

# ***fubag***

Аппарат автоматической  
сварки под флюсом  
Submerged Arc Welding machine

Operator's Manual  
Инструкция по эксплуатации

**SW** 630/1000/1250

**TW** 630/1000/1250



[www.fubag.ru](http://www.fubag.ru)

## 1. Безопасность

### 1.1 ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ЗНАКИ



• Показанные выше знаки обозначают предупреждение. Контакт с горячими и вращающимися частями и поражение электрическим током нанесут травмы вам и окружающим. Соответствующие предупреждения рассмотрены ниже. Для обеспечения безопасной работы необходимо принять защитные меры.

### 1.2 УЩЕРБ, ПРИЧИНЯЕМЫЙ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ

- Показанные ниже знаки и предупреждения относятся к ущербу, причиняемому в процессе проведения сварочных работ. Если присутствуют приведенные знаки, соблюдайте осторожность и предупреждайте об опасности других людей.
- Установка, отладка, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт сварочного аппарата должны осуществляться обученными специалистами.
- Во время эксплуатации сварочного аппарата посторонние лица и дети не должны находиться рядом с аппаратом.
- После выключения электропитания аппарата техническое обслуживание и проверка должны выполняться в соответствии с §5, поскольку в электролитических конденсаторах сохраняется напряжение постоянного тока.

### Поражение электрическим током может привести к смерти.



- Никогда не прикасайтесь к электрическим частям.
- Работайте только в сухих, неповрежденных рукавицах и спецодежде.
- Обеспечьте защиту с помощью сухой изоляции. Убедитесь в том, что размеры изоляции достаточны для защиты всей области физического контакта со свариваемой деталью и поверхностью пола.
- Соблюдайте осторожность при эксплуатации аппарата в ограниченном пространстве, во время дождя и в условиях высокой влажности.
- Выключайте электропитание аппарата перед установкой и регулировкой.
- Правильно установите сварочный аппарат и соответствующим образом заземлите свариваемую часть или металлическую поверхность согласно руководству по эксплуатации.
- Когда сварочный аппарат включен, электрод, заготовка и цепь заземления находятся под напряжением. Не прикасайтесь к этим частям незащищенной кожей и мокрой одеждой. Работайте только в сухих, неповрежденных рукавицах для защиты рук.
- При выполнении автоматической или полуавтоматической сварки проволокой электрод, катушка электродной проволоки, сварочная головка, сопло или сварочная горелка для полуавтоматической сварки также находятся под напряжением.
- Всегда проверяйте, чтобы кабель был надежно соединен со свариваемой металлической поверхностью. Место соединения должно располагаться максимально близко к зоне сварки.

**SW 630/1000/1250**

- Поддерживайте зажим заготовки, держатель электрода, сварочный кабель и сварочный аппарат в надлежащем техническом состоянии. Ремонтуйте поврежденную изоляцию.
- Никогда не соединяйте между собой части держателей электродов, находящиеся под напряжением, от разных сварочных аппаратов, поскольку напряжение между ними может равняться суммарному напряжению разомкнутой цепи обоих сварочных аппаратов.
- При работе на возвышении используйте предохранительный пояс для защиты от падения в случае поражения электрическим током.

**Пары и газы могут быть опасными.**

- Газы и пары, генерируемые в процессе сварки, могут быть опасны для вашего здоровья. Не вдыхайте эти пары и газы. Обеспечьте систему вытяжки или достаточную вентиляцию в месте проведения сварочных работ для отвода паров и газов из зоны дыхания. При выполнении сварки с использованием электродов, требующих специальной вентиляции, например, электродов для нержавеющей стали или для наплавки твердым сплавом, а также при выполнении сварки на оцинкованной или кадмированной стали и других металлах и покрытиях, которые выделяют высокотоксичные пары, поддерживайте концентрацию этих паров на уровне ниже предельно допустимой концентрации с использованием системы вытяжной или принудительной вентиляции. При работе в ограниченном пространстве или в определенных условиях на открытом воздухе может потребоваться респиратор. При сварке оцинкованной стали также требуется соблюдение дополнительных мер предосторожности.
- Не проводите сварочные работы вблизи паров хлорпроизводных углеводородов, образующихся в результате обезжиривания, очистки и обработки. Тепловое и световое излучение дуги способно вступать в реакцию с парами растворителей с образованием фосгена, который является высокотоксичным газом, и других раздражающих веществ.
- Защитные газы, используемые при дуговой сварке, способны вытеснять воздух и могут привести к травмам или смерти. Для того чтобы гарантировать в месте проведения работ присутствие воздуха, пригодного для дыхания, необходимо обеспечить надлежащую вентиляцию, в особенности в закрытых помещениях.
- Внимательно ознакомьтесь с инструкциями изготовителя оборудования и расходных материалов, которые будут использоваться, включая паспорт безопасности вещества (материала), а также соблюдайте правила техники безопасности вашего предприятия.

**Излучение сварочной дуги может вызвать ожоги.**

- При выполнении сварки или наблюдении за дуговой сваркой надевайте сварочный щиток с соответствующими фильтрами и накладками для защиты глаз от искр и излучения дуги.
- Надевайте соответствующую спецодежду, изготовленную из прочного негорючего материала, для защиты кожи от излучения дуги.
- Защищите людей, находящихся рядом с местом проведения сварочных работ, соответствующими негорючими экранами и/или предупредите их о том, чтобы они не смотрели на дугу и располагались вдали от светового излучения дуги и горячих брызг, образующихся во время сварки.

**Поврежденный газовый баллон может взорваться**

- Используйте только баллоны со сжатым газом, содержащие правильный защитный газ для применимого процесса, а также исправные редукторы-регуляторы газа, сконструированные для применимого газа и давления. Все шланги, крепления и т.п., должны содержаться в хорошем состоянии и быть пригодными для эксплуатации.
- Следите, чтобы баллоны всегда находились в вертикальном положении и были надежно закреплены на ходовой части или неподвижной опоре.
- Баллоны должны располагаться:
  - На расстоянии от зон, в которых существует опасность удара или вероятность возникновения повреждений
  - На безопасном расстоянии от места проведения дуговой сварки или резания, а также от источников тепла, искр и пламени.
- Не допускайте соприкосновения электрода, держателя электрода или любой другой электрически заряженной детали с баллоном.
- Открывая клапан баллона, держите лицо и голову на расстоянии от выпускного клапана цилиндра.
- Если баллон используется или подсоединен для использования, предохранительные крышки клапанов всегда должны быть установлены в нужных местах и надежно закреплены вручную.

**Для оборудования с электроприводом**

- До начала работы с оборудованием отключите подачу питания при помощи выключателя, расположенного на блоке предохранителя.
- Устанавливайте оборудование в соответствии с соответствующими правилами эксплуатации электроустановок, местными нормами и рекомендациями производителя.
- Заземляйте оборудование в соответствии с соответствующими правилами эксплуатации электроустановок и рекомендациями производителя.

## Принцип работы аппарата

### 1. ПРИНЦИП РАБОТЫ АППАРАТ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ ПОД ФЛЮСОМ СЕРИИ SW

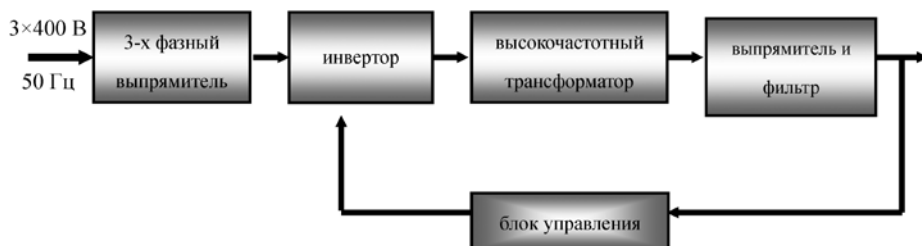


Рис. 1: Блок-схема принципа работы

В аппаратах данной серии используется технология высокочастотного инвертера IGBT. Входной трёхфазный ток выпрямляется выпрямителем, инвертируется в высокочастотный переменный ток, сокращается высокочастотным трансформатором, выпрямляется и фильтруется высокочастотным выпрямителем, затем получается постоянный ток, который используется для сварки. Благодаря данному процессу динамическая скорость сварочного аппарата значительно увеличилась, в то время как размер и вес сократились.

Цепь управления сконструирована таким образом, чтобы эффективно выполнять управление по замкнутому контуру. Это гарантирует стабильность параметров сварки, легкость разжигания дуги, надежное формирование сварочных швов при изменениях внешних условий (например, при колебаниях напряжения электрической сети, различиях длин выходных кабелей и т.д.). При этом можно непрерывно регулировать величину сварочного тока.

### 1. Характеристики аппарата автоматической сварки под флюсом SW

Модели серии SW имеют жёсткие характеристики, представленные на рис. 2

#### 1.1 Падающие характеристики:

- 1) M-A-B-C представляет вольт-амперную характеристику для дуговой сварки под флюсом.
- 2) N-B обозначает кривую нагрузки.
- 3) Сварочный ток соответствует расстоянию между B и осью ординат. Область регулирования от 60 А до величины номинального тока.

#### 2.2 Жёсткие характеристики:

- 1) M-A представляет вольт-амперную характеристику для дуговой сварки под флюсом.
- 2) N-B обозначает кривую нагрузки.
- 3) Сварочное напряжение соответствует дистанции от А до оси ординат. Область регулирования от 20 В до величины номинального напряжения.

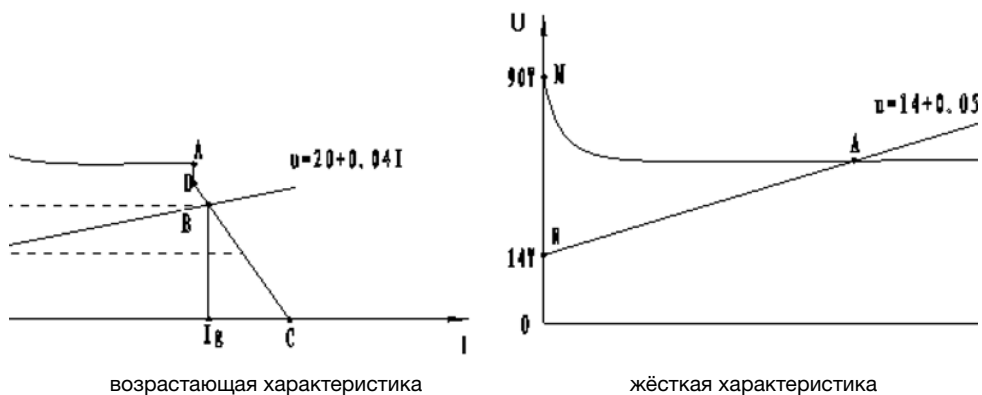


Рис. 2: Вольт-амперные характеристики дуговой сварки под флюсом

## 2. Характеристика для дуговой сварки MMA

Вольт-амперные характеристики моделей серии SW для сварки покрытым электродом представлены на рис 3.

- 1) M-A-B-C обозначает вольт-амперную характеристику для дуговой сварки покрытым штучным электродом MMA.
- 2) N-B обозначает кривую нагрузки.
- 3) Сварочный ток соответствует расстоянию между B и осью ординат. Область регулирования от 60 А до величины номинального тока.
- 4) Ток формирования дуги соответствует расстоянию между C и D на вольтамперной кривой. Область регулирования от 0 до 200 А.

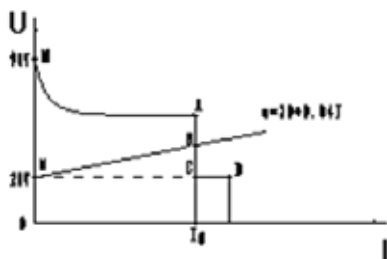


Рис. 3: Вольт-амперная характеристика режима дуговой сварки MMA

**Технические характеристики****Характеристики аппарата автоматической сварки под флюсом**

Таблица 1:

МОДЕЛЬ	SW 630	SW 1000	SW 1250
Номинальное напряжение питания	~ 3×380 В / 50 Гц		
Номинальная потребляемая мощность	27 кВт-А	44 кВт-А	55 кВт-А
Номинальный потребляемый ток	52 А	83 А	105 А
Напряжение холостого хода (В)			
SAW	90±10 В	90±10 В	90±10 В
MMA	75±5 В	75±5 В	75±5 В
Напряжение дуги	20 • 50 В	20 • 50 В	20 • 50 В
Ток сварки	50 • 630 А	50 • 1000 А	50 • 1250 А
Номинальная нагрузка (ПВ)	100%		
Диаметр проволоки	1,6 • 4,0 мм	1,6 • 5,0 мм	1,6 • 6,0 мм
Эффективный КПД	92%		
Габаритные размеры	530×320×600 мм	767×352×757 мм	767×352×802 мм
Масса	55 кг	95 кг	100 кг

**Функциональные характеристики и области применения**

Сварочные аппараты серии SW отвечают требованиям стандарта GB15579.1-2004 «Оборудование для дуговой сварки» (Глава первая: сварочные источники питания).

Аппараты автоматической сварки под флюсом серии SW представляют собой новый тип высокоэффективного энергосберегающего оборудования, используемого для сварки конструкций из углеродистой стали, нержавеющей стали, жаропрочной стали и прочих материалов. Это оборудование широко применяется в судостроении, производстве котлов и сосудов под давлением, производстве химических аппаратов, строительстве мостов, крановой промышленности и металлургии, а так же в других сферах промышленности.

Установки этой серии характеризуется хорошими статическими и динамическими показателями и обладают удобными функциями управления.

Характеристики и преимущества:

- Встроенная профессиональная программа с 10 режимами сварки с полностью установленными параметрами для различных сварочных процессов и обрабатываемых материалов.
- Оборудование не подвержено отклонениям входного напряжения.
- Функция самодиагностики и дисплей с отображением сообщений об ошибках.
- Легкость, удобная, не требующая усилий настройка и комфортное управление.
- Цифровая связь между сварочным аппаратом и сварочным трактором

**SW 630/1000/1250**

- Возможность осуществления дуговой продольной сварки под флюсом.
- Коэффициент заполнения импульсов достигает 100%
- Наличие теплоизоляции и механической защиты.
- Специальная функция выбора диаметра проволоки.
- Характеристики моделей серии SW II позволяют эффективно осуществлять сварку с однопроволочной схемой подачи тонкой проволоки ( $\varnothing 1,6$  мм,  $\varnothing 2,0$  мм), сварку с двухпроволочной схемой подачи тонкой проволоки ( $\varnothing 1,6$  мм,  $\varnothing 2,0$  мм), сварку с однопроволочной схемой подачи толстой проволоки (свыше  $\varnothing 3,0$  мм).

**Применение:**

- Подходят для сварки: углеродистой стали, нержавеющей стали, жаропрочной стали и легированной стали.
- Строительство мостов.
- Судостроение и судоремонт.
- Строительство кранов.
- Производство химических контейнеров.
- Производство котлов и контейнеров под давлением.
- Металлургия.
- Производство металлоконструкций.

**Руководство по установке****1. ПРЕДМОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ****1.1 Внешние условия на территории проведения монтажных работ**

Аппараты серии SW разработаны для использования в неблагоприятных условиях. Далее представлены примеры крайне неблагоприятных условий эксплуатации:

- Местности, предполагающие наличие ограничений свободы движения оператора таким образом, что ему приходится работать в неудобной позе (стоя на коленях, сидя или лежа) и соприкасаться с электропроводящими деталями;
- Рабочие зоны, частично или полностью граничащие с электропроводящими элементами, с риском случайного или неизбежного контакта оператора с этими деталями;
- Территории с повышенной влажностью и температурой, сырые помещения, где влажность воздуха или потоотделение значительно сокращает сопротивления кожи человека и изоляционные свойства дополнительного оборудования.
- К зонам с неблагоприятными внешними условиями не относятся места, где электропроводящие детали, расположенные в непосредственной близости от оператора и представляющие опасность, были изолированы.

**1.2 Территория проведения монтажных работ**

Проследите, чтобы место расположения сварочного аппарата было выбрано согласно следующим инструкциям:

- В месте установки не должно быть пыли и влаги.
- Внешняя температура должна составлять от 0 до 40 градусов по Цельсию.
- Территория проведения монтажных работ не должна быть загрязнена маслами, пара-



**SW 630/1000/1250**

ми и коррозионными газами.

- Местность не должна быть подвержена аномальным колебаниям и ударным нагрузкам.
- Оборудование не подвержено попаданию прямых солнечных лучей или промоканию в результате дождя.
- Оборудование должно располагаться на расстоянии не менее 300 мм от стен или аналогичных ограждений, которые могут препятствовать охлаждению воздушным потоком.

**1.3 Подключение источника питания Предостережение**

Производитель рекомендует, чтобы электрическое подключение данного оборудования осу• ществлялось квалифицированным электриком.

Удар током опасен для жизни.

Высокое напряжение постоянного тока может сохраняться после отключения источника от напряжения питания.

Не прикасайтесь к деталям, которые находятся под напряжением.

- Отключите сварочный источник питания, отсоедините источник входного напряжения, выполнив процедуру блокировки / регистрирования нерабочего состояния.
- Процедура блокировки / регистрирования нерабочего состояния включает в себя блокировку размыкателя в открытом положении.
- Извлеките предохранителя из блока, отключите или зарегистрируйте нерабочего состояния контактора или другого разъединяемого устройства.

**1.4 Требования к сети питания**

- Входное напряжение должно представлять собой стандартную синусоиду с эффективным значением 380 В и частотой 50 Гц.
- Уровень несимметрии трёхфазного напряжения питания не должен превышать 5%.

Таблица 2: Подключение к сети питания

МОДЕЛЬ		SW 630	SW 1000	SW 1250
Сеть питания		~ 3 × 380 В / 50 Гц		
Минимальное значение	мощность сети	53 кВ-А	83 кВ-А	120 кВ-А
Защита	предохранитель	60 А	90 А	130 А
	прерыватель	100 А	120 А	160 А
Сечение кабеля	кабель питания	10 мм <sup>2</sup>	25 мм <sup>2</sup>	35 мм <sup>2</sup>
	сварочный кабель	1×95 мм <sup>2</sup>	2×70 мм <sup>2</sup>	2×95 мм <sup>2</sup>
	кабель заземления	10 мм <sup>2</sup>	16 мм <sup>2</sup>	16 мм <sup>2</sup>

Примечание: Номинальные размеры предохранителя и выключателя питания, приведенные в таблице, используются только в качестве примера.

## SW 630/1000/1250

## 2. Руководство по монтажу

На Рис. 4 представлена схема соединения аппарата серии SW со сварочным трактором;  
на Рис. 5 представлена схема выходных разъемов аппарата серии SW.

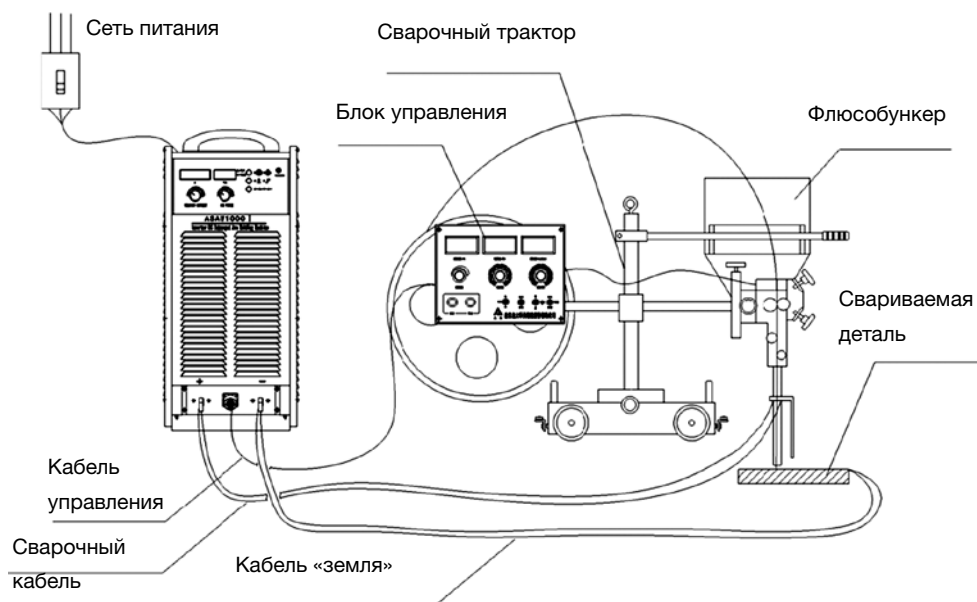


Рис. 4: Схема монтажа внешних соединений моделей серии SW

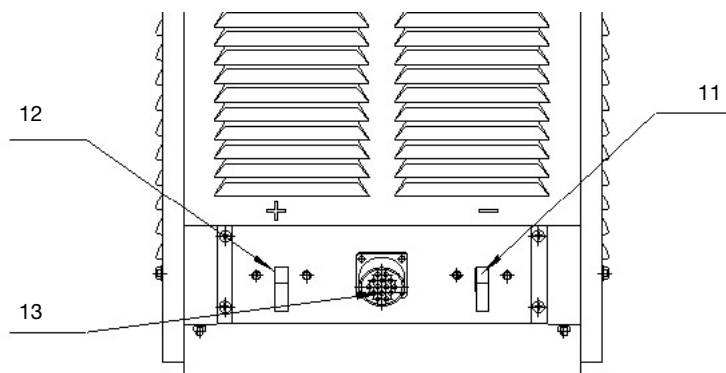


Рис. 5: Схема выходных разъемов аппарата серии SW

---

(11)	Гнездо («+»)	в режиме сварки под флюсом SAW: подключение сварочного трактора в режиме сварки покрытым электродом SMAW: подключение сварочного кабеля с электрододержателем
------	--------------	--

---

(12)	Гнездо («-»)	Подключение обрабатываемого изделия
------	--------------	-------------------------------------

---

(13)	Гнездо кабеля управления:	Подключение блока управления сварочного трактора: <ul style="list-style-type: none"><li>• подача питания на блок управления сварочного трактора</li><li>• подача напряжение на якорь двигателя сварочного трактора</li><li>• подача напряжение на привод подачи проволоки</li><li>• сигналы управления между сварочным инвертором и блоком управления сварочного трактора</li><li>• сигналы обратной связи для контроля напряжения дуги</li></ul>
------	---------------------------	---

---

1) Пользователь должен установить электрическую панель или распределительное устройство, подсоединить источник 3-фазного переменного тока 380 В/50 Гц к силовому распределительного щиту сварочного инвертора при помощи прерывателя цепи. Необходимо использовать болт заземления на задней панели.

2) Подключите гнездо выхода («+») сварочного инвертора к сварочному трактору при помощи сварочного кабеля.

3) Подключите гнездо выхода («-») сварочного инвертора к обрабатываемому изделию при помощи кабеля «земля».

4) Подключите сварочный инвертор к блоку управления сварочного трактора при помощи кабеля управления.

**Предостережение:** Обращайтесь к Приложению А за информацией об ЭМС и рекомендациями по установке и использованию сварочного аппарата.

## Инструкция по эксплуатации

### 1. Панель управления аппарата автоматической сварки под флюсом



Рис 6: Панель управления аппарата серии SW

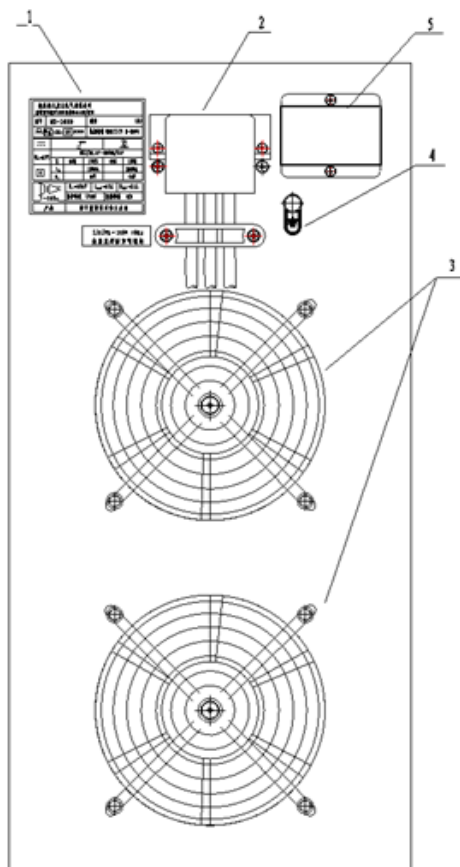
Таблица 3: Коды ошибок

Код ошибки	Значение	Меры по устранению
E00	Перекас фаз сети электропитания	Проверьте сеть электропитания
E01	Слишком высокое напряжение питания	Проверьте сеть электропитания
E02	Слишком низкое напряжение питания	Проверьте сеть электропитания
E05	Слишком низкое давление газа	Увеличьте давление газа
E06	Слишком высокое давление газа	Понижьте давление газа
E11	Защита горелки от перегрева	Прервите работу на несколько минут для того, чтобы горелка остудилась
E12	Проблемы в работе горелки	Проверьте, закреплена ли горелка должным образом
E15	Проблемы при включении электропитания	Проверьте переключатель горелки
		Замените плату управления
		Замените плату управления приводом
E17	Слишком большой сварочный ток	Проверьте выходной кабель
		Проверьте сигнальный провод
		Замените датчик тока
		Замените главную плату управления
E18	Проблемы с выходным напряжением	Проверьте провод обратной связи по напряжению
		Замените главную плату управления
E22	Проблемы с устройством плавного пуска	Замените реле
E23	Ток на выходе слишком мал	Проверьте внешние контакты
		Проверьте сигнальный провод
		Замените датчик тока
		Замените главную плату управления
E30	Блок подачи проволоки перегружен	Замените кассету с проволокой
		Проверьте канал подачи проволоки
E31	Разомкнутый контур двигателя	Проверьте силовой кабель двигателя.
		Проверьте электрогенератор
		Проверьте кабель управления двигателя.
E34	Проблемы с подачей проволоки	Проверьте кабель управления
		Проверьте потенциометр сварочного тока / напряжения

E35	Короткое замыкание двигателя	Проверьте кабель управления
		Проверьте электродвигатель
		Проверьте плату управления электродвигателем
E36	Ограничение избыточной подачи про- волоки	Проверьте, нет ли короткого замыкания между проволокой и свариваемой деталью.
		Проверьте, нет ли короткого замыкания между выходными клеммами (+) и (-)
		Проверьте кабель управления
		Проверьте плату управления
E40	Проблемы связи между дисплейной платой и главной платой управления	Проверьте кабель связи
		Замените главную плату управления.
		Замените дисплейную плату
E41	Ошибка передачи информации в блоке подачи проволоки	Проверьте кабель связи
		Замените главную плату управления блока подачи проволоки
		Замените дисплейную плату блока подачи про-волоки
E42	Проблема связи между сварочным аппа- ратом и блоком подачи про-волоки	Проверьте кабель управления
		Проверьте кабель связи
		Замените главную плату управления блока подачи проволоки
		Замените плату в сварочном аппарате
E43	Проблема связи между сварочным трак- тором и сварочным аппаратом	Проверьте кабель связи
		Проверьте панель управления дисплейной платы
		Проверьте главную плату управления сварочного аппарата

№	Код ошибки	Описание
1	E001	Предотвращение перегрева
2	E002	Ошибка уравнивающего тока (короткое замыкание выходного диода)
3	E003	Ошибка связи
4	E004	Короткое замыкание привода подачи проволоки сварочного трактора
5	E005	Привод подачи проволоки сварочного трактора вышел из строя
6	E006	Короткое замыкание ходового двигателя сварочного трактора
7	E007	Ходовой двигатель сварочного трактора вышел из строя
8	E008	Короткое замыкание при переключении из режима сварки флюсом SAW в режим дуговой сварки покрытым электродом MMA

## 2. Задняя панель сварочного инвертора



- (1) Табличка спецификации с параметрами сварочного инвертора
  - (2) Соединительная коробка ввода кабеля питания для подключения кабеля питания переменного тока 3×380 В
  - (3) Охлаждающий вентилятор для охлаждения компонентов сварочного инвертора
  - (4) Болт заземления: Обеспечивает безопасность оператора, а также нормальные условия работы сварочного аппарата, используйте болт заземления для заземления согласно Таблице 3
  - (5) Автоматический выключатель: 3х-фазный источник питания обеспечивает подачу питания посредством данного выключателя. Главная функция заключается в автоматическом отключении сварочного аппарата при перегрузке или возникновении неполадки. В нормальных условиях выключатель направлен вверх. Используйте выключатель питания на распределительном щите для включения и отключения сварочного аппарата.
- НЕ используйте автоматический выключатель в качестве выключателя подачи питания.**

Рис 6: Задняя панель аппарата серии SW

## 3. Управление сварочным инвертором

### 3.1. Дуговая сварка покрытым электродом (MMA) или воздушно-дуговая строжка угольным электродом (CAG-A)

1. Подключите сварочный кабель к гнезду «+» (11) сварочного инвертора.
2. Подключите свариваемые детали кабелем «земля» к гнезду («-») (12) сварочного инвертора.
3. Подключите блок управления к гнезду кабеля управления сварочного инвертора (13) при помощи кабеля управления.
4. Включите подачу питания.
5. Переключателем режимов сварки (5) выберите рабочий режим «Сварка электродом» [MMA].
6. Переключателем режимов управления (4) выберите режим управления:

**SW 630/1000/1250**

«Дистанционное управление» или «Управление с панели».

7. Регулятором (10) установите значение тока форсирования дуги.

8. Регулятором (9) установите величину сварочного тока.

9. Начинайте сварку.

**ВНИМАНИЕ:**

1. Если в режиме сварки электродом на экране отображается код ошибки «E008», это означает, что произошло короткое замыкание между («+») и («-») сварочного инвертора. Немедленно выключите сварочный инвертор, чтобы избежать возникновения неполадок.

2. В режиме сварки электродом при неверном выборе позиции переключателя режимов (5) (установлен в режим сварки под флюсом) сварочный ток на выходе будет отсутствовать.

3. При использовании режима сварки электродом обратитесь к Таблице 5, в которой описаны параметры сварки.

**3.2. Дуговая сварка под флюсом (SAW)**

1. Подключите сварочную систему согласно схеме на рисунке 4.

2. Переключателем режимов сварки (5) выберите рабочий режим «Сварка под флюсом» [SAW].

3. Переключателем режимов управления (4) выберите режим управления: «Дистанционное управление».

4. Переключателем типа характеристик (7) выберите тип характеристики: падающая или жёсткая (используйте требования условий сварки и типа проволоки).

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

- выберите падающую характеристику при использовании проволоки с диаметром менее 3,0 мм

- выберите жёсткую характеристику при использовании проволоки с диаметром более 3,0 мм

5. Переключателем выбора сварочной проволоки (6) выберите диаметр проволоки согласно свойствам сварочной проволоки.

6. Регулятором (10) установите нужное значение мощности дуги в зависимости от параметров сварки.

7. Настройте параметры сварки в зависимости от свойств обрабатываемого изделия. Установите значения сварочного тока, напряжения и скорости сварки.

8. Начинайте сварку.

**ВНИМАНИЕ:**

выключайте сварочный инвертор для установки и отсоединения сварочного кабеля и токоподводящего мундштука сварочного трактора.



#### 4. Рекомендованные параметры сварки штучным электродом

Таблица 4: Рекомендованные параметры сварки штучным электродом MMA

Толщина свариваемых деталей (мм)	<1	2	3	4 - 5	6 - 12	≥13
Диаметр электрода (мм)	1,6	2,5	3,25	3,25 - 4,0	4,0 - 5,0	5,0 - 6,0
Сварочный ток (А)	20 - 40	40 - 50	90 - 110	90 - 130	160 - 250	250 - 400

#### 5. Выбор параметров и формирование сварочного шва при сварке под флюсом SAW

Формирование шва очень сильно зависит от параметров сварки. Следуйте основным указаниям:

- При увеличении сварочного тока глубина проплавления уменьшается, а сварочный шов становится шире.
- При увеличении сварочного напряжения глубина проплавления уменьшается, а сварочный шов становится шире.
- При уменьшении скорости подачи проволоки глубина проплавления увеличивается, а шов становится шире.

Таблица 5: Рекомендованные значения сварочного тока для разных диаметров проволоки при сварке под флюсом SAW

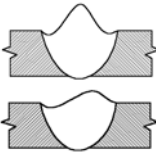
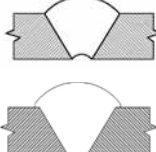
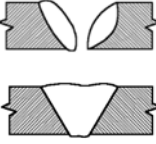
Диаметр проволоки (мм)	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
Плотность тока (А/мм <sup>2</sup> )	63 - 125	50 - 85	40 - 63	35 - 50	28 - 42
Сварочный ток (А)	200 - 400	350 - 600	500 - 800	700 - 1000	820 - 1200

#### 6. Дефекты сварки при сварке под флюсом SAW

Дефекты сварки, причины и методы их устранения при сварке под флюсом SAW приведены в таблице 6

Таблица 6: Дефекты при сварке SAW, причины и методы устранения

ДЕФЕКТ	ОСОБЕННОСТЬ	ПРИЧИНЫ	МЕРЫ ПО УСТРАНЕНИЮ
Неравномерность сварного шва	Ширина валика шва меняется	Неравномерная скорость сварки	Отрегулируйте скорость сварки
		Нестабильная подача проволоки	Отрегулируйте скорость подачи проволоки
		Нестабильный подвод тока к сварочной проволоке	Замените токоподводящий мундштук

Подрезы		Скорость сварки очень большая	Уменьшите скорость сварки
		Сварочный ток очень большой	Уменьшите сварочный ток
		Напряжение дуги очень большое	Уменьшите напряжение дуги
		Неправильное положение конца проволоки	Отрегулируйте положение конца проволоки
Вогнутость обратного валика Наплывы с лицевой стороны шва		Чрезмерное количество флюса с обратной стороны сварки	Уменьшите количество флюса с обратной стороны сварки
		Вылет проволоки очень большой	Уменьшите вылет проволоки
		Разделка кромок очень маленькая	Увеличьте разделку кромок
		Напряжение дуги очень маленькое	Увеличьте напряжение дуги
		Неправильное положение конца проволоки	Отрегулируйте положение конца проволоки
Прожоги и несплавления		Сварочный ток очень большой	Уменьшите сварочный ток
		Скорость сварки очень маленькая	Увеличьте скорость сварки
		Зазор между деталями очень большой	Уменьшите зазор между деталями
		Недостаточное количество или неравномерная подача флюса	Отрегулируйте подачу флюса
Поры	Цепочка пор; Пористость в центре шва; Скопления пор	Свариваемые детали плохо очищены	Очистите кромки свариваемых деталей
		Сварочная проволока не очищена от ржавчины	Замените или очистите сварочную проволоку
		Влажный флюс	Замените или прокалите флюс
		Неправильное сочетание «проволока-флюс»	Используйте нужное сочетание «проволока-флюс»

Недостаточное проплавление		Сварочный ток очень маленький	Увеличьте сварочный ток
		Скорость сварки очень большая	Уменьшите скорость сварки
		Напряжение дуги очень большое	Уменьшите напряжение дуги
		Неправильное положение конца проволоки	Отрегулируйте положение конца проволоки
		Нестабильность сети электропитания	Переключитесь на другую сеть питания; используйте стабилизатор питания
Трещины	Вертикальные или горизонтальные по линии сплавления; В корне шва при двусторонней сварке	Свариваемые детали плохо очищены	Очистите кромки свариваемых деталей
		Слишком большая скорость охлаждения (для легированных сталей)	Примените технологические меры
		Свариваемые детали из стали с плохой свариваемостью	Примените технологические меры
		Неправильное сочетание «проволока-флюс»	Используйте нужное сочетание «проволока-флюс»
Шлаковые включения		При многопроходной сварке не отделяется шлаковая корка	Удаляйте шлаковую корку при многопроходной сварке
		Неправильное положение конца проволоки	Отрегулируйте положение конца проволоки

## Ремонт и техническое обслуживание

### ВНИМАНИЕ:

Ремонтные работы и техобслуживание может проводить только квалифицированный электрик. До начала проведения работ во внутренней части оборудования отключите подачу питания при помощи размыкающего выключателя, расположенного на блоке предохранителей.

### 1. Меры предосторожности при обслуживании и ремонте:

- Прикрепите табличку с наименованием оборудования в соответствующее место на корпусе, иначе есть вероятность повреждения внутренних деталей.
- Надежно прикрепите сварочные кабели к портам входа/выхода, иначе есть вероятность перегорания кабельных соединителей, что приведет к нарушениям сварочного процесса.
- Избегайте повреждений сварочного кабеля и кабелей управления, следите за тем, чтобы на сварочном аппарате не возникало короткого замыкания.
- Следите, чтобы сварочное оборудование не подвергалось столкновения или воздействию тяжелых объектов.
- Обеспечьте хорошую вентиляцию

**SW 630/1000/1250**

- При высоких температурах, работая с током большой силы на протяжении длительного времени, сварочный аппарат может автоматически отключиться, если сработает функция тепловой защиты. Аппарат должен отработать на холостом ходу в течение нескольких минут, затем процесс будет возобновлен автоматически.
- При высоких температурах, работая с током большой силы на протяжении длительного времени, сварочный аппарат может автоматически отключиться в результате срабатывания блокировки воздушного выключателя. Отключите подачу питания к электрическому распределительному щитку на раме, подождите 5 минут и включите воздушный выключатель на источнике питания, затем включите подачу питания к распределительному щиту на раме. Некоторое время аппарат должен отработать на холостом ходу.
- После завершения сварочного процесса отключите подачу аргонового газа и подачу питания.

**2. Текущее техобслуживание**

- Раз в 3-6 месяцев квалифицированный специалист должен удалять пыль с источника питания при помощи подачи сжатого воздуха.
- Проверяйте надежность соединений кабеля.
- Регулярно следите за степенью износа кабеля, исправностью кнопок управления, отсутствием повреждений на панели.
- Регулярно проверяйте надежность подсоединения кабелей к соединительным клеммам в случае перегорания клемм.
- Проводите своевременную очистку и замену контактного наконечника и вольфрамового электрода.

**3. Регулярные проверки, которые необходимо проводить до начала работ по техобслуживанию**

- Проверьте, что все выключатели на передней панели установлены в нужное положение.
- Проверьте фазы входного напряжения, диапазон составляет от 340-420 В, проверьте правильность и надежность подсоединения кабеля ввода к источнику питания.
- Проверьте правильность и надежность подсоединения заземляющего кабеля.
- Проверьте правильность и надежность подсоединения сварочных кабелей.

**ВНИМАНИЕ:**

Работы по техобслуживанию и устранению неполадок должен проводить только квалифицированный электрик. До начала работ внутри оборудования отключайте подачу питания при помощи выключателя на коробке предохранителя. Неквалифицированные работники не должны снимать корпус оборудования, максимальное напряжение внутри установки может достигать 600 В. Не применяйте высоковольтный разряд к корпусу сварочного аппарата со сварочной горелкой! Отключите источник питания до замены или ремонта сварочного кабеля или горелки.

**4. Периодические проверки и текущее техническое обслуживание**

- Прикрепите табличку с наименованием оборудования в соответствующее место на корпусе, иначе есть вероятность повреждения внутренних деталей.
- Надежно прикрепите сварочные кабели к портам входа/выхода, иначе есть вероятность перегорания кабельных соединителей, что приведет к нарушениям сварочного

процесса.

- Избегайте повреждений сварочного кабеля и кабелей управления, следите за тем, чтобы на сварочном аппарате не возникало короткого замыкания.
- Следите, чтобы сварочное оборудование не подвергалось столкновения или воздействию тяжелых объектов.
- Обеспечьте хорошую вентиляцию
- При высоких температурах, работая с током большой силы на протяжении длительного времени, сварочный аппарат может автоматически отключиться, если сработает функция тепловой защиты. Аппарат должен отработать на холостом ходу в течение нескольких минут, затем процесс будет возобновлен автоматически.
- При высоких температурах, работая с током большой силы на протяжении длительного времени, сварочный аппарат может автоматически отключиться в результате срабатывания блокировки воздушного выключателя. Отключите подачу питания к электрическому распределительному щитку на раме, подождите 5 минут и включите воздушный выключатель на источнике питания, затем включите подачу питания к распределительному щиту на раме. Некоторое время аппарат должен отработать на холостом ходу.
- После завершения сварочного процесса отключите подачу аргонового газа и подачу питания.
- Раз в 3-6 месяцев квалифицированный специалист должен удалять пыль с источника питания при помощи подачи сжатого воздуха. Проверяйте надежность соединений кабеля.
- Регулярно следите за степенью износа кабеля, исправностью кнопок управления, отсутствием повреждений на панели.
- Регулярно проверяйте надежность подсоединения кабелей к соединительным клеммам в случае перегорания клемм.
- Проводите своевременную очистку и замену контактного наконечника

Устранение неполадок

Таблица 7: Устранение неполадок

№	Неисправность	Причины	Меры по устранению
1	Сварочный аппарат не работает Вентилятор в процессе сварки не работает	Обрыв фазы	Проверьте подачу питания
		Повреждение предохранителя	Замените предохранитель
		Повреждены вентилятор, трансформатор, бесконтактное реле или главная панель управления	Проверьте исправность вентилятора, трансформатора, реле или главной панели управления, в случае неисправности замените*
		Возможно повреждение одного из следующих устройств: модуль IGBT, трехфазный модуль выпрямителя, модуль выходного диода или прочие устройства	Проверка квалифицированным специалистом, повреждение модуля IGBT может стать причиной неисправности панели управления, необходимо проверить оба устройства и заменить*
		Сработал воздушный выключатель	Проверьте соединение питающей линии
		Отсутствие питания	Проверьте подачу питания

2	Сварочный ток нестабилен	Обрыв фазы	Проверьте подачу питания
		Повреждение датчика тока	Проверить и заменить*
		Повреждение панели управления	Проверить и заменить*
3	Сварочный ток не регулируется	Внутренне повреждение кабеля	Проверить и заменить
		Повреждение панели управления	Проверить и заменить*
		Повреждение кабеля управления	Проверить и заменить
		Перегрев	Запустите работу на холостом ходу на некоторое время
4	Код ошибки E001	Перегрев	Запустите работу на холостом ходу на некоторое время
5	Код ошибки E002	Короткое замыкание на выходных диодах	Проверить и заменить*
6	Код ошибки E003	Ошибка связи	Проверить исправность кабеля управления
7	Код ошибки E004	Короткое замыкание привода подачи проволоки	Проверить и отремонтировать*
8	Код ошибки E005	Неполадка привода подачи проволоки	Проверить и отремонтировать*
9	Код ошибки E006	Короткое замыкание ходового двигателя сварочного трактора	Проверьте исправность кабеля управления
10	Код ошибки E007	Неполадка двигателя сварочного трактора	Проверить и отремонтировать*
11	Код ошибки E008	Короткое замыкание при переключении режима сварки с SAW на MMA	Проверить и отремонтировать*
12	Код ошибки E009	Ошибка индикатора тока	Проверить и отремонтировать*
<p><b>Примечание: За исключением пунктов (4) и (11) после каждой работы по устранению неполадок необходимо перезапустить аппарат перед возобновлением процесса.</b></p>			

\* обратитесь в сервисный центр

## **Приложение А**

### **1. Общая информация**

Пользователь несет ответственность за то, чтобы монтаж и эксплуатация оборудования для дуговой сварки осуществлялись в соответствии с инструкциями производителя. При возникновении электромагнитных помех пользователь оборудования для дуговой сварки несет ответственность за устранение неполадок при технической поддержке производителя. В некоторых случаях ремонтная операция может быть такой же простой как заземление сварочной цепи, см. примечание. В других случаях может потребоваться создание электромагнитного экрана, ограждающего сварочный источник питания и соответствующие входные фильтры. В любом случае электромагнитные помехи необходимо сокращать до такой степени, чтобы они больше не представляли проблем.

#### **ПРИМЕЧАНИЕ:**

Сварочная цепь может быть заземлена или не заземлена по соображениям безопасности. Изменение заземления разрешается проводить только компетентному специалисту, который может определить, увеличат ли данные изменения риск получения травм.

### **2. Оценка рабочей зоны**

Перед установкой оборудования для дуговой сварки пользователь должен оценить возможность возникновения проблем с электромагнитной совместимостью в близлежащей зоне. Следует принять во внимание следующие факторы:

- 1) Наличие питающих кабелей, управляющих кабелей, сигнальных и телефонных кабелей, расположенных над или под оборудованием для дуговой сварки, или прилегающих к нему;
- 2) Наличие радиоприёмников, телевизионных приёмников и передающих устройств;
- 3) Наличие компьютеров и прочих контрольно-измерительных приборов;
- 4) Наличие оборудования, обеспечивающего безопасность, например, предохранителей промышленного оборудования;
- 5) Состояние здоровья людей, находящихся в рабочей зоне, например использование ими кардиостимуляторов и слуховых аппаратов;
- 6) Наличие калибровочного или измерительного оборудования;
- 7) Совместимость с другим оборудованием, находящимся в рабочей зоне, и защищённость данного оборудования. Пользователь должен убедиться, что прочее оборудование в рабочей зоне совместимо со сварочным оборудованием. Возможно, потребуется принять дополнительные меры безопасности;
- 8) Время суток, в которое планируется проводить сварочные или прочие работы.

### **3. Способы сокращения электромагнитного излучения**

- 1) Система электроснабжения

Согласно рекомендациям производителя оборудование для дуговой сварки должно подсоединяться к общей системе электроснабжения. При возникновении помех может появиться необходимость принять дополнительные меры предосторожности, таких, как защита системы электроснабжения. Следует рассмотреть возможность экранирования установленного сварочного оборудования и кабелей в металлический или аналогичный кожух. Экранирование должно быть непрерывным по всей длине. Экран должен под-

соединяться к сварочному источнику питания таким образом, чтобы поддерживался хороший электрический контакт между ним и корпусом сварочного источника питания.

## 2) Техническое обслуживание оборудования для дуговой сварки

Согласно рекомендациям производителя необходимо проводить текущее техническое обслуживание оборудования для дуговой сварки. В процессе работы оборудования для дуговой сварки все дверцы для обслуживания, эксплуатационные люки и защитные ограждения должны быть закрыты и надёжно закреплены. Нельзя вносить изменения в конструкцию сварочного оборудования, если только такие изменения и настройки не описаны в инструкциях производителя. В частности, в соответствии с рекомендациями производителя необходимо производить настройку и техническое обслуживание стабилизаторов и устройств зажигания дуги.

## 3) Сварочные кабели

Сварочные кабели должны быть максимально короткими. Следите, чтобы они располагались близко друг к другу и как можно ближе к уровню пола.

## 4) Равномощные соединения

Следует обратить внимание на присоединение металлических компонентов к сварочной установке, а также на прилегающие металлические компоненты. Присоединение металлических компонентов к обрабатываемому изделию увеличивает опасность поражения электрическим током, если оператор одновременно дотронется до металлических компонентов и электрода. Необходимо обеспечить защиту оператора от соприкосновения с металлическими компонентами.

## 5) Заземление обрабатываемого изделия

Если обрабатываемое изделие не заземлено по соображениям безопасности или из-за своего размера и положения, например, если это корпус корабля или металлоконструкция здания, в некоторых, но не во всех случаях заземление обрабатываемого изделия может уменьшить излучение. Необходимо позаботиться о том, чтобы заземление обрабатываемого изделия не стало причиной увеличения риска травмирования рабочих и повреждения другого оборудования. При необходимости заземление обрабатываемого изделия должно быть сделано непосредственным подсоединением к обрабатываемому изделию, но в некоторых странах прямое подсоединение запрещено, и тогда соединение должно осуществляться посредством подходящей емкости, выбранной согласно национальным требованиям.

## 6) Экраны и изоляция

Экраны и изоляция других кабелей и оборудования, расположенного вблизи рабочей зоны, может уменьшить взаимное влияние. В случаях особого применения можно рассмотреть возможность экранирования всей сварочной установки.