

# Инструкция по эксплуатации

**ASAW  
1000/1250 IV**



## **Уважаемый Пользователь!**

Данная инструкция поможет Вам ознакомиться с Вашим сварочным аппаратом. Внимательно прочитайте данную инструкцию, чтобы знать все многочисленные возможности и полезные свойства Вашего аппарата. Также просим Вас обратить особое внимание на Правила техники безопасности и неукоснительно следовать им.

Правильная бережная эксплуатация аппарата значительно продлит срок службы, увеличит надежность и позволит достичь самого высокого качества сварных соединений.

Спецификация аппарата может быть изменена без оповещения всех пользователей.

Модель Вашего аппарата:

- ASAW1000/1250IV

### **Внимание:**

Обратите особое внимание на Правила техники безопасности и следуйте им неукоснительно во избежание травм или повреждения оборудования.

## Техника безопасности



«Опасно!» Этот знак указывает на неизбежно опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, приведет к смерти или серьезной травме.



«Внимание!» Этот знак указывает на возможную опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к смерти или серьезной травме. Возможные опасности разъяснены в последующем тексте.



«Осторожно!» Этот знак указывает на возможную опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к травме легкой или средней тяжести.



«Примечание!» Указывает на ситуацию, связанную с риском получения плохого результата сварки и повреждения оборудования.

«Важная информация!» Здесь приводятся практические советы и другие полезные специальные сообщения. Этот знак не является предупреждением о возникновении опасной ситуации.



Устройство разрешено использовать только по назначению. Устройство может использоваться только для выполнения задач, определенных в разделе «Назначение устройства».

Использование устройства в любых других целях или каким-либо иным образом считается «не соответствующим назначению устройства». Производитель не несет ответственности за любой ущерб, возникший в результате такого неправильного использования.



Знаки безопасности. Все инструкции по технике безопасности и предупредительные знаки, изображенные на устройстве, должны содержаться в читаемой форме; их нельзя удалять, закрывать, заклеивать или закрашивать.



Проверка техники безопасности. Владелец / оператор обязан регулярно проводить проверку техники безопасности.

Производитель также рекомендует каждые 3-6 месяцев проводить регулярное обслуживание источников электропитания.



Удар электрическим током может привести к смерти. Контакт с незаизолированными электрическими деталями может привести к смерти или - сильным ожогам. При подключении электропитания электрод и рабочая цепь находятся под напряжением. При подключении электропитания цепь входной мощности и внутренние цепи устройства также находятся под напряжением. При сварке типа MIG / MAG (порошковыми проволоками) проволока, приводные ролики, корпус подачи проволоки и все металлические детали, касающиеся сварочной проволоки, находятся под напряжением. Неправильно установленное или неправильно заземленное оборудование опасно для использования.

Не прикасаться к незаизолированным электрическим деталям сварочной цепи, электродам и проводам голыми руками или находясь в мокрой одежде.

При выполнении сварки оператор должен одеть сухие не порванные изоляционные перчатки для сварки, а также - экипироваться в средства защиты тела.



Необходимо обеспечить изоляцию от рабочей поверхности и надлежащее заземление с помощью сухих изоляционных средств защиты таких размеров, которые позволят избежать физического контакта с рабочей поверхностью или - с землей. Основной входной кабель подключать по инструкции. Перед установкой или обслуживанием отключить входной кабель или выключить устройство.

Если сварка будет проводиться в условиях наличия опасности удара электрическим током, таких как влажные места или ношение мокрой одежды, на металлических конструкциях, таких как полы, решетки или леса, в тесных условиях, например, сидя, стоя на коленях или лежа, или при наличии высокого риска неизбежного или случайного контакта с заготовкой или землей: Необходимо использовать дополнительные меры предосторожности: полуавтоматический сварочный аппарат постоянного тока (проводной), сварочный аппарат постоянного тока с ручным управлением (сварка

защищенной дугой) и сварочный аппарат переменного тока с уменьшенным напряжением для открытой нагрузки.

Необходимо содержать держатель электрода, зажим заземления, сварочный кабель и сварочный аппарат в безопасном рабочем состоянии. Поврежденные детали заменять незамедлительно.



Электромагнитные поля могут представлять опасность. При обнаружении электромагнитных помех оператор должен провести проверку на наличие возможных электромагнитных неполадок с устройством:

- Проводка подачи электропитания, сигнальные провода и провода передачи данных
- Компьютерное и телекоммуникационное оборудование
- Измерительные и калибровочные устройства
- Присутствие людей с кардиостимуляторами

Меры по минимизации или предотвращению проблем с электромагнитной совместимостью:

- Источники электропитания

Если электромагнитные помехи устранить не удалось несмотря на то, что

источники электропитания подключены по инструкции, необходимо предпринять дополнительные меры по проверке следующего оборудования:

- Сварочные кабели

Должны быть как можно короче.

Подключить рабочий кабель как можно ближе к области сварки на заготовке.

Расположить его отдельно от других кабелей.

Оператор не должен находиться между электродом и рабочими кабелями.

- Эквипотенциальное соединение
- Заземление заготовки (заземление)
- Экранирование

Экранировать всё сварочное оборудование и другое оборудование, находящееся поблизости.



Дуговое излучение может приводить к ожогам. Видимое и невидимое излучение может приводить к ожогам глаз и кожи.

При проведении сварки или контроле процесса сварки для защиты глаз и кожи от дугового излучения и искр одевать одобренный сварочный шлем или подходящую защитную одежду из прочного огнестойкого материала (из кожи, грубого хлопка или шерсти).

Использовать защитные экраны или барьеры для защиты других сотрудников, находящихся поблизости, устанавливая подходящие невоспламеняющиеся щиты, и/или предупреждать их о том, что нельзя смотреть на дуговое излучение от сварки, чтобы не подвергать себя воздействию дугового излучения, горячих брызг или материалов.



Пары и газы могут представлять опасность. При сварке могут образовываться пары и газы. Вдыхание таких паров или газов может негативно отразиться на Вашем здоровье.

При сварке отклоняться от места образования паров и газов. При осуществлении сварки в помещении необходимо проветривать область образования дугового излучения для отведения паров и газов от зоны присутствия людей. При слабой вентиляции одевать средства защиты дыхания.

Работа в ограниченном пространстве разрешена только при наличии хорошей вентиляции или - в респираторе с подачей воздуха.

Сварочные пары и газы могут вытеснять воздух и снижать уровень кислорода, приводя к травме или смерти. Необходимо обеспечивать хорошую вентиляцию в любых условиях работы, особенно, при работе в закрытых помещениях, для обеспечения безопасности вдыхаемого воздуха.



Искры, образующиеся при сварке и резке, могут привести к возгоранию или взрыву. Во всех случаях, когда сварка не проводится, электродная цепь не должна контактировать с заготовкой или землей. Случайный контакт может привести к образованию искр, к взрыву, перегреву или пожару. Перед проведением сварки необходимо убедиться в безопасности окружающей зоны.

Сварка и резка на закрытых емкостях, таких как цистерны, барабаны или контейнеры, могут привести к их взрыву. Необходимо убедиться в соблюдении всех мер по технике безопасности.

В случае использования на рабочей площадке газа под давлением, для предотвращения опасных ситуаций необходимо соблюдать специальные меры предосторожности.

Подключить рабочий кабель как можно ближе к зоне сварки заготовки, чтобы предотвратить слишком длинный путь движения сварочного тока, приводящий к опасности возникновения пожара или перегрева.

Одевать не замасленную защитную одежду, такую как кожаные перчатки, рубашку из грубой ткани, брюки без отворотов, ботинки и специальную шапку. При сварке из неудобного положения или в закрытом помещении одевать средства защиты органов слуха. Находясь в области проведения сварки всегда одевать защитные очки с боковыми экранами.

Внимание! Искры и горячие материалы от сварки могут легко просачиваться через небольшие трещины и отверстия в прилегающей зоне, и приводить к возгоранию. Убрать воспламеняющиеся материалы из зоны проведения сварки. Если это невозможно, - тщательно закрыть их. Не проводить сварку в местах, в которых отлетающие искры могут попасть на легковоспламеняющиеся материалы, или если в воздухе могут содержаться воспламеняющиеся частицы пыли, газа или жидких паров (например, бензина).

Обеспечить собственную защиту и защиту окружающих сотрудников от отлетающих искр и горячего металла. Перед выполнением сварки убрать все горючие вещества от оператора.

Держать огнетушитель в доступном месте.

Перед проведением сварки опустошить контейнеры, резервуары, барабаны или трубы, содержащие горючие материалы.

Вынуть стержневой электрод из держателя электрода или отрезать сварочную проволоку на контактном наконечнике, если они не используются.

Использовать подходящие предохранители или автоматические выключатели. Перегружать и обходить их запрещается.



При повреждении баллон может взорваться. Напорные газовые баллоны содержат газ под высоким давлением. При повреждении баллон может взорваться. Поскольку в процессе сварки обычно используются газовые баллоны, они подлежат тщательному обслуживанию.

Баллоны следует располагать вдали от мест, где они могут подвергаться ударам или физическому повреждению. Для подъема и перемещения баллонов, необходимо использовать надлежащее оборудование, процедуры и привлекать достаточное количество людей.

Для предотвращения падения или опрокидывания баллоны должны устанавливаться в вертикальном положении с фиксацией на неподвижной опоре или стойке.

Баллоны необходимо располагать на безопасном расстоянии от дуговой сварки или резки и любого другого источника тепла, искр или пламени.

Баллон не должен контактировать со сварочным электродом, держателем электрода или любыми другими электрически «горячими» частями. Не оборачивать сварочные кабели или сварочные горелки вокруг газовых баллонов.

Использовать только подходящие баллоны со сжатым газом, регуляторы, шланги и фитинги, предназначенные для конкретного процесса; поддерживать их и связанные с ними детали в хорошем состоянии.

Использовать только баллоны со сжатым газом, содержащие утвержденный защитный газ с должным образом работающими регуляторами, предназначенными для использования с соответствующим газом при соответствующем давлении. Все шланги, фитинги и т.д. должны быть пригодны для применения и содержаться в хорошем состоянии.

Следует медленно открывать клапан баллона и при этом держать голову и лицо подальше от выхода клапана баллона.

В процессе использования баллона или его подключения к использованию защитные колпачки клапанов должны всегда находиться на своем месте.



Контакт с горячими деталями может привести к ожогам. Необходимо исключить контакт с горячими деталями голыми руками или незащищенными участками кожи.

Перед выполнением каких-либо работ убедиться в том, что оборудование остыло.

Если необходимо прикоснуться к горячим деталям, для предотвращения ожогов использовать надлежащие инструменты и/или одевать грубые изоляционные сварочные перчатки и одежду.



Отскакивающие частицы металла или брызги могут повредить глаза. В процессе сварки, резки и шлифования могут образовываться искры и брызги металла. Они могут повредить Ваши глаза.

Находясь в зоне сварки, обязательно одевать соответствующие защитные очки с боковыми экранами, даже под Ваш сварочный шлем.



Шум может негативно отразиться на органах слуха. Шум от некоторых процессов или оборудования может негативно отразиться на органах слуха.

При работе в шумных условиях для защиты органов слуха рекомендуется использовать одобренные средства защиты органов слуха.

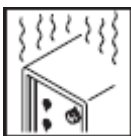


Движущиеся детали могут приводить к травмам. Следует избегать контакта с движущимися частями, такими как вентиляторы.

Следует избегать контакта с такими колющими частями, как приводные ролики. Необходимо держать все дверцы, панели, крышки и заградительные установки закрытыми и установленными в нужном месте.

Только квалифицированные специалисты могут снимать дверцы, панели, крышки или заградительные установки для обслуживания и ремонта.

После проведения обслуживания или ремонта перед подключением шнура питания необходимо установить на место все снятые дверцы, панели, крышки или заградительные установки.



Чрезмерное использование может приводить к перегреву устройства. Использовать оборудование следует только в течение его рабочего цикла. Перед тем как снова начать сварку, необходимо снизить напряжение или сокращать следующий рабочий цикл. Перед следующим использованием прибор должен остыть. Подача воздуха на прибор не должна блокироваться.



Знаки безопасности. Оборудование, снабженное знаками сертификации Европейского комитета по сотрудничеству в станкостроении, соответствует основным требованиям для низковольтного оборудования и электромагнитной совместимости (например, соответствующие стандарты на продукцию по EN 60 974).



Оборудование, снабженное знаком CCC, соответствует требованиям правил внедрения устройств в соответствии со стандартами китайской обязательной сертификации.

## Содержание

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 – ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ .....                                              | 8  |
| 1-1 Свойства источника тока .....                                        | 8  |
| 1-2 Принцип работы .....                                                 | 8  |
| 1-3 Вольт-амперные характеристики .....                                  | 8  |
| 1-4 Цикл ПВ .....                                                        | 9  |
| 1-5 Применение .....                                                     | 9  |
| 1-6 Предупреждающий ярлык .....                                          | 10 |
| 2 – СВОЙСТВА МОДЕЛЕЙ .....                                               | 10 |
| 3 – ПЕРЕД ВВОДОМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ .....                                    | 11 |
| 3-1 Запрет использования не по назначению .....                          | 11 |
| 3-2 Правила установки аппарата .....                                     | 11 |
| 3-3 Подключение источника тока .....                                     | 11 |
| 3-4 Сварочные кабели .....                                               | 12 |
| 4 - ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....                                                    | 13 |
| 4-1 Основные блоки .....                                                 | 13 |
| 4-2 Интерфейс .....                                                      | 14 |
| 4-3 Сборка и подключение .....                                           | 15 |
| 5 - ASAW1000/1250IV .....                                                | 19 |
| 5-1 Панель управления .....                                              | 19 |
| 5-2 Подменю .....                                                        | 21 |
| 5-2-1 Вход в подменю .....                                               | 21 |
| 5-2-1 Вход в подменю .....                                               | 21 |
| 5-2-2 Параметры SAW .....                                                | 21 |
| 5-2-3 Параметры GMAW .....                                               | 22 |
| 5-3 Разъемы .....                                                        | 24 |
| 5-3-1 Интерфейс управления трактором SAW - 14-контактный разъем X1 ..... | 24 |
| 5-3-2 Интерфейс управления 16-контактный разъем X6 .....                 | 25 |
| 5-3-3 Интерфейс управления GMAW 7 контактный разъем X7 .....             | 25 |
| 5-4 Интерфейс связи с роботом .....                                      | 26 |
| 5-4-1 Аналоговый разъем X35-4 .....                                      | 26 |
| 5-4-2 Цифровой разъем X6 .....                                           | 27 |
| 5-4-3 Контроллер связи .....                                             | 27 |
| 5-5 Технические характеристики .....                                     | 29 |
| 5-6 Габариты .....                                                       | 30 |
| 5-7 Детализовка .....                                                    | 31 |
| 6 - НЕИСПРАВНОСТИ .....                                                  | 33 |
| 7 - ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ .....                                                | 35 |
| 8 – ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ .....                                              | 36 |
| 8-1 Технология сварки SAW .....                                          | 36 |
| 8-2 Технология сварки SMAW (Stick) .....                                 | 40 |
| 5-5 Технология GOUGING .....                                             | 42 |

## 1-ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

### 1-1 Свойства источника тока

В данной серии сварочного оборудования применена IGBT-инверторная технология плавного пуска, обеспечивающая точность статическим параметрам и изменение динамических характеристик. Источник тока имеет высокую устойчивость к внешним воздействиям сети и превосходные сварочные характеристики за счёт современных энергосберегающих элементов. Особенности приведены ниже:

Характеристики и преимущества:

- Технология управления микроконтроллером MCU, позволяет обеспечить цифровое управление процессом сварки, повысить точности управления и снизить частоту отказов.
- Применение технологии переключателей IGBT, обеспечивает высокую стабильность сварочного тока при колебаниях сетевого напряжения и изменений длины дуги;
- Высокая качество и повторяемость поджига дуги;
- Широкий диапазон регулировки тока;
- Малый размер, легкий вес, гибкая настройка и удобное управление
- Высокий коэффициент мощности, высокоэффективное, энергосберегающее оборудование.

### 1-2 Принцип работы источника тока

В данной серии сварочного оборудования применена IGBT-инверторная технология плавного пуска, что обеспечивает значительное увеличение скорости отклика источника тока, а также снижение габаритов и повышение уровня энергосбережения. Схема управления также обеспечивает контроль за нестабильностью параметров при сварке, легкий поджиг дуги и стабильность процесса сварки при изменении внешних условий (скачки напряжения в электрической сети, разность длины выходных кабелей и т.п.). Принципиальная блок-схема оборудования серии ASAW- II приведена на рис. 1-2-1:

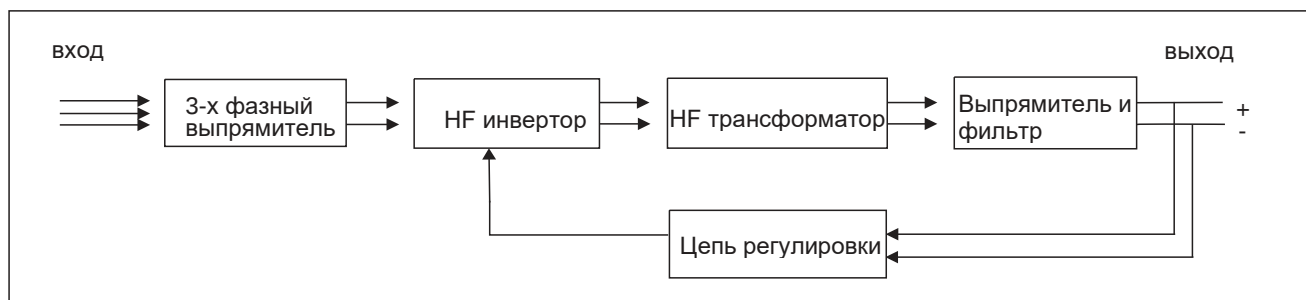


Рис. 1-2-1: Принципиальная блок-схема

### 1-3 Вольт-амперные характеристики

ВАХ представлена на Рис. 1-3-1 and Рис. 1-3-2:

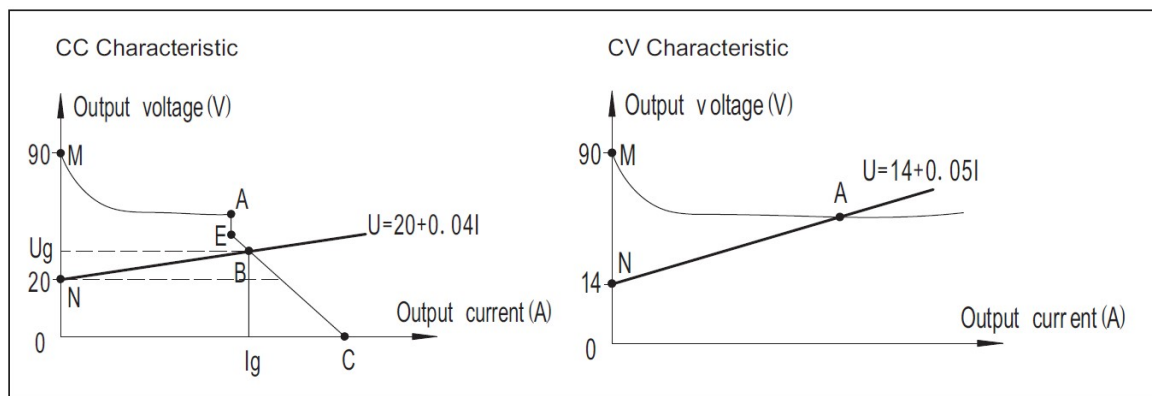


Рис. 1-3-1: Вольт-амперная характеристика

1. Вольт-амперная характеристика для режима SAW:

## 1-4 Цикл ПВ

ПВ рассчитывается по времени горения дуги в течение 10-минутного цикла, при котором аппарат может варить без перегрева. При перегреве включается защита от перегрева, сварка остановится, вентилятор продолжает работать. Подождите 15 минут, пока вентилятор охладит аппарат. После перегрева рекомендуется снизить силу тока или увеличить время отдыха аппарата.



**Внимание!** Частое превышение цикла ПВ может вывести из строя аппарат и значительно снижает срок службы

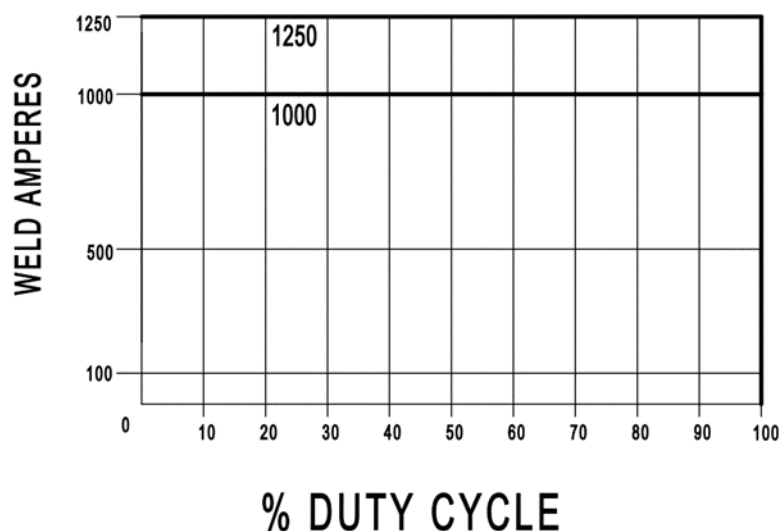


Рис.1-4-1: Цикл ПВ

## 1-5 Применение

Аппараты этой серии могут выполнять различные виды сварки и подходят для сварки большинства металлов: углеродистой стали, нержавеющей стали, теплоустойчивых сталей, а также для различных сталей и сплавов.

Основные области применения:

- Автомобильная промышленность
- Химическая промышленность
- Сварка сосудов, работающих под давлением
- Судостроение и буровые платформы
- Энергетика
- Транспорт и грузоперевозки
- Тяжелое машиностроение
- и др

## 1-6 Предупреждающий ярлык

Предупреждающий ярлык наклеен на поверхности аппарата и не может быть удалён или закрасен.

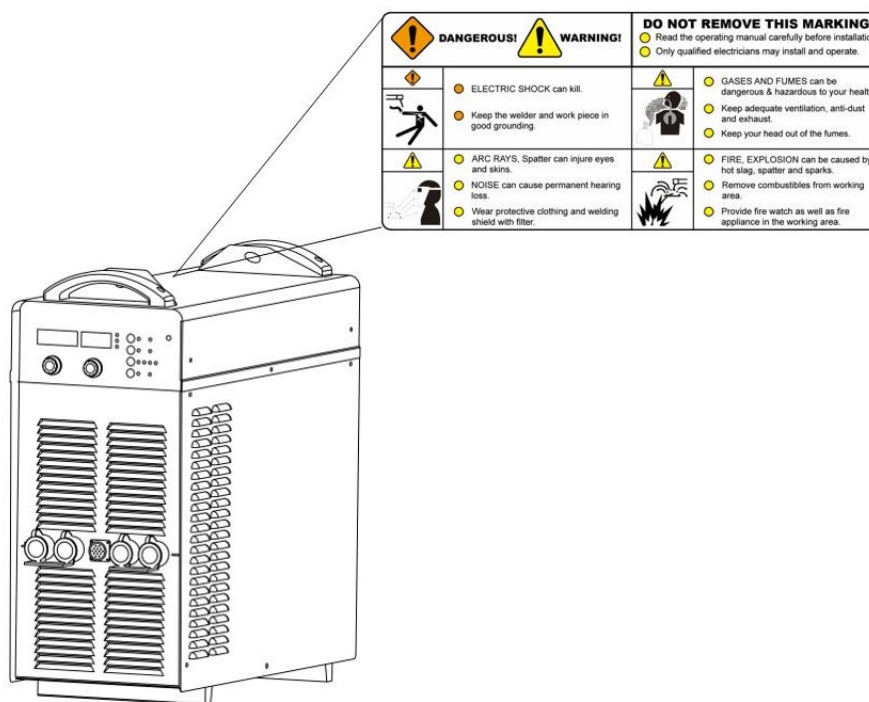


Рис. 1-6-1: Предупреждающий ярлык

## 2- СВОЙСТВА МОДЕЛЕЙ

Для качественной сварки различных металлов и соединений требуются различные сварочные параметры. Различные модели аппаратов подходят для сварки разных швов и металлов.

### ASAW 1000/1250 IV

Источник тока имеет интуитивно понятную панель управления и может использоваться для сварки в режимах: SAW, SMAW, GMAW и Стrojка. Возможность использования кабелей до 30м.

### 3- ПЕРЕД ВВОДОМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ



**Опасно!** Неправильная эксплуатация оборудования может привести к травмам персонала или повреждению оборудования. Внимательно прочитайте инструкцию перед использованием оборудования.

#### 3-1 Запрет использования не по назначению

Сварочный аппарат может использоваться только для SAW, SMAW, GMAW и Строжки. Использование аппарата для других целей или другим способом считается использованием не по назначению. Производитель не несет ответственности за использование аппарата не по назначению.

Монтаж, эксплуатация и сервис должны выполняться строго в соответствии с требованиями данной инструкции.

#### 3-2 Правила установки аппарата

Класс защиты аппарата IP21S (опция IP23S). Однако главные внутренние компоненты защищены дополнительно.



**Опасно!** Аппарат не бросать и не кантовать, это опасно. Размещать аппарат на надежной ровной поверхности, предохранять от падений.

Вентиляция аппарата очень важна для безопасной работы. При установке аппарата проверьте доступ охлаждающего воздуха к вентиляторам аппарата. По возможности не допускать попадания пыли и металлической стружки с охлаждающим воздухом внутрь аппарата.

#### 3-3 Подключение источника тока

- Источник тока рассчитан на работу от сетевого напряжения, заявленного в инструкции.
- Сетевые кабели и розетки должны подсоединяться в соответствии с требованиями электробезопасности.
- Сетевые кабели и розетки поставляемые и источником тока могут применяться строго в соответствии с указанными техническими характеристиками.



**Внимание!** Неправильное подключение источника тока может привести к поломке. Сетевой кабель и предохранители должны подбираться в соответствии с сетевым напряжением. Строго следовать требованиям данной инструкции.

### 3-4 Сварочные кабели

При сварке обратите внимание на следующее:

- а. Сварочные кабели должны быть максимально короткими;
- б. При использовании длинных кабелей руководствуйтесь схемами на Рис. 3-4-1.

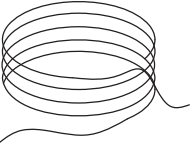
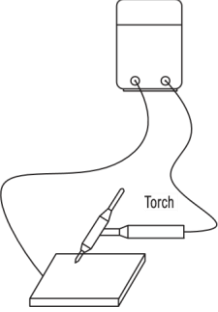
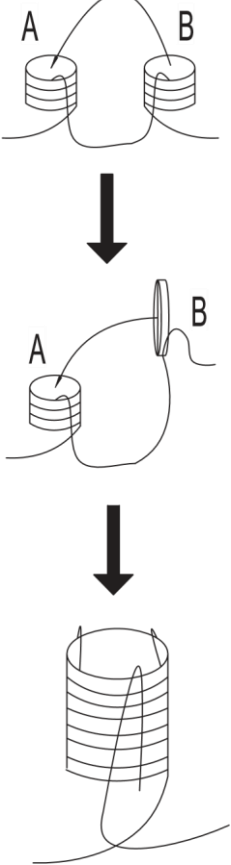
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Неправильно</b><br/>Сварочный и обратный кабели свернуты в одну катушку.</p>                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| <p><b>Правильно</b><br/>Распрямить сварочный и обратный кабель и расположить по возможности ближе друг у другу.</p>                                                                                                                                                                                                     |   |
| <p><b>Правильно</b><br/>Если сварочный кабель необходимо свернуть, сверните сварочный кабель и кабель заземления в отдельные бухты с разным направлением витков.</p> <p>Количество витков в обеих бухтах должно быть одинаковое.</p> <p>Храните сварочный кабель и кабель заземления тем же вышеуказанным способом.</p> |  |

Рис. 3-4-1: Сварочные кабели

## 4- ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Источники тока могут поставляться в разной конфигурации в зависимости от потребностей заказчика.

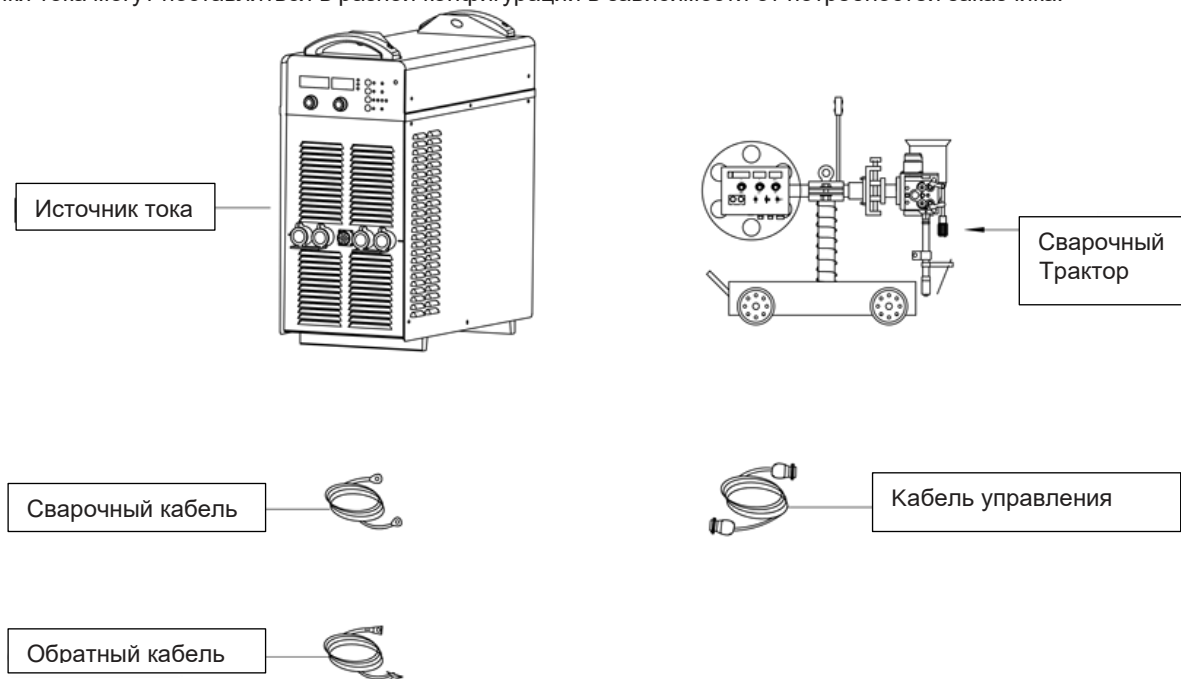


Рис. 4-1-1: Конфигурация аппарата

### 4-1 Основные блоки

Сварочный аппарат состоит из следующих блоков необходимых для правильного сварочного процесса:

#### **SAW**

- Источник тока
- Обратный кабель
- Сварочный кабель
- Кабель управления
- SAW трактор
- Проволока и флюс

#### **SMAW**

- Источник тока
- Обратный кабель
- Сварочный кабель
- Электрод

#### **GOUGING**

- Источник тока
- Обратный кабель
- Строгач
- Угольный электрод
- Компрессор

#### **GMAW**

- Источник тока
- Обратный кабель
- Горелка MIG/MAG
- Газовый регулятор, газовый шланг, газовый баллон
- Механизм подачи проволоки
- Сварочная проволока

## Роботизированная сварка

- Источник тока
- Обратный кабель
- Робот
- Механизм подачи проволоки
- Кабель механизма подачи проволоки
- Катушка для проволоки
- Сварочная горелка
- Наконечник
- Контроллер управления

### 4-2 Интерфейс

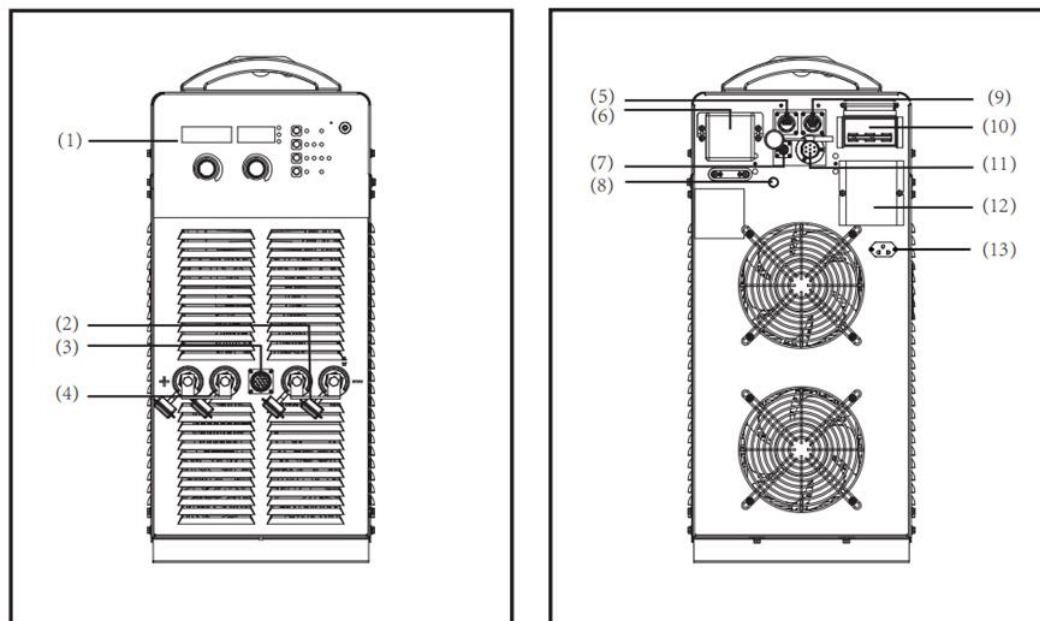


Рис. 4-2-1: Интерфейс

1. Панель управления

2. Силовой разъём сварочного аппарата (-)

Подключите сварочный аппарат к свариваемой детали с помощью обратного кабеля.

3. Разъём для подключения кабеля управления.

4. Силовой разъём сварочного аппарата (+)

Процесс SAW: подключите трактор SAW сварочным кабелем (+);

Процесс GMAW: подключите механизм подачи проволоки;

процесс SMAW: подключите держатель электрода;

процесс GOUGING: подключите горелку для строжки.

5. Разъём подключения аналогового интерфейса робота (X4)

При использовании функции робота к нему подключается аналоговый кабель управления, и робот может выполнять основные задачи по сварке.

6. Распределительный короб электропитания

Подключите кабель трехфазного переменного тока 380 В.

7. Разъём цифрового интерфейса робота (X5)

При использовании функции робота, он используется для подключения коммуникационного контроллера (например, RS485, CAN, DeviceNET, EtherNETIP и т.д.). Цифровой интерфейс требует наличия у робота цифрового коммуникационного модуля и одновременного приобретения коммуникационного контроллера нашей компании.

8. Болт заземления

Для обеспечения безопасности оператора и нормальной работы сварочного аппарата убедитесь, что заземляющий болт надежно заземлен кабелем заземления.

9. Разъём блока управления механизмом подачи проволоки робота (X6)

Если функция робота включена, подключите кабель управления роботизированным механизмом подачи проволоки.

#### 10. Автоматический выключатель

Функция автоматического выключателя заключается в защите сварочного аппарата и оператора путем автоматического отключения питания при перегрузке или коротком замыкании.

Как правило, переключение выключателя вверх означает включение питания. Для запуска или остановки сварочного аппарата используется сетевой выключатель в распределительной коробке. Пожалуйста, не воспринимайте этот выключатель как выключатель питания.

#### 11. 7-контактный разъем для провода управления механизмом подачи проволоки (X7)

В процессе GMAW подключите кабель управления устройством подачи проволоки.

#### 12. Коммуникационный контроллер (опция)

#### 13. Разъем (AC36V) Используется для питания редуктора CO2 с подогревом

### 4-3 Сборка и подключение

**Убедитесь в надлежащей установке сварочного аппарата в соответствии со следующими инструкциями:**

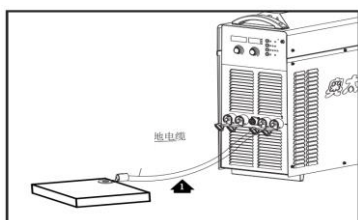
- В местах, где отсутствуют пыль и влага.
- Температура окружающей среды должна быть в пределах -10-+40°C
- В местах, где отсутствуют масло, пар и коррозионные газы.
- В местах, неподверженных чрезмерным вибрациям или ударам.
- В местах, неподверженных прямым солнечным лучам или осадкам
- Устанавливать на расстоянии не менее 10 см от стен или любых иных перегородок, которые могут препятствовать естественному движению воздуха для охлаждения.
- При использовании сварочной горелки с водяным охлаждением обратите внимание на защиту от замерзания.

#### Подключение сетевого кабеля

| Модель                     |                  | 1000               | 1250 |
|----------------------------|------------------|--------------------|------|
| Сетевое напряжение         |                  | 3 фазы, 380В, 50Гц |      |
| Потребляемая мощность, КВА | Сеть             | 83                 | 120  |
|                            | Генератор        | 110                | 158  |
| Защита (А)                 | Предохранитель   | 90                 | 130  |
|                            | Автомат          | 120                | 160  |
| Сечение кабелей(мм²)       | Сетевой кабель   | 16                 | 25   |
|                            | Сварочный кабель | 70×2               | 95×2 |
|                            | Заземление       | 16                 | 25   |

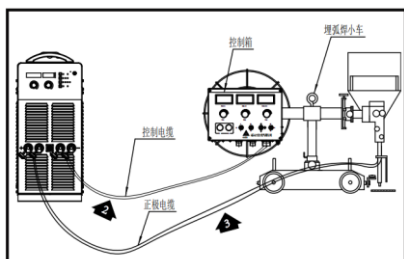
Таблица 4-3-1: Кабели и предохранители

## Подключение сварочного кабеля



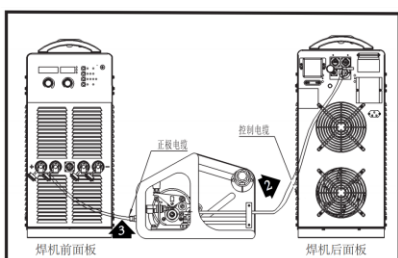
1. Прикрепите выходную соединительную медную пластину к выходному отрицательному полюсу сварочного аппарата и используйте кабель заземления для соединения медной пластины и свариваемого изделия. Заземляющий кабель не должен быть слишком длинным.

## Подключение процесса SAW



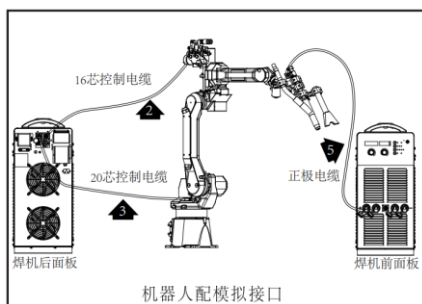
2. Используйте 14-жильный кабель управления для соединения гнезда управления (X1) на передней панели сварочного аппарата и блока управления. Рекомендуется оставить 20 см с кабеля со стороны сварочного аппарата для подключения.
3. Закрепите медную пластину выходного соединения на выходном положительном полюсе сварочного аппарата и используйте положительный кабель для соединения медной пластины и трактора SAW.

## Подключение процесса GMAW

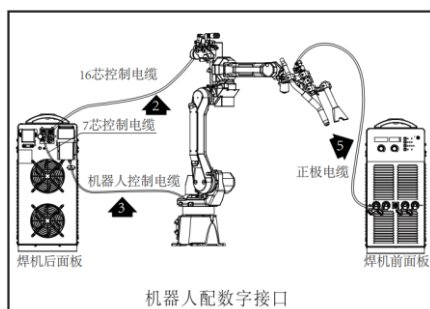


2. Используйте 7-жильный кабель управления для подключения гнезда управления (X7) на задней панели сварочного аппарата и механизма подачи проволоки.
3. Закрепите медную пластину выходного соединения на выходном положительном полюсе сварочного аппарата и используйте положительный кабель для соединения медной пластины и механизма подачи проволоки.

## Подключение роботизированной сварки (процесс SAW)

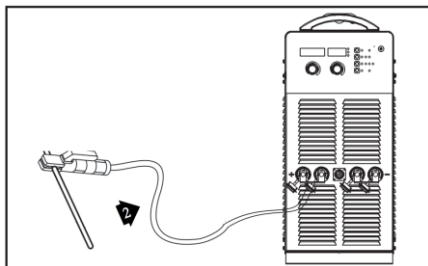


2. Используйте 16-жильный кабель управления для подключения гнезда управления (X6) на задней панели сварочного аппарата и интерфейса механизма подачи проволоки робота.
3. Если робот оснащен аналоговым интерфейсом управления, используйте 20-жильный кабель управления для подключения гнезда управления (X4) на задней панели сварочного аппарата и контроллера управления роботом.



- 3\* Если робот сконфигурирован с цифровым интерфейсом, используйте 7-жильный кабель управления блока управления коммуникациями робота для подключения к разъему управления (X3) на задней панели сварочного аппарата. В зависимости от интерфейса, кабельное соединение между шкафом управления роботом и блоком управления роботом отличается.
5. Закрепите медную пластину выходного соединения на положительном полюсе выхода сварочного аппарата и используйте положительный кабель для соединения медной пластины и токопроводящего стержня головки пистолета робота.

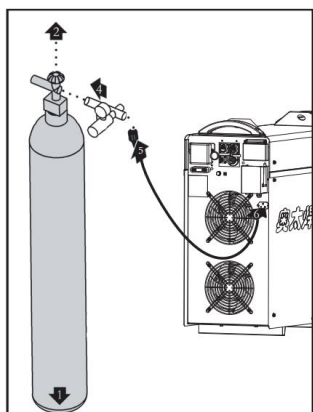
## Подключение процессов SMAW&GOUGING



3. Закрепите выходную соединительную медную пластину на выходном положительном полюсе сварочного аппарата и используйте положительный кабель для подключения медной пластины и электрододержателя или строгача.

**ПРИМЕЧАНИЕ!** Положительный и отрицательный электроды сварочного аппарата должны быть подключены к медной пластине перед подключением сварочного кабеля. Положительный и отрицательный кабели не должны быть намотаны на катушку.

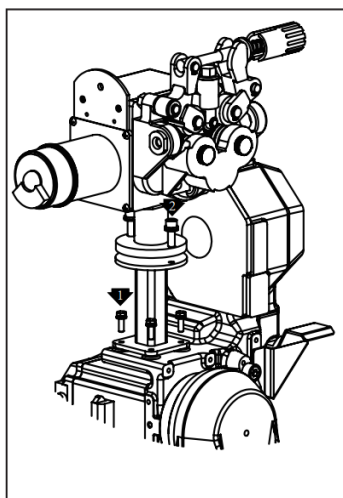
- **Установка газового баллона**



1. Поместите газовый баллон на ровное место и закрепите его.
2. Снимите защитный колпачок баллона.
3. Слегка приоткройте вентиль баллона на 1-2 секунды, чтобы продуть пыль и грязь.
4. Установите и затяните газовый редуктор на баллоне.
5. Подсоедините шланг защитного газа к газовому редуктору.

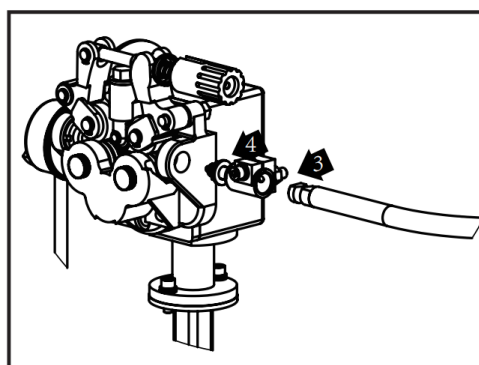
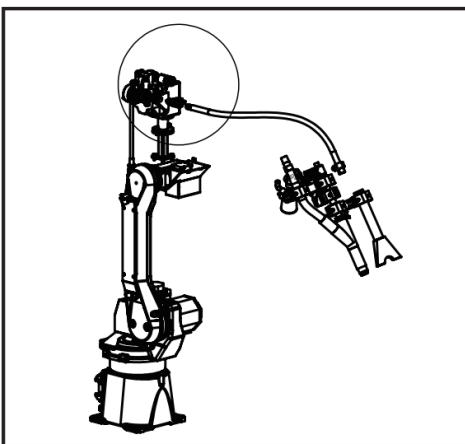
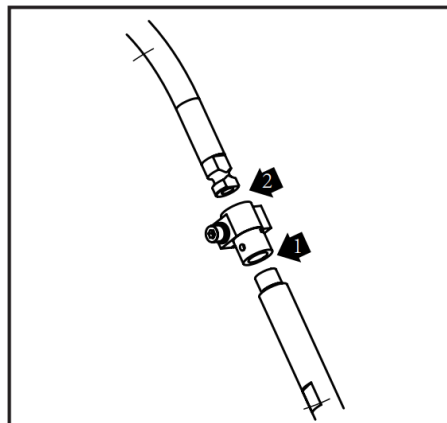
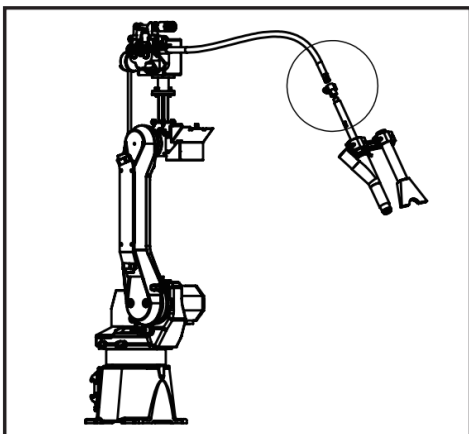
- **Установка механизма подачи проволоки для роботизированной сварки**

**Примечание!** Для изоляции между механизмом подачи проволоки и кронштейном механизма подачи проволоки необходимо использовать изоляционные прокладки и изоляционные втулки. Убедитесь, что крепежные болты не соприкасаются с токопроводящими предметами.



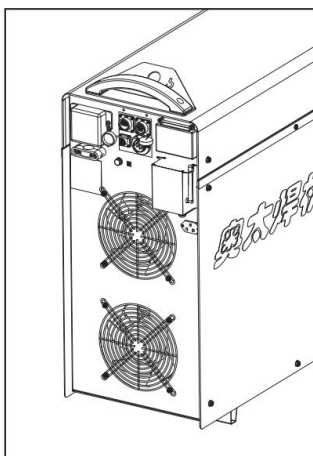
- 1 Закрепите кронштейн механизма подачи проволоки на роботе с помощью четырех болтов M6×20.
- 2 Используйте два винта M8×25, чтобы закрепить механизм подачи проволоки на кронштейне механизма подачи проволоки и подключите контроллер связи.

- **Установка направляющей трубки для проволоки**



1. Сначала установите направляющую трубку с одной стороны токопроводящего стержня, а затем вкрутите медную головку горелки в токопроводящий стержень, чтобы закрепить его.
2. Вставьте направляющую трубку провода в медную головку горелки и закрепите ее винтом с внутренним шестигранником.
3. Вставьте другой конец проводящей трубки в интерфейс Panasonic и закрепите его винтом с внутренним шестигранником.
4. Затем вставьте интерфейс Panasonic в корпус устройства подачи проволоки и закрепите его гайкой.

- **Установка коммуникационного контроллера**



1. Установите коммуникационный контроллер в положение, показанное на рисунке
2. Закрепите контроллер связи с помощью двух винтов M4\*12.

## 5- ASAW 1000/1250 IV

### 5-1 Панель управления

Все функции на панелях управления расположены очень логично. Различные режимы и параметры, необходимые для сварки, легко выбираются нажатием соответствующей кнопки; параметры легко регулируются. Синергетическая регулировка значительно облегчает сложные процессы.



**Примечание!** Некоторые описанные параметры в данном руководстве могут немного отличаться от параметров источника питания, некоторые идентификационные данные могут немного отличаться от идентификационных данных источника питания, но принцип работы одинаков.



**Внимание!** Неправильная эксплуатация оборудования может привести к серьезным травмам и повреждениям. Не используйте описанные здесь функции, пока не прочитаете и полностью не поймете все содержание данного руководства.

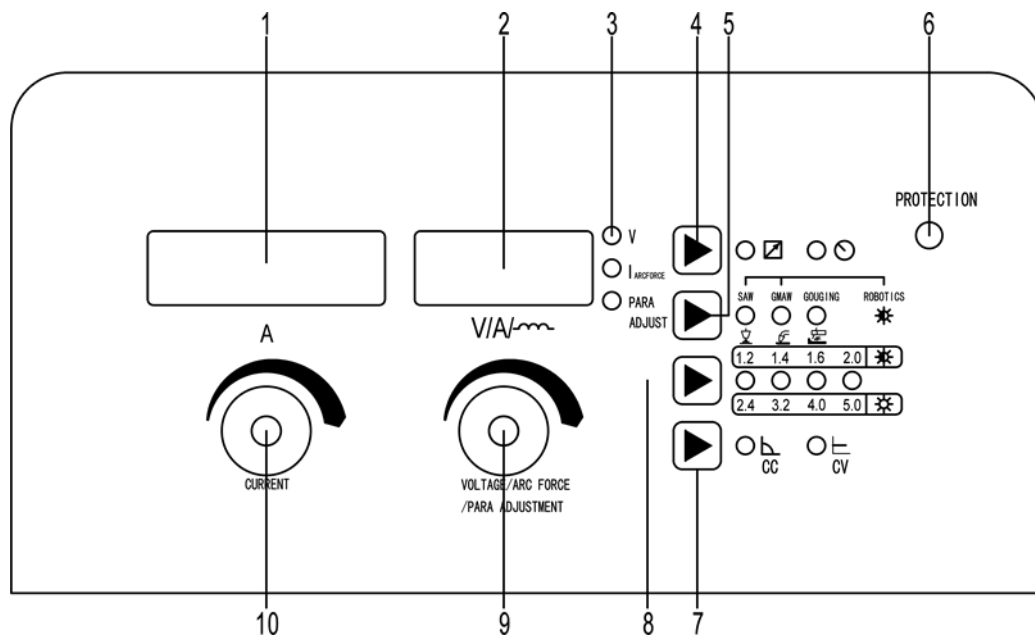


Рисунок 5-1-1: Панель управления

#### 1. Дисплей сварочного тока

Показывает предварительное значение тока и фактическое значение сварочного тока.

В случае неисправности отображает код ошибки.

#### 2. Дисплей напряжения

1) Во время процесса GOUGING и SMAW отображается фактическое значение напряжения, и горит индикатор "напряжение". При регулировке "Сварочное напряжение/ Форсаж/ Настройка параметров" на короткое время отображается предустановленное значение тока силы дуги, и одновременно на короткое время загорается индикаторная лампочка "Форсаж".

2) В процессах SAW и GMAW в режиме ожидания отображается заданное значение напряжения (минимальное напряжение процесса SAW составляет 20 В, а минимальное напряжение процесса GMAW - 14 В); после нажатия кнопки включения отображается фактическое значение напряжения, а индикатор "Напряжение" горит.

Используйте регулятор "Напряжение сварки / Форсаж / Регулировка параметров" для переключения между функциями "Форсаж" или "Регулировка параметров".

а. В процессах SAW-CV и GMAW отрегулируйте "Сварочное напряжение / Форсаж / Регулировка параметров" для отображения заданного значения силы дуги (сила дуги) или регулировки параметров соответственно, и индикатор "Форсаж" или "Регулировка параметров" загорится синхронно. Настройка стандартных параметров коррекции процесса GMAW позволяет реализовать функцию коррекции длины дуги.

б. Когда робот подключен, заданное значение силы дуги или значение параметрической настройки будет отображаться постоянно, а индикатор "Форсаж" или "Регулировка параметров" будет гореть синхронно; в нормальном состоянии (SAW.GMAW.SMAW.GOUGING) заданное значение силы дуги или значение параметрической настройки будет отображаться на короткое время, а "Форсаж" или "Значение настройки параметра" будет отображаться на короткое время. Индикатор "Регулировка параметров" загорается на короткое время синхронно.

**Примечание:** В процессе SAW-CV, если отклонение между фактическим током и заданным значением тока слишком велико, или если отклонение между фактическим напряжением и заданным значением напряжения в процессе SAW-CC слишком велико, после выбора функции "Регулировка параметров", регулировкой ручки "Регулировка сварочного напряжения/Форсаж/Регулировка параметров" можно скорректировать это отклонение.

### **3. Индикатор «Напряжение/Форсаж/Регулировка параметров»**

Указывает, что отображается на правом цифровом дисплее: сварочное напряжение, сила дуги или параметры коррекции спецификации.

### **4. Кнопка «Пульт/Панель управления»**

Режим дистанционного управления ☒ регулировка сварочного тока с помощью блока управления трактора SAW;

Режим управления с панели ☐ регулировка сварочного тока на панели управления сварочного аппарата.

### **5. Кнопка «Процесс сварки»**

Выберите "SAW", "GMAW" или "GOUGING/SAW" нажатием кнопки, при этом соответствующий индикатор всегда горит.

При включении функции робота индикатор SAW или GMAW мигает, сварочный аппарат работает в режиме "робот-SAW" или "робот-GMAW", и выбор SAW, GMAW, GOUGING/SAW невозможен.

### **6. Защита от перегрузки**

Когда ток якоря двигателя подачи проволоки или каретки и ток возбуждения двигателя подачи проволоки слишком большие, защита от перегрузки отключается, сварочный аппарат прекращает работу, блок управления отключается, и сварочный аппарат отображает ошибку E43; когда неисправность двигателя и соединения устранена. После нажатия и восстановления защиты от перегрузки сварочный аппарат может продолжать работу.

### **7. Кнопка выбора ВольтАмперной Характеристики CC-Droop/CV- Flat**

Выберите "CC" или "CV". При сварке лентой или процессе GMAW функция выбора CC/CV отключена и фиксируется на характеристике CV.

1) Когда выбрана выходная характеристика CC, загорается индикатор CC, и выходной характеристикой сварочного аппарата является падающая ВАХ - CC, которая подходит для сварки толстой проволокой (диаметр сварочной проволоки  $\geq 3,0$  мм).

2) Когда выбрана выходная характеристика CV, индикатор CV горит, и выходной характеристикой сварочного аппарата является жесткая ВАХ - CV, которая подходит для сварки тонкой проволокой (диаметр сварочной проволоки  $\leq 3,0$  мм).

### **8. Выбор сварочной проволоки**

В соответствии с диаметром используемой сварочной проволоки, можно выбрать  $\Phi 1.2 \sim \Phi 5.0$ . При переключении диаметра проволоки на правом цифровом дисплее сварочного аппарата в течение короткого времени будет отображаться диаметр проволоки.

1) В процессе GMAW, диаметр сварочной проволоки может быть выбран только между  $\Phi 1.2$  и  $\Phi 1.6$ .

2) В процессе SAW, в характеристике CV, выберите диаметр проволоки  $\Phi 1.6-2.4$ , а в режиме CC, выберите диаметр проволоки  $\Phi 3.2-5.0$ .

3) Для робота-SAW можно выбрать только  $\Phi 1.6$  и  $\Phi 2.0$ .

Соответствующий индикатор  $\Phi 1.2 \sim \Phi 2.0$  мигает, а соответствующий индикатор  $\Phi 2.4 \sim \Phi 5.0$  горит постоянно. При наплавке полосы клавиша недействительна, а индикатор  $\Phi 3.2$  горит постоянно.

При наплавке лентой функция выбора проволоки не работает, и световой индикатор фиксируется на  $\Phi 3.0$ .

### **9. Регулятор «Сварочное напряжение/ Форсаж/ Регулировка параметров»**

1) Регулировка силы тока дуги в процессе SMAW/GOUGING.

2) В процессе SAW/GMAW сварочное напряжение может быть отрегулировано во время управления панелью. В процессах SAW-CV и GMAW регулируется сила дуги для повышения стабильности сварки; регулируются стандартные параметры коррекции для уменьшения отклонения между фактическим током и заданным значением тока, фактическим напряжением и заданным значением напряжения. Для переключения между функциями "Напряжение", "Форсаж" или "Регулировка параметров" используйте ручку "Сварочное напряжение / Форсаж / Регулировка параметров".

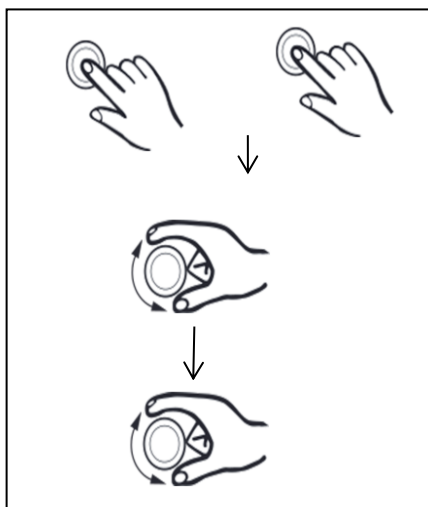
### **10. Регулятор сварочного тока**

1) В процессе SAW диапазон регулировки составляет от 50А до номинального максимального тока.

2) В процессе GMAW в отдельном режиме диапазон регулировки составляет от 50А до номинального максимального тока; в синергетическом режиме максимальный ток сварочной проволоки 1.6 мм составляет 800А, минимальный ток - 90А; максимальный ток сварочной проволоки 1.2 мм составляет 500А, минимальный ток - 60А.

## 5-2 Подменю

### 5-2-1 Вход в подменю



1. Для входа в подменю одновременно нажмите и удерживайте в течении 2 сек. регулятор "Сварочный ток" и "Сварочное напряжение/Форсаж".

2. После входа в подменю регулятором "Сварочное напряжение/Форсаж" выберите изменяемый параметр.

3. Регулятором "Сварочный ток" отрегулируйте значение выбранного параметра.

4. Для выхода из подменю подождите 10 сек., так же можно выйти в ручном режиме нажатием кнопки выбора дистанционного управления.

### 5-2-2 Параметры SAW

| Код | Пункт                                       | Диапазон                           | Заводская настройка | Примечание                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P00 | Ток горячего старта                         | 50 ~ 1010/1250A                    | 1000/1250A          | Сварочный ток во время старта дуги, максимальный заданный ток отличается в зависимости от различных сварочных аппаратов                                                                                                      |
| P02 | Время начального напряжения дуги            | ВЫКЛ~250<br>(0~1сек)               | 25 (0.1сек)         |                                                                                                                                                                                                                              |
| P03 | Ток остановки дуги                          | 50 ~ 1010/1260A                    | 400A                |                                                                                                                                                                                                                              |
| P04 | Напряжение заварки кратера                  | 200~500<br>(соответствие 20V~50V)  | 300(30V)            |                                                                                                                                                                                                                              |
| P05 | Время заварки кратера                       | ВЫКЛ~100<br>(соответствие 0~10сек) | ВЫКЛ (0сек)         | После нажатия кнопки остановки сварочный аппарат и устройство подачи проволоки продолжают работать. Если в конце сварки образуются кратеры, время заварки кратера можно увеличить.                                           |
| P06 | Время отжига                                | ВЫКЛ~250<br>(0~2.5сек)             | 45 (0.45сек)        | Нажмите кнопку "стоп", после прекращения работы устройства подачи проволоки сварочный аппарат продолжает работать. Если сварочная проволока прилипает к изделию в конце сварки, время обратного отжига может быть увеличено. |
| P08 | Ручная протяжка проволоки и скорость подачи | 10 ~ 220                           | 60                  | Чем больше значение этого параметра, тем выше скорость подачи проволоки в режиме ожид                                                                                                                                        |

|     |                                      |            |      |                                                                                                                                                                                                           |
|-----|--------------------------------------|------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P09 | Предварительная подача проволоки     | 1 ~ 220    | 16   | Чем больше значение этого параметра, тем выше скорость подачи проволоки перед стартом дуги.                                                                                                               |
| P11 | Режим наплавки                       | ВЫКЛ/ВКЛ   | ВЫКЛ | После выбора режима наплавки необходимо перезапустить сварочный аппарат                                                                                                                                   |
| P12 | MODBUS номер адреса                  | ВЫКЛ ~ 100 | ВЫКЛ | Сварочный аппарат обменивается данными с внешними устройствами по шине ModBus. Этот параметр является адресом сварочного аппарата. Если связь по ModBus не используется, установите этот параметр на ВЫКЛ |
| P13 | Интерфейс робота                     | ВКЛ/ВЫКЛ   | ВЫКЛ | Вкл: можно использовать коммуникационный интерфейс RS485, CAN, DeviceNET, EtherNET/IP<br>Выкл: Роботы не могут быть подключены                                                                            |
| P30 | Режим CC в процессе SAW              | 1 ~ 10     | 6    | Выбор различных характеристик CC в соответствии с потребностями                                                                                                                                           |
| P40 | Настройка двигателя подачи проволоки | 2600/6000  | 2600 | В зависимости от диаметра проволоки, выберите двигатель 2600/6000 об/мин.<br>Диаметр проволоки: 1,6-2,4: 6000;<br>Диаметр проволоки: 3.0-5.0: 2600.                                                       |
| P99 | Восстановление заводских настроек    | ВКЛ/ВЫКЛ   | ВКЛ  | Нажмите регулятор "Сварочный ток" на 2сек., дисплей переключится с ВЫКЛ на ВКЛ, и все параметры и настройки будут восстановлены до заводских значений по умолчанию.                                       |

Таблица 5-2-1: Подменю

### 5-2-3 Параметры GMAW

| Код | Пункт                                      | Диапазон                           | Заводская настройка | Примечание                                                                                                                     |
|-----|--------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P04 | Напряжение заварки кратера                 | 200~500<br>(соответствие 20В~50В)  | 300(30В)            |                                                                                                                                |
| P05 | Время заварки кратера                      | ВЫКЛ~100<br>(соответствие 0~10сек) | ВЫКЛ (0сек)         | После отпускания кнопки включения сварочный аппарат и устройство подачи проволоки продолжают работать.                         |
| P06 | Время отжига                               | ВЫКЛ~250<br>(0~2.5сек)             | 20 (0.2сек)         |                                                                                                                                |
| P08 | Ручная протяжка проволоки, скорость подачи | 10 ~ 220                           | 60                  | Чем больше значение этого параметра, тем выше скорость подачи проволоки в режиме ожидания.                                     |
| P09 | Предварительная подача проволоки           | 1 ~ 220                            | 16                  | Чем больше значение этого параметра, тем выше скорость подачи проволоки перед началом дуги.                                    |
| P13 | Интерфейс робота                           | ВКЛ/ВЫКЛ                           | ВЫКЛ                | Вкл: можно использовать коммуникационный интерфейс RS485, CAN, DeviceNET, EtherNET/IP<br>Выкл: Роботы не могут быть подключены |

|     |                                   |                          |             |                                                                                                                                                                     |
|-----|-----------------------------------|--------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P31 | Режим работы сварочной горелки    | 2T/4T                    | 2T          |                                                                                                                                                                     |
| P32 | Время предварительной подачи газа | 0 ~ 100<br>( 0 ~ 10 сек) | 10 (1 сек)  |                                                                                                                                                                     |
| P33 | Время подачи газа после сварки    | 0 ~ 100<br>( 0 ~ 10 сек) | 2 (0.2 сек) |                                                                                                                                                                     |
| P34 | Защитный газ                      | 1/2                      | 1           | 1: смесь газов<br>2: CO2@100%                                                                                                                                       |
| P35 | Материал проволоки                | 1/2                      | 1           | 1: Fe (Углеродистая сталь)<br>2: SS (Нержавеющая сталь)                                                                                                             |
| P36 | Синергетический режим             | ВКЛ/ВЫКЛ                 | ВКЛ         | ВКЛ: индивидуальный режим<br>ВЫКЛ: синергетический режим                                                                                                            |
| P99 | Восстановление заводских настроек | ВКЛ/ВЫКЛ                 | ВЫКЛ        | Нажмите регулятор "Сварочный ток" на 2сек., дисплей переключится с ВЫКЛ на ВКЛ, и все параметры и настройки будут восстановлены до заводских значений по умолчанию. |

Таблица 5-2-2: Подменю

## 5-3 Разъемы

### 5-3-1 Интерфейс управления трактором SAW - 14-контактный разъем X1

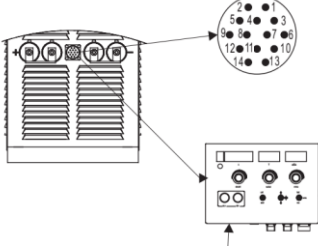
|  | №  | Описание                                                                  | Тип сигнала      | Значение                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|
|                                                                                   | 1  | Двигатель подачи проволоки                                                | Аналоговый<br>DC | 10-110В                    |
|                                                                                   | 2  | Двигатель подачи проволоки                                                | Аналоговый<br>DC | 0В                         |
|                                                                                   | 3  | Электродвигатель перемещения трактора                                     | Аналоговый<br>DC | 10-110В                    |
|                                                                                   | 4  | Электродвигатель перемещения трактора                                     | Аналоговый<br>DC | 0В                         |
|                                                                                   | 5  | Возбуждение двигателя подачи проволоки                                    | Аналоговый<br>DC | 110-130В                   |
|                                                                                   | 6  | Возбуждение двигателя подачи проволоки                                    | Аналоговый<br>DC | 0В                         |
|                                                                                   | 7  | Сигнал обратной связи напряжения дуги SAW (поступает от головки трактора) | Аналоговый<br>DC | Сварочное напряжение и OCV |
|                                                                                   | 8  | 422 коммуникационные кабели                                               | Цифровой         | A                          |
|                                                                                   | 9  | 422 коммуникационные кабели                                               | Цифровой         | B                          |
|                                                                                   | 10 | 422 коммуникационные кабели                                               | Цифровой         | Z                          |
|                                                                                   | 11 | 422 коммуникационные кабели                                               | Цифровой         | Y                          |
|                                                                                   | 12 | Null                                                                      |                  |                            |
|                                                                                   | 13 | Сигнал энкодера двигателя устройства подачи проволоки                     | Цифровой         | 0-5В                       |
|                                                                                   | 14 | Сигнал энкодера двигателя устройства подачи проволоки                     | Цифровой         | 0В                         |

Таблица 5-3-1: Интерфейс управления трактором SAW

### 5-3-2 Интерфейс управления роботизированным механизмом подачи проволоки - 16-контактный разъем X6

| №  | Описание                                | Тип сигнала   | Сварочный процесс | Значение                   |
|----|-----------------------------------------|---------------|-------------------|----------------------------|
| 1  | Питание электромагнитного клапана       | Аналоговый DC | GMAW              | ВКЛ: +24В; ВЫКЛ: 0В        |
| 2  | Питание электромагнитного клапана       | Аналоговый DC | GMAW              | 0В                         |
| 3  | Питание двигателя подачи проволоки      | Аналоговый DC | GMAW              | Работа: 1-24В; ВЫКЛ: 0В    |
| 4  | Питание двигателя подачи проволоки      | Аналоговый DC | GMAW              | 0В                         |
| 5  | Линия обратной связи по напряжению дуги | Аналоговый DC | GMAW&SAW          | Сварочное напряжение и OCV |
| 6  | Возбуждение двигателя подачи проволоки  | Аналоговый DC | SAW               | 0В                         |
| 7  | Возбуждение двигателя подачи проволоки  | Аналоговый DC | SAW               | 110-130 В                  |
| 8  | Null                                    |               |                   |                            |
| 9  | Null                                    |               |                   |                            |
| 10 | Null                                    |               |                   |                            |
| 11 | Тест газа                               | Аналоговый DC | GMAW              | 0В                         |
| 12 | Холостая подача проволоки               | Аналоговый DC | GMAW              | 0В                         |
| 13 | Кнопка                                  | Аналоговый DC | GMAW&SAW          | 0В                         |
| 14 | Заземление                              | Аналоговый DC | GMAW              | 0В                         |
| 15 | Двигатель подачи проволоки              | Аналоговый DC | SAW               | 0В                         |
| 16 | Двигатель подачи проволоки              | Аналоговый DC | SAW               | 10-110В                    |

Таблица 5-3-2: Интерфейс управления роботизированным механизмом подачи проволоки

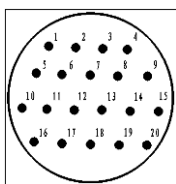
### 5-3-3 Интерфейс управления устройством подачи проволоки GMAW - 7 контактный разъем X7

| № | Описание                                    | Тип сигнала   | Значение                                                              |
|---|---------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1 | Источник питания двигателя подачи проволоки | Аналоговый DC | Работа: 1-24В ; ВЫКЛ: 0В                                              |
| 2 | Источник питания электромагнитного клапана  | Аналоговый DC | ВКЛ: +24В; ВЫКЛ: 0В                                                   |
| 3 | Кнопка                                      | Аналоговый DC |                                                                       |
| 4 | Предустановленный ток/напряжение            | Аналоговый DC |                                                                       |
| 5 | Заземление                                  | Аналоговый DC | Для запуска и заданного тока/напряжения                               |
| 6 | Заземление                                  | Аналоговый DC | Для двигателя устройства подачи проволоки и электромагнитного клапана |
| 7 | Линия обратной связи по напряжению дуги     | Analog DC     |                                                                       |

Таблица 5-3-3: Интерфейс управления устройством подачи проволоки GMAW

## 5-4 Интерфейс связи с роботом

### 5-4-1 Аналоговый разъем X3



Аналоговый разъем может использовать аналоговый кабель управления для подключения, низкая стоимость, высокая надежность, может выполнять базовый процесс сварки роботом, но не может использовать экспертную базу данных.

| №   | Описание                                                           | Функция                                                                                                                                                                                                                                                                    | Направление | Состояние сигнала          |
|-----|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
| 1~3 | Null                                                               | -----                                                                                                                                                                                                                                                                      | -----       | -----                      |
| 4   | Внешний источник питания                                           | Источник питания для реле подачи проволоки.                                                                                                                                                                                                                                | R→W*        | +24В                       |
| 5   | Предустановленный сигнал напряжения                                | Когда сварочный аппарат находится в режиме SAW или GMAW Individual, аналоговое напряжение 0~10В соответствует заданному напряжению 0~50В;<br><br>В синергетическом режиме GMAW величина коррекции заданного напряжения 0~10В соответствует коррекции длины дуги - 50%~50%. | R→W         | 0-10В                      |
| 6   | Предустановленный сигнал тока                                      | Установленное значение тока (скорость подачи проволоки), 0~10В соответствует 0~1010А.                                                                                                                                                                                      | R→W         | 0-10В                      |
| 7   | Протяжка проволоки                                                 | Ручная подача проволоки, обнаружение проволоки, начальная установка проволоки.                                                                                                                                                                                             | R→W         | "0"<br>действителен        |
| 8   | Проверка газа (продувка)                                           | Открывайте и закрывайте электромагнитный клапан защитного газа, задайте расход газа.                                                                                                                                                                                       | R→W         | "0"<br>действителен        |
| 9   | Кнопка (Старт/Стоп)                                                | Инструкция по старту и прекращению сварки.                                                                                                                                                                                                                                 | R→W         | "0"<br>действителен        |
| 10  | Проволока для ручного отвода                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                            | R→W         | "0"<br>действителен        |
| 11  | Заземление командного сигнала                                      | Заземление аналогового сигнала.                                                                                                                                                                                                                                            | R→W         |                            |
| 12  | Сигнал успешного старта дуги (сигнал реле)                         | Определение состояния тока в реальном времени и определение успешного зажигания дуги                                                                                                                                                                                       | W→R         | Реле (замкнуто: действует) |
| 13  |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                            |
| 14  | Начало-конец (начальная точка) сигнал обратной связи (сигнал реле) | Когда проволока касается заготовки, сигнал разрешения старта на переднем конце сварочной проволоки тянется вниз, сварочный аппарат обнаруживает этот сигнал и посылает его роботу.                                                                                         | W→R         | Реле (замкнуто: действует) |
| 15  |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                            |
| 16  | Null                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                            |
| 17  |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                            |
| 18  | Сигнал разрешения обнаружения начальной точки                      | Робот подает разрешающий сигнал start-end (начальная точка) на сварочный аппарат, и на переднем конце сварочной проволоки генерируется напряжение 28 В для позиционирования.                                                                                               | R→W         | "0"<br>действителен        |
| 19  |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                            |
| 20  | Null                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                            |

Таблица 5-4-1: Аналоговый разъем



**Примечание:** R→W\*, R: робот, W: сварочный аппарат.

### 5-4-2 Цифровой разъем X6

Цифровой разъем очень универсален, может сочетаться с большинством роботов на рынке. Но этот робот должен иметь модуль цифровой связи, и необходимо приобрести контроллер цифровой связи.

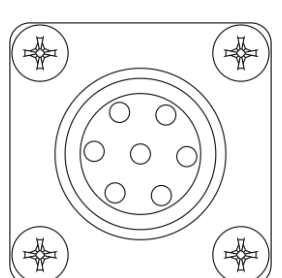
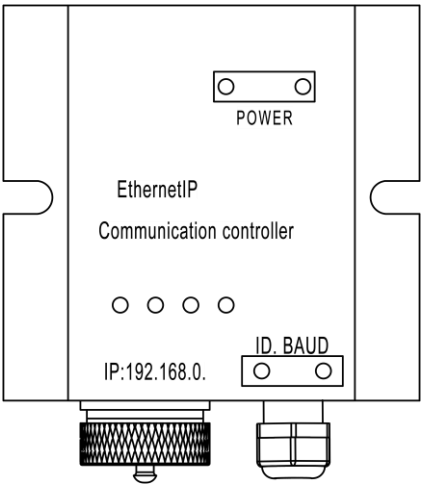
|  | № | Описание                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
|                                                                                   | 1 | Питание контроллера: 38VAC |
|                                                                                   | 2 |                            |
|                                                                                   | 3 | Линия передачи (Y\T+)      |
|                                                                                   | 4 | Линия передачи (Z\T-)      |
|                                                                                   | 5 | Линия приема (A\R+)        |
|                                                                                   | 6 | Линия приема (B\R-)        |

Таблица 5-4-2: Цифровой разъем

### 5-4-3 Контроллер связи

В настоящее время цифровые интерфейсы включают EtherNetIP, CANOPEN, CAN, DeviceNet и RS485. Существует 7 способов связи, которые используют стандартные протоколы связи. Контроллер связи подключается к гнезду подключения цифрового интерфейса X6 на задней панели источника сварочного тока.

#### 1) Контроллер связи EtherNetIP



Контроллер связи EtherNetIP специально разработан для сварочного аппарата, совместим с роботом, контроллер связи может осуществлять преобразование между протоколом EtherNetIP робота и протоколом сварочного аппарата. EtherNetIP использует стандартный Ethernet, включает стандарт IEEE 802.3 и протокол TCP/IP. Он принимает общий промышленный протокол (CIP) в качестве протокола прикладного уровня.

#### Физический интерфейс Ethernet

Ethernet-разъем контроллера связи EtherNetIP использует водонепроницаемый стандартный интерфейс RJ45.

#### Настройка параметров Интернета

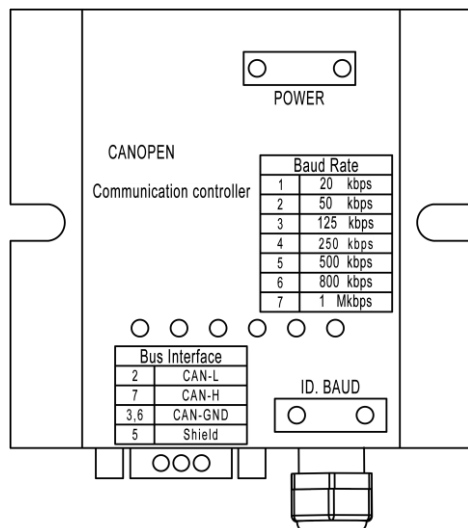
IP-адрес: 192.168.0.2 ~ 192.168.0.99

Маска подсети: 255.255.255.0

Шлюз по умолчанию: 192.168.0.1

Последний бит IP-адреса может быть отрегулирован ручкой на коммуникационном контроллере, другие параметры не могут быть отрегулированы.

## 2) Контроллер связи CANOPEN



CANOPEN используется для преобразования протокола связи между CANOPEN и сварочным аппаратом. Он использует стандартный интерфейс CANOPEN, соответствует стандартам CIA301, CIA401, CIA402.

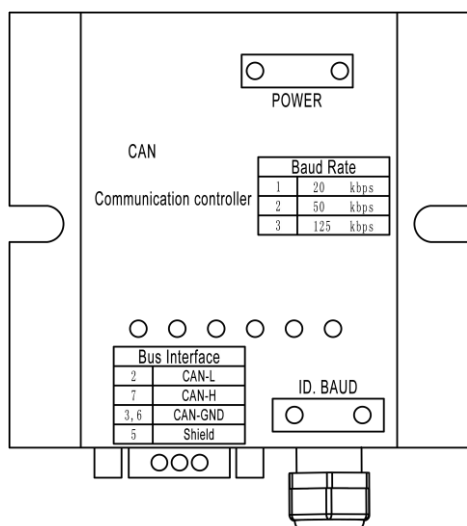
Физический интерфейс шины CAN

Физический интерфейс шины CAN шины CAN контроллера связи CANOPEN принимает гнездо типа DB9, которое соответствует стандарту шины CAN, контакт 2 - CAN-L, контакт 7 - CAN-H, контакты 3, 6 - CAN-GND, контакт 5 - экранирующий слой.

Выбор адреса, скорости передачи данных

Адрес шины и скорость передачи данных контроллера связи BINR CO v001/CANOPEN могут быть установлены с помощью ручки на панели, адрес шины 1-9, скорость передачи данных 20Kbps, 50Kbps, 125Kbps, 250Kbps, 500Kbps, 800Kbps, 1Mbps.

## 3) Контроллер связи CAN



Контроллер связи CAN используется для преобразования протокола связи между шиной CAN и сварочным аппаратом. Продукт отвечает требованиям стандарта протокола CAN2.0.

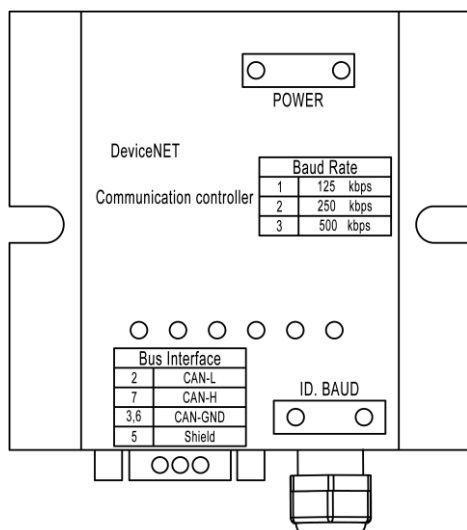
Физический интерфейс шины CAN

CAN контроллер связи физический интерфейс шины CAN принимает DB9 контактный тип гнезда, который соответствует стандарту шины CAN, контакт 2 CAN-L, контакт 7 CAN-H, контакт 3, 6 CAN-GND, контакт 5 экранирующий слой.

Выбор адреса, скорости передачи данных

Адрес шины и скорость передачи данных интерфейсного блока BINR CN v001/CANO могут быть установлены ручкой на панели, адрес шины 1-9, скорость передачи данных 50Kbps, 125Kbps, 250Kbps.

## 4) Контроллер связи DeviceNet



Контроллер связи DeviceNet используется для преобразования между шиной DeviceNet и протоколом связи сварочного аппарата. Изделие соответствует требованиям стандарта протокола CAN2.0.

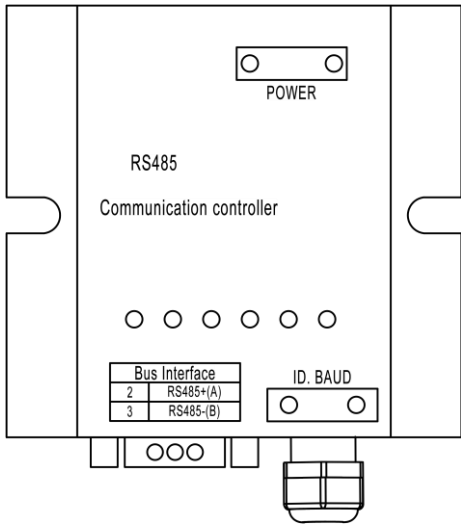
Физический интерфейс шины CAN

Физический интерфейс шины CAN коммуникационного контроллера DeviceNet использует штыревой разъем типа DB9, соответствующий стандарту шины CAN, контакт 2 - CAN-L, контакт 7 - CAN-H, контакты 3, 6 - CAN-GND, контакт 5 - экранирующий слой, а контакт 9 - CAN-V+.

Выбор адреса, скорости передачи данных

Адрес шины и скорость передачи данных контроллера связи DeviceNet можно установить с помощью ручки на панели, адрес шины - 1-9, скорость передачи данных - 125Kbps, 250Kbps, 500Kbps.

5) Контроллер связи RS485



Контроллер связи RS485 использует стандартный метод modbus RTU для вывода данных.

Физический интерфейс шины  
Контроллер связи BINR 485 v001/RS485 использует гнездо типа DB9, контакт 2 - RS485+ (A), контакт 3 - RS485- (B).

5-5 Технические характеристики

| Модель                                 |               | 1000                 | 1250                    |
|----------------------------------------|---------------|----------------------|-------------------------|
| Номинальное напряжение (В)             |               | 3 фазы, AC380В, 50Гц |                         |
| Номинальная мощность (кВт)             |               | 55                   | 69                      |
| Номинальное значение тока (А)          |               | 83/78.9/76/71.7      | 115/109.3/105.3/99.3    |
| Диапазон сварочного тока (А)           |               | 50~1000              | 50~1250                 |
| Диапазон свар. напряжения (В)          |               | 14~50                | 14~50                   |
| ПВ, %                                  |               | 100                  |                         |
| Выходное напряжение холостого хода (В) |               | SAW/GMAW: 84 SMAW:82 | SAW/GMAW: 95 SMAW:92    |
| КПД при полной нагрузке (%)            |               | ≥89                  |                         |
| Коэффициент мощности                   |               | ≥0.95                |                         |
| Диаметр проволоки (мм.)                |               | Φ1.2~Φ5.0            | Φ2.0~Φ6.0               |
| Габариты (мм)                          |               |                      | 770×350×770 770×350×848 |
| Вес (кг.)                              |               |                      | 95 100                  |
| Класс изоляции                         | Основной      | Н                    |                         |
|                                        | Трансформатор | В                    |                         |

Таблица 5-5-1: Технические характеристики

5-6 Габариты

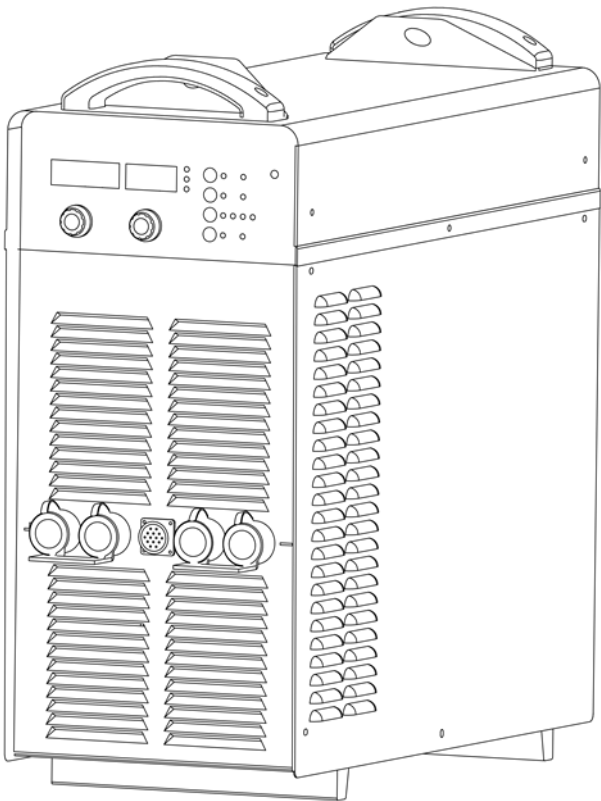


Рисунок 5-6-1: Габариты

| № | Пункт  | ASAW1000IV | ASAW1250IV |
|---|--------|------------|------------|
| 1 | Длина  | 770        | 770        |
| 2 | Ширина | 350        | 350        |
| 3 | Высота | 770        | 848        |

Таблица 5-6-1: Габариты

## 5-7 Деталировка

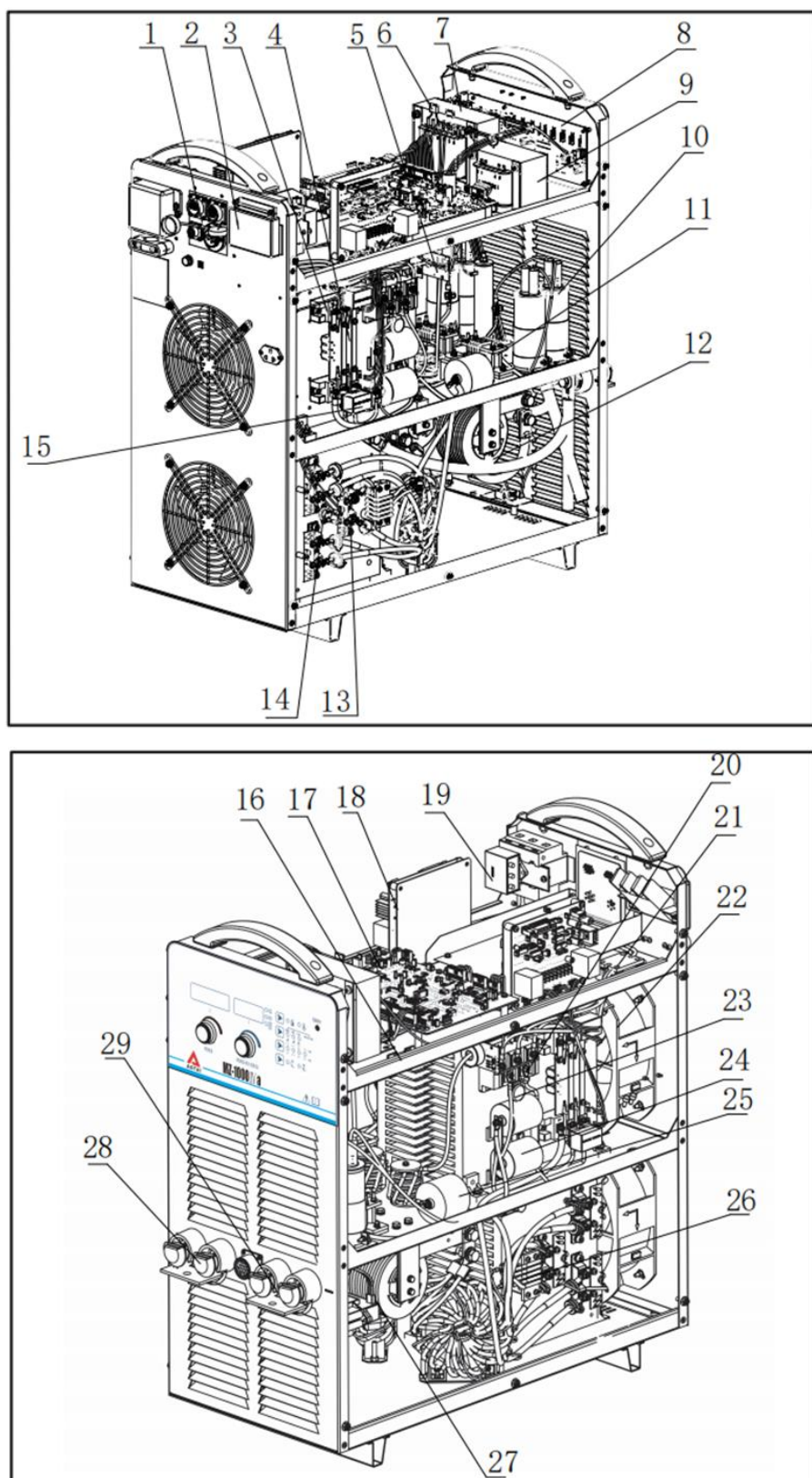


Рисунок 5-7-1: Деталировка

| №  | Пункт                                       | Артикул      | Кол-во | Примечание |
|----|---------------------------------------------|--------------|--------|------------|
| 1  | Блок управления механизмом подачи проволоки | 340010-00134 | 1      |            |
| 2  | Главный автоматический выключатель          | 745011-00001 | 1      | 1000       |
|    |                                             | 745011-00012 | 1      | 1250       |
| 3  | IGBT-модуль                                 | 735007-00038 | 4      | 1000       |
|    |                                             | 735007-00073 | 4      | 1250       |
| 4  | Плата буфера IGBT RC                        | 220005-00135 | 2      | 1000       |
|    |                                             | 220005-00008 | 2      | 1250       |
| 5  | Трансформатор тока                          | 220149-00010 | 2      | 1000       |
|    |                                             | 220149-00007 | 2      | 1250       |
| 6  | Полипропиленовый конденсатор                | 722001-00023 | 1      |            |
| 7  | Силовой трансформатор I                     | 220179-01079 | 1      |            |
| 8  | Плата дисплея                               | 220383-00005 | 1      |            |
| 9  | Силовой трансформатор II                    | 220179-01080 | 1      |            |
| 10 | Полипропиленовый конденсатор                | 722001-00062 | 4      |            |
| 11 | Индуктивность фильтра                       | 220155-00001 | 2      |            |
|    |                                             | 220155-00007 | 2      |            |
| 12 | Реактор                                     | 763004-00010 | 2      |            |
|    |                                             | 763004-00115 | 2      |            |
| 13 | Модуль диодов FRD                           | 735006-00029 | 6/8    |            |
| 14 | Термовыключатель                            | 745008-00006 | 3      | 1000       |
|    |                                             | 745008-00008 | 3      | 1250       |
| 15 | Полипропиленовый конденсатор                | 722001-00067 | 4      | 1000       |
|    |                                             | 722001-00014 | 4      | 1250       |
| 16 | Предохранитель                              | 745007-00017 | 1      |            |
| 17 | Главная плата управления                    | 210580-01336 | 1      | 1000       |
|    |                                             | 210580-01337 | 1      | 1250       |
| 18 | Плата драйвера                              | 210310-00032 | 2      |            |
| 19 | Полипропиленовый конденсатор                | 722001-00015 | 1      |            |
| 20 | Модуль трехфазного выпрямителя              | 735005-00003 | 2      |            |
| 21 | Твердотельное реле                          | 715004-00003 | 1      |            |
| 22 | Вентилятор                                  | 746001-00010 | 2      | 1000       |
|    |                                             | 746001-00027 | 2      | 1250       |
| 23 | Варистор                                    | 720021-00017 | 2      |            |
| 24 | Полипропиленовый конденсатор                | 722001-00070 | 4      |            |
| 25 | Полипропиленовый конденсатор                | 735007-00074 | 2      | 1000       |
|    |                                             | 735007-00075 | 2      | 1250       |
| 26 | Индуктивность тока обмена                   | 220281-00008 | 2      | 1000       |
|    |                                             | 220281-00012 | 2      | 1250       |
| 27 | Датчик тока                                 | 753001-00077 | 1      | 1000       |
|    |                                             | 753001-00009 | 1      | 1250       |
| 28 | Кабельный разъем в сборе (красный)          | 740004-00053 | 2      |            |
| 29 | Кабельный разъем в сборе (черный)           | 740004-00052 | 2      |            |

Таблица 5-7-1: Список основных компонентов

## 6- НЕИСПРАВНОСТИ



**Внимание!** Удар электрическим током опасен для жизни! Перед выполнением сервисного обслуживания:

- Выключите аппарат и отсоедините его от сети
- Исключите случайное включение аппарата другими людьми, при необходимости используйте предупреждающие знаки
- Убедитесь, что все конденсаторы аппарата разряжены.
- Металлические винты выполняют также функцию заземления. Не используйте винты, которые не могут выполнять функции заземления.

### Код ошибки

Если у сварочного аппарата возникнут проблемы, он перейдет в защищенный режим и отобразит код ошибки.

| № | Код | Ошибка                                                                     | Решение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-----|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | E19 | Защита от перегрева                                                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экологические причины <ul style="list-style-type: none"> <li>- Температура окружающей среды выше 40 градусов.</li> <li>- Воздухозаборник сварочного аппарата находится слишком близко к стене.</li> <li>- Воздухозаборник сварочного аппарата заблокирован.</li> <li>- Скопление пыли на радиаторе слишком толстое и долгое время не очищалось.</li> </ul> </li> <li>2. Причина использования <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сварочный аппарат используется с превышением номинальной нагрузки.</li> <li>- Сварочные характеристики превышают номинальную мощность.</li> </ul> </li> <li>3. Неисправность цепи <ul style="list-style-type: none"> <li>- Отказ вентилятора.</li> <li>- Отказ твердотельного реле управления вентилятором.</li> <li>- Отсоединение сигнальной линии.</li> <li>- отказ реле температуры.</li> <li>- Главный контур работает в одностороннем порядке.</li> <li>- Отказ устройства главного контура.</li> <li>- Отказ главной платы управления.</li> </ul> </li> </ol> |
| 2 | E42 | Нарушение связи главной платы сварочного аппарата и платы подачи проволоки | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Внутренний коммуникационный жгут сварочного аппарата ослаблен или отсоединен.</li> <li>- Неисправность главной платы управления.</li> <li>- Неисправность платы дисплея.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3 | E43 | Сбой связи сварочного аппарата и блока управления                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 14-контактный кабель управления не подключен или отсоединен.</li> <li>- На двигателе КЗ, и блок управления не отображается.</li> <li>- 14-контактный кабель управления замкнут накоротко, в результате чего блок управления не отображается.</li> <li>- Жгут связи ослаблен или отсоединен.</li> <li>- Неисправность главной платы управления сварочного аппарата.</li> <li>- Неисправна плата цифрового дисплея блока управления.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4 | E70 | Короткое замыкание при переключении SAW на SMAW                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Короткое замыкание на выходе сварочного аппарата.</li> <li>- Неисправность главной платы управления сварочного аппарата.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5 | E84 | Сбой связи между интерфейсным блоком сварочного аппарата и роботом         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Причина использования <ul style="list-style-type: none"> <li>- Неправильная настройка скорости передачи данных.</li> <li>- Неправильно задан адрес.</li> <li>- Не включено питание робота или не завершена инициализация.</li> </ul> </li> <li>2. Неисправность цепи <ul style="list-style-type: none"> <li>- Шина устройства не имеет источника питания 24 В.</li> <li>- Не подключен согласующий резистор.</li> <li>- Плохой контакт, обрыв или короткое замыкание в кабеле шины.</li> </ul> </li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|   |     |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |     |                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Неисправна главная плата управления интерфейсного блока.</li> <li>- Плохой контакт сигнальных проводов внутри интерфейсной коробки.</li> </ul>                                                                                                                                                         |
| 6 | E85 | Нарушение связи между интерфейсным блоком робота сварочного аппарата и сварочным аппаратом | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Неисправность платы главного управления сварочного аппарата</li> <li>- Неисправность платы подачи проволоки сварочного аппарата</li> <li>- Неисправность главной платы управления интерфейсного блока</li> <li>- Плохой контакт, обрыв или короткое замыкание кабеля связи блока сопряжения</li> </ul> |

Таблица 6-1: Коды ошибок

#### Проблема с аппаратом, причина и устранение

| № | Неисправность                                                                                                            | Решение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | После включения питания ничего не происходит                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Плохой источник питания</li> <li>* Потеря фазы питания.</li> <li>* Поврежден автоматический воздушный выключатель шкафа распределения питания или источника сварочного тока.</li> <li>* Плохой контакт входного кабеля.</li> <li>- Вышел из строя предохранитель сварочного аппарата</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2 | Главный автоматический выключатель распределительного шкафа или источника сварочного тока автоматически отключается      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Короткое замыкание входного кабеля.</li> <li>- Поврежден модуль IGBT.</li> <li>- Поврежден модуль трехфазного выпрямителя.</li> <li>- Повреждение варистора.</li> <li>- Поврежден главный автоматический выключатель.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3 | Нестабильность дуги                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Плохой вход (см. пункт № 1)</li> <li>- Сварочный кабель (кабель заземления) имеет плохой контакт</li> <li>- Сварочный кабель сварочного механизма намотан или перегнут</li> <li>- Неправильная спецификация сварки</li> <li>- На поверхности основного металла есть масло, загрязнения или лакокрасочное покрытие и т.д.</li> <li>- Размер ролика подачи проволоки не соответствует или сжатие не подходит</li> <li>- Сильно изношен контактный наконечник пистолета или засорен шланг подачи проволоки</li> <li>- Неправильный угол наклона сварочной горелки или вала пистолета, скорость сварки или сухое удлинение проволоки</li> <li>- Повреждена главная плата управления</li> <li>- Поврежден датчик тока</li> </ul> |
| 4 | Сварочный аппарат ничего не делает после нажатия на кнопку включения сварочной горелки или кнопку пуска блока управления | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Повреждена кнопка сварочной горелки или кнопка блока управления</li> <li>- Кабель управления механизмом подачи проволоки оборван или имеет плохой контакт</li> <li>- Повреждена главная плата управления</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5 | Параметры сварки не регулируются                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Кабель управления механизмом подачи проволоки оборван или имеет плохой контакт</li> <li>- Поврежденные компоненты панели управления</li> <li>- Повреждена печатная плата панели управления</li> <li>- Повреждена главная плата управления сварочного аппарата</li> <li>- Сломан провод обратной связи шунта в сварочном аппарате или поврежден датчик тока</li> <li>- Сломан провод связи по напряжению в сварочном аппарате</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|   |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Дисплей сварочного аппарата не имеет индикации | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сломан силовой трансформатор или предохранитель</li> <li>- Сломана плата цифрового дисплея</li> <li>- Сломана главная плата управления</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7 | Отсутствует подача газа                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Неправильная регулировка расхода газа</li> <li>- Недостаточное количество газа, оставшегося в баллоне</li> <li>- Негерметичность газовой трубки</li> <li>- Поврежден газовый регулятор</li> <li>- Поврежден электромагнитный клапан</li> <li>- Кабель управления механизмом подачи проволоки порван или имеет плохой контакт</li> <li>- Регулятор газа CO2 не нагревается</li> <li>*Регулятор газа CO2 поврежден</li> <li>*Нагревательный кабель сломан или закорочен</li> <li>*Термистор нагревательной мощности сломан</li> <li>- Главная плата управления повреждена</li> </ul> |
| 8 | Вентилятор не вращается                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вентилятор сломан</li> <li>- Твердотельное реле, используемое для управления вентилятором, сломано</li> <li>- Главная плата управления повреждена</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Таблица 6-2: Неисправности и их решение

## 7- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### Перед вскрытием аппарата



**Внимание!** Удар электрическим током опасен для жизни! Перед выполнением сервисного обслуживания:

- Выключите аппарат и отсоедините его от сети
- Исключите случайное включение аппарата другими людьми, при необходимости используйте предупреждающие знаки
- Убедитесь, что все конденсаторы аппарата разряжены.
- Металлические винты выполняют также функцию заземления. Не используйте винты, которые не могут выполнять функции заземления.

### Техобслуживание

- Следуйте данным инструкциям, чтобы продлить срок службы аппарата.
- Проводите техобслуживание с регулярными интервалами времени (см "Правила безопасности")
- Открывайте аппарат и продувайте его изнутри сжатым воздухом низкого давления для очистки от пыли не реже

2 раз в год.

- При наличии большого количества пыли прочистите также вентилятор.



### Ежедневное ТО

|                        |                                                                                              |                                |                                          |                                    |  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|--|
|                        |                                                                                              |                                | Disconnect main power before maintenance |                                    |  |
|                        | 3 months                                                                                     |                                |                                          |                                    |  |
| Change illegible label |                                                                                              | Repair or replace broken cable |                                          | Clean and tighten welding terminal |  |
|                        | 6 months                                                                                     |                                |                                          |                                    |  |
|                        | Blow or suck inner part, and clean every month when working in harsh environmental condition |                                |                                          |                                    |  |

Рисунок 7-1: Ежедневное ТО

## 8- ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ



**Примечание!** Данный раздел является общим руководством по технологии сварки и предназначен только для ознакомления. Конкретные функции вашего аппарата см. в предыдущих главах.

### 8-1 Технология сварки SAW

#### Введение

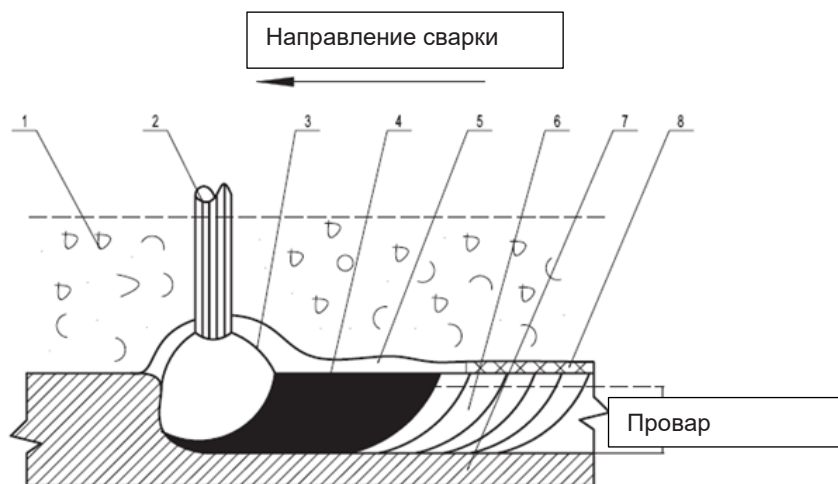


Рисунок 8-1-1: Сварка SAW

**Дуговая сварка под флюсом (SAW)** — это метод сварки, при котором дуга горит под флюсом. Во время сварки гранулированный флюс равномерно насыпается через шланг бункера флюса и покрывает зону сварки детали. Проволока подается с помощью устройства подачи проволоки и контактного наконечника в зону сварки из катушки с проволокой, и дуга горит между проволокой (под флюсом) и деталью.

#### Флюс

Используется для изоляции сварочного металла от воздуха и защиты металла от загрязнения. Также флюс выполняет металлургическую обработку расплавленного металла. После выбора материала заготовки химический компонент сварочного шва определяется флюсом и проволокой.

Флюс делится на керамический флюс (спеченный флюс) и плавный флюс. Популярными являются флюс 431 (плавный кислотный флюс), 101 (спеченный основной флюс), они подходят для сварки низкоуглеродистых и низколегированных сталей.

Требования к использованию: сушите флюс при температуре 250°C, перед использованием флюса выдерживайте в тепле в течение 1~2 часов, иначе могут образоваться поры. Флюс, используемый для сварки на постоянном токе, необходимо высушить при температуре 300~400°C и выдержать в тепле в течение 2ч+.

#### Проволока

Выбирайте проволоку с аналогичным составом, что и у заготовки. Сварочный ток отличается для проволоки разного диаметра.

| Диаметр проволоки (мм)              | 2       | 3       | 4       | 5        | 6        |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|
| 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 |

Таблица 8-1-1: Диапазон сварочного тока для проволоки разного диаметра

#### Подготовка перед сваркой

1. Форма и обработка разделки: по сравнению с другими сварочными процессами, основной металл SAW имеет большой коэффициент разбавления, материал основного металла оказывает большое влияние на производительность сварочного шва, поэтому нужно принимать это во внимание при выборе разделки кромки.

**Однопроволочная SAW:** если толщина пластины менее 14 мм, оставьте кромку без разделки; если толщина пластины 14~22 мм, используйте V тип; если толщина пластины 22~50 мм, используйте X тип. Для

сосудов под давлением, таких как котел, используйте U-образную или двойную U-образную канавку, чтобы обеспечить полное проникновение в нижний слой и исключить попадание шлака.

Обратитесь к стандарту типа и размера проволоки для дуговой сварки под флюсом. Обычно для подготовки кромки выбирают кромкооблицовочный станок и газорезательный аппарат в соответствии с требованиями к точности обработки.

2. Сборка и точечная фиксация: дуговая сварка под флюсом требует, чтобы зазор между швами был равномерным и без перекосов, необходимо проводить сварку с фиксированным интервалом и позиционную сварку в соответствии с различной толщиной листа, как показано в таблице 9-1-2. На обоих концах прямолинейного сварочного шва добавьте пластину для старта дуги и пластину для гашения дуги, чтобы уменьшить дефект.

| Толщина пластины t/мм | Длина сварочного шва /мм | Длина позиционирования /мм |
|-----------------------|--------------------------|----------------------------|
| <25                   | 300 ~ 500                | 50 ~ 70                    |
| <25                   | 200 ~ 500                | 70 ~ 100                   |

Таблица 8-1-2: Сварка SAW

3. Очистка перед сваркой: окалина и железная пыль, а также сырость и окисление из-за долгого времени стояния могут вызвать поры во время сварки. Перед сваркой необходимо нагреть заготовки или провести обработку пескоструйным аппаратом.

### Обработка сварного шва

#### 1. Стыковой сварочный шов

Для этого сварочный шва обычно выбирают двухстороннюю сварку. Необходимо обеспечить правильное проплавление первой стороны и избежать перелива расплавленного металла и прожога. Поэтому необходимо принять необходимые меры по обработке для обеспечения стабильности сварочного процесса. Обычными мерами являются дуговая сварка под флюсом, сварка на флюсовой подушке и сварка на подкладной пластине.

а. Стандартная сварка: не требует вспомогательного оборудования.

| Диаметр проволоки (мм) | Толщина стального листа (мм) | Последовательность сварных швов | Сварочный ток (А) | Сварочное напряжение (В) | Скорость сварки (м/ч) |
|------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------|
| Ф4                     | 6                            | Первый проход                   | 380~420           | 30                       | 34.6                  |
|                        |                              | Обратная сторона                | 430~470           | 30                       | 32.7                  |
| Ф4                     | 8                            | Первый проход                   | 440~480           | 30                       | 30                    |
|                        |                              | Обратная сторона                | 480~530           | 31                       | 30                    |
| Ф4                     | 10                           | Первый проход                   | 530~570           | 31                       | 27.7                  |
|                        |                              | Обратная сторона                | 590~640           | 33                       | 27.7                  |
| Ф4                     | 12                           | Первый проход                   | 620~660           | 35                       | 25                    |
|                        |                              | Обратная сторона                | 680~720           | 35                       | 24.8                  |
| Ф4                     | 14                           | Первый проход                   | 680~720           | 37                       | 24.6                  |
|                        |                              | Обратная сторона                | 730~770           | 40                       | 22.5                  |
| Ф4                     | 15                           | Первый проход                   | 800~850           | 34~36                    | 38                    |
|                        |                              | Обратная сторона                | 850~900           | 36~38                    | 26                    |
| Ф4                     | 17                           | Первый проход                   | 850~900           | 35~37                    | 36                    |
|                        |                              | Обратная сторона                | 900~950           | 37~39                    | 26                    |
| Ф4                     | 18                           | Первый проход                   | 850~900           | 36~38                    | 36                    |
|                        |                              | Обратная сторона                | 900~950           | 38~40                    | 24                    |
| Ф4                     | 20                           | Первый проход                   | 850~900           | 36~38                    | 35                    |
|                        |                              | Обратная сторона                | 900~1000          | 38~40                    | 24                    |
| Ф4                     | 22                           | Первый проход                   | 900~950           | 37~39                    | 32                    |
|                        |                              | Обратная сторона                | 1000~1050         | 38~40                    | 24                    |

Таблица 8-1-3: Двухсторонняя дуговая сварка под флюсом

| Толщина<br>стального<br>листа (мм) | Зазор при<br>монтаже (мм) | Диаметр<br>проволоки<br>(мм) | Сварочный<br>ток (А) | Напряжение<br>дуги (В) | Скорость<br>сварки (м/ч) |
|------------------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|
| 3                                  | 2                         | Ф3                           | 380~420              | 27~29                  | 47                       |
| 4                                  | 2~3                       | Ф4                           | 450~500              | 29~31                  | 40.5                     |
| 5                                  | 2~3                       | Ф4                           | 520~580              | 31~33                  | 37.5                     |
| 6                                  | 3                         | Ф4                           | 550~600              | 33~35                  | 37.5                     |
| 7                                  | 3                         | Ф4                           | 640~680              | 35~37                  | 34.5                     |
| 8                                  | 3~4                       | Ф4                           | 680~720              | 35~37                  | 32                       |
| 9                                  | 3~4                       | Ф4                           | 720~780              | 36~38                  | 27.5                     |
| 10                                 | 4                         | Ф4                           | 780~820              | 38~40                  | 27.5                     |
| 12                                 | 5                         | Ф4                           | 850~900              | 39~41                  | 23                       |
| 14                                 | 5                         | Ф4                           | 880~920              | 39~41                  | 21.5                     |

Таблица 8-1-4 Односторонняя сварка на медной подкладной пластине с формированием обратного валика

б. Сварка на флюсовой подушке: схема ниже на рисунке. Эта мера требует длительной фиксации флюсовой подушки с заготовкой по длине всего сварочного шва, и с равномерным давлением, так как слишком свободная фиксация приведет к утечке шлака и капли жидкого металла, даже к прожогу. Проведите очистку обратной стороны сварочного шва для важного изделия перед сваркой второй стороны, в противном случае качество сварки может снизиться.

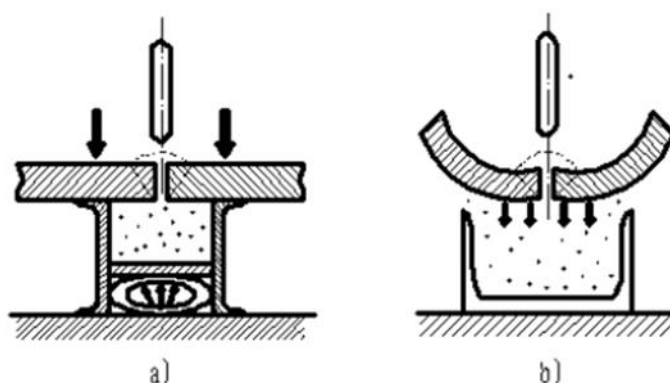


Рисунок 8-1-2: Принципиальная схема сварки с флюсовой подложкой

с. Сварка на подкладной пластине

При проведении сварки первой стороны двухсторонней сварки этим способом необходимо оставить зазор определенной ширины в стыке, чтобы обеспечить попадание и заполнение мелкозернистого флюса. Функция временной опорной пластины заключается в удержании флюса, который заполняет зазор. В качестве пластины можно выбрать тонкую полосовую сталь с 3 ~ 4 мм толщиной и 30 ~ 50 мм шириной, также можно выбрать асбестовый шнур и асбестовую доску в качестве поддержки, как показано ниже.

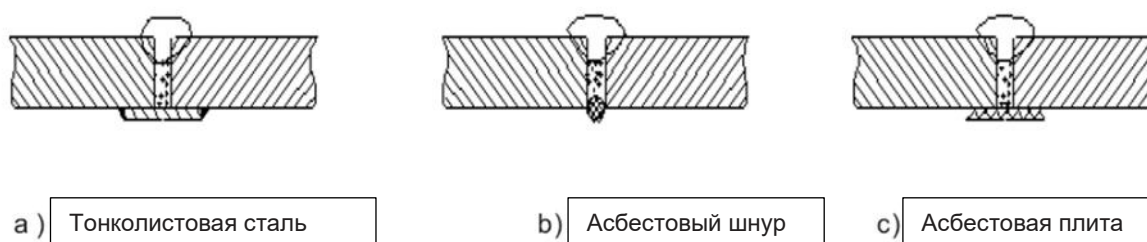


Рисунок 8-1-3: Принципиальная схема временной подкладной пластины

| Толщина заготовки (мм) | Монтажный зазор (мм) | Диаметр проволоки (мм) | Сварочный ток (А) | Напряжение дуги (В) | Скорость сварки (м/ч) | Давление подложки флюса МПа |
|------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 2                      | 0~1.0                | φ1.6                   | 120               | 24~28               | 43.5                  | 0.08                        |
| 3                      | 0~1.5                | φ3                     | 400~425           | 25~28               | 70                    | 0.08                        |
| 4                      | 0~1.5                | φ4                     | 525~550           | 28~30               | 50                    | 0.10~0.15                   |
| 5                      | 0~2.5                | φ4                     | 575~625           | 28~30               | 46                    | 0.10~0.15                   |
| 6                      | 0~3.0                | φ4                     | 600~650           | 28~32               | 40.5                  | 0.10~0.15                   |
| 7                      | 0~3.0                | φ4                     | 650~700           | 30~34               | 37                    | 0.10~0.15                   |
| 8                      | 0~3.5                | φ4                     | 725~775           | 30~36               | 34                    | 0.10~0.15                   |

Таблица 8-1-5 Односторонняя сварка на флюсовой подушке

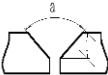
| Толщина заготовки (мм) | Описание кромки                                                                     | Диаметр проволоки (мм) | Последовательность выполнения сварного шва | Размер разделки |          | Напряжение дуги (В) | Сварочный ток (А)     | Скорость сварки (м/ч) |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|-----------------|----------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
|                        |                                                                                     |                        |                                            | α (°)           | l/к (мм) |                     |                       |                       |
| 14                     |   | φ5                     | Первый проход<br>Обратная сторона          | 80<br>—         | 6<br>—   | 36~38<br>36~38      | 830~850<br>600~620    | 25<br>45              |
| 16                     |                                                                                     | φ5                     | Первый проход<br>Обратная сторона          | 70<br>—         | 7<br>—   | 36~38<br>36~38      | 830~850<br>600~620    | 20<br>45              |
| 18                     |                                                                                     | φ5                     | Первый проход<br>Обратная сторона          | 60<br>—         | 8<br>—   | 36~38<br>36~38      | 830~860<br>600~620    | 20<br>45              |
| 22                     |                                                                                     | φ6<br>φ5               | Первый проход<br>Обратная сторона          | 55<br>—         | 13<br>—  | 38~40<br>36~38      | 1050~1150<br>600~620  | 18<br>45              |
| 24                     |  | φ6                     | Первый проход                              | 40              | 14       | 38~40               | 1000~1200             | 24                    |
|                        |                                                                                     | φ5                     | Обратная сторона                           | 40              | 14       | 36~38               | 600~800               | 28                    |
| 30                     |                                                                                     | φ6                     | Первый проход<br>Обратная сторона          | 80<br>60        | 10<br>10 | 36~40<br>36~38      | 1000~1100<br>900~1000 | 18<br>20              |

Таблица 8-1-6: Флюсовая подушка с разделкой с двух сторон для дуговой сварки под флюсом

| Толщина стального листа (мм) | Монтажный зазор (мм) | Диаметр проволоки (мм) | Сварочный ток (А) | Напряжение дуги (В) | Скорость сварки (м/ч) |
|------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|
| 14                           | 3~4                  | φ5                     | 700~750           | 34~36               | 30                    |
| 16                           | 3~4                  | φ5                     | 700~750           | 34~36               | 27                    |
| 18                           | 4~5                  | φ5                     | 750~800           | 36~40               | 27                    |
| 20                           | 4~5                  | φ5                     | 850~900           | 36~40               | 27                    |
| 24                           | 4~5                  | φ5                     | 900~950           | 38~42               | 25                    |
| 28                           | 5~6                  | φ5                     | 900~950           | 38~42               | 20                    |
| 30                           | 6~7                  | φ5                     | 950~1000          | 40~44               | 16                    |

Таблица 8-1-7 Двусторонняя сварка с зазором на флюсовой подушке

## 2. Угловая сварка

Эта сварка в основном используется в Т-образных и нахлесточных соединениях. Угловая сварка бывает двух типов: угловая сварка «в лодочку» положении и сварка в нижнем положении.

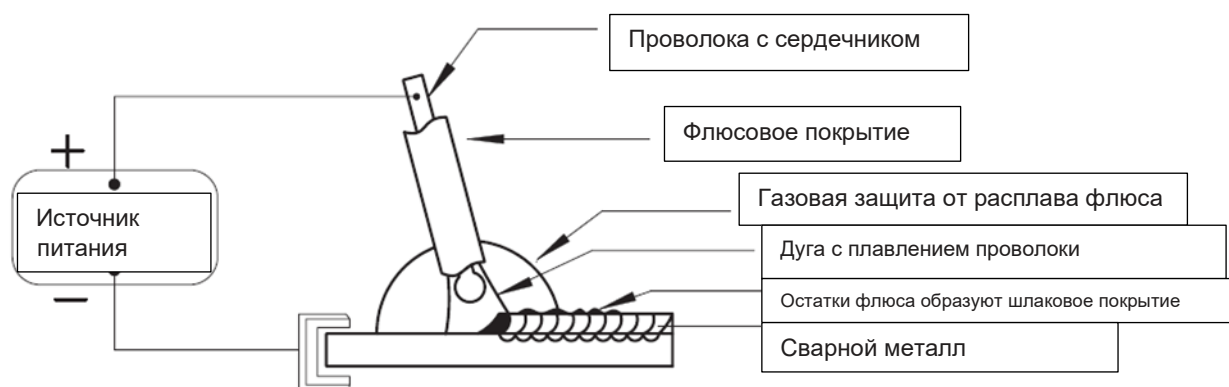
Сварка «в лодочку»: проволока находится в вертикальном положении, расплавленный слой находится в горизонтальном положении, поэтому легко обеспечить качество сварочного шва. Когда зазор сварочного шва превышает 1,5 мм, может произойти прожог и перерасход металла сварочной ванны, поэтому необходимо обратить внимание на качество сборки при сварке «в лодочку». Напряжение дуги не должно быть слишком высоким, чтобы избежать подрезов.

| Катет сварного шва (мм) | Диаметр проволоки (мм) | Сварочный ток (А) | Напряжение дуги (В) | Скорость сварки (м/ч) |
|-------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|
| 6                       | Φ5                     | 450~475           | 34~36               | 40                    |
| 8                       | Φ5                     | 550~600           | 34~36               | 30                    |
| 8                       | Φ5                     | 575~625           | 34~36               | 30                    |
| 10                      | Φ5                     | 600~650           | 34~36               | 23                    |
| 10                      | Φ5                     | 650~700           | 34~36               | 23                    |
| 12                      | Φ5                     | 600~650           | 34~36               | 15                    |
| 12                      | Φ5                     | 725~775           | 36~38               | 20                    |
| 12                      | Φ5                     | 775~825           | 36~38               | 18                    |

Таблица 8-1-8

## 8-2 Технология сварки SMAW (Stick)

Одним из наиболее распространенных видов дуговой сварки является ручная дуговая сварка металлов (ММА) или сварка электродом. Электрический ток используется для возникновения дуги между основным материалом и расходным электродным стержнем. Электродный стержень изготавливается из материала, совместимого со свариваемым основным материалом, и покрывается флюсом, который выделяет газообразные пары, служащие в качестве защитного газа и обеспечивающие слой шлака, оба из которых защищают зону сварки от атмосферного загрязнения. Сам стержень электрода служит присадочным материалом, а остатки флюса, образующие шлаковое покрытие на металле шва, должны быть удалены после сварки.



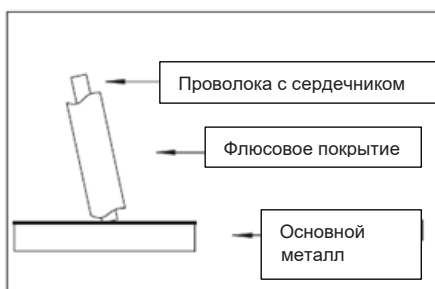


Рисунок 8-2-2: Поджиг дуги

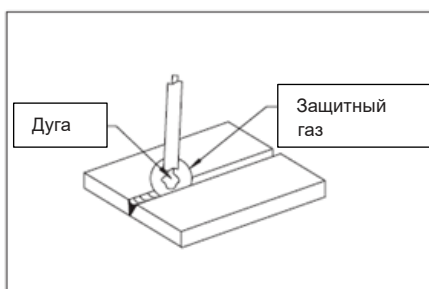


Рисунок 8-2-3: Защита сварных швов

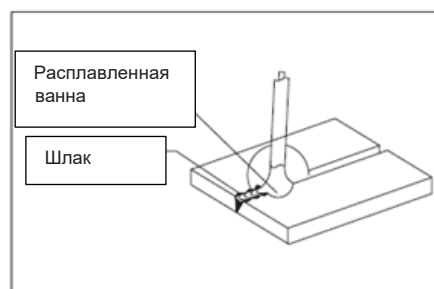


Рисунок 8-2-4: Шлак

- Дуга возникает при кратковременном прикосновении электрода к основному металлу.
- Тепло дуги расплавляет поверхность основного металла, образуя расплавленную ванну на конце электрода.
- Расплавленный металл электрода переносится по дуге в расплавленную ванну и превращается в осажженный металл шва.
- Осадок покрывается и защищается шлаком, который образуется из покрытия электрода.
- Дуга и непосредственная зона сварки окутаны атмосферой защитного газа.
- Электроды для ручной металлической дуги имеют сплошной металлический стержень и флюсовое покрытие. Эти электроды обозначаются диаметром проволоки и серией букв и цифр. Буквы и цифры обозначают сплав металла и назначение электрода.
- Металлический сердечник работает как проводник тока, поддерживающего дугу.
- Стержневая проволока плавится и попадает в сварочную ванну.
- Покрытие на электроде для дуговой сварки в защитной металлической оболочке называется флюсом.
- Флюс на электроде выполняет множество различных функций.
- К ним относятся:
  - образование защитного газа вокруг зоны сварки
  - обеспечение флюсующих элементов и раскислителя.
  - создание защитного шлакового покрытия на сварном шве по мере его остывания
  - установление характеристик дуги
  - добавление легирующих элементов

Покрытые электроды служат многим целям в дополнение к добавлению присадочного металла в расплавленную ванну. Эти дополнительные функции обеспечиваются в основном за счет покрытия электрода.

## Основы сварки MMA (Stick)

### Выбор электрода

Как правило, выбор электрода является простым, так как это всего лишь вопрос выбора электрода, схожего по составу с основным металлом. Однако для некоторых металлов существует выбор из нескольких электродов, каждый из которых обладает определенными свойствами для выполнения конкретных видов работ. Для правильного выбора электрода рекомендуется проконсультироваться с поставщиком сварочных материалов.

Таблица 8-2-1: Размеры электродов

| Средняя толщина материала | Максимальный Диаметр электрода |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1.0 - 2.0мм               | 2.5мм                          |
| 2.0 - 5.0мм               | 3.2мм                          |
| 5.0 - 8.0мм               | 4.0мм                          |
| 8.0 - > мм                | 5.0мм                          |

Размер электрода обычно зависит от толщины свариваемой секции, и чем толще секция, тем больший электрод требуется. В таблице приведены максимальные размеры электродов, которые можно использовать для сварки секций различной толщины на основе использования электрода общего назначения типа 6013.

Таблица 8-2-2: Сварочный ток (сила тока)

| Размер электрода<br>Ø мм | Диапазон тока<br>(Амперы) |
|--------------------------|---------------------------|
| 2.5мм                    | 60 - 95                   |
| 3.2мм                    | 100 - 130                 |
| 4.0мм                    | 130 - 165                 |
| 5.0мм                    | 165 - 260                 |

Правильный выбор тока для конкретной работы является важным фактором при дуговой сварке. При слишком низком значении тока возникают трудности с получением и поддержанием стабильной дуги. Электрод имеет тенденцию прилипать к работе, проплавление плохое, и откладываются шарики с отчетливым округлым профилем. Слишком высокий ток сопровождается перегревом электрода, что приводит к подрезу и прожогу основного металла и образованию большого количества брызг. Нормальный ток для конкретной работы можно рассматривать как

максимальный, который можно использовать без прожогов, перегрева электрода или получения грубой разбрызганной поверхности.

В таблице приведены диапазоны тока, обычно рекомендуемые для электродов общего назначения типа 6013.

#### Длина дуги

Чтобы вызвать дугу, электрод следует осторожно поскрести по работе, пока не установится дуга.

Существует простое правило для правильной длины дуги: это должна быть самая короткая дуга, обеспечивающая хорошую поверхность сварного шва. Слишком длинная дуга снижает проплавление, создает брызги и делает поверхность шва грубой. Слишком короткая дуга вызовет залипание электрода и приведет к некачественному сварному шву. Общее эмпирическое правило для ручной сварки - длина дуги не должна превышать диаметр основной проволоки.

#### Угол наклона электрода

Угол, который электрод образует с рабочим органом, важен для обеспечения плавного и равномерного переноса металла. При ручной, филейной, горизонтальной или верхней сварке угол наклона электрода обычно составляет от 5 до 15 градусов по отношению к направлению движения. При сварке вертикально вверх угол электрода должен составлять от 80 до 90 градусов по отношению к обрабатываемой детали.

#### Скорость перемещения

Электрод следует перемещать в направлении свариваемого соединения со скоростью, обеспечивающей требуемый размер прохода. В то же время электрод подается вниз, чтобы постоянно поддерживать правильную длину дуги. Чрезмерная скорость перемещения приводит к плохому проплавлению, отсутствию проплавления и т.д., а слишком медленная скорость перемещения часто приводит к нестабильности дуги, шлаковым включениям и ухудшению механических свойств.

#### Материал и подготовка шва

Свариваемый материал должен быть чистым и не содержать влаги, краски, масла, смазки, окалины, ржавчины или любого другого материала, который будет мешать дуге и загрязнять сварочный материал. Подготовка шва зависит от используемого метода, включая распиловку, пробивку, срезку, механическую обработку, газовую резку и другие. Во всех случаях кромки должны быть чистыми и свободными от любых загрязнений. Тип соединения определяется выбранным применением.

### 8-3 Технология GOUGING

Ток между угольным электродом и металлом расплавляет металл. Между тем, высокоскоростной поток сжатого воздуха сдувает плавящийся металл. Это обеспечивает строжку и резку основного металла.

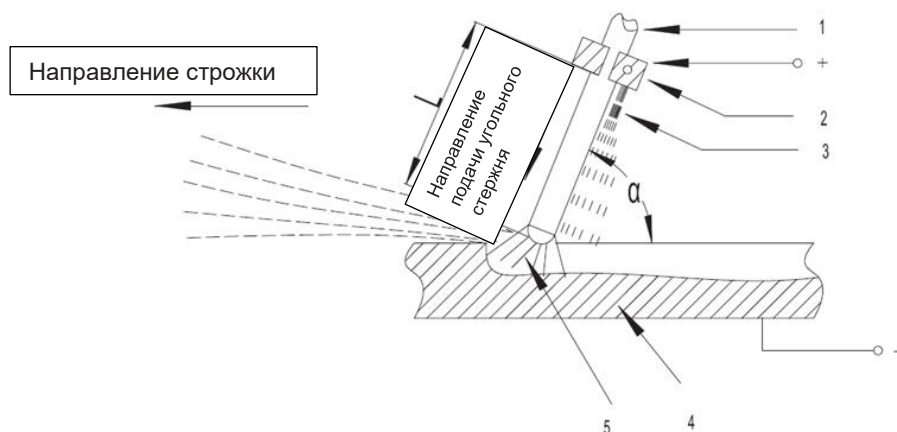


Рисунок 8-3-1: Процесс CAC-A

1- Угольный стержень 2- Патрон строгальной горелки 3- Сжатый воздух 4- Заготовка 5- Дуга L- Вылет электрода α- Угол между угольным стержнем и заготовкой

Параметры строжки

#### Полярность источника питания

САС-А обычно выбирают обратную полярность постоянного тока (заготовка подключается к отрицательному электроду). Таким образом, дуга стабильна, подвижность плавящегося металла лучше, температура замерзания ниже, поэтому обратная полярность обеспечивает стабильный процесс строжки, дуга посылает непрерывный свистящий звук, ширина канавки равна, гладкая и яркая. При неправильном подключении дуга не стабильна и посылает непоследовательный звук.

#### Ток и диаметр угольного стержня

Сила тока пропорциональна диаметру угольного стержня. Для выбора тока обычно используют следующую формулу:

$$I=(30\sim 50)D$$

I- сварочный ток (А)

D- диаметр угольного стержня (мм)

Для угольного стержня определенного диаметра, если ток мал, то дуга не стабильна, и дефект включения углерода происходит легко; увеличение тока соответствующим образом, может улучшить скорость строжки, гладкую поверхность канавки, увеличить ее ширину. На практике, как правило, выбирают больший ток. Но если ток больше, угольный стержень быстро сгорает, даже плавится, вызывает серьезное науглероживание. Диаметр угольного стержня выбирается в соответствии с шириной проходки, чем больше диаметр, тем шире проходка. Как правило, диаметр на 2~4 мм меньше, чем ширина проходки. Стандарт угольного стержня и подходящий ток, пожалуйста, обратитесь к следующей таблице:

Таблица 8-3-1: Стандарт угольного стержня и подходящий ток

| Секционная форма | Стандарт угольного электрода<br>/мм | Подходящий ток/А |
|------------------|-------------------------------------|------------------|
| Круг             | φ3×355                              | 150 ~ 180        |
|                  | φ4×355                              | 150 ~ 200        |
|                  | φ5×355                              | 150 ~ 250        |
|                  | φ6×355                              | 180 ~ 300        |
|                  | φ7×355                              | 200 ~ 350        |
|                  | φ8×355                              | 250 ~ 400        |
|                  | φ9×355                              | 350 ~ 450        |
|                  | φ10×355                             | 350 ~ 500        |
| Прямоугольник    | 3×12×355                            | 200 ~ 300        |
|                  | 4×8×355                             | 180 ~ 270        |
|                  | 4×12×355                            | 200 ~ 400        |
|                  | 5×10×355                            | 300 ~ 400        |
|                  | 5×12×355                            | 350 ~ 450        |
|                  | 5×15×355                            | 400 ~ 500        |
|                  | 5×18×355                            | 450 ~ 550        |
|                  | 5×20×355                            | 500 ~ 600        |

#### Скорость строжки

Скорость строжки влияет на размер канавки, качество поверхности и стабильность во время строжки. Скорость строжки должна соответствовать силе тока и глубине строжки (или углу между угольным стержнем и деталью). Если скорость строжки слишком быстрая, легко вызвать короткое замыкание между угольным стержнем и металлом, погасание дуги, включение углерода. Обычно скорость строжки лучше около 0,5~1,2 м/мин.

**Давление сжатого воздуха**

Давление сжатого воздуха может непосредственно влиять на скорость строжки и качество поверхности. Если давление высокое, то можно улучшить скорость строжки и степень гладкости поверхности; если давление низкое, то легко вызвать включение шлака на поверхности строжки. Обычно давление составляет 0,4~0,6 МПа. Содержание влаги и масла в сжатом воздухе может быть определено с помощью фильтра, установленного в трубопроводе сжатого воздуха.

**Вылет угольного электрода**

Вылет - это длина углеродного стержня от токоподвода до конца угольного стержня. В ручном САС-А при большом вылете, возникает недостаток силы сжатого воздуха, не может сдуть шлак, и угольный стержень легко ломается. Обычно вылет устанавливают 80~100 мм, по мере сгорания угольного стержня вылет становится короче, когда вылет уменьшается до 20~30 мм, следует отрегулировать его обратно до 80~100 мм.

**Угол между угольным стержнем и деталью**

Угол "а" между угольным стержнем и заготовкой в основном влияет на глубину проходки и скорость строжки. Если угол увеличивается, то глубина строжки увеличивается, а скорость строжки уменьшается. Обычно при ручной строжке САС-А угол лучше около 45°.