 10^{-4}$ миллиметра водяного столба

Многопроходная технология	Техника сварки, при которой в процессе сварки электроды за время всех уровней совершают более одного оборота. Часто применяется при сварке плавлением деталей небольшого диаметра.
Многоуровневая технология	Техника сварки, при которой в процессе сварки используется несколько уровней тока.
Наружный диаметр	Наружный диаметр трубы.
Нет пуска дуги	Действие, возникающее, когда дуга не поддерживается во время сварки.
Нормальная продувка	Режим продувки, используемый в процессе сварки. Настройка данного режима включает расход и время.
Образец сварки	Образец сварного шва, выполненный для целей оценки. Такой шов подвергается как визуальной проверке, так и физическим испытаниям.
Обратное вращение	Действие для смещения ротора против часовой стрелки и установки электрода в нужную позицию.
Однопроходная сварка	Техника сварки, при которой за весь процесс сварки ротор совершает один оборот.
Одноуровневая сварка	Техника сварки, при которой в процессе сварки используется одно среднее значение тока.
Окисление	Обесцвечивание или окрашивание зоны сварки из-за присутствия кислорода. Цвет и яркость могут меняться в зависимости от температуры сварки и количества присутствующего кислорода. Окисление повышает вероятность коррозии сварного шва.
Орбитальная сварка	Техника сварки, при которой дуга вращается по окружности сварного шва.
Осечка	Действие, происходящее, когда дуга не запускается.
Переменная силы тока	Заданное для уровня сварки время постепенного изменения силы тока по сравнению с предыдущим уровнем или током при паузе ротора.
Подача тепла	Тепло, проводимое в шов в ходе цикла сварки. Обычно выражается в джоулях или килоджоулях.
Пошаговая программа	Тип процедуры сварки, при котором скорость ротора при длительности импульса сильного тока и длительности импульса слабого тока отличается. Скорость ротора может изменяться от нуля до максимального количества оборотов сварочной головки в минуту.
Предварительная продувка	Время воздействия защитным газом по наружному диаметру перед запуском дуги.
Прихват	Шов без провара, применяемый для состыковки кромок и фиксации зазора между деталями во время сварки. Обычно выполняется в трех или четырех точках по диаметру трубы.
Провар	Глубина сварного шва. При сварке сквозным проплавлением сварной шов проваривается полностью от наружного до внутреннего диаметра.
Продувка по окончании сварки	Время воздействия защитным газом по наружному диаметру после сварки для охлаждения изделия и электрода.

Продувочный газ	Газ (защитный по наружному или продувочный по внутреннему диаметру), используемый для обработки сварного шва или внутренней поверхности трубы в целях предупреждения окисления.
Продувочный газ по внутреннему диаметру	Газ, используемый внутри трубы или с обратной стороны сварного шва для удаления кислорода и предотвращения окисления. Также называется газом, защищающим обратную сторону шва.
Процедура сварки	Набор параметров сварки, используемый при выполнении определенных сварочных работ.
Пуск дуги	Период сварочного цикла после предварительной продувки. Во время запуска дуги (примерно 0,01 секунды) между электродом и изделием подается высокое напряжение, возбуждающее дугу.
Рабочий цикл	Процентная доля времени за 10-минутный период, в течение которого источник питания M200 может работать при заданном среднем токе и выходном напряжении.
Ротор	Устройство, удерживающее электрод и вращающееся вокруг сварного шва в процессе орбитальной сварки.
Сварка вольфрамовым электродом в газовой среде (GTAW)	Сварка вольфрамовым электродом в газовой среде.
Сварное соединение вращающихся	Базовый сварной шов с нахлестом.
Сварочная ванна	Расплавленный металл, фактически формирующий сварной шов. Также называется расплавом.
Сильный ток	Максимальный уровень тока, вырабатываемый в процессе сварки. Также называется импульсным током.
Скорость при сильном токе	Скорость вращения ротора в оборотах в минуту на этапе использования сильного (импульсного) тока в процессе сварки.
Скорость при слабом токе	Скорость вращения ротора в оборотах в минуту на этапе использования слабого тока в процессе сварки.
Скорость ротора	Скорость перемещения ротора вокруг изделия, измеряемая в оборотах в минуту. Скорость вращения ротора зависит от сварочных головок. Технические данные см. в руководстве пользователя для сварочной головки.
Скорость хода	Линейная скорость электрода при его прохождении через сварной шов, которая обычно выражается в дюймах в минуту или в миллиметрах в секунду. Также может быть выражена в оборотах в минуту.
Слабый ток	Минимальный уровень тока, вырабатываемый в процессе сварки. Также называется поддерживающим током.
Средний ток	<p>В дуговой сварке при пульсирующем токе уровни тока задаются с пульсацией между высоким и низким напряжением в процессе сварки. Средний ток зависит от тока высокого напряжения, тока низкого напряжения и длительности сильного тока.</p> <p>Средний ток рассчитывается по формуле:</p> $(\text{Сильный ток} \times \text{Длительность сильного тока}) + [\text{Слабый ток} \times (1 - \text{Длительность сильного тока})] = \text{Средний ток}$

Стыковая сварка	Сварной шов, при котором наружные поверхности двух изделий выравниваются в осевом направлении.
Текущая процедура	Процедура, загруженная для проведения сварки. Также называется программой сварки.
Ток при паузе ротора	Ток, используемый для формирования сварочной ванны в начале сварки до начала движения ротора; обычно это средний ток первого уровня процедуры сварки.
Трубное сварное соединение для автоматической сварки (ATW)	Сварка с помощью фитинга, имеющего дополнительный материал, приходящийся на место прилегания в части сварного шва.
Ход ротора	Действие для смещения ротора по часовой стрелке и установки электрода в нужную позицию.
Центровой шаблон	Шаблон, применяемый для центрирования изделий в фиксирующем блоке.
Частота пульсации	Частота, с которой уровень выходного тока меняется от сильного к слабому току. Частота выражается как количество импульсов в секунду.
Щуп дугового зазора	Щуп, с помощью которого задается дуговой зазор в роторе сварочной головки.

SWAGELOK® EMBEDDED SYSTEM END USER LICENSE AGREEMENT

GENERAL

The Swagelok® Welding System M200 Power Supply (“Product”) is being provided to Buyer/Customer/User (“USER”) with embedded firmware and software (“Embedded System”). USER agrees that the terms and conditions identified in this document (“Agreement”) govern the USER’s purchase or use of the Embedded System. No modification to any of the terms and conditions of this document shall be binding upon Swagelok Company and its subsidiaries (“Swagelok”) or its independent authorized distributors unless agreed to in writing and signed by Swagelok.

TRADEMARK AND TRADE NAMES

Nothing in this Agreement or with the sale of the Product to USER shall be deemed to give any rights in connection with any trademarks, service marks, or trade names of Swagelok or any third-party product subject to these terms and conditions. Swagelok is a registered trademark of the Swagelok Company.

SOFTWARE OWNERSHIP AND USE

The Embedded System shall be and remain the property of Swagelok or third parties which have granted Swagelok the right to license certain software or its use with the Embedded System, and USER shall have no rights or interests therein except as set forth in this Agreement. USER is granted a non-exclusive, non-transferable, worldwide perpetual right to use the Embedded System received with the Product solely in support of and for use with the Product. USER shall not: (a) install or use on the Embedded System either support software or additional software that provides functions in addition to the embedded application unless that support software or additional software was provided by Swagelok; and (b) access and use desktop functions other than through or in support of the Embedded System. USER may not modify, reverse engineer, decompile, create derivative works, or attempt to derive the composition or underlying information, structure, or ideas of the Embedded System technology. The software is not fault-tolerant and is not designed, manufactured or intended for any use requiring fail-safe performance in which the failure of the licensed software could lead to death, serious injury, severe physical or environmental damage.

SOFTWARE MODIFICATION, RECOVERY, AND UPDATES

Only Swagelok provided recovery or update software may be used on the Embedded System. USER agrees that any license terms provided with update or recovery software along with this License Agreement shall govern USER’s use of the software. USER may use one copy of the update or recovery image for all USER purchased Product. USER must keep the update or recovery software and shall not provide, market, or otherwise distribute the updated recovery software which is a separate item from the Embedded System. USER shall either destroy or return to Swagelok any superseded update or recovery software provided to USER on external media.

WARRANTY

SWAGELOK HARDWARE: The standard Swagelok Limited Lifetime Warranty, incorporated herein by reference, applies to the Product hardware.

SOFTWARE AND FIRMWARE: Unless otherwise provided in a separate Swagelok or third-party license agreement, Swagelok warrants for a period of 1 year from the date of shipment that the media on which the Swagelok developed software or firmware is furnished shall be free from defects in material and workmanship and shall conform to the published or other written specifications issued by Swagelok when used with the Product. Swagelok makes no representation or warranty, expressed or implied, that the operation of the software or firmware will be uninterrupted or error free, or that the functions contained in the

software or firmware will meet or satisfy the USER’s intended use or requirements.

Satisfaction of this warranty, consistent with other provisions herein, will be limited to the replacement, or repair, or modification of, or issuance of a credit for the Product involved, at Swagelok’s option. This warranty shall not apply for (a) any alleged defect caused by misuse; neglect; improper installation, operation, maintenance, repair; alteration or modification; accident; or unusual deterioration or degradation of the software, firmware or parts thereof due to physical environment or due to electrical or electromagnetic noise environment; or (b) any use of the software on a program platform or application/assembly other than that originally supplied or specified with the Product. THIS WARRANTY IS IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES WHETHER EXPRESS, IMPLIED, OR STATUTORY INCLUDING THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

LIMIT OF LIABILITY

In the event that USER should be enjoined in any suit or proceeding arising from a claim for infringement of intellectual property rights from using the Product, except any suit or proceeding based upon a design or modification incorporated in such Product at request of USER, Swagelok, at its option, shall promptly either (a) secure termination of the injunction and procure for USER the right to use such Product without any obligation or liability, or (b) replace such Product with non-infringing materials or modify same to become non-infringing, or (c) remove said Product at Swagelok’ expense and refund the purchase price of the infringing Product to USER. THIS SHALL BE USER’S EXCLUSIVE REMEDY AGAINST SWAGELOK WITH RESPECT TO PATENT, COPYRIGHT, OR MASK WORK REGISTRATION INFRINGEMENT. The sale of Product does not convey or transfer copyright under any proprietary or patent rights of any manufacturer.

IN NO EVENT, REGARDLESS OF CAUSE SHALL SWAGELOK OR ITS AUTHORIZED DISTRIBUTORS ASSUME RESPONSIBILITY OR BE LIABLE FOR (a) PENALTIES OR PENALTY CLAUSES OF ANY DESCRIPTION, (b) TO THE EXTENT PERMITTED BY LAW, INDEMNIFICATION OF USER OR OTHERS FOR COSTS, DAMAGES, OR EXPENSES EACH ARISING OUT OF OR RELATED TO THE PRODUCT OR SERVICES OF THIS ORDER, (c) CERTIFICATION, UNLESS OTHERWISE SPECIFICALLY PROVIDED HERE WITH, OR (d) INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES UNDER ANY CIRCUMSTANCE, INCLUDING ANY LOST PROFITS, BUSINESS INTERRUPTION, OR OTHER DAMAGES. IN NO EVENT SHALL SWAGELOK LIABILITY EXCEED THE PURCHASE PRICE FOR THE PRODUCT REGARDLESS OF THE FORM OF ACTION, WHETHER IN CONTRACT OR TORT, INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHER LEGAL BASIS.

EXPORT COMPLIANCE

USER shall comply with all applicable export laws at the point that the Product, its Embedded System or components thereof are transferred to USER’s possession. USER agrees to indemnify and hold harmless Swagelok for any losses sustained as a result of USER’s failure to comply with U.S. or foreign import and export laws, rules or regulations in connection with the Product, Embedded System or components thereof.

MISCELLANEOUS

The original English language version of this Agreement shall govern. Any translation is provided as a courtesy only. The United Nations Convention for the International Sale of Goods is specifically excluded.

ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ С КОНЕЧНЫМ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ВСТРОЕННОЙ СИСТЕМЫ SWAGELOK®

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Источник питания системы сварки M200 («Изделие») Swagelok® предоставляется покупателю/клиенту/потребителю («ПОТРЕБИТЕЛЮ») со встроенным программным обеспечением и программно-аппаратными средствами («Встроенной системой»). ПОТРЕБИТЕЛЬ согласен, что положения и условия, определенные в данном документе («Соглашении»), регламентируют покупку и использование ПОТРЕБИТЕЛЕМ Встроенной системы. Любые изменения каких-либо положений или условий данного документа не могут иметь обязательной силы для компании Swagelok и, ее дочерних предприятий («компании Swagelok») или независимых уполномоченных агентов по продаже без письменного согласия компании Swagelok, имеющего подпись.

ТОРГОВАЯ МАРКА И ТОРГОВЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Настоящее соглашение, а также продажа изделия ПОТРЕБИТЕЛЮ не могут считаться передачей каких-либо прав, связанных с торговыми марками, знаками обслуживания или торговыми наименованиями, принадлежащими компании Swagelok, либо с изделиями третьих сторон, подпадающими под данные положения и условия. Swagelok является зарегистрированной торговой маркой компании Swagelok.

ПРАВО СОБСТВЕННОСТИ НА ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Встроенная система является и остается собственностью компании Swagelok либо третьих сторон, предоставивших компании Swagelok право на лицензирование определенного программного обеспечения или его использование во встроенной системе; ПОТРЕБИТЕЛЬ не имеет никаких прав на данную систему помимо тех, которые изложены в настоящем Соглашении. ПОТРЕБИТЕЛЮ предоставляется неисключительное, не подлежащее передаче другому лицу, действующее по всему миру пожизненное право на использование встроенной системы, полученной вместе с изделием, исключительно в целях поддержки изделия и использования с ним. ПОТРЕБИТЕЛЬ не имеет права: (а) устанавливать на встроенную систему и использовать с ней вспомогательное или дополнительное программное обеспечение, предоставляющее дополнительные функции помимо встроенного приложения, за исключением тех случаев, когда данное вспомогательное или дополнительное программное обеспечение было предоставлено компанией Swagelok; а также (b) получать доступ к функциям компьютера и использовать их не посредством встроенной системы или не в целях ее поддержки. ПОТРЕБИТЕЛЬ не может вносить изменения в технологию встроенной системы, производить ее инженерный анализ или декомпиляцию, создавать производные от нее работы либо пытаться узнать ее строение, базовую информацию или заложенные в нее идеи. Данное программное обеспечение не является отказоустойчивым и не было разработано, произведено или предназначено для какого-либо использования, требующего безаварийной работы, при котором ошибка лицензионного программного обеспечения может привести к гибели, серьезной травме, тяжелому физическому повреждению или ущербу окружающей среде.

МОДИФИКАЦИИ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ И ОБНОВЛЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

На встроенной системе может использоваться только предоставленное компанией Swagelok программное обеспечение для ее восстановления или обновления. ПОТРЕБИТЕЛЬ согласен, что любые лицензионные условия, предоставленные с ПО для обновления или восстановления, наряду с настоящим лицензионным соглашением регламентируют использование ПОТРЕБИТЕЛЕМ данного программного обеспечения. ПОТРЕБИТЕЛЬ может использовать только одну копию обновления или образа для восстановления системы на всех приобретенных им изделиях. ПОТРЕБИТЕЛЬ обязан хранить ПО для обновления или восстановления системы в личной собственности и не передавать, продавать или иным образом распространять соответствующее ПО, являющееся отдельным от встроенной системы продуктом. ПОТРЕБИТЕЛЬ должен либо уничтожить, либо вернуть компании Swagelok любое замененное ПО для обновления или восстановления системы, предоставленное ему на внешнем носителе информации.

ГАРАНТИЯ

АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ SWAGELOK: В отношении аппаратного обеспечения изделия применяется стандартная ограниченная пожизненная гарантия компании Swagelok, в силу данной ссылки включенная в настоящий документ. **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ВСТРОЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:** Если иное не закреплено в отдельном лицензионном соглашении с компанией Swagelok или третьей стороной, компания Swagelok гарантирует отсутствие дефектов материалов или производственных дефектов носителя информации, на котором предоставлено программное или встроенное программное обеспечение, разработанное Swagelok, в течение 1 года после его доставки, а также что данный носитель соответствует опубликованным или иным письменным техническим характеристикам, изданным компанией Swagelok, при его использовании с изделием. Компания Swagelok не делает заявлений и не дает явно выраженных или подразумеваемых гарантий относительно непрерывной и безошибочной работы программного или встроенного программного обеспечения, а также того, что содержащиеся в них функции будут соответствовать или удовлетворять требованиям ПОТРЕБИТЕЛЯ или целям, с которыми он намеревался их использовать.

Выполнение данной гарантии, в соответствии с прочими положениями настоящего соглашения, будет по выбору компании Swagelok ограничено заменой, ремонтом, внесением изменений в изделие или выдачей кредита для него. Данная гарантия не может быть применена (а) при наличии каких-либо заявленных дефектов, возникших в результате использования программного или встроенного программного обеспечения не по назначению, небрежного отношения к ним, их неправильной установки, эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, модификации, несчастного случая либо необычного повреждения или ухудшения их состояния или состояния их частей вследствие воздействия физических условий окружающей среды или электрического/электромагнитного шума в

окружающей среде; либо (b) при любом использовании программного обеспечения на платформе или с приложением/сборкой, отличными от тех, которые изначально предоставлялись с изделием или предназначались для использования с ним. ДАННАЯ ГАРАНТИЯ ПРИМЕНЯЕТСЯ ВМЕСТО ЛЮБЫХ ДРУГИХ ЯВНО ВЫРАЖЕННЫХ, ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ИЛИ УСТАНОВЛЕННЫХ ЗАКОНОМ ГАРАНТИЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ ВМЕСТО ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ.

ОГРАНИЧЕНИЯ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

В случае, если ПОТРЕБИТЕЛЮ в результате какого-либо судебного разбирательства по иску за нарушение прав интеллектуальной собственности будет запрещено использовать изделие, за исключением судебных разбирательств, касающихся устройства или изменений, внесенных в данное изделие по запросу ПОТРЕБИТЕЛЯ, компания Swagelok по своему усмотрению может в кратчайшее время либо (a) обеспечить прекращение судебного запрета и добиться предоставления ПОТРЕБИТЕЛЮ права на использование данного изделия без каких-либо обязательств или ответственности; либо (b) заменить данное изделие материалами, не нарушающими прав интеллектуальной собственности, или внести в него такие изменения, чтобы оно удовлетворяло этому условию; либо (c) утилизировать оговоренное изделие за счет компании Swagelok и возместить ПОТРЕБИТЕЛЮ стоимость покупки изделия, нарушающего права интеллектуальной собственности. ДАННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЯВЛЯЕТСЯ СРЕДСТВОМ СУДЕБНОЙ ЗАЩИТЫ ПОТРЕБИТЕЛЯ ПРОТИВ КОМПАНИИ SWAGELOK В ОТНОШЕНИИ НАРУШЕНИЯ ПАТЕНТНЫХ, АВТОРСКИХ ПРАВ И ПРОЦЕДУРЫ РЕГИСТРАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБРАЗЦОВ. Продажа изделия не предполагает передачи авторских прав, возникающих в силу прав собственности или патентных прав какого-либо производителя.

КОМПАНИЯ SWAGELOK ИЛИ ЕЕ УПОЛНОМОЧЕННЫЕ АГЕНТЫ ПО ПРОДАЖАМ НИ ПРИ КАКИХ УСЛОВИЯХ, ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЧИНЫ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ, НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ (a) ЗА ШТРАФЫ ИЛИ ШТРАФНЫЕ ОГОВОРКИ ЛЮБОГО ХАРАКТЕРА; (b) В ДОЗВОЛЕННЫХ ПО ЗАКОНУ РАМКАХ – ЗА КОМПЕНСАЦИЮ ПОТРЕБИТЕЛЮ ИЛИ ИНЫМ ЛИЦАМ ЗАТРАТ, УЩЕРБА ИЛИ РАСХОДОВ, ВОЗНИКШИХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЛИ СВЯЗАННЫХ С ИЗДЕЛИЕМ ИЛИ УСЛУГАМИ ДАННОГО ПОРЯДКА; (c) ЗА СЕРТИФИКАЦИЮ, ЕСЛИ НАСТОЯЩИМ НЕ ОГОВОРЕНО ИНОЕ; ЛИБО (d) ЗА КОСВЕННЫЙ ИЛИ НЕПРЯМОЙ УЩЕРБ, ВОЗНИКШИЙ ПРИ ЛЮБЫХ УСЛОВИЯХ, В ТОМ ЧИСЛЕ ЗА ПОТЕРЮ ПРИБЫЛИ, ПРИОСТАНОВКУ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ДР. НИ ПРИ КАКИХ УСЛОВИЯХ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ КОМПАНИИ SWAGELOK НЕ МОЖЕТ ПРЕВЫШАТЬ ТОРГОВОЙ ЦЕНЫ ИЗДЕЛИЯ ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОРМЫ СУДЕБНОГО ПРОЦЕССА, КАК ПО КОНТРАКТУ, ТАК И В СЛУЧАЕ ГРАЖДАНСКОГО ПРАВОНАРУШЕНИЯ, ВКЛЮЧАЯ НЕБРЕЖНОСТЬ ИЛИ ЛЮБОЕ ИНОЕ ПРАВОВОЕ ОСНОВАНИЕ.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭКСПОРТНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

ПОТРЕБИТЕЛЬ после передачи в его владение изделия, встроенной системы или их компонентов должен соблюдать все соответствующие экспортные

законы. ПОТРЕБИТЕЛЬ добровольно освобождает компанию Swagelok от ответственности за какие-либо убытки, понесенные в результате несоблюдения ПОТРЕБИТЕЛЕМ в отношении изделия, встроенной системы или их компонентов экспортного или импортного законодательства, правил или нормативных актов США или иных стран.

ПРОЧЕЕ

Исходная версия данного соглашения на английском языке должна иметь приоритетное значение. Любой ее перевод предоставляется только в целях ознакомления. Конвенция ООН о международной купле-продаже товаров конкретно исключена из настоящего соглашения.

Информация о гарантии

На изделия компании Swagelok распространяется ограниченная пожизненная гарантия компании Swagelok. Чтобы получить экземпляр условий гарантии, посетите веб-сайт www.swagelok.ru или обратитесь к своему уполномоченному представителю компании Swagelok.