

POWER WAVE AC/DC 1000

Для машин с кодовыми номерами: 11124, 11226

Безопасность зависит от Вас.

Оборудование для сварки и резки компании "Линкольн Электрик" спроектировано и изготовлено с учетом требований безопасной работы на нем. Однако уровень безопасности может быть повышен при соблюдении известных правил установки оборудования... и при грамотной его эксплуатации.

НЕ ВЫПОЛНЯЙТЕ установку, подключение, эксплуатацию или ремонт данного оборудования без изучения настоящего руководства и без соблюдения изложенных в нем требований безопасности.



IEC 60974-1

Дата поставки:
Кодовый номер (Code No.):
Серийный номер (Serial No.):
Авторизованный дистрибьютор:

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ





ВНИМАНИЕ

СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ могут быть опасными

ЗАЩИЩАЙТЕ СЕБЯ И ОКРУЖАЮЩИХ ОТ ВОЗМОЖНЫХ ТРАВМ. НЕ ДОПУСКАЙТЕ ДЕТЕЙ НА РАБОЧЕЕ МЕСТО. РАБОТНИК, ИМЕЮЩИЙ СТИМУЛЯТОР СЕРДЦА, ДОЛЖЕН ПРОКОНСУЛЬТИРОВАТЬСЯ У ВРАЧА ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ РАБОТ.

Прочтите и осознайте следующие ниже рекомендации по безопасности. Для получения дополнительной информации настоятельно рекомендуем приобрести копию стандарта ANSI Z49.1 - Safety in Welding and Cutting (Безопасность при сварке и резке), издаваемого Американским Сварочным Обществом (AWS) или копию документа, оговаривающего требования по безопасности, принятого в стране использования настоящего оборудования. Кроме того, Вы можете получить брошюру E205, Arc Welding Safety (Безопасность при дуговой электросварке), издаваемую компанией "Линкольн Электрик".

ПРОСЛЕДИТЕ ЗА ТЕМ, ЧТОБЫ УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ, ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ВЫПОЛНЯЛИСЬ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ.



УДАР ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ опасен для жизни

- 1.a Во время работы сварочного оборудования кабели электрододержателя и зажима на деталь находятся под напряжением. Не прикасайтесь к оголенным концам кабелей или к подсоединенным к ним элементам сварочного контура частями тела или мокрой одеждой. Работайте только в сухих, неповрежденных рукавицах.
- 1.б Обеспечьте надежную изоляцию своего тела от свариваемой детали. Убедитесь, что средства изоляции достаточны для укрытия всей рабочей зоны физического контакта со свариваемой деталью и землей.
- В качестве дополнительных мер предосторожности в том случае, если сварочные работы выполняются в представляющих опасность поражения электрическим током условиях (зоны повышенной влажности или случаи работы в мокрой одежде; строительство крупных металлоконструкций, таких как каркасы зданий или леса; работа в стесненных условиях - сидя, стоя на коленях или лежа; случаи неизбежного или высоко-вероятного контакта со свариваемой деталью или землей), - используйте следующее сварочное оборудование:**
- выпрямители с жесткой характеристикой для полуавтоматической сварки,
 - выпрямители для сварки штучными электродами,
 - источники питания для сварки на переменном токе на пониженных напряжениях.
- 1.в При выполнении автоматической или полуавтоматической сварки сварочная проволока, бобина, сварочная головка, контактный наконечник или полуавтоматическая сварочная горелка так же находятся под напряжением, т.е. являются "электрически горячими".
- 1.г Всегда следите за надежностью соединения сварочного кабеля "на деталь" и свариваемой детали. Место соединения должно быть как можно ближе к зоне наложения швов.
- 1.д Выполните надежное заземление свариваемой детали.
- 1.e Поддерживайте электрододержатель, зажим на деталь, сварочные кабели и источник питания в надлежащем техническом состоянии. Немедленно восстановите поврежденную изоляцию.
- 1.ж Никогда не погружайте сварочный электрод в воду с целью его охлаждения.
- 1.з Никогда не дотрагивайтесь одновременно находящихся под напряжением электрододержателей или их частей, подсоединенных к разным источникам питания. Напряжение между двумя источниками может равняться сумме напряжений холостого хода каждого в отдельности.
- 1.и При работе на высоте используйте страховочный ремень, который предотвратит падение в случае электрошока.
- 1.к Так же, см. пункты 4.в и 6.



ИЗЛУЧЕНИЕ ДУГИ опасно

- 2.a Пользуйтесь защитной маской с фильтром подходящей выполняемому процессу степени затемнения для защиты глаз от брызг и излучения дуги при выполнении или наблюдении за сварочными работами. Сварочные маски и фильтры должны соответствовать стандарту ANSI Z87.1.
- 2.б Пользуйтесь приемлемой одеждой, изготовленной из плотного огнеупорного материала, для эффективной защиты поверхности тела от излучения сварочной дуги.
- 2.в Позаботьтесь о соответствующей защите работающего поблизости персонала путем установки плотных огнеупорных экранов и/или предупредите их о необходимости самостоятельно укрыться от излучения сварочной дуги и возможного разбрызгивания.



СВАРОЧНЫЕ ГАЗЫ И АЭРОЗОЛИ опасны для здоровья

- 3.a В процессе сварки образуются газы и аэрозоли, представляющие опасность для здоровья. Избегайте вдыхания этих газов и аэрозолей. Во время сварки избегайте попадания органов дыхания в зону присутствия газов. Пользуйтесь вентиляцией или специальными системами отсоса вредных газов из зоны сварки. При сварке электродами, требующими специальной вентиляции, такими как материалы для сварки нержавеющей сталей и наплавки (см. Сертификат безопасности материала - MSDS, или данные на оригинальной упаковке), при сварке сталей со свинцовыми и кадмиевыми покрытиями или при работе с иными металлами или покрытиями, образующими высокотоксичные газы, применяйте локальные вытяжки или системы механической вентиляции для снижения концентрации вредных примесей в воздухе рабочей зоны и недопущения превышения концентрации предельно допустимых уровней. При работе в стесненных условиях или при определенных обстоятельствах может потребоваться ношение респиратора в процессе выполнения работы. Дополнительные меры предосторожности так же необходимы при сварке сталей с гальваническими покрытиями.
- 3.б Не производите сварочные работы вблизи источников испарений хлористого углеводорода (выделяется при некоторых видах обезжиривания, химической чистки и обработки). Тепловое и световое излучение дуги способно вступать во взаимодействие с этими испарениями с образованием крайне токсичного газа фосгена и других продуктов, раздражающих органы дыхания.
- 3.в Защитные газы, используемые при сварке, способны вытеснять воздух из зоны дыхания оператора и влечь серьезные расстройства системы дыхания. Во всех случаях обеспечьте достаточно мощную вентиляцию рабочей зоны, особенно в труднодоступных местах, для обеспечения достаточного количества кислорода в рабочей зоне.
- 3.г Прочтите и уясните инструкции производителя по работе с данным оборудованием и материалами, включая Сертификат безопасности материала (MSDS), и следуйте правилам соблюдения безопасности работ, принятым на вашем предприятии. Сертификаты безопасности можно получить у авторизованного дистрибьютора данной продукции или непосредственно у производителя.
- 3.д Так же, см. пункт 7.б.



ГАЗОВЫЕ БАЛЛОНЫ взрывоопасны при повреждениях

- 4.a Используйте только защитные газы, рекомендованные для выполняемого сварочного процесса. Регуляторы давления газа должны быть рекомендованы изготовителем для использования с тем или иным защитным газом, а так же нормированы на давление в баллоне. Все шланги, соединения и иные аксессуары должны соответствовать своему применению и содержаться в надлежащем состоянии.
- 4.б Баллон всегда должен находиться в вертикальном положении. В рабочем состоянии его необходимо надежно закрепить цепью к транспортировочной тележке сварочного полуавтомата или стационарного основания.
- 4.в Необходимо расположить баллон:
- вдали от участков, где они могут подвергнуться механическому повреждению;
 - на достаточном удалении от участков сварки и резки, а так же от любых других технологических процессов, являющихся источником высокой температуры, открытого пламени или брызг расплавленного металла.
- 4.г Не допускайте касания баллона электродом, электрододержателем или иным предметом, находящимся под напряжением.
- 4.д При открывании вентиля баллона оберегайте голову и лицо.
- 4.e Защитный колпак всегда должен быть установлен на баллон, за исключением случаев, когда баллон находится в работе.



РАЗБРЫЗГИВАНИЕ ПРИ СВАРКЕ может повлечь возгорания или взрыв

- 5.а Уберите все взрывоопасные предметы из зоны работ. Если это невозможно, надежно укройте их от попадания сварочных брызг и предотвращения воспламенения. Помните, что брызги и раскаленные частицы могут свободно проникать через небольшие щели во взрывоопасные участки. Избегайте выполнения работ вблизи гидравлических линий. Позаботьтесь о наличии в месте проведения работ и исправном техническом состоянии огнетушителя.
- 5.б Необходимо применять специальные меры предосторожности для избежания опасных ситуаций при выполнении работ с применением сжатых газов. Обратитесь к стандарту "Безопасность при сварке и резке" (ANSI Z49.1) и к руководству эксплуатации соответствующего оборудования.
- 5.в Во время перерывов в сварочных работах убедитесь в том что никакая часть контура электрододержателя не касается свариваемой детали или земли. Случайный контакт может привести к перегреву сварочного оборудования и создать опасность воспламенения.
- 5.г Не выполняйте подогрев, резку или сварку цистерн, бочек или иных емкостей до тех пор пока не предприняты шаги, предотвращающие возможность выбросов возгораемых или токсичных газов, возникающих от веществ, находившихся внутри емкости. Такие испарения могут быть взрывоопасными даже в случае, если они были "очищены". За информацией обратитесь к брошюре "Рекомендованные меры безопасности при подготовке к сварке и резке емкостей и трубопроводов, содержащих взрывоопасные вещества" (AWS F4.1).
- 5.д Продуйте перед подогревом, сваркой или резкой полые отливки, грузовые емкости и подобные им изделия.
- 5.е Сварочная дуга является источником выброса брызг и раскаленных частиц. При выполнении сварочных работ используйте непромасляную защитную одежду, такую как кожаные перчатки, рабочую спецовку, брюки без отворотов, высокие рабочие ботинки и головной убор. При сварке во всех пространственных положениях или в стесненных условиях используйте беруши. Всегда при нахождении в зоне выполнения сварочных работ носите защитные очки с боковыми экранами.
- 5.ж Подключайте сварочный кабель к свариваемой детали на доступном ее участке, максимально приближенном к выполняемым швам. Сварочные кабели, подключенные к каркасу здания или другим конструкциям адали от участка выполнения сварки, повышают вероятность распространения сварочного тока через различные побочные приспособления (подъемные цепи, крановые канаты и др.). Это создает опасность разогрева этих элементов и выхода их из строя.
- 5.з Так же, см. пункт 7.в.



ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ опасны

- 6.а Электрический ток, протекающий по любому проводнику, создает локальное электромагнитное поле. Сварочный ток становится причиной возникновения электромагнитных полей вокруг сварочных кабелей и сварочного источника.
- 6.б Наличие электромагнитного поля может неблагоприятным образом сказываться на работе стимуляторов сердца. Работник, имеющий такой стимулятор, должен посоветоваться со своим врачом перед выполнением работ.
- 6.в Воздействие электромагнитного поля на организм человека может проявляться в иных влияниях, не изученных наукой.
- 6.г Все сварщики должны придерживаться следующих правил для минимизации негативного воздействия электромагнитных полей:
- 6.г.1 сварочные кабели на изделие и электрододержатель необходимо разместить максимально близко друг к другу или связать их вместе посредством изоляционной ленты;
- 6.г.2 никогда не располагать кабель электрододержателя вокруг своего тела;
- 6.г.3 не размещать тело между двумя сварочными кабелями. Если электрододержатель находится в правой руке и кабель расположен справа от тела, - кабель на деталь должен быть так же размещен справа от тела;
- 6.г.4 зажим на деталь должен быть поставлен максимально близко к выполняемому сварному шву;
- 6.г.5 не работать вблизи сварочного источника.



Относительно ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

- 7.а Перед проведением ремонта или технического обслуживания отключите питание на цеховом щитке.
- 7.б Производите установку оборудования в соответствии с Национальными Требованиями к электрооборудованию США (US National Electrical Code), всеми местными требованиями и рекомендациями производителя.
- 7.в Произведите заземление оборудования в соответствии с упомянутыми в п.6.б Требованиями и рекомендациями производителя.



Относительно ОБОРУДОВАНИЯ С ПРИВОДОМ ОТ ДВИГАТЕЛЕЙ

- 8.а Перед выполнением ремонта или технического обслуживания остановите двигатель, за исключением случаев, когда наличие работающего двигателя требуется для выполнения работы.
- 8.б Эксплуатируйте приводное оборудование в хорошо вентилируемом помещении или применяйте специальные вытяжки для удаления выхлопных газов за пределы помещения.
- 8.в Не выполняйте долив топлива в бак агрегата поблизости с выполняемым сварочным процессом или во время работы двигателя. Остановите двигатель и охладите его перед заливкой топлива для исключения воспламенения или активного испарения случайно пролитого на разогретые части двигателя топлива.
- 8.г Все защитные экраны, крышки и кожухи, установленные изготовителем, должны быть на своих местах и в надлежащем техническом состоянии. При работе с приводными ремнями, шестернями, вентиляторами и иным подобным оборудованием опасайтесь повреждения рук и попадания в зону работы этих устройств волос, одежды и инструмента.
- 8.д В некоторых случаях бывает необходимо удалить защитные кожухи для проведения необходимых ремонтных работ. Делайте это только при необходимости и сразу после выполнения необходимых работ установите кожух на место. Всегда соблюдайте повышенную осторожность при работе с подвижными частями.
- 8.е Не допускайте попадания рук в зону действия вентилятора. Не пытайтесь вмешиваться в работу устройства управления частотой вращения вала двигателя путем нажатия на тяги заслонки во время его работы.
- 8.ж Для предотвращения несанкционированного запуска бензинового двигателя при вращении вала или ротора генератора в процессе сервисных работ - отсоедините провода от свеч зажигания, провод крышки распределителя или (в зависимости от модели двигателя) провод магнето.
- 8.з Не снимайте крышку радиатора, не охладив двигателя. Это может привести к выплеску горячей охлаждающей жидкости.



ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ (ЭМС)

Заключение о соответствии

Аппараты со знаком CE соответствуют Директиве Совета ЕЭС от 3 мая 1989 года в отношении свода законов стран-участниц на электромагнитную совместимость (89/336/EEC). Аппараты изготовлены по государственному стандарту, дополняющему согласованный стандарт EN 50 199 на электромагнитную совместимость (ЭМС) дуговых сварочных источников. Рекомендуются к использованию с другим оборудованием компании "Lincoln Electric". Для промышленного и профессионального применения.

Введение

Все виды электроприборов генерируют слабое электромагнитное излучение. Электрические волны могут передаваться по электросетям или излучаться в пространство, так же как и радиоволны. В результате в других электротехнических устройствах могут возникать электрические помехи. Электромагнитное излучение может негативно влиять на работу самого разного электрооборудования: установленного в непосредственной близости сварочного оборудования, радио- и телеприемников, станков с ЧПУ, мини-АТС, компьютеров и т.п. При использовании сварочных источников в бытовых условиях помните о необходимости принятия дополнительных мер защиты от помех.

Установка и применение

Покупатель несет ответственность за соблюдение рекомендаций производителя по установке и применению сварочного оборудования. При обнаружении электромагнитных помех их устранением должен заниматься сам покупатель при поддержке технических специалистов производителя. В определенных ситуациях достаточно просто заземлить схему сварочного аппарата, см. Примечание. В других случаях может потребоваться установка электромагнитного экрана вокруг источника и применение соответствующих входных фильтров. В любом случае, электромагнитные помехи нужно снизить до такой степени, чтобы они не мешали.

Примечание. Сварочная схема может быть заземлена или не заземлена из соображений безопасности с учетом требований местных нормативов. Схема заземления может быть изменена только квалифицированным специалистом, достаточно компетентным для того, чтобы решить, не приведет ли такое вмешательство к повышению травматизма, например, из-за появления параллельных контуров для обратных сварочных токов, что может нарушить схемы заземления прочего оборудования.

Выбор места установки

Перед установкой сварочного оборудования покупатель должен проверить возможные отклонения электромагнитных полей в зоне проведения работ. При этом нужно учитывать следующие факторы:

- a) сетевые, контрольные, сигнальные и телефонные кабели, которые расположены в рабочей зоне сверху, снизу или рядом со сварочным источником;
- b) радио- и/или телевизионные приемники и передатчики;
- c) компьютеры или оборудование с компьютерным управлением;
- d) оборудование систем безопасности, например, системы защиты промышленного оборудования;
- e) здоровье окружающих людей, например, применение кардиостимуляторов и слуховых устройств;
- f) оборудование, используемое для калибровки или измерения;
- g) устойчивость другого стоящего рядом оборудования к работе сварочного агрегата. Пользователь должен удостовериться в том, что другое используемое оборудование может работать в данных условиях. Для этого могут потребоваться дополнительные меры защиты.
- h) Проверьте время суток, в которое будут проводиться сварочные и прочие работы.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ (ЭМС)

Размеры рабочей зоны зависят от конструкции того здания, в котором производится сварка, и от того, выполняются ли там какие-либо иные работы. В прилегающую зону могут быть включены и участки, выходящие за границы территории предприятия.

Меры по снижению электромагнитного излучения

Электропитание

Сварочное оборудование должно быть подключено к электросети согласно рекомендациям производителя. При возникновении электромагнитных помех требуется принять дополнительные меры для их снижения (например, установить сетевые фильтры). Может потребоваться экранировать сетевой кабель стационарно установленного сварочного агрегата путем заключения его в металлические трубки или т.п. Экран должен образовывать по всей своей длине сплошную неразрывную электрическую цепь. Его подсоединяют к источнику сварочного тока таким образом, чтобы между корпусом агрегата и металлической оболочкой обеспечивался надежный электрический контакт.

Техобслуживание сварочного оборудования

Сварочное оборудование должно проходить регулярное техническое обслуживание согласно рекомендациям производителя. Во время работы аппарата все предохранительные щитки и крышки должны быть надежно закрыты. Запрещается подвергать сварочное оборудование любым модификациям, кроме тех изменений и настроек, которые допускаются в инструкциях производителя. В частности, регулировку и установку искрового зазора в разряднике следует выполнять по рекомендациям производителя.

Сварочные кабели

Сварочные кабели рекомендуется выбирать минимальной длины и располагать их лучше как можно ближе друг к другу.

Эквипотенциальное соединение

Следует предусмотреть соединение всех металлических деталей сварочной установки, а также в ее непосредственной близости. Однако если металлические конструкции находятся в контакте с обрабатываемой деталью, возрастает риск получения удара электрическим током, если сварщик коснется этих металлических конструкций, одновременно касаясь электрода. Сварщик должен быть изолирован от всех эквипотенциально соединенных металлических конструкций.

Заземление свариваемого изделия

Если свариваемое изделие не заземлено из соображений электробезопасности или из-за особенностей размеров и расположения, к примеру, если это корпус судна или арматура здания, то в определенных случаях можно добиться снижения помех путем заземления изделия, но не всегда. Следует обращать внимание на то, чтобы при заземлении свариваемых конструкций не возрастал риск травмирования людей, а также риск повреждения другого электрооборудования. Там где это необходимо, заземление свариваемого изделия производят напрямую, но в некоторых странах такой способ заземления запрещен и там следует использовать емкостное заземление, следуя установленным нормативам и стандартам.

Щиты и экраны

Экранирование кабелей в зоне сварки может способствовать снижению электромагнитных излучений. Может потребоваться разработка специальных решений.¹

¹ Подробная информация приведена в стандарте EN50199 на электромагнитную совместимость (ЭМС) дуговых сварочных аппаратов.

Благодарим Вас -

за выбор высококачественной продукции компании "Линкольн Электрик". Мы хотим, чтобы Вы гордились обладанием оборудования "Линкольн Электрик", - как мы гордимся своими изделиями!

Пожалуйста, сразу же по получении проверьте целостность упаковки и оборудования!

После доставки данного оборудования с момента получения перевозчиком расписки о передаче товара право собственности переходит к покупателю. Поэтому Претензии по материальному ущербу, полученному во время перевозки, должны быть предъявлены покупателем к компании-перевозчику в момент получения товара.

Пожалуйста, запишите для использования в будущем идентификационные данные Вашего аппарата. Эту информацию можно найти на табличке с паспортными данными аппарата.

Название модели и номер _____

Серийный и кодовый номера _____

Дата продажи _____

При выполнении запроса на запасные части или для получения справочных данных по оборудованию всегда указывайте ту информацию, которую Вы записали выше.

Прочтите данное Руководство по эксплуатации от начала до конца, прежде чем приступать к работе с данным оборудованием. Сохраните данное руководство и всегда держите его под рукой. Обратите особое внимание на инструкции по безопасности, которые мы предлагаем для Вашей защиты. Уровень важности каждой из этих рекомендаций можно пояснить следующим образом:

** ВНИМАНИЕ**

Эта надпись сопровождает информацию, которой необходимо строго придерживаться во избежание получения тяжелых телесных повреждений или лишения жизни.

** ОСТОРОЖНО**

Эта надпись сопровождает информацию, которой необходимо придерживаться во избежание получения травм средней тяжести или повреждения данного оборудования.

Установка	Раздел А
Техническая спецификация	A-1
Требования по безопасности	A-2
Выбор места для установки	A-2
Такелаж	A-2
ЗАЗЕМЛЕНИЕ МАШИНЫ	A-3
ЗАЩИТА ОТ ИСТОЧНИКОВ РАДИОЧАСТОТ	A-3
ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ	A-4
РАЗМЕРЫ СЕТЕВЫХ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ И СЕТЕВЫХ КАБЕЛЕЙ	A-4
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДНОГО И ОБРАТНОГО КАБЕЛЕЙ	A-4
ИНДУКТИВНОСТЬ КАБЕЛЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ИМПУЛЬСНОЙ СВАРКИ	A-5
ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ ПОЛЯРНОСТЬ ЭЛЕКТРОДА	A-5
КОНТУР ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ПО НАПРЯЖЕНИЮ	A-5
ПОДКЛЮЧЕНИЕ СВАРОЧНОГО ИСТОЧНИКА К ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ	A-7
ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ	A-7
ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ	A-7
ВЫБОР КОНФИГУРАЦИИ СИСТЕМЫ	A-7
СВАРКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕСКОЛЬКИХ СВАРОЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ	A-10
ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРОЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ	A-10
ОПИСАНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМА ARCLINK	A-12
Настройки и расположение DIP-переключателей	A-12
ДАТЧИК ПОДАЧИ ВОДЫ	A-12
Эксплуатация	Раздел Б
Требования по безопасности	Б-1
ОБЩЕПРИНЯТЫЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	Б-1
ОПИСАНИЕ СВАРОЧНЫХ РЕЖИМОВ	Б-2
ОБЩЕПРИНЯТЫЕ АББРЕВИАТУРЫ ПО СВАРКЕ	Б-2
Общее описание	Б-3
Рекомендуемые процессы и оборудование	Б-3
Рекомендуемые режимы сварки	Б-3
РЕКОМЕНДУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	Б-3
Необходимое оборудование	Б-2
Ограничения	Б-4
Продолжительность включения	Б-4
Органы управления на передней панели	Б-4
Стандартные режимы	Б-5
Пограничные режимы	Б-5
Выполнение сварки	Б-5
Настройки для выполнения сварки	Б-6
Сварка на жесткой внешней характеристике	Б-7
Импульсная сварка	Б-7
Аксессуары	Раздел В
Дополнительное оборудование	В-1
Оборудование, устанавливаемое на заводе-изготовителе	В-1
Дополнительные приспособления для установки на рабочем месте	В-1
Совместимость с другим сварочным оборудованием "Линкольн Электрик"	В-1

Техническое обслуживание**Раздел Г**

Требования по безопасности

Г-1

Стандартное обслуживание

Г-1

Периодическое обслуживание

Г-1

Описание процедуры калибровки

Г-1

Устранение неисправностей**Раздел Д**

Как пользоваться руководством по устранению неисправностей

Д-1

Использование индикатора статуса при устранении неполадок в работе системы

Д-2

Коды ошибок источника POWER WAVE

Д-3

Неисправности и способы их устранения

Д-4

Электрические схемы**Раздел Е**

Электрическая схема

Е-1

"Простая" схема подключения сварочного источника к полуавтоматической системе

Е-2

подачи сварочной проволоки

Габаритный чертеж

Е-3

Гарантийные обязательства производителя

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ - POWER WAVE AC/DC 1000 (K2202-2)

ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ ПРИ НОМИНАЛЬНОЙ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ – ТОЛЬКО ДЛЯ ТРЕХФАЗНОЙ СЕТИ						
НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ, В (3 фазы, 50/60 Гц)	ВХОДНОЙ ТОК, А		НОМ. СВАР. ПАРАМЕТРЫ (Ток/Напряжение/ПВ)	Потребляемая мощность в режиме холостого хода, Вт	Коэффициент мощности при ном. свар. мощности	КПД при ном. свар. мощности
	K2344-1	K2344-2				
380	-	82	1000 А при 44 В, 100%	225	0,95	86%
400	-	79				
460	68	69				
500	62	62				
575	54	55				
ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ						
НАПРЯЖЕНИЕ ХОЛОСТОГО ХОДА	ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ СЕТЬ ПИТАНИЯ СВАРОЧНОГО ИСТОЧНИКА		ДИАПАЗОН СВАРОЧНЫХ ТОКОВ, А (перем. или пост.)			
25 - 100 В (действ.)	40 В пост. при 10 А 115 В перем. при 10 А		SAW-DC+(постоянный ток, обратная полярность) SAW-DC-(постоянный ток, прямая полярность) SAW-AC (переменный ток) } 200 – 1000 А (усредн.)			
ДИАПАЗОН РЕГУЛИРОВКИ СВАРОЧНОГО ТОКА ДЛЯ СВАРОЧНЫХ РЕЖИМОВ:						
РЕЖИМ		ДИАПАЗОН ДИАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОДА, мм (дюймов) 2 – 5,6 (5/64 – 7/32")	ДИАПАЗОН РЕГУЛИРОВКИ СВАРОЧНОГО ТОКА, А 200 – 1000	ДИАПАЗОН СКОРОСТИ ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ, м/мин 0,53 – 7,62		
SAW						
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РАЗМЕРЫ СЕТЕВОГО КАБЕЛЯ И ПЛАВКИХ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ ¹						
НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ, В (3 фазы, 50/60 Гц)	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РАЗМЕРЫ МЕДНЫХ КАБЕЛЕЙ ³ (МАКС. ТЕМП. 90°С) AWG (мм ²)		РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РАЗМЕРЫ МЕДНОГО ПРОВОДА ЗАЗЕМЛЕНИЯ AWG (мм2)	ПРЕДОХРАНИТЕЛИ С ЗАДЕРЖКОЙ ИЛИ РАСЦЕПИТЕЛИ ² , А		
380	3 (25)		8 (10)	100		
400	3 (25)		8 (10)	90		
460	4 (25)		8 (10)	90		
500	4 (25)		8 (10)	80		
575	6 (16)		10 (6)	70		
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И ВЕС						
МОДЕЛЬ	ЗНАК СООТВЕТСТВИЯ СТАНДАРТАМ	ВЫСОТА, мм	ШИРИНА, мм	ГЛУБИНА, мм	ВЕС, кг	
K2344-1	CSA C/UL	1105	488	838	272	
K2344-2 *	 EN 60974-1 CSA C/UL	1105	488	838	296	
ТЕМПЕРАТУРА ЭКСПЛУАТАЦИИ И ХРАНЕНИЯ						
ТЕМПЕРАТУРА ЭКСПЛУАТАЦИИ от 0°С до +40°С			ТЕМПЕРАТУРА ХРАНЕНИЯ от -40°С до +85°С			

Класс изоляции: F (155°C)

- 1 Рекомендации по выбору размеров проводов и предохранителей даны для максимальной выходной мощности при температуре окружающей среды +40°C в соответствии с требованиями национального электрического кодекса США.
 - 2 Называемые также предохранителями с обратнoзависимой выдержкой времени или тепловыми/магнитными предохранителями. Это релейные предохранители с задержкой срабатывания, обратно пропорциональной величине тока.
 - 3 Невыполнение требований к сечению медного провода может привести к пожару.
- * Для соответствия стандартам CE и C-Tick по вредным выбросам требуется установка дополнительного внешнего фильтра. (K2444-1 – фильтр для соответствия стандартам CE и C-Tick)

ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

⚠ ВНИМАНИЕ



УДАР ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ опасен для жизни.

- **УСТАНОВКУ ОБОРУДОВАНИЯ ДОЛЖЕН ВЫПОЛНЯТЬ КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ ПЕРСОНАЛ.**
- Перед началом работ отключите электропитание на распределительном щитке или в блоке предохранителей.
- Не касайтесь электродов и других деталей, находящихся под напряжением.
- Не касайтесь деталей, находящихся под напряжением.

Сварочный источник Power Wave AC/DC 1000 обязательно нужно надлежащим образом соединить с контуром заземления электросети при помощи болта заземления, расположенного за дверцей распределительной коробки.

ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ УСТАНОВКИ

Данная модель не предназначена для использования вне помещения. Источник Power Wave AC/DC 1000 нельзя подвергать капельному воздействию воды или погружать в воду. Невыполнение данного правила может привести к поломке машины и возникновению опасной ситуации. Аппарат следует устанавливать в сухом месте.

⚠ ВНИМАНИЕ

Никогда не ставьте машину на легковоспламеняемую поверхность. В тех случаях, когда избежать размещения источника на легковоспламеняемой поверхности невозможно, установите машину на промежуточный стальной лист толщиной не менее 1,6 мм (0,060 дюйма), выступающий за границы источника с каждой стороны на 150 мм (5,90 дюйма) или более.

Сварочный источник следует устанавливать таким образом, чтобы обеспечить правильную циркуляцию чистого охлаждающего воздуха через задние, боковые и нижние вентиляционные отверстия. Периодически удаляйте пыль и грязь, оседающую внутри источника, не допускайте попадания посторонних частиц внутрь аппарата. Не ставьте воздушные фильтры на воздухозаборные отверстия, так как в этом случае через них проходит меньше воздуха. Невыполнение данных рекомендаций может привести к перегреву машины и ложным срабатываниям

переключателей.

ШТАБЕЛИРОВАНИЕ

Сварочные источники данного типа нельзя устанавливать друг на друга.

ТАКЕЛАЖ

⚠ ВНИМАНИЕ

Падение оборудования может привести к несчастному случаю.

- Для подъема использовать оборудование с соответствующей грузоподъемностью.
- Убедитесь в том, что машина хорошо закреплена.
- Запрещается поднимать машину, используя подъемную петлю, если она оборудована дополнительными тяжелыми устройствами, такими как прицеп или газовый баллон.
- Не поднимать оборудование в случае повреждения подъемной петли.
- Запрещается варить, когда машина находится в подвешенном состоянии.



Для подъема машины следует использовать подъемную петлю. Подъемная петля рассчитана только на вес источника. Запрещается поднимать сварочный источник вместе с прикрепленным к нему дополнительным оборудованием.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ
СОВМЕСТИМОСТЬ (ЭМС)

Согласно классификации по электромагнитной совместимости источник Power Wave AC/DC1000 относится к электронному оборудованию для промышленных, научных и медицинских целей (группа 2, класс А). Однако Power Wave AC/DC 1000 предназначен только для промышленного применения.

Установите сварочный источник вдали от радиоуправляемых устройств.

⚠ ОСТОРОЖНО

Работающий аппарат может повлиять на работу радиоуправляемых устройств, что может привести к телесным повреждениям или сбоям и поломке оборудования.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ И ЗАЗЕМЛЕНИЕ

ЗАЗЕМЛЕНИЕ МАШИНЫ



Корпус сварочного источника должен быть заземлен. Болт заземления, отмеченный специальным символом , расположен за крышкой распределительной коробки (рис. А.1). При выборе надлежащего способа заземления руководствуйтесь действующими государственными электрическими нормами и правилами.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ ПИТАНИЯ

Машина должна быть подключена к трехфазной цепи питания. Отверстие диаметром 45 мм для питающего кабеля расположено в верхнем левом углу задней части корпуса, рядом с крышкой распределительной коробки. Провода L1, L2, L3 и провод заземления следует подключать согласно электрической схеме подключения.

⚠ ВНИМАНИЕ



УДАР ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ
опасен для жизни.

Подключением машины к электросети должен заниматься квалифицированный специалист-электрик. Все подключения производятся в соответствии с действующими государственными и местными нормами и правилами по установке электрооборудования, согласно приведенным ниже рекомендациям и электрической схеме, расположенной в распределительной коробке. Несоблюдение данных рекомендаций может привести к несчастному случаю со смертельным исходом.

Схема выбора диапазона входного напряжения для машин K2344-1

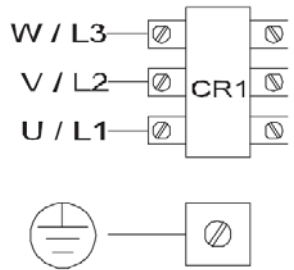
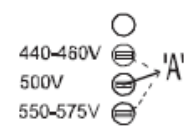
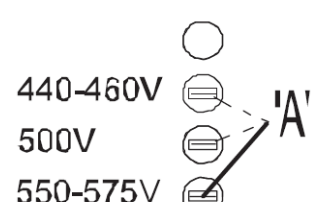
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ К СЕТИ		
Внимание!  Удар электрическим током опасен для жизни!	• Запрещается эксплуатировать машину с открытыми защитными щитками. • Перед осмотром или обслуживанием машины следует отключить ее от сети питания. • Не касайтесь деталей, находящихся под напряжением. • Установка, эксплуатация и сервисное обслуживание должны осуществляться только квалифицированным персоналом.	
Диапазон напряжений 440-460 В 	Диапазон напряжений 500 В 	Диапазон напряжений 550-575 В 

Схема выбора диапазона входного напряжения для машин K2344-2 (под стандарт CE)

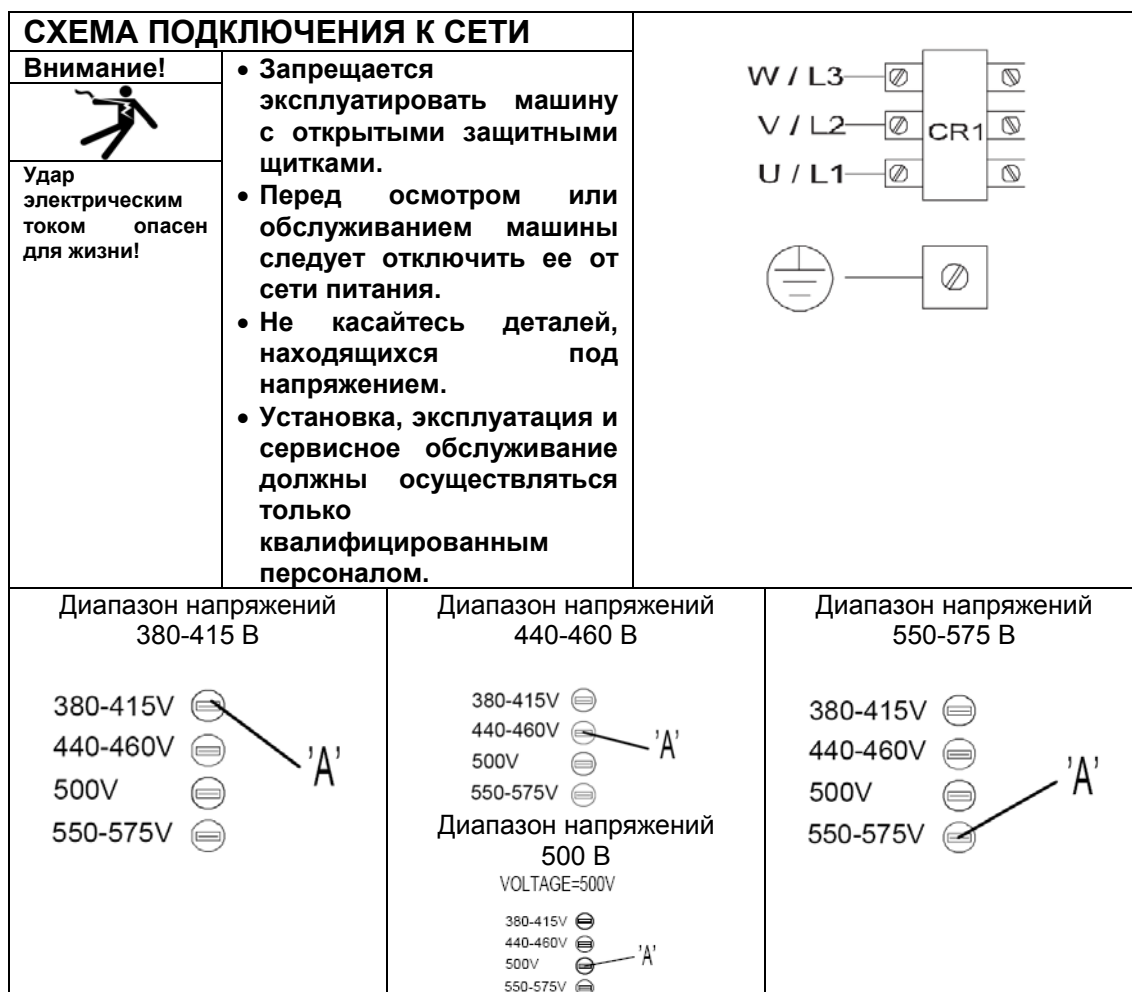


РИСУНОК А.1

РАЗМЕРЫ СЕТЕВЫХ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ И СЕТЕВЫХ КАБЕЛЕЙ

Размеры сетевых предохранителей и сетевых кабелей указаны в таблице "Техническая спецификация", приведенной в разделе "Установка". Входной контур должен быть защищен плавкими предохранителями типа "Super lag" или расцепителями с задержкой срабатывания (предохранителями с обратной зависимой выдержкой времени или термомангнитными выключателями). При выборе сечения заземляющих и питающих проводов следует руководствоваться государственными нормами и правилами. Использование предохранителя меньшей мощности может привести к самопроизвольному отключению аппарата даже при сварке на относительно небольших токах.

ВЫБОР ДИАПАЗОНА ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Сварочные источники поставляются подключенными на максимально-возможное из указанных в паспорте напряжений. Для переключения сварочного аппарата на другое входное напряжение следует установить перемычки, пользуясь электрической схемой, расположенной на внутренней стороне крышки распределительной коробки или показанными выше схемами выбора диапазона входного напряжения. При неверном подключении провода "А" (подключение пилотного трансформатора) возможно два варианта событий. Если номинал на клемме, к которой подсоединен провод, выше фактического диапазона напряжений в сети питания, то источник может просто не включиться. Если же провод подсоединен к клемме более низкого диапазона напряжений, чем фактически используемый, то источник включится, но на панели выбора диапазона напряжений сработают два релейных предохранителя. В таком случае следует отключить питание, переставить провод "А" в правильное положение, установить предохранители в исходное положение и снова включить источник.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ СВАРОЧНОЙ СИСТЕМЫ

Краткое описание сварочной системы

Сварочный источник Power Wave AC/DC 1000 предназначен для интеграции с блоком управления Power Feed 10A или специальным программируемым командоаппаратом в составе модульной сварочной системы. Каждая сварочная дуга может создаваться одним сварочным источником или несколькими, включенными в параллель. Фактическое число источников, приходящихся на каждую дугу, зависит от конкретных условий сварки. Если дугу

создаёт только один источник, то в конфигурации системы он должен быть заявлен как "Master" (Ведущий). Если же используются несколько параллельно включённых машин, то одна из них называется "Master" (Ведущая), а остальные "Slave" (Ведомые). Источник со статусом "Master" управляет генераторами выходной мощности всех параллельно включённых источников, а источники со статусом "Slave" подчиняются ему. При сварке на переменном токе несколькими сварочными дугами большое значение имеет их синхронизация. В конфигурации сварочной системы для каждой дуги указывается ведущий источник (Master), и все ведомые источники синхронизируются по внешнему сигналу, задающему частоту и баланс фаз каждой дуги. Дополнительный интерфейс системы Power Wave позволяет синхронизировать форму и величину токовой кривой переменного тока на нескольких дугах к общей несущей частоте (максимальное число дуг – четыре). Несущая частота может составлять от 10 Гц до 300 Гц. Наиболее часто применяется диапазон частот от 10 Гц до 100 Гц. Кроме того, тот же интерфейс позволяет отрегулировать фазовый угол между дугами, чтобы снизить взаимовлияние дуг, приводящее к гашению дуги или к её усилению. Сдвиг фаз между дугами происходит за счёт задержки синхронизирующих сигналов для каждой дуги по отношению к синхронизирующему сигналу для дуги №1. В многодуговой сварочной системе, как правило, для каждой сварочной дуги используется отдельный блок управления Power Feed 10A Controller. На каждом блоке управления задаются свои основные параметры дуги (скорость подачи сварочной проволоки, амплитуда и смещение нулевой точки). Однако частота каждой дуги, баланс и сдвиг фаз между дугами устанавливаются на блоке управления первой дуги (ARC 1), который должен быть связан с ведущим источником "Master" с помощью интерфейса системы Power Wave (смотрите далее схемы подключения многодуговой сварочной системы).

Альтернативным способом управления больших сварочных систем является программируемый командоаппарат (ПЛК). ПЛК, как правило, подключаются напрямую к интерфейсу системы Power Wave и к ведущим источникам в каждой группе параллельно включённых машин при помощи соединительного модуля DeviceNet. На следующих страницах Вы сможете ознакомиться с перечнем рекомендуемого базового и дополнительного оборудования для предлагаемых схем подключения. Далее приведены схемы подключения трёх стандартных сварочных систем. К каждой схеме прилагается пошаговая инструкция по установке. Кроме того, в этом же разделе приведена схема параллельного включения источников (если мощности одного источника недостаточно). Комбинируя эту схему с одной из приведенных выше, можно собрать также сварочную систему для сварки несколькими дугами.

Элемент системы	Номер по каталогу	Описание	Одна дуга ⁴	Две дуги ⁴	Три дуги ^{3,4}
Источник	K2344-1 или K2344-2	Источник Power Wave AC/DC 1000	1 ¹	2 ¹	3 ¹
Сварочные кабели	K2163-xx или K1842-xx	Сварочные кабели от источника к сварочному соплу и от источника на деталь Кабели серии K2163 поставляются парами. Кабели серии K1842 поставляются по отдельности. За подробной информацией по стоимости и ассортименту обращайтесь к поставщику.	Рекомендации по длине и размерам кабелей смотрите в брошюре "Рекомендации по выбору сварочных кабелей".		
Сварочная головка	K2370-1 или K2312-1	Сварочная головка Power Feed 10S для сплошной проволоки диаметром от 2,34 до 5,56 мм (3/32 до 7/32 дюйма). В комплект входит флюсовый бункер, устройство для правки проволоки, регулятор поперечного перемещения, крепеж сварочной головки и сварочные кабели 4/0 длиной 2–5 футов). Сварочная головка Power Feed 10SF для сплошной проволоки диаметром от 2,34 до 5,56 мм (3/32 - 7/32 дюйма). С устройством для правки проволоки, но без изоляции на креплении сварочной головки.	1 ²	2 ²	3 ²
Сварочное сопло	K231-xxx	Сварочное сопло для дуговой сварки под флюсом с токоподводом	1	2	3
Кабель управления для подключения сварочной головки к источнику	K1785-xx	Кабель управления подающего механизма (14-контактный разъем)	1 ²	2 ²	3 ²
Интерфейс пользователя	K2362-1	Блок управления Power Feed 10A	1 ^{2,4}	2 ^{2,4}	---
Цифровой соединительный кабель ArcLink	K1543-xx 5	Кабели управления ArcLink (5-контактов) Одна дуга: (1) Подключение блока управления PF-10A к сварочному источнику Две дуги: (1) Подключение интерфейса системы к источнику ведущей дуги (2) Подключение интерфейса системы к блоку управления ведущей дуги PF-10A Controller (3) Подключение ведомой дуги к блоку управления ведомой дуги PF-10A Controller Три дуги: (1) Подключение интерфейса системы к источнику ведущей дуги	1	3	1
ПЛК (с интерфейсом пользователя)	поставляет покупатель	Программируемый командоаппарат (совместимый с модулем DeviceNet)	---	---	1 ⁴
Кабели и аксессуары DeviceNet	поставляет отдел автоматизации или покупатель	Кабели, тройники и концевые муфты (5 контактов, миниатюрные герметизированные) Образуют магистральную сеть, соединяющую ПЛК с каждым источником и интерфейсом системы. Дополнительные сведения приведены в брошюре DN-6.7.2 Аллена Бредли "Проектирование и монтаж кабелей DeviceNet" (Allen Bradley, DeviceNet Cable Planning and Installation Manual).	---	---	Кабели, тройники и концевые муфты согласно схеме подключения на три дуги ⁴
Интерфейс системы	K2282-1	Интерфейс системы Power Wave позволяет синхронизировать форму и величину токовой кривой переменного тока на нескольких дугах к общей несущей частоте (максимальное число дуг – четыре). Кроме того, интерфейс позволяет отрегулировать фазовый угол между дугами, чтобы снизить взаимовлияние дуг, приводящее к гашению дуги или ее усилению.	---	1 ²	1 ²
Кабель управления для подключения интерфейса системы к источнику	K1795-xx 5	Кабель управления (22 контакта) служит для подключения каждого источника к интерфейсу системы.	---	2 ²	3 ²

Примечания.

1. В графе "Рекомендуемое количество" указано количество при условии, что каждая дуга питается от одного источника. Если одного источника для создания необходимой мощности в дуге недостаточно, может быть использовано несколько включённых в параллель источников (смотрите раздел "Схема подключения – параллельно включённые машины").
2. Подключение кабелей управления требуется только на ведущей машине в каждой группе параллельно включённых источников.
3. Можно расширить для создания 4 и более сварочных дуг. (Примечание: в настоящее время интерфейс системы позволяет синхронизировать до 4 групп параллельно включённых источников.)
4. Подключение интерфейса ПЛК становится экономически эффективным в сварочных системах с тремя дугами и более. Это не означает, что ПЛК нельзя использовать для систем с одной и двумя дугами или блок управления PF-10A нельзя использовать для многодуговых систем с числом дуг более двух.
5. Для удлинения можно соединять несколько кабелей последовательно.

Элемент системы	Номер по каталогу	Описание
Сетевое оборудование Ethernet	поставляет покупатель	Коммутатор Ethernet, кабели и пр. – требуется для сварочных токов выше 1000А, а также при применении программного обеспечения для дуговой сварки под флюсом Power Wave Submerged Arc Utilities .
Персональный компьютер	поставляет покупатель	IBM-совместимый ПК (Windows NT SP6, Windows 2000, Windows XP или выше), требуется при применении программного обеспечения для дуговой сварки под флюсом Power Wave Submerged Arc Utilities .
Тележка	K325-х	Самоходная тележка ТС-3 под стандартную направляющую балку (см. чертеж балки - G1458)
Тележка (с большой грузоподъемностью)	K325-НСх	Самоходная тележка ТС-3 с большой грузоподъемностью под стандартную направляющую балку (см. чертеж балки - G1458)
Кронштейн крепления блока управления	K2462-1	Кронштейн крепления блока управления PF-10A к левому борту тележки ТС-3. Кронштейны могут быть установлены каскадом для крепления нескольких блоков управления. ПРИМЕЧАНИЕ. Кронштейн крепится на монтажные отверстия, предназначенные для крепления комплекта для установки бобины со сварочной проволокой K299 (подробная информация приведена ниже).
Горизонтальный регулятор положения	K96	Горизонтальный регулятор положения служит для ручной регулировки горизонтального положения сварочной головки в пределах 51 мм (2 дюйма).
Вертикальный регулятор положения	K29	Вертикальный регулятор положения служит для ручной регулировки вертикального положения сварочной головки в пределах 102 мм (4 дюйма). Кроме того, обеспечивает регулировку положения головки в горизонтальной плоскости в пределах 95 мм (3,37 дюйма) с помощью подвижных упоров.
Комплект для установки бобины с проволокой (на одну бобину)	K299	Комплект для установки одной бобины с проволокой весом 22,7 или 27,2 кг (50 – 60 фунтов), в состав которого входит шпindel с тормозом. Предназначен для крепления на левую боковую панель стандартной тележки ТС-3 (K325-х) или тележки с большой грузоподъемностью (K325-НСх). Не может быть установлен при использовании кронштейна K2462-1 (вместо этого нужно использовать K390).
Комплект для установки бобины с проволокой (на две бобины)	K390	Комплект для установки двух бобин с проволокой весом 22,7 или 27,2 кг (50 – 60 фунтов), в состав которого входит шпindel с тормозом. Крепится на верхнюю панель тележки ТС-3 (K325-НСх). Не препятствует установке кронштейна K2462-1.
Крепёжное приспособление для двух сварочных головок	K387	Рама для сварки двумя дугами включает шестигранную раму и крепёж для крепления двух сварочных головок PF-10S или PF-10SF напрямую на тележку ТС-3 с большой грузоподъемностью или на стенд или опорную раму, приобретаемые пользователем.
Флюсовый бункер	K219	Флюсовый бункер с электрическим клапаном для подачи флюса, предназначенный для дуговой сварки под флюсом.
Флюсовый бункер	K389	Флюсовый бункер с электрическим клапаном для подачи флюса, предназначенный для крепёжного приспособления K387 (для крепления двух сварочных головок). Крепится напрямую на шестигранную крестовину.

Схема подключения – система для однодуговой сварки с блоком управления Power Feed 10А

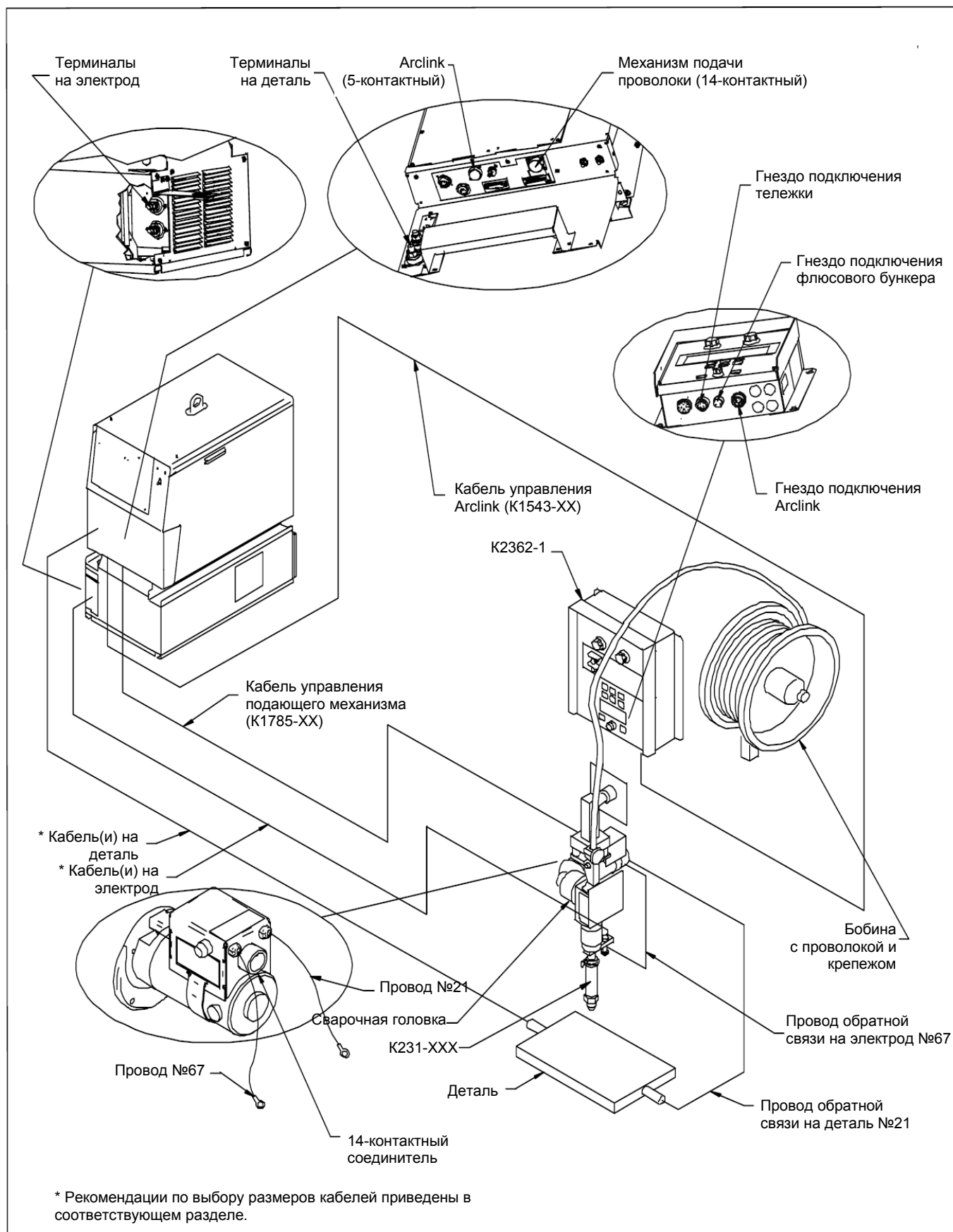


РИСУНОК А.2

ПОШАГОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ

Система для однодуговой сварки с одним источником и блоком управления Power Feed 10A
(как показано на схеме выше)

- ☐ Поставить источник Power Wave на место установки.
- ☐ Установить блок управления PF10A.
- ☐ Установить на свои места привод протяжки проволоки PF10S и другое дополнительное оборудование.
- ☐ Подключить к источнику Power Wave привод протяжки при помощи кабель управления механизма подачи сварочной проволоки K1785-xx (14-контактный разъем).⁽¹⁾
- ☐ Подключить к источнику Power Wave блок управления PF10A при помощи кабеля управления ArcLink K1543-xx (5-контактный разъем).⁽¹⁾
- ☐ Расположить по схеме/подключить провода обратной связи.
- ☐ Подключить сварочные кабели в соответствии с указаниями раздела "Рекомендации по выбору сварочных кабелей".
- ☐ Открыть щиток передней панели источника Power Wave и настроить группу DIP-переключателей согласно указаниям раздела "Органы внутреннего управления".
- ☐ Подключить питание к источнику Power Wave в соответствии с изложенными рекомендациями.
- ☐ Включить питание источника и проверить статус всех элементов системы по световым индикаторам – все они должны гореть ровным зеленым светом.

ПРИМЕЧАНИЯ.

⁽¹⁾ Кабель управления ArcLink и кабель управления механизма подачи сварочной проволоки следует подключать только на ведущем источнике в каждой группе параллельно включённых источников. Дополнительная информация приведена далее в разделе "Инструкция по параллельному подключению нескольких источников для увеличения мощности дуги".

Схема подключения – система для двухдуговой сварки с блоком управления Power Feed 10A

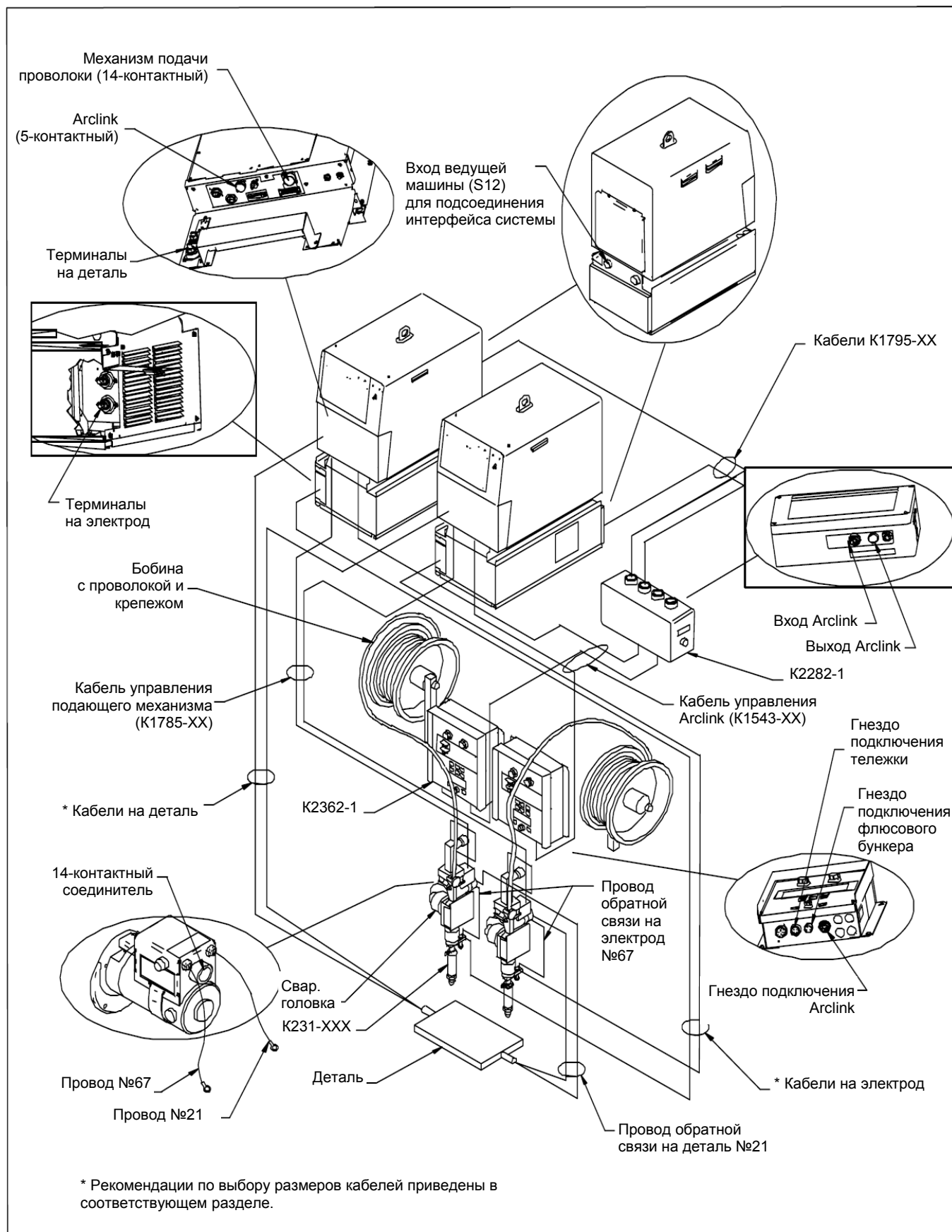


РИСУНОК А.3

ПОШАГОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ

Система для двухдуговой сварки, состоящая из блока управления POWER FEED 10A и двух источников (каждый источник питает одну дугу)
(как показано на схеме выше)

- ☐ Поставить источники Power Wave на место установки.
- ☐ Установить блоки управления PF10A.
- ☐ Установить на свои места приводы протяжки проволоки PF10S и другое дополнительное оборудование.
- ☐ Установить блок интерфейса системы Power Wave.
- ☐ Подключить к каждому источнику Power Wave свой привод протяжки при помощи провода управления K1785-xx (14-контактный разъем).⁽¹⁾
- ☐ Подключить кабели управления ArcLink K1543-xx (5-контактный разъем) от источника №1 к входу интерфейса системы и от выхода интерфейса к блоку управления PF10A, предназначенному для управления дугой №1.⁽¹⁾
- ☐ Подключить к источнику №2 блок управления PF10A, предназначенный для управления дугой №2, при помощи кабеля управления ArcLink K1543-xx (5-контактный разъем).⁽¹⁾
- ☐ Подключить каждый источник Power Wave к интерфейсу системы при помощи кабелей управления K1795-xx (22-контактный разъем).⁽²⁾
- ☐ Расположить по схеме/подключить провода обратной связи.
- ☐ Подключить сварочные кабели в соответствии с указаниями раздела "Рекомендации по выбору сварочных кабелей".
- ☐ Открыть щитки на передних панелях источников Power Wave и настроить группу DIP-переключателей согласно указаниям раздела "Органы внутреннего управления".
- ☐ Подключить питание к источникам Power Wave в соответствии с изложенными рекомендациями.
- ☐ Включить питание источников и проверить статус всех элементов системы по световым индикаторам – все они должны гореть ровным зеленым светом.

ПРИМЕЧАНИЯ.

- (1) Кабель управления ArcLink и кабель управления механизма подачи сварочной проволоки следует подключать только на ведущем источнике в каждой группе параллельно включённых источников. Дополнительная информация приведена далее в разделе "Инструкция по параллельному подключению нескольких источников для увеличения мощности дуги".
- (2) Разъём "ARC" (ранее "PHASE") интерфейса следует подключать только к ведущему источнику в каждой группе параллельно включённых машин. Дополнительная информация приведена далее в разделе "Инструкция по параллельному подключению нескольких источников для увеличения мощности дуги".

Схема подключения –система для трехдуговой сварки с программируемым командоаппаратом DeviceNet

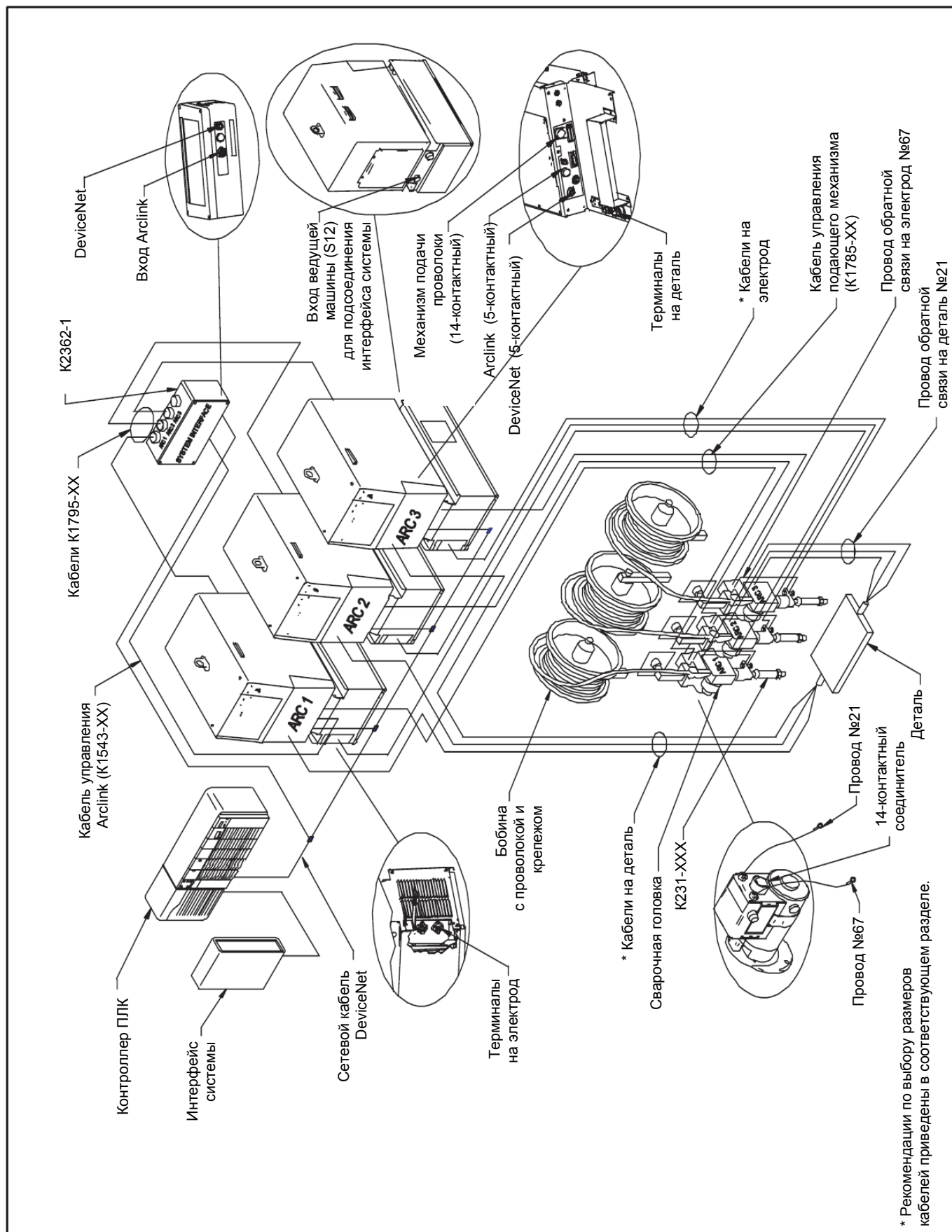


РИСУНОК А.4

ПОШАГОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ

Система для трёхдуговой сварки, состоящая из программируемого командоаппарата DEVICENET и трёх источников (каждый источник питает одну дугу)
(как показано на схеме выше)

- ☐ Поставить источники Power Wave на место установки.
- ☐ Установить ПЛК и блок интерфейса пользователя.
- ☐ Установить на свои места приводы протяжки проволоки PF10S и другое дополнительное оборудование.
- ☐ Установить блок интерфейса системы Power Wave.
- ☐ Подключить к каждому источнику Power Wave свой привод протяжки при помощи провода управления K1785-xx (14-контактный разъем).⁽¹⁾
- ☐ Подключить источник №1 к входу интерфейса системы при помощи кабеля управления ArcLink K1543-xx (5-контактный разъем).⁽¹⁾
- ☐ Подключить каждый источник Power Wave к соответствующему выходу "ARC" (ранее "PHASE"), расположенному на блоке интерфейса системы, при помощи кабелей управления K1795-xx (22-контактный разъем).⁽²⁾
- ☐ Подключить интерфейс системы и каждый источник к ПЛК по сети DeviceNet.⁽¹⁾
- ☐ Расположить по схеме/подключить провода обратной связи.
- ☐ Подключить сварочные кабели в соответствии с указаниями раздела "Рекомендации по выбору сварочных кабелей".
- ☐ Открыть щитки на передних панелях источников Power Wave и настроить группу DIP-переключателей (в том числе выполнить настройку MAC-адреса и скорости передачи данных по сети DeviceNet) согласно указаниям раздела "Органы внутреннего управления".
- ☐ Подключить питание к источникам Power Wave в соответствии с изложенными рекомендациями.
- ☐ Включить питание источников и проверить статус всех элементов системы по световым индикаторам – все они должны гореть ровным зеленым светом.

ПРИМЕЧАНИЯ.

(1) Кабели управления ArcLink и DeviceNet, а также кабель управления механизма подачи сварочной проволоки следует подключать только на ведущем источнике в каждой группе параллельно включённых источников. Дополнительная информация приведена далее в разделе "Инструкция по параллельному подключению нескольких источников для увеличения мощности дуги".

(2) Разъём "ARC" (ранее "PHASE") интерфейса следует подключать только к ведущему источнику в каждой группе параллельно включённых машин. Дополнительная информация приведена далее в разделе "Инструкция по параллельному подключению нескольких источников для увеличения мощности дуги".

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ – ПАРАЛЛЕЛЬНО ВКЛЮЧЁННЫЕ МАШИНЫ

(На примере системы для сварки одной дугой. При необходимости комбинируется с другими схемами для сварки несколькими дугами.)

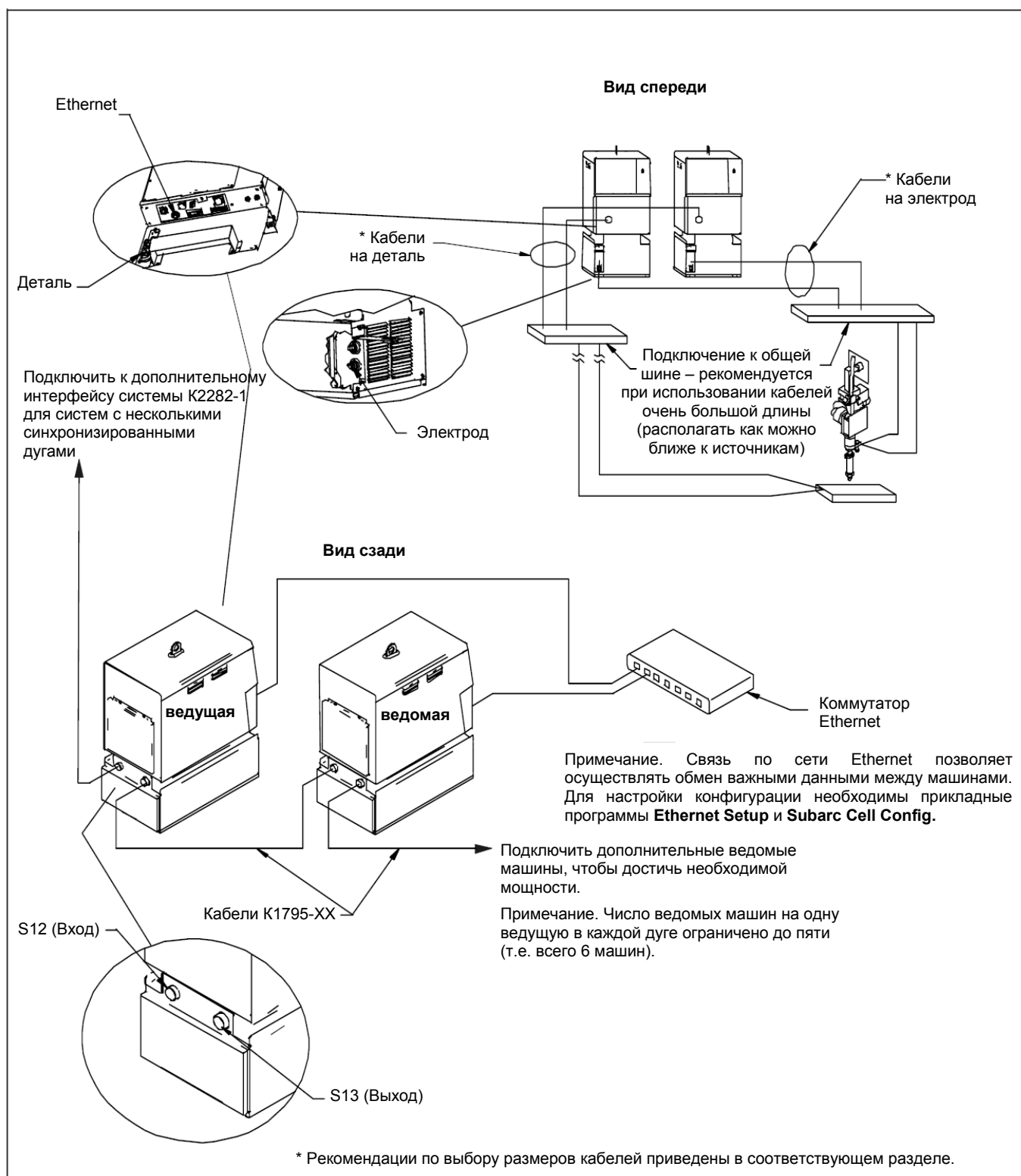


РИСУНОК А.5

ПОШАГОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ**Параллельное подключение нескольких источников для увеличения мощности дуги**

(как показано на схеме выше)

- ☐ Выполнить все указания выбранной схемы подключения для сварки одной, двумя или тремя дугами.
- ☐ Отключить питание перед выполнением указаний, изложенных ниже.
- ☐ Подключение кабелей управления:
Подключения PF-10S:
 - ☐ Каждая сварочная головка PF-10S должна быть подсоединена к соответствующему ведущему источнику "Master".
- Системы, оснащенные блоками управления PF-10A:**
 - ☐ Каждый блок управления PF-10A должен быть подсоединен к соответствующему ведущему источнику "Master" при помощи кабеля управления ArcLink K1543-xx (5-контактный разъём), но не должен быть подключен к ведомым источникам "Slave".
 - ☐ Кроме того, в системах с несколькими сварочными дугами интерфейс системы должен быть также подключен к источнику "Master" дуги №1 при помощи кабеля управления ArcLink K1543-xx (5-контактный разъём).
- Системы, оснащенные программируемыми командоаппаратами DeviceNet:**
 - ☐ К программируемому командоаппарату (ПЛК) по сети DeviceNet должны быть подключены только ведущие источники каждой дуги.
 - ☐ В системах для сварки несколькими дугами следует подключить интерфейс системы к ПЛК по сети DeviceNet. Кроме того, интерфейс системы должен быть также подключен к источнику "Master" дуги №1 при помощи кабеля управления ArcLink K1543-xx (5-контактный разъём).
- ☐ Ведущие и ведомые источники в каждой группе параллельно включённых машин следует соединить при помощи кабелей управления K1795-xx (22-контактный разъём) согласно прилагаемой выше схеме подключения параллельно включённых источников.
- ☐ В каждой группе параллельно включённых машин установить/подсоединить сварочные кабели в соответствии с указаниями разделов "Рекомендации по выбору сварочных кабелей" и "Схема подключения параллельно включённых машин".
- ☐ Расположить по схеме/подключить провода обратной связи (схема подключения проводов обратной связи для всех машин в одной группе параллельно включённых источников должна быть одинаковой).
- ☐ Открыть щитки на передних панелях источников Power Wave и настроить группу DIP-переключателей согласно указаниям раздела "Органы внутреннего управления".
- ☐ Подключить источники к локальной сети LAN (Local Area Network). Смотрите раздел "Подключение сварочного источника к сети Ethernet".
- ☐ Подключить питание к источникам Power Wave в соответствии с изложенными рекомендациями.
- ☐ Включить источники Power Wave.
- ☐ Выполнить сетевые настройки с помощью программного обеспечения "Ethernet Setup" для настройки Ethernet (согласно прилагаемым инструкциям).
- ☐ Загрузить программу "**Submerged Arc Cell Configuration**" (Настройка сварочной системы для дуговой сварки под флюсом) и назначить для каждой группы параллельно включённых источников приоритеты "ведущий-ведомые" (согласно инструкциям).

ПОДКЛЮЧЕНИЕ СВАРОЧНЫХ КАБЕЛЕЙ НА ЭЛЕКТРОД И ДЕТАЛЬ

Общие указания

Источники Power Wave AC/DC 1000 созданы по уникальной технологии переключения **полярности сварочных терминалов**, которая позволяет варить на постоянном токе на положительной и отрицательной полярности и на переменном токе с различной формой и величиной токовой кривой, не меняя местами кабели на электрод и на деталь. Более того, для переключения с одной полярности на другую не нужно изменять положение DIP-переключателей. Все это выполняется внутренними средствами управления источника при выборе режима сварки.

Ниже перечислены правила, которые нужно соблюдать всегда, независимо от выбранной полярности и режима сварки:

- **Размер сварочных кабелей следует выбирать в соответствии с указаниями раздела "Рекомендации по выбору сварочных кабелей" (см. ниже).** Броски напряжения, возникающие при подключении сварочных кабелей слишком малого сечения, а также при плохом контакте между зажимом и свариваемой деталью, часто становятся причиной неудовлетворительного качества сварки. Размер кабелей на электрод и на электрод рекомендуется выбирать с некоторым запасом. Зажимы на сварочных терминалах следует поддерживать в чистоте и подтягивать при необходимости.

ПРИМЕЧАНИЕ. При неправильном выборе сечения сварочных кабелей и/или неудовлетворительном состоянии электрических соединений наблюдается перегрев сварочного контура.

- **Все кабели рекомендуется прокладывать напрямую к детали или механизму подачи сварочной проволоки. Длину кабелей следует подбирать с учётом расстояния между элементами сварочной системы. Не следует использовать кабели слишком большой длины. Нельзя сворачивать кабели кольцами.** Кабели на электрод и на деталь рекомендуется укладывать как можно ближе друг другу, чтобы свести к минимуму площадь петли, образуемой проводами сварочного контура, так как от этого зависит наводимая в них индукция.
- **Сварной шов следует накладывать всегда в направлении от места подсоединения кабеля на деталь к изделию.**

ТАБЛИЦА А.1 - Рекомендации по выбору сварочных кабелей

Суммарная длина электродного и обратного кабелей, м (футов)	Продолжительность включения	Число жил кабеля	Размер медного кабеля
от 0 (0) до 76,2 (250)	80%	2	120 мм ² (4/0)
от 0 (0) до 76,2 (250)	100%	3	95 мм ² (3/0)

Подключение кабеля на электрод

Кабель на электрод, подобранный по диаметру и длине (см. таблицу А.1), подсоединяют одним концом к выходному терминалу "Electrode" на источнике (терминал находится под защитным щитком внизу на левой боковой панели источника). Чтобы работать было удобно, рекомендуется протянуть кабель через два отверстия в левом кабельном коробе, а затем уже подсоединить к сварочному терминалу. Другим концом кабель должен быть подсоединен к плате привода протяжки на механизме подачи сварочной проволоки. Убедитесь, что соединение с платой привода протяжки обеспечивает хороший электрический контакт.

При параллельном включении источников с электродными кабелями большой длины следует подключать их через общую шину. Подключение через общую шину позволяет минимизировать падение напряжения из-за резистивных потерь в электродных кабелях. Сама шина поэтому должна быть изготовлена из медного провода и расположена как можно ближе к источникам. (Смотрите выше раздел "Схема подключения – параллельно включённые машины".)

Подключение кабеля на деталь

Кабель на деталь, подобранный по диаметру и длине (см. таблицу А.1), подсоединяют одним концом к выходному терминалу "Work" на источнике (терминал находится на верхней панели источника под подпружиненной крышкой), а другим концом к изделию. Чтобы работать было удобно, рекомендуется уложить кабель на изделие в левый кабельный короб и вывести через заднюю панель. Убедитесь, что соединение с изделием обеспечивает хороший электрический контакт.

При параллельном включении источников и/или при сварке несколькими дугами, когда используются кабели на изделие большой длины, следует подключать их через общую шину. Подключение через общую шину позволяет минимизировать падение напряжения из-за резистивных потерь в кабелях на изделие. Сама шина поэтому должна быть изготовлена из медного провода и расположена как можно ближе к источникам. (Смотрите раздел "Схема подключения к общей шине".)

Схема подключения к общей шине

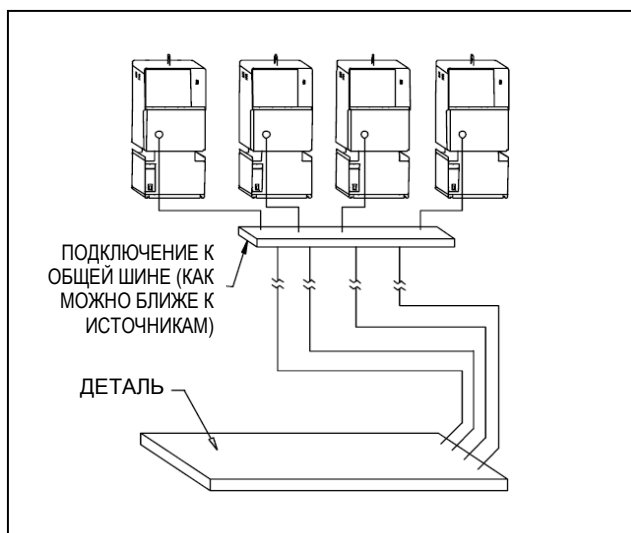


РИСУНОК А.6

Соедините кабель на изделие, достаточного размера и длины (см. табл. А.1), с соответствующим выходным терминалом на источнике питания и изделием. Убедитесь, что соединение с изделием обеспечивает хороший электрический контакт. Во избежание наведения помех на другое оборудование и для обеспечения эффективной работы рекомендуется прокладывать все кабели напрямую к детали или механизму подачи проволоки. Не следует использовать кабель слишком большой длины, свернутый кольцами.

ИНДУКТИВНОСТЬ КАБЕЛЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО СВАРКИ

При выполнении сварки следует помнить о том, что индуктивность кабеля оказывает негативное влияние на качество сварного шва. На общую индуктивность сварочного контура влияет несколько факторов, в том числе размер кабелей и площадь петли, образуемой проводами. Площадь петли зависит от расстояния между кабелями на электрод и на деталь, а также от общей длины контура, образуемого сварочными проводами. Длина этого контура определяется как сумма длин кабеля на электрод (А) и кабеля на деталь (В) плюс длина той части изделия, через которую проходит сварочный ток (С) (смотрите рис. А.7). Чтобы свести к минимуму индуктивность, следует правильно подбирать кабели по длине и размеру и по возможности класть кабель на электрод рядом с кабелем на деталь, чтобы площадь петли, образуемой этими проводами, была как можно меньше. Поскольку индуктивность кабеля в наибольшей степени зависит от длины сварочного контура, следует использовать кабели минимальной длины и ни в коем случае не складывать излишки кабеля

кольцами. При сварке деталей большой длины рекомендуется менять точку заземления таким образом, чтобы суммарная длина сварочного контура была минимальной.



РИСУНОК А.7

При сварке деталей большой длины рекомендуется менять точку заземления таким образом, чтобы суммарная длина сварочного контура не превышала 15,24 м (50 футов). (Смотрите рисунок А.8.)

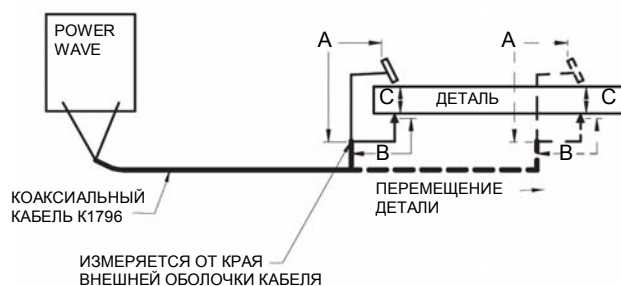


РИСУНОК А.8

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРОВОДА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Описание принципа работы системы с обратной связью по напряжению

Наиболее оптимальные характеристики сварочной дуги достигаются при условии точной передачи данных о ходе выполнения сварки в сварочный источник. В зависимости от режима сварки индукция, наводимая в электродном и обратном кабелях, может изменять фактическое значение напряжения на сварочных терминалах источника и заметно снижать его производительность. Чтобы снизить это отрицательное воздействие индукции и повысить точность данных, отображаемых на панели управления сварочной системой, рекомендуется установить контур обратной связи по напряжению. В зависимости от конкретных условий сварки предусмотрено несколько схем подключения обратных кабелей. В особо важных случаях кабели с проводами обратной связи следует прокладывать на расстоянии от кабелей на деталь и на электрод.

⚠ ОСТОРОЖНО

Если источник настроен на использование обратной связи, а электрический контакт в контуре обратной связи нарушен из-за отсутствия проводов или плохого электрического контакта, а также если переключатель полярности электрода установлен в неправильное положение, сварочные параметры могут возрасти до недопустимых значений.

Провод обратной связи на электрод

Провод обратной связи на электрод (№67) входит в состав кабеля управления подающего механизма (K1785), подключаемого к разъему на плате привода протяжки. Во всех случаях использования механизма подачи сварочной проволоки обратный провод обязательно должен быть подсоединен к плате привода протяжки. Программное обеспечение машины позволяет автоматически выбирать, использовать провод обратной связи на электрод или нет.

Провод обратной связи на деталь

В большинстве случаев рекомендуется использовать провод обратной связи на деталь. Источник фабрично настроен на использование провода обратной связи на деталь. Место подключения провода обратной связи к детали должно быть как можно ближе к месту сварки, однако оно не должно находиться на линии прохождения сварочного тока. Более подробные сведения о размещении проводов обратной связи на деталь изложены в разделе "Обратная связь в сварочных системах с несколькими дугами". Провод обратной связи на деталь (№21) подключается одним из двух способов: к разъему на плате привода протяжки через провод управления подающего механизма (K1785) или к 4-контактному соединителю на источнике, спрятанному под подпружиненной крышечкой. По возможности следует пользоваться первым способом, поскольку в этом случае обратный провод на деталь находится вместе с обратным проводом на электрод и защищен от электромагнитных помех. Если невозможно подвести обратный кабель на деталь к подающему механизму, то следует подключить его к специально предусмотренному 4-контактному разъему на сварочном источнике (для этого предусмотрен штекер с коротким проволоочным выводом).

⚠ ОСТОРОЖНО

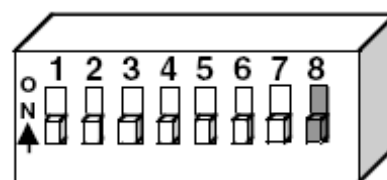
Категорически запрещается подсоединять обратный провод на деталь сразу в двух местах.

⚠ ВНИМАНИЕ

- Не касайтесь электродов и других деталей, на которые подано напряжение, незащищенными участками тела или влажной одеждой.
- Рабочий должен быть электрически изолирован от изделия и от земли.
- Всегда работайте в сухих изоляционных перчатках.

В некоторых простейших случаях разрешается считывать напряжение на детали непосредственно на выходном терминале "WORK", без применения обратного провода на деталь. Если обратный провод на деталь не используется, его следует заблокировать следующим образом:

- Выключите питание сварочного источника рубильником.
- Снимите съемную переднюю панель машины.
- Найдите группу из восьми DIP-переключателей и определите в этой группе переключатель №8.
- Если провод обратной связи не установлен, поставьте переключатель №8 в положение "OFF" с помощью ручки или другого аналогичного предмета. И наоборот, если провод обратной связи установлен, поставьте переключатель №8 в положение "ON".

**РИСУНОК А.9**

- Поставьте на место крышку, закрепите ее винтами. Плата определяет положение переключателей во время запуска машины и соответствующим образом описывает в системе наличие или отсутствие провода обратной связи на деталь.

Обратная связь в ведомых машинах

Машины со статусом "Slave" настраиваются таким образом, чтобы использовать сигналы обратной связи напрямую с ведущей машины. Кабель управления (K1795), используемый для параллельного включения машин, содержит обратный провод на электрод (№67) и обратный провод на деталь (№21). Поэтому никаких дополнительных внешних подключений обратных проводов к ведомым машинам не требуется.

ПРИМЕЧАНИЕ. Провода обратной связи на деталь у всех машин, объединённых в одну группу параллельно включённых источников, (как ведущих, так и ведомых) должны быть подключены по одной и той же схеме. Обратная связь на всех машинах должна быть организована либо только при помощи проводов обратной связи, либо только посредством считывания напряжения напрямую с выходного терминала. Более подробная информация приведена выше в разделе "Провод обратной связи на деталь".

ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ В СВАРОЧНЫХ СИСТЕМАХ С НЕСКОЛЬКИМИ ДУГАМИ

При сварке с одновременным использованием нескольких сварочных дуг на одном стыке следует особенно тщательно соблюдать приведенные рекомендации. При работе на нескольких дугах настоятельно рекомендуется использовать провода обратной связи на деталь, хотя это и необязательно.

Если обратная связь не используется, следует соблюдать следующие требования:

- **Линии прохождения сварочного тока не должны соединяться.** Токи в соседних сварочных дугах могут взаимно индуцировать напряжение в расположенных рядом линиях

прохождения сварочного тока, что нарушает работу источников и приводит к тому, что сварочные дуги оказывают взаимное влияние друг на друга.

Если используется обратная связь:

- Провода обратной связи должны быть подключены в стороне от линий прохождения сварочного тока. Особенно важно выполнять это правило для любых линий прохождения сварочного тока, общих для соседних дуг. Токи в соседних сварочных дугах могут взаимно индуцировать напряжение в расположенных рядом линиях прохождения сварочного тока, что нарушает работу источников и приводит к тому, что сварочные дуги оказывают взаимное влияние друг на друга.
- При сварке деталей большой длины рекомендуется подключать на одном конце изделия все кабели на деталь, а на другом конце изделия все обратные провода на деталь. Сварной шов следует накладывать в направлении от места установки провода на деталь к месту установки обратного провода. (Смотрите рисунок А.10)

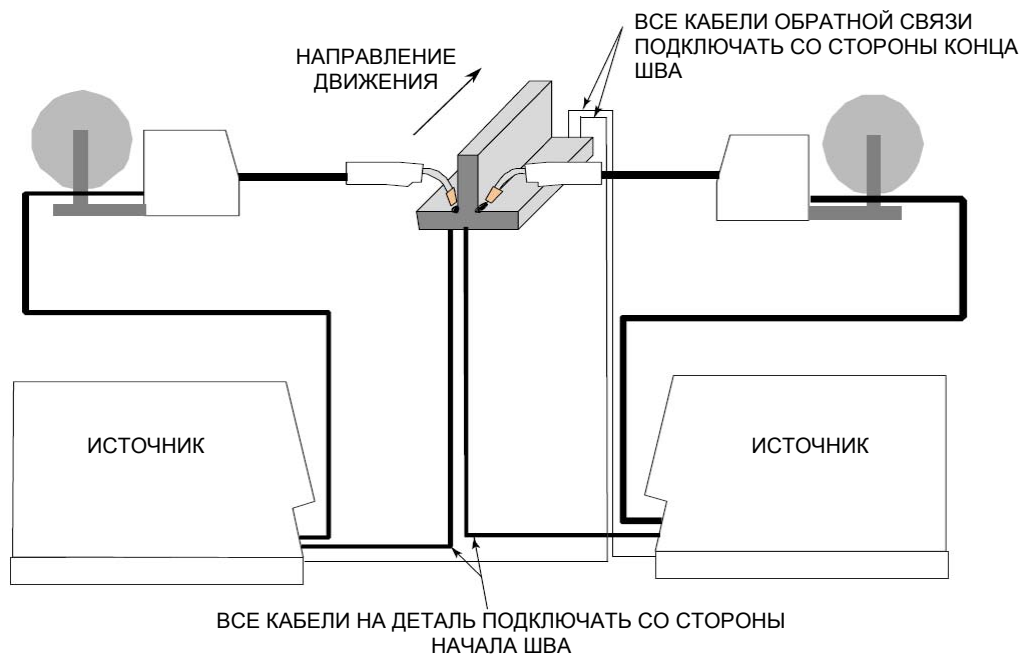
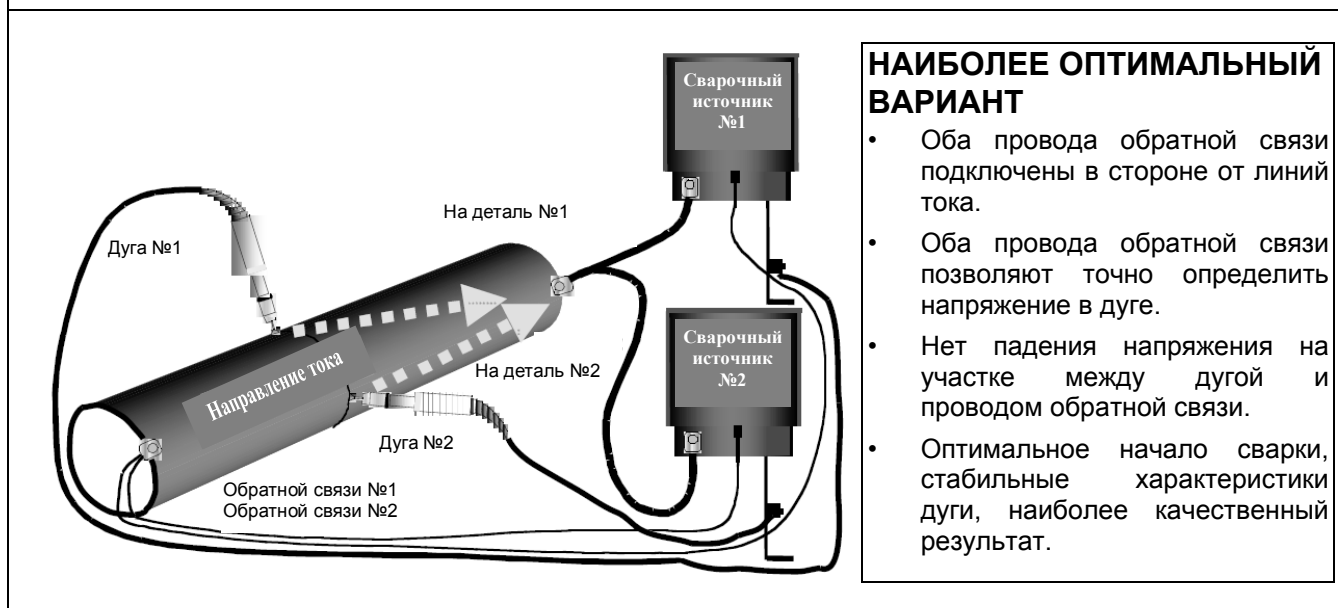
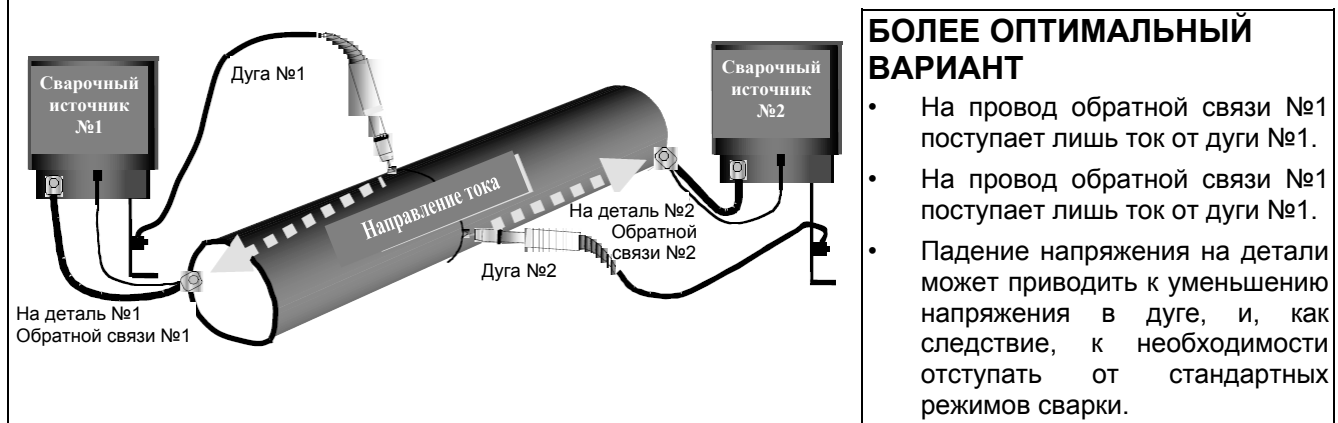
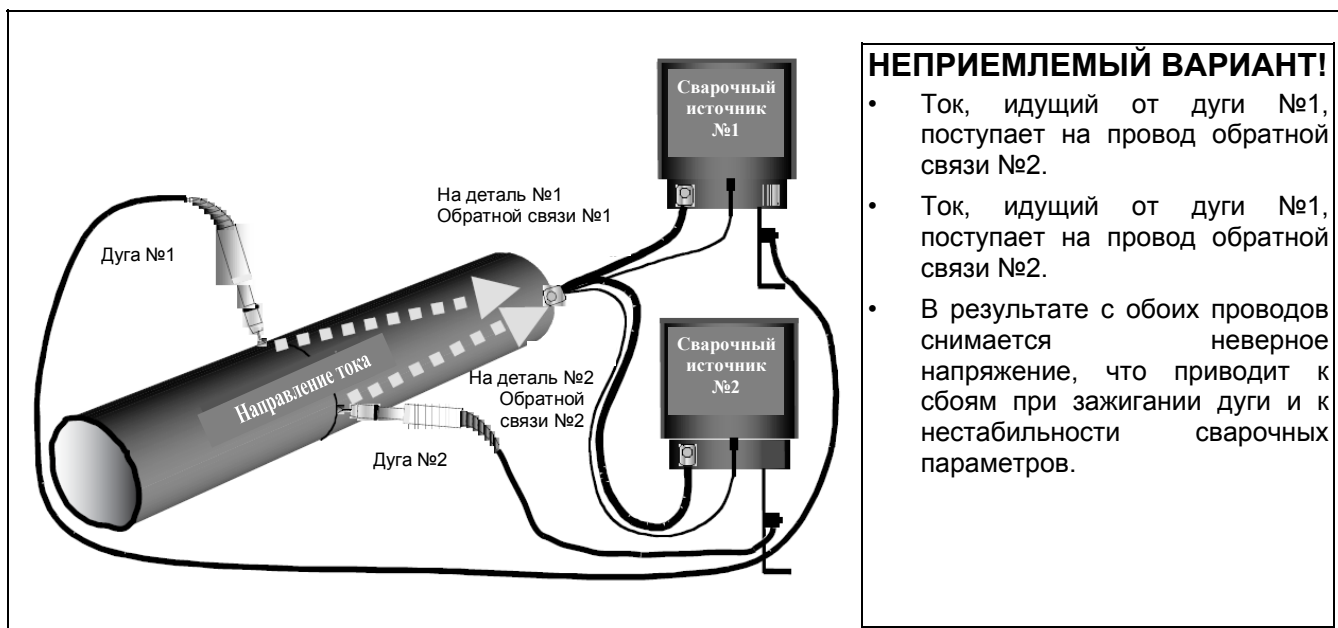


РИСУНОК А.10

• При выполнении кольцевых швов следует подключить все провода на деталь на одной стороне шва, а все провода обратной связи с противоположной стороны, так чтобы они не находились на линии прохождения сварочного тока.



ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ

Общие указания

Если не указано иное, настоятельно рекомендуется использовать кабели управления производства "Линкольн Электрик". Кабели управления "Линкольн Электрик" специально разработаны для передачи данных и подачи питания на сварочные системы, в состав которых входят источники Power Wave и механизмы подачи проволоки Power Feed. Как правило, кабели можно удлинять путем прямого подключения конца одного кабеля к началу другого. Однако в этом случае общая длина должна быть не больше 30,5 м (100 футов). Использование нестандартных кабелей, особенно кабелей, длина которых превышает 7,6 м (25 футов), может вызывать сбои при передаче данных (что приводит к незапланированным отключениям системы), снижать ускорение двигателей при старте (плохое зажигание дуги), а также уменьшать усилие подачи (проблемы с подачей проволоки). Длину кабелей управления всегда следует выбирать как можно короче. Нельзя сворачивать кабели кольцами.

Размещать кабели управления нужно отдельно от сварочных кабелей. Эта мера позволяет предотвратить наведение электромагнитных помех в низковольтных проводах управления при прохождении больших токов по сварочным кабелям. Данные рекомендации применимы и ко всем кабелям связи, включая дополнительные сетевые подключения DeviceNet и Ethernet.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ СТАНДАРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Подключение к источнику механизма подачи проволоки серии Power Feed 10S (с кабелем управления K1785)

Кабель управления подающего механизма (14-контактный разъем) соединяет источник и привод протяжки проволоки. Если для создания одной дуги используются несколько источников, то данный кабель соединяет с приводом протяжки проволоки ведущий источник (Master). По нему поступают все необходимые сигналы для управления двигателем и сварочной дугой, включая мощность двигателя, тахометр и сигналы обратной связи дуги. Гнездо для подключения механизма подачи проволоки к источнику Power Wave AC/DC 1000 расположено на передней панели источника и закрыто подпружиненной крышкой. Кабель управления оснащен полярной вилкой для обеспечения правильности подключения. Чтобы работать было удобно, рекомендуется уложить кабели управления в правый кабельный короб источника и через заднюю панель вывести к механизму подачи сварочной проволоки. Кабели управления

НЕЛЬЗЯ укладывать в левый короб, так как он предназначен для сварочных кабелей.

Подключение к источнику блока управления Power Feed 10A (с кабелем управления ArcLink K1543)

При работе на одной или двух дугах, как правило, используется блок управления Power Feed 10A (K2362-1). При работе на двух и более дугах для каждой дуги используется отдельный блок управления Power Feed 10A (PF-10A). Для соединения источника с PF-10A используется кабель управления ArcLink (5-контактный разъем). Если для создания одной дуги используются несколько источников, то данный кабель соединяет с блоком управления PF-10A ведущий источник (Master). Кабель управления состоит из двух проводов питания, одной скрученной пары для передачи цифровых данных и одного провода обратной связи. Гнездо для подключения ArcLink к источнику Power Wave AC/DC 1000 расположено на передней панели источника и закрыто подпружиненной крышкой. Кабель управления оснащен полярной вилкой для обеспечения правильности подключения. Чтобы работать было удобно, рекомендуется уложить кабели управления в правый кабельный короб источника и через заднюю панель вывести к PF-10A. Кабели управления НЕЛЬЗЯ укладывать в левый короб, так как он предназначен для сварочных кабелей.

Кроме того, в системах, работающих на нескольких дугах и оснащенных интерфейсом системы (K2282-1) и блоками управления PF-10A, интерфейс системы должен быть подключен к сети ArcLink ведущего источника дуги №1 (ARC1 - Master). Подробная информация изложена в разделе "Схема подключения – сварочные системы для работы на двух дугах".

Подключение к источнику дополнительного программируемого командоаппарата (ПЛК) DeviceNet

В некоторых случаях более удобным и экономически выгодным является использование интерфейса специальных ПЛК для управления многодуговыми сварочными системами (описание интерфейса дано в разделе "Конфигурация интерфейса DeviceNet"). Для этой цели источник Power Wave AC/DC 1000 оснащён 5-контактным миниатюрным гнездом DeviceNet. Гнездо располагается на передней панели источника под подпружиненной крышкой. Кабель DeviceNet оснащен полярной вилкой для обеспечения правильности подключения. Чтобы работать было удобно, рекомендуется уложить его в правый кабельный короб источника и вывести через заднюю панель. Кабели DeviceNet НЕЛЬЗЯ укладывать в левый короб, так как он предназначен для сварочных кабелей.

В типовом варианте сварочной системы интерфейс ПЛК подключается при помощи DeviceNet к ведущему источнику каждой дуги. При

синхронизации дуг с помощью интерфейса Power Wave (K2282-1) его следует также подключить к сети DeviceNet. Чтобы избежать наведения электромагнитных помех, рекомендуется укладывать кабели DeviceNet на удалении от сварочных кабелей, кабелей управления привода протяжки и любых других токонесущих элементов. Кабели DeviceNet приобретаются покупателем самостоятельно. Дополнительные сведения приведены в брошюре DN-6.7.2 Аллена Бредли "Проектирование и монтаж кабелей DeviceNet" (Allen Bradley, DeviceNet Cable Planning and Installation Manual).

Подключение нескольких источников в параллель (с кабелем управления K1795)

Если одного источника для создания необходимой мощности в дуге недостаточно, может быть использовано несколько включённых в параллель источников Power Wave AC/DC 1000. Параллельно включённые машины работают по схеме "ведущий-ведомые", что позволяет равномерно распределить нагрузку на источники и обеспечить согласованную подачу питания. 22-контактный кабель для параллельного подключения содержит все необходимые сигналы для синхронизации выходов машин, в том числе сигналы полярности, готовности, останова и обратной связи. Кабель подключают к расположенным на задней панели соединителям ввода-вывода "Master/Slave" (S12 и S13). Соединитель ввода (S12) находится в нижнем левом, а соединитель вывода (S13) в нижнем правом углу корпуса (если смотреть сзади). Соединитель вывода (S13) на ведущей машине следует соединить с соединителем ввода (S12) на ведомой машине. При необходимости соединитель вывода ведомой машины подключают к соединителю ввода другой ведомой машины по принципу гирлянды или цепочки. Эту схему соединения повторяют нужное количество раз для получения необходимой суммарной мощности. В настоящее время на данную систему действует ограничение – до 5 ведомых машин на одну ведущую, то есть до 6 машин на одну дугу.

ПРИМЕЧАНИЕ. Помимо кабеля управления, параллельно включённые машины требуют подключения кабеля Ethernet для обмена важной информацией о сварочных параметрах. Более подробные сведения приведены в разделе "Подключение источника к сети Ethernet".

Подключение источника к сети Ethernet

Сеть Ethernet используется для сварочных систем с параллельно включёнными источниками (то есть при работе одной дуги от нескольких источников), а также при использовании программного обеспечения для дуговой сварки под флюсом (Power Wave Submerged Arc Utilities). Для подключения Ethernet источник Power Wave AC/DC 1000 оснащён гнездом RJ-45, которое скрыто под подпружиненной крышечкой. Всё внешнее оборудование для работы сети Ethernet IM 848-A

(кабели, коммутаторы и пр.) приобретается покупателем самостоятельно. Все наружные кабели Ethernet, не спрятанные в лайнер или кожух, должны быть изготовлены из сплошного провода и экранированы по категории 5 с проводом заземления. Провод заземления следует подсоединить к заземляющему контакту источника. Применение многожильных скрученных кабелей, а также кабелей с защитой по категории 5+, 5E или 6 не рекомендуется. Чтобы избежать наведения электромагнитных помех, рекомендуется укладывать кабели Ethernet на удалении от сварочных кабелей, кабелей управления привода протяжки и любых других токонесущих элементов. Все дополнительные указания приведены в стандарте ISO/IEC 11801. Несоблюдение инструкций может привести к потере связи по сети Ethernet во время выполнения сварки.

ПРИМЕЧАНИЕ. Дополнительные сведения приведены в разделе "Конфигурация Ethernet".

Подключение к источнику интерфейса системы (кабель управления K1795)

Для синхронизации нескольких дуг используется интерфейс Power Wave (K2282-1). Интерфейс системы подаёт внешний сигнал синхронизации, задающий частоту и баланс фаз для каждого из четырёх выходов "ARC" (или "PHASE"). Чтобы снизить взаимовлияние соседних дуг и исключить другие нежелательные эффекты во время работы на нескольких дугах, сигналы синхронизации ARC1 - ARC4 можно сдвинуть по фазе. Сигналы синхронизации для каждой ведущей машины подаются по кабелю управления, оснащённому 22-контактным разъёмом. Кабели управления одним концом подсоединены к гнездам ARC на интерфейсе системы, а другим к входам "Master/Slave" на ведущих машинах для каждой группы параллельно включённых машин. Входной соединитель "Master/Slave" (S12) расположен в нижнем левом углу корпуса источника (если смотреть сзади).

ПРИМЕЧАНИЕ. Помимо подключения кабелей синхронизации через 22-контактные разъёмы, интерфейс системы требует подключения к блоку управления либо по ArcLink (для систем с блоком управления Power Feed 10A), либо по DeviceNet (для систем с программируемыми командоаппаратами). Смотрите раздел "Подключение к источнику блока управления Power Feed 10A" или "Подключение к источнику дополнительного программируемого командоаппарата DeviceNet".

Подключение к источнику локальной ПЭВМ (кабель для соединения машин через последовательные порты по протоколу RS-232)

При проведении диагностики и настройке сварочной системы иногда возникает необходимость подключения источника напрямую

к компьютеру (ПЭВМ). Для этого источник Power Wave AC/DC 1000 оснащён портом последовательной связи RS-232 типа DB-25. Он расположен на передней панели источника под подпружиненной крышкой. Кабели RS-232 приобретаются пользователем самостоятельно. (Примечание: для компьютеров, оснащённых вместо порта последовательного ввода-вывода данных USB-портом, требуется дополнительный адаптер для USB-порта.) Чтобы избежать наведения электромагнитных помех, рекомендуется укладывать кабель RS-232 на удалении от сварочных кабелей, кабелей управления привода протяжки и любых других токонесущих элементов.

ВНЕШНИЙ ПОРТ ВВОДА-ВЫВОДА

Power Wave AC/DC 1000 оснащён клеммной колодкой для удобного подключения внешних устройств. Колодка защищена подпружиненной крышкой. Все контакты можно разделить на три группы: триггерную группу (Trigger), группу холостой подачи проволоки (Cold Inch) и группу выключения (Shutdown). При управлении источником по сети DeviceNet группы контактов "Trigger" и "Cold Inch" нельзя использовать, так как это может привести к созданию ложных сигналов во время сварки.

Все входы нормально разомкнуты, за исключением группы выключения. Группа выключения имеет нормально замкнутые входные контакты, с постоянно открытым доступом. Контакт Shutdown2 обычно используется для подачи сигнала о чрезмерно низком уровне воды в системе охлаждения. Неиспользуемые входы выключения должны быть подсоединены к шине питания группы выключения напряжением +15 В. Фабрично поставляемые машины имеют перемычки на обоих входах выключения. (Смотрите рисунок А.11)

Примечания.

1. При активации входов триггерной группы (Trigger) и группы холодной подачи проволоки (Cold Inch) в сварочных системах без интерфейса пользователя или других средств настройки программируемого контроллера (Weld Sequencer) для режима сварки, скорости подачи сварочной проволоки и установленных значений сварочных параметров выставляются значения по умолчанию.
2. Входы группы "Trigger" и "Cold Inch" можно переопределить в меню "Weld Profile Selections" (Выбор сварочного профиля) программы "Production Monitoring" (Мониторинг производства) – смотрите брошюру "Мониторинг производства".
3. В последних моделях контакт №12 переопределён как вход для выбора передаточного отношения. Более подробные

сведения приведены в разделе "Передаточное отношение привода протяжки".

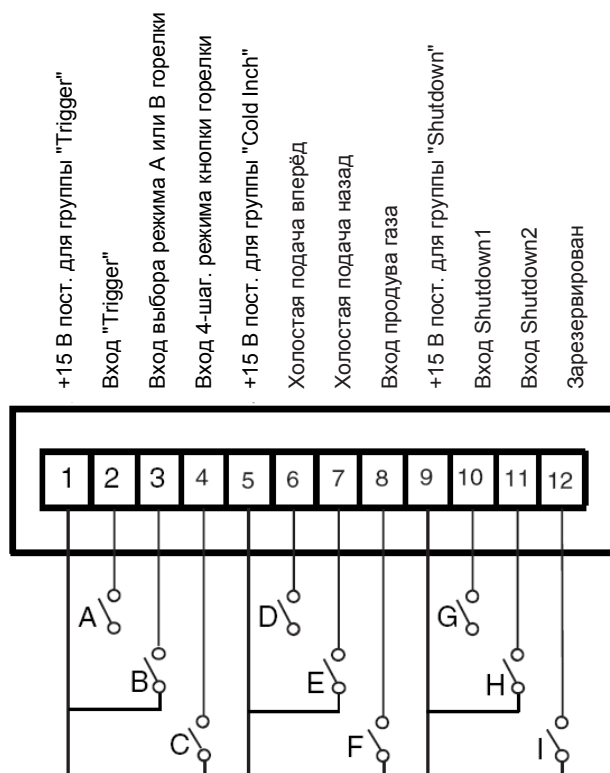


РИСУНОК А.11

ОПИСАНИЕ РАЗЪЁМОВ

ТАБЛИЦА А.2 Разъём для подключения механизма подачи сварочной проволоки S1 (5-контактный MS- типа)

Контакт	Вывод №	Назначение
A	53	Arclink L
B	54	Arclink H
C	67A	Провод обратной связи на электрод
D	52	Земля (0 В)
E	51	+ 40 В пост. тока

ТАБЛИЦА А.3 Разъём контура обратной связи S2 (4-контактный, круглый, пластиковый)

Контакт	Вывод №	Назначение
3	21A	Провод обратной связи на деталь

ТАБЛИЦА А.4 Разъём S3 (RS232) (типа DB-25)

Контакт	Вывод №	Назначение
2	253	RS232, прием

3	254	RS232, передача
4	#	S3, контакт 5
5	#	S3, контакт 4
6	##	S3, контакт 20
20	##	S3, контакт 6
7	251	RS232, общий

**ТАБЛИЦА А.5 Разъём DeviceNet S5
(5-контактный, миниразъём)**

Контакт	Вывод №	Назначение
2	894	+ 24 В пост. тока, DeviceNet
3	893	Общий, DeviceNet
4	892	DeviceNet, высокий уровень
5	891	DeviceNet, низкий уровень

**ТАБЛИЦА А.6 Разъём интерфейса привода
протяжки S6
(14-контактный MS- типа)**

Контакт	Назначение
A	"+" двигателя
B	"-" двигателя
C	+40 В пост. на соленоид
D	вход соленоида
E	дифференциальный сигнал тахометра 2А
F	одионый вход тахометра
G	+15 В пост. тахометра
H	общий тахометра
I	провод №21 обратной связи на деталь
J	Провод №67 обратной связи на электрод

K	дифференциальный сигнал тахометра 1А
L	дифференциальный сигнал тахометра 1В
M	дифференциальный сигнал тахометра 2В
N	Провод №67 обратной связи на электрод

**ТАБЛИЦА А.7 ВНЕШНИЙ ПОРТ ВВОДА-
ВЫВОДА S7
(12-контактный разъём – клеммная колодка)**

Контакт	Вывод №	Назначение
1	851	+15 В пост. для группы "Trigger"
2	852	Вход "Trigger"
3	853	Вход выбора режима сварки на горелке
4	854	Вход 4-шагового режима кнопки горелки
5	855	+15 В пост. для группы "Cold Inch"
6	856	Холостая подача вперёд
7	857	Холостая подача назад
8	858	Вход продува газа
9	859	+15 В пост. для группы "Shutdown"
10	860	Вход Shutdown1
11	861	Вход Shutdown2
12	862	Вход В

ТАБЛИЦА А.8 Входы/выходы ведущей/ведомых машин и выходы интерфейса системы (22-контактный байонетный разъём типа MS)

Вход ведущей/ведомых машин (S12)	Выход ведущей/ведомых машин (S13)	Дополнительный интерфейс системы (ARC1, ARC2, ARC3, ARC4)
A Зарезервирован	Зарезервирован	--
B Зарезервирован	Зарезервирован	--
C Вход синхронизации	Зарезервирован	Выход синхронизации
D Вход синхронизации	Зарезервирован	Выход синхронизации
E Вход готовности	Вход готовности	--
F Вход готовности	Вход готовности	--
G Выход полярности	Выход полярности	--
H Выход полярности	Выход полярности	---
I Земля	--	--
J Зарезервирован	Зарезервирован	--
K Зарезервирован	Зарезервирован	--
L +40 В (общий)	Зарезервирован	--
M +40 В ("+")	Зарезервирован	--
N Зарезервирован	Зарезервирован	--
P Зарезервирован	Зарезервирован	--
R Зарезервирован	Зарезервирован	--
S Зарезервирован	Зарезервирован	--
T Заземление (Ethernet)	Заземление (Ethernet)	--

U	Гашение	Гашение	--
V	Гашение	Гашение	--
W	Провод №21 обратной связи на деталь	Провод №21 обратной связи на деталь	--
X	Провод №67 обратной связи на электрод	Провод №67 обратной связи на электрод	--

ТАБЛИЦА А.9 Соединитель Ethernet S9 (8-контактный разъём типа RJ-45 / кабель категории 5)

Контакт т	Назначение
1	передача +
2	передача
3	получение +
4	--
5	--
6	получение
7	--
8	--

НАСТРОЙКА ПЕРЕДАТОЧНОГО ОТНОШЕНИЯ ПРИВОДА ПРОТЯЖКИ

Для того чтобы изменить передаточное отношение, необходимо переключить на другую передачу привод протяжки и изменить конфигурацию на сварочном источнике. Модель Power Wave AC/DC 1000 позволяет выбрать одно из четырёх передаточных отношений. Выбор передаточного отношения выполняется при помощи настройки DIP-переключателей, расположенных на плате сварочной головки, а также переключки на внешнем порте ввода-вывода (S7), который скрыт под подпружиненной крышкой на верхней панели машины у её переднего края.

Машины фабрично настроены на низкую скорость (высокий момент). Чтобы изменить передаточное отношение механизма подачи сварочной проволоки, следует выполнить указания, изложенные в руководстве по эксплуатации подающего механизма. Кроме того, необходимо настроить источник на ту скорость, которую развивает механизм подачи проволоки при установленном передаточном отношении. Настройка источника выполняется следующим образом:

⚠ ВНИМАНИЕ



- Не касайтесь электродов и других деталей, на которые подано напряжение, незащищенными участками тела или влажной одеждой.
- Рабочий должен быть электрически изолирован от изделия и от земли.
- Всегда работайте в сухих

изоляционных перчатках.

(смотрите рис. А.11а)

1. **Выключить питание на источнике при помощи рубильника. Изменять конфигурацию машины разрешается только при ВЫКЛЮЧЕННОМ питании.**
2. Найти плату сварочной головки и внешний порт ввода-вывода и выполнить настройки согласно таблице А.9а.
3. Поставить на место крышку и затянуть винты. После включения питания плата сварочной головки определит, что произошло изменение конфигурации и автоматически перенастроит все управляющие параметры в соответствии с установленной скоростью.

ТАБЛИЦА А.9а

Передачное отношение	DIP-переключатель №8 (плата сварочной головки – группа S1)	Переключка на внешнем порте ввода-вывода (с контакта 5 по контакт 12)
142:1	ВЫКЛ.	НЕТ
95:1	ВКЛ.	НЕТ
57:1*	ВЫКЛ.	ДА
зарезервирован * (в наст. вр. 57:1)	ВКЛ.	ДА

* Это передаточное отношение поддерживают сварочные головки с программным обеспечением версии S25564-11 и выше.

КОНФИГУРАЦИЯ ETHERNET

Сетевые возможности Ethernet используются для мониторинга данных, а также при включении нескольких машин в параллель. Для этого необходимо правильно выбрать сетевые настройки каждого источника Power Wave AC/DC 1000. Настройка осуществляется при помощи программного пакета **"Ethernet Setup"** (Настройка Ethernet). Следуя инструкциям, выдаваемым программой, следует правильно указать Ethernet-адрес.

В сварочных системах с несколькими параллельно включёнными машинами необходимо назначить статусы среди ведущих и ведомых источников внутри одной и между разными группами машин при помощи утилиты

"Submerged Arc Cell Configuration" (программа настройки сварочной системы для дуговой сварки под флюсом). Эта утилита позволяет пользователю изменять конфигурацию сварочной системы, выбирая из списка ведущих и ведомых машин (в соответствии с индивидуальными настройками DIP-переключателей).

ПРИМЕЧАНИЕ. Для каждой машины должен быть выбран статус "Master" (ведущая) или "Slave" (ведомая), в зависимости от положения DIP-переключателей на плате Ethernet. Кроме того, для ведущих машин необходимо указать тип синхронизации: внутренняя (в автономных сварочных системах) или внешняя (в системах, работающих на нескольких дугах с интерфейсом системы Power Wave). Смотрите выше раздел "Органы внутреннего управления".

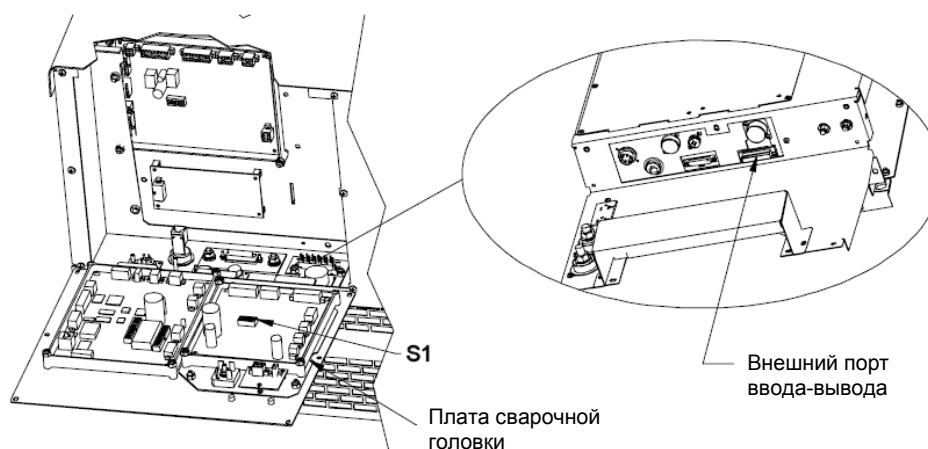


РИСУНОК A.11a

КОНФИГУРАЦИЯ DEVICENET

Чтобы осуществлять управление сварочной системой по сети DeviceNet, необходимо правильно настроить MAC-адрес и указать скорость передачи данных (смотрите выше раздел "Органы внутреннего управления"). Остальные сведения по интеграции базовой сварочной системы Power Wave AC/DC 1000 с ПЛК DeviceNet приведены в документации, поставляемой вместе с программным обеспечением для дуговой сварки под флюсом (Power Wave Submerged Arc Utilities) на компакт-диске (смотрите спецификацию интерфейса DeviceNet – "DeviceNet Interface Specification").

ОРГАНЫ ВНУТРЕННЕГО УПРАВЛЕНИЯ

ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ ВНУТРЕННЕГО УПРАВЛЕНИЯ

(смотрите рис. A.12)

Печатные платы источника Power Wave AC/DC 1000 оснащены DIP-переключателями для изменения конфигурации. Для доступа к DIP-переключателям необходимо выполнить следующие действия:

⚠ ВНИМАНИЕ	
	Не касайтесь электродов и других деталей, на которые подано напряжение, незащищенными участками тела или влажной одеждой.
	Рабочий должен быть электрически изолирован от изделия и от земли.
	Всегда работайте в сухих изоляционных перчатках.

1. Выключите питание сварочного источника рубильником.

2. Удалите винты, используемые для крепления предохранительного щитка на передней панели источника.

3. Предохранительный щиток должен открыться, держась на нижних петлях. Следите за тем, чтобы при открытии щитка не пережимались провода.

4. Настройте группу DIP-переключателей, как необходимо (смотрите указания ниже).

5. Поставьте на место щиток и винты, восстановите подачу электроэнергии.

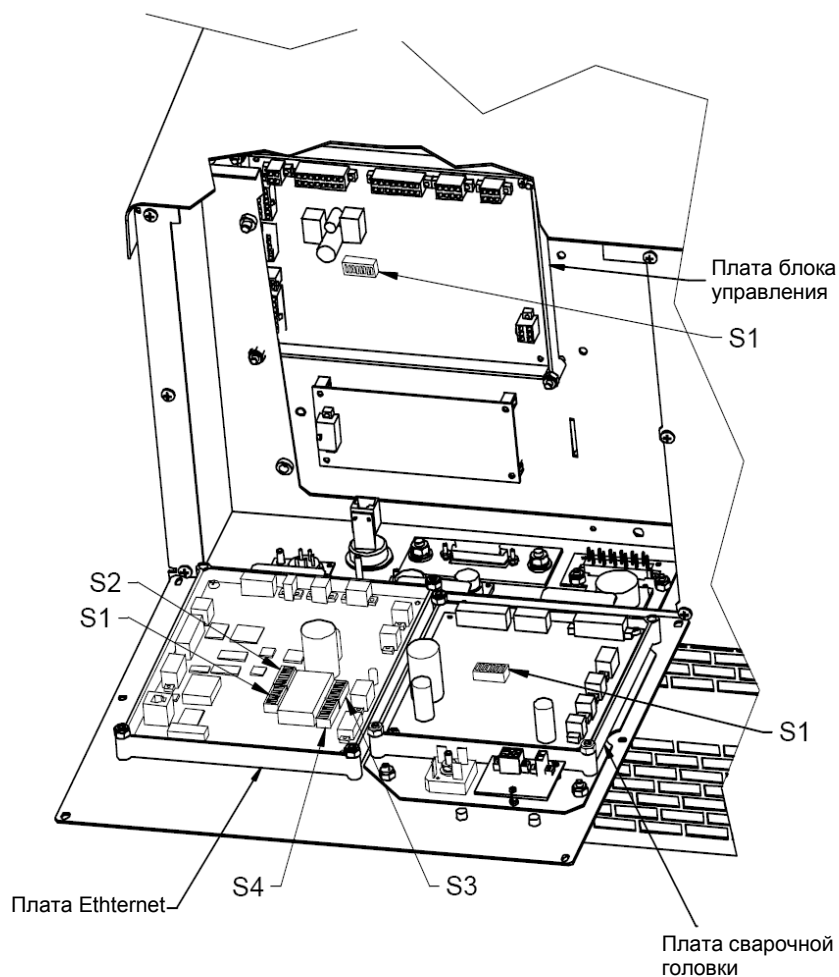


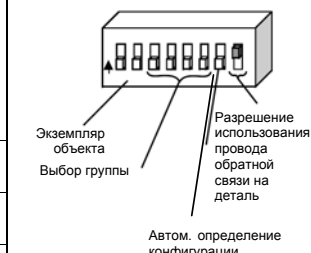
РИСУНОК А.12

DIP-ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ КОНТРОЛЬНОЙ ПЛАТЫ: (S1):

Группа S1

ТАБЛИЦА А.10

Выключатель	Описание	Комментарии
1	Экземпляр объекта LSB* (Смотрите таблицу А.14)	Конфигурация ArcLink
2	Экземпляр объекта MSB** (Смотрите таблицу А.14)	
3	Выбор группы оборудования 1 (по умолчанию ВЫКЛ)	
4	Выбор группы оборудования 2 (по умолчанию ВЫКЛ)	
5	Выбор группы оборудования 3 (по умолчанию ВЫКЛ)	
6	Выбор группы оборудования 4 (по умолчанию ВЫКЛ)	
7	ВЫКЛ. Автоматическое определение конфигурации системы ArcLink разрешено (по умолчанию)	Значение по умолчанию
	ВКЛ. Автоматическое определение конфигурации системы ArcLink запрещено	Требует настройки вручную
8	ВЫКЛ. Провод обратной связи на деталь не подключен	Служит для изменения конфигурации по проводу обратной связи на деталь (см. раздел А)
	ВКЛ. Провод обратной связи на деталь подключен (по умолчанию).	



(Показаны установки по умолчанию)

*LSB - самый младший разряд

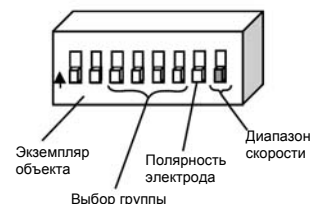
**MSB - самый старший разряд

DIP-ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ПЛАТЫ СВАРОЧНОЙ ГОЛОВКИ (S1):

ГРУППА S1

ТАБЛИЦА А.11

Выключатель	Описание	Комментарии
1	Экземпляр объекта LSB (Смотрите таблицу А.14)	Конфигурация ArcLink
2	Экземпляр объекта MSB (Смотрите таблицу А.14)	
3	Выбор группы оборудования 1 (по умолчанию ВЫКЛ)	
4	Выбор группы оборудования 2 (по умолчанию ВЫКЛ)	
5	Выбор группы оборудования 3 (по умолчанию ВЫКЛ)	
6	Выбор группы оборудования 4 (по умолчанию ВЫКЛ)	
7	ВЫКЛ. Положительная полярность электрода (по умолчанию)	Для модели Power Wave AC/DC 1000 должно быть установлено "ВЫКЛ"
	ВКЛ. Отрицательная полярность электрода	
8	ВЫКЛ. 1 Низкая скорость, передаточное отношение 142:1 (по умолчанию)	Конфигурация передаточного отношения
	ВКЛ. 1 Высокая скорость, передаточное отношение 95:1	
	ВЫКЛ. 2 Высокая скорость, передаточное отношение 57:1	
	ВКЛ. 2 зарезервирован (В настоящее время установлено отношение 57:1)	



(Показаны установки по умолчанию)

Примечания.

1. На внешнем порте ввода-вывода (контакты №5 - №12) не установлено ни одной перемычки.

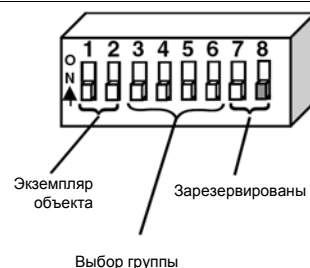
2. На внешнем порте ввода-вывода (контакты №5 - №12) установлена перемычка.

DIP-ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ПЛАТЫ ETHERNET (S1, S2):

Группа S1 – Настройка ArcLink

ТАБЛИЦА А.12

Выключатель	Описание	Комментарии
1	Экземпляр объекта LSB (Смотрите таблицу А.14)	Для конфигурации ArcLink
2	Экземпляр объекта MSB (Смотрите таблицу А.14)	
3	Выбор группы оборудования 1 (по умолчанию ВЫКЛ)	
4	Выбор группы оборудования 2 (по умолчанию ВЫКЛ)	



(Показаны установки по умолчанию)

5	Выбор группы оборудования 3 (по умолчанию ВЫКЛ)		
6	Выбор группы оборудования 4 (по умолчанию ВЫКЛ)		
7	Зарезервирован (по умолчанию ВЫКЛ)		
8	Зарезервирован (по умолчанию ВЫКЛ)		

Группа S2 – Настройка DeviceNet

ТАБЛИЦА А.13

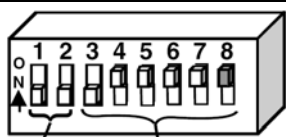
Выключатель	Описание	Комментарии
1	Скорость передачи данных DeviceNet (Смотрите табл. А.15)	Для конфигурации DeviceNet  (Показаны установки по умолчанию)
2	MAC-адрес DeviceNet (Смотрите табл. А.16)	
3		
4		
5		
6		
7		
8		

ТАБЛИЦА А.14
ЭКЗЕМПЛЯР ОБЪЕКТА

Переключатель №2	Переключатель №1	Экземпляр объекта
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	0 (по умолчанию)
ВЫКЛ.	ВКЛ.	1
ВКЛ.	ВЫКЛ.	2
ВКЛ.	ВКЛ.	3

ТАБЛИЦА А.15
Скорость передачи данных DeviceNet

Переключатель №1	Переключатель №2	Скорость передачи данных
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	125К (по умолчанию)
ВКЛ.	ВЫКЛ.	250К
ВЫКЛ.	ВКЛ.	500К
ВКЛ.	ВКЛ.	программируемое значение

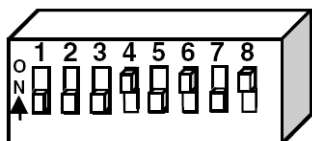
ТАБЛИЦА А.16
MAC-АДРЕС DEVICENET

MAC-адрес	Переключатель №8	Переключатель №7	Переключатель №6	Переключатель №5	Переключатель №4	Переключатель №3	
0	0	0	0	0	0	0	выбирается программными средствами
1	0	0	0	0	0	1	
2	0	0	0	0	1	0	
3	0	0	0	0	1	1	
4	0	0	0	1	0	0	
5	0	0	0	1	0	1	
6	0	0	0	1	1	0	
7	0	0	0	1	1	1	
8	0	0	1	0	0	0	
9	0	0	1	0	0	1	
10	0	0	1	0	1	0	
11	0	0	1	0	1	1	
12	0	0	1	1	0	0	
13	0	0	1	1	0	1	
14	0	0	1	1	1	0	
15	0	0	1	1	1	1	
16	0	1	0	0	0	0	
17	0	1	0	0	0	1	
18	0	1	0	0	1	0	
19	0	1	0	0	1	1	
20	0	1	0	1	0	0	
21	0	1	0	1	0	1	
22	0	1	0	1	1	0	
23	0	1	0	1	1	1	
24	0	1	1	0	0	0	
25	0	1	1	0	0	1	
26	0	1	1	0	1	0	
27	0	1	1	0	1	1	
28	0	1	1	1	0	0	
29	0	1	1	1	0	1	
30	0	1	1	1	1	0	
31	0	1	1	1	1	1	
32	1	0	0	0	0	0	
33	1	0	0	0	0	1	
34	1	0	0	0	1	0	
35	1	0	0	0	1	1	
36	1	0	0	1	0	0	
37	1	0	0	1	0	1	
38	1	0	0	1	1	0	
39	1	0	0	1	1	1	
40	1	0	1	0	0	0	
41	1	0	1	0	0	1	
42	1	0	1	0	1	0	
43	1	0	1	0	1	1	
44	1	0	1	1	0	0	
45	1	0	1	1	0	1	
46	1	0	1	1	1	0	
47	1	0	1	1	1	1	
48	1	1	0	0	0	0	
49	1	1	0	0	0	1	
50	1	1	0	0	1	0	
51	1	1	0	0	1	1	
52	1	1	0	1	0	0	
53	1	1	0	1	0	1	
54	1	1	0	1	1	0	
55	1	1	0	1	1	1	
56	1	1	1	0	0	0	
57	1	1	1	0	0	1	
58	1	1	1	0	1	0	
59	1	1	1	0	1	1	
60	1	1	1	1	0	0	
61	1	1	1	1	0	1	
62	1	1	1	1	1	0	Значение по умолчанию

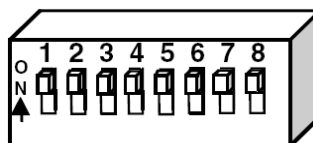
DIP-ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ПЛАТЫ ETHERNET (S3, S4):**"MASTER" (Ведущая машина)**

Внутренняя синхронизация (для сварочных систем без интерфейса системы K2282-1)

Группа S4
Конфигурация "Master /
Slave"



Группа S3
"Входы-выходы"



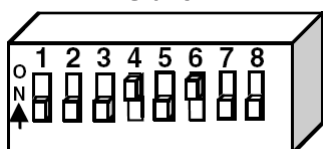
← (ПО

УМОЛЧАНИЮ)

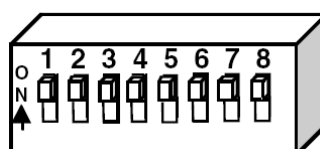
"MASTER" (Ведущая машина)

Внешняя синхронизация (для сварочных систем с интерфейсом системы K2282-1)

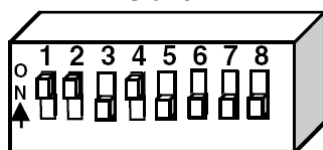
Группа S4
Конфигурация "Master /
Slave"



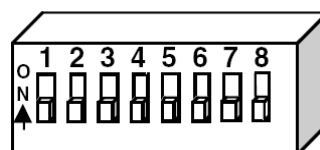
Группа S3
"Входы-выходы"

**"SLAVE" (Ведомая машина)**

Группа S4
Конфигурация "Master /
Slave"



Группа S3
"Входы-выходы"



ТРЕБОВАНИЯ ПО
БЕЗОПАСНОСТИОБЩЕПРИНЯТЫЕ УСЛОВНЫЕ
ОБОЗНАЧЕНИЯ

⚠ ВНИМАНИЕ	
	УДАР ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ опасен для жизни. - Установка, эксплуатация и обслуживание оборудования должны осуществляться только квалифицированным персоналом. - Отключите электропитание на распределительном щитке или в коробке предохранителей. - Не касайтесь электрических узлов, находящихся под напряжением. - Изолируйте себя от изделия и от земли. - Всегда работайте в сухих защитных перчатках. - Сварочные источники переменного тока нельзя использовать при наличии влаги на одежде, перчатках или на месте сварки, а также в тех случаях, когда сварщик должен находиться на, под или внутри свариваемой детали. В таких случаях рекомендуется варить на постоянном токе штучными электродами или на переменном токе с ограничением диапазона регулировки сварочного напряжения. - Запрещается эксплуатировать машину со снятыми предохранительными щитками. - Перед осмотром или обслуживанием машины следует отключить ее от сети питания.
	СВАРОЧНЫЕ ГАЗЫ И АЭРОЗОЛИ опасны для здоровья. - Не допускайте попадания сварочных аэрозолей на руки. - Для отведения вредных газов из зоны дыхания применяйте вентиляцию или проветривание рабочих мест.
	РАЗРЫЗГИВАНИЕ ПРИ СВАРКЕ может привести к пожару или взрыву. Уберите из зоны работ все легковоспламеняющиеся материалы.
	ИЗЛУЧЕНИЕ ДУГИ может привести к ожогу. Пользуйтесь соответствующими средствами защиты для глаз, головы и тела.
Соблюдайте все правила техники безопасности, представленные в данном Руководстве	



ВКЛ.

ВЫКЛ.



ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ



ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА



СТАТУС МАШИНЫ



ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ



МЕХАНИЗМ ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ

ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ СВАРОЧНЫЙ
ТЕРМИНАЛОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ СВАРОЧНЫЙ
ТЕРМИНАЛ

3-ФАЗНЫЙ ИНВЕРТОР



ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ



3-ФАЗНЫЙ ТОК



ПРЯМОЙ ТОК

U₀

НАПРЯЖЕНИЕ ХОЛОСТОГО ХОДА

U₁ДОПУСТИМОЕ ВХОДНОЕ
НАПРЯЖЕНИЕU₂ДОПУСТИМОЕ ВЫХОДНОЕ
НАПРЯЖЕНИЕI₁

ДОПУСТИМЫЙ ВХОДНОЙ ТОК

I₂

ДОПУСТИМЫЙ ВЫХОДНОЙ ТОК



ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ТИПА
"ВНИМАНИЕ" ИЛИ "ОСТОРОЖНО"

ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА



ОПАСНО ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

ОПИСАНИЕ СВАРОЧНЫХ РЕЖИМОВ

НЕСИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ СВАРКИ

- Несинергетические режимы сварки (**Non-synergic**) подразумевают, что все процедуры настройки, необходимые для сварки, выполняет сам сварщик.

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ СВАРКИ

- В синергетическом режиме сварки (**Synergic**) настройка сводится к повороту одного переключателя. Машина сама устанавливает нужное значение напряжения и тока в зависимости от выбранной сварщиком скорости протяжки проволоки (WFS).

ОБЩЕПРИНЯТЫЕ АББРЕВИАТУРЫ ПО СВАРКЕ

WFS

- Wire Feed Speed
- Скорость протяжки проволоки

CC

- Constant Current
- Падающая вольтамперная характеристика (BAX)

CV

- Constant Voltage
- Жесткая BAX

GMAW

- Gas Metal Arc welding
- Полуавтоматическая сварка сплошной проволокой

GMAW-P

- Gas Metal Arc welding-(Pulse)
– Полуавтоматическая сварка сплошной проволокой в импульсном режиме

GMAW-S

- Gas Metal Arc welding-(Short Circuiting Arc)
– Полуавтоматическая сварка сплошной проволокой (Перенос металла через короткое замыкание)

GTAW

- Gas Tungsten Arc welding
- Сварка вольфрамовым (W) электродом в защитном газе

GTAW-P

- Gas Tungsten Arc welding (Pulse)
- Сварка вольфрамовым (W) электродом в защитном газе в импульсном режиме

PAW

- Plasma Arc welding
- Плазменно-дуговая сварка

SMAW

- Shielded Metal Arc welding
- Сварка металлическим покрытым электродом (штучным электродом)

SW

- Stud Arc welding
- Приварка шпилек плавлением

SAW

- Submerged Arc welding (Series)
- Дуговая сварка под флюсом (односторонняя)

FCAW

- Flux Core Arc Welding
- Полуавтоматическая сварка порошковой проволокой

CAC

- Carbon Arc Cutting
– Воздушно-дуговая резка угольным электродом

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

POWER WAVE AC/DC 1000 – сварочный источник инверторного типа с цифровой системой управления. Источник позволяет варить на постоянном токе на положительной и отрицательной полярности и на переменном токе с различной формой и величиной токовой кривой, не меняя местами кабели на электрод и на деталь. Цифровые технологии позволяют формировать сложную эпюру сварочного тока в реальном времени и в широких пределах регулировать сварочные параметры в различных режимах сварки на падающей и постоянной ВАХ для любой конфигурации выходов источника.

Power Wave AC/DC 1000 предназначен для работы в составе модульной сварочной системы. Каждая сварочная дуга может создаваться одним источником или несколькими, включёнными в параллель. В многодуговых сварочных системах фазовый угол и частота у разных машин синхронизируются при помощи внешнего интерфейса системы, чтобы снизить взаимовлияние дуг и улучшить работу системы.

Power Wave AC/DC 1000 изначально был разработан под оборудование ArcLink. Однако связь источника с другими машинами и контрольно-измерительной аппаратурой можно осуществлять также по сетям DeviceNet или Ethernet. Таким образом, данная машина обладает широкими возможностями по интеграции и переналадке.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ СВАРКИ

Power Wave AC/DC 1000 предназначен для дуговой сварки под флюсом (SAW). Модульная конструкция источника позволяет работать на одной или на нескольких дугах. Каждая машина имеет заводские настройки для работы на нескольких дугах и поддерживает все типы дуговой сварки под флюсом. Источник рассчитан на ПВ=100% при 1000 А / 44 В. Для увеличения сварочной мощности можно включить несколько машин параллельно друг другу.

ОГРАНИЧЕНИЯ НА РЕЖИМЫ СВАРКИ

Источник Power Wave AC/DC 1000 предназначен только для перечисленных режимов сварки.

Не допускается использование аппарата для размораживания труб.

ОГРАНИЧЕНИЯ НА ОБОРУДОВАНИЕ

Источник не предназначен для использования вне помещения.

Диапазон окружающих температур при работе – от 0°C до +40°C.

В стандартной комплектации источник может работать только с механизмами подачи проволоки серии Power Feed 10S, поддерживающими протокол ArcLink, и с блоком управления Power Feed 10A. Использование других моделей подающих механизмов производства "Линкольн Электрик" или подающих механизмов других фирм-производителей допускается только при использовании специальных интерфейсов. Источник рассчитан на максимальный сварочный ток 1000 А при ПВ = 100%.

ОСНОВНЫЕ КОМПЛЕКТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Базовые комплекты

K2344-1 или K2344-2	Источник Power Wave AC/DC 1000
K2370-1	Механизм подачи проволоки со сварочной головкой Power Feed 10S
K2362-1	Блок управления Power Feed 10A / интерфейс пользователя
K1543-xx	Кабель управления ArcLink для подключения источника к блоку управления (два 5-контактных разъема)
K1785-xx	Кабель управления ArcLink для подключения источника к механизму подачи проволоки (два 14-контактных разъема)

Дополнительное оборудование

K2282-1	Интерфейс системы – для синхронизации сварочных дуг при работе на нескольких дугах
K1795-xx	Кабель управления для многодуговых сварочных систем или систем с параллельно включёнными машинами (два 22-контактных разъема)
K2312-1	Механизм подачи проволоки Power Feed 10SF (для монтажников)
K2311-1	Комплект для модернизации приводов протяжки сварочной проволоки серии NA-3/NA-4/NA-5 в приводы протяжки типа Power Feed-10S
K2444-1	Дополнительный фильтр для соответствия стандартам CE и C-Tick

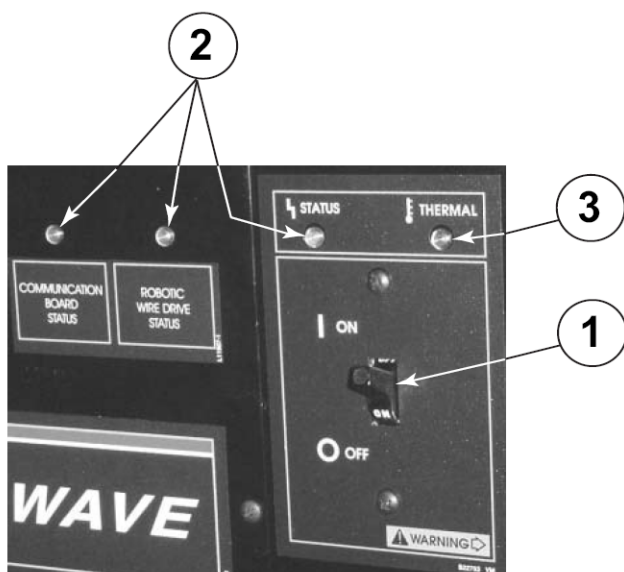
РЕКОМЕНДУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

(Смотрите раздел "Установка".)

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

(Смотрите рисунки Б.1 и Б.2.)

1. **Сетевой выключатель.** Служит для включения-выключения питания на источнике.
2. **Светодиод статуса.** Двухцветный светодиод для индикации системных ошибок. Нормальный режим работы отображается ровным зеленым свечением. Подробное описание индикации ошибок приведено в разделе "Устранение неисправностей".

**РИСУНОК Б.1**

мигает желтым светом. Этим сопровождается нормальная процедура самотестирования машины при запуске.

3. **Светодиод тепловой защиты (перегрева).** Желтый светодиод, загорающийся при перегреве машины. Напряжение со сварочных терминалов снимается, пока аппарат не остынет. После остывания машины светодиод гаснет, и на сварочные терминалы снова может подаваться сварочный потенциал.
4. **Предохранитель контура питания механизма подачи (10 А).** Защищает цепь питания подающего механизма (40 В пост.).
5. **Предохранитель для вспомогательной сети питания (115 В переменного тока).** Служит для защиты вспомогательной цепи питания (максимальный ток – 10 А).
6. **21 Разъем для подключения провода обратной связи (4-контактный)**
7. **Разъем ArcLink (5-контактный)**
8. **Разъем DeviceNet (5-контактный)**
9. **Сварочные терминалы на деталь**
10. **Сварочные терминалы на электрод**
11. **Розетка вспомогательной цепи питания**
12. **Разъем Ethernet (RJ-45)**
13. **Разъем для механизма подачи проволоки (14-контактный)** – для подключения кабеля управления от источника к механизму подачи проволоки
14. **Разъем внешних входов-выходов**
15. **Порт последовательной связи (RS-232)**

ПРИМЕЧАНИЕ. При первом запуске сварочного источника индикатор статуса в течение 15 секунд

ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

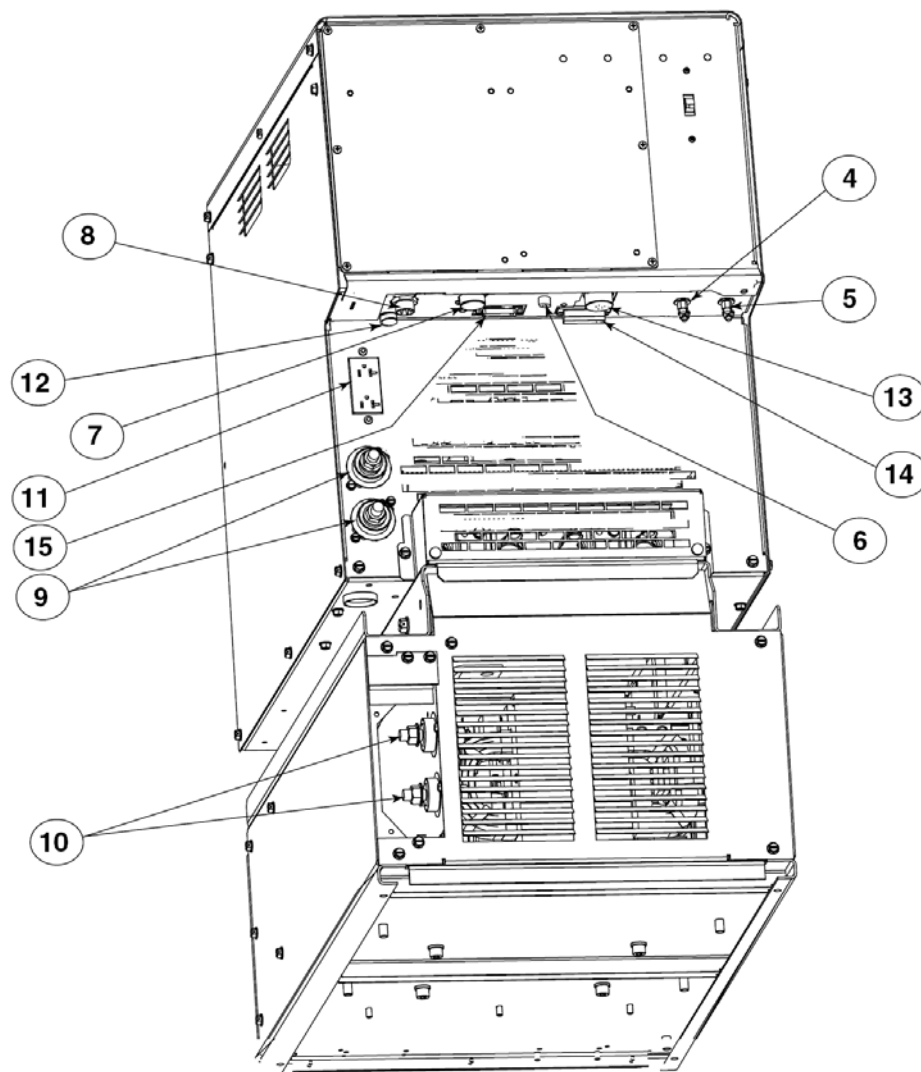


РИСУНОК Б.2

ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ (смотрите рис. Б.3)

- 1. Пускатель.** Служит для подвода трёхфазной сети питания к источнику (смотрите раздел "Рекомендуемые размеры сетевого кабеля и плавких предохранителей").
- 2. Контакт заземления.** Корпус источника должен быть электрически заземлен путём подсоединения к этому контакту провода заземления. При выборе надлежащего способа заземления руководствуйтесь действующими государственными электрическими нормами и правилами.
- 3. Плата выбора диапазона входного напряжения.** Позволяет адаптировать источник к сетям питания с разными диапазонами входного напряжения.
- 4. Автоматический выключатель СВ3.** Защита первичной обмотки вспомогательного трансформатора (T2).
- 5. Автоматический выключатель СВ4.** Защита первичной обмотки вспомогательного трансформатора (T1).
- 6. Система воздушного охлаждения Impeller Fan Technology™**
- 7. Вход "Master/Slave" (S12).** Служит для подключения других источников при параллельном включении нескольких машин или для синхронизации машин в составе

многодуговой сварочной системы.

- 8. Выход "Master/Slave" (S13).** Используется при параллельном включении нескольких машин.
- 9. Блок питания переменного тока с вентилятором охлаждения**
- 10. Дополнительный фильтр (не показан).** Подключается к плате выбора диапазона входного напряжения, необходим для соответствия европейским стандартам (CE). Применяется только для машин с кодовыми номерами K2344-2.

ПРОЦЕДУРА ВКЛЮЧЕНИЯ

При подаче питания на сварочный источник индикаторы статуса в течение 15 секунд мигают зелёным светом. В это время источник выполняет самодиагностику, определяя наличие каждого элемента в системе ArcLink. Кроме того, индикаторы статуса мигают зелёным и во время работы системы в случае перезапуска или изменения конфигурации. Когда система будет готова к работе, индикаторы перестанут мигать и начнут гореть ровным зелёным светом.

Если индикаторы не горят ровным зелёным светом, следует для определения неполадок перейти к главе "Устранение неисправностей".

ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ

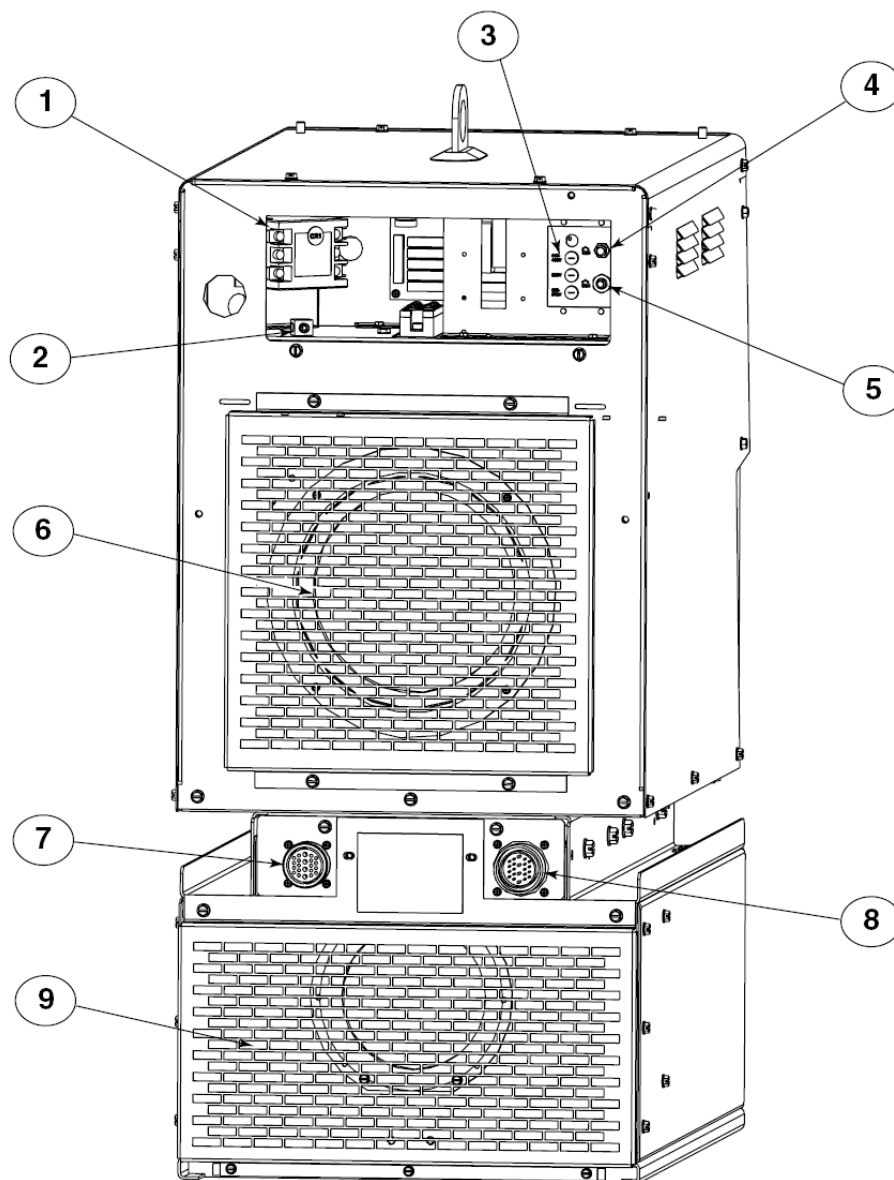


РИСУНОК Б.3

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ

Источники Power Wave AC/DC рассчитаны на сварку при ПВ=100% (в длительном режиме).

ОБЫЧНЫЕ СВАРОЧНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ

ВЫПОЛНЕНИЕ СВАРКИ

Ответственность за исправность источника и используемого вместе с ним комплекта оборудования лежит целиком на пользователе/покупателе. Компания "Линкольн Электрик" не может предусмотреть все возможные результаты использования тех или иных программ сварки в силу существования огромного числа факторов, возникающих при выполнении этих программ. Сюда входит режим сварки, химический состав, температура свариваемого изделия, его конструкция, методы изготовления, требования по ремонту и эксплуатации. Диапазон параметров программы сварки может оказаться шире доступного диапазона значений для некоторых задач, и за правильный выбор программы отвечает только пользователь.

Подготовка источника Power Wave AC/DC 1000 к работе зависит от пользовательского интерфейса, установленного для сварочной системы. Гибкость настроек Power Wave позволяет добиться оптимальных сварочных характеристик.

Прежде всего, необходимо выбрать режим сварки с учетом особенностей свариваемой детали. Выберите электрод (материал и диаметр) и флюс.

Во-вторых, нужно выбрать программу, которая наиболее соответствует нужному сварочному режиму. В стандартное программное обеспечение из комплекта поставки источника Power Wave входят программы, соответствующие самым разным режимам сварки и удовлетворяющие основным требованиям. Если Вам необходима специальная программа сварки, обращайтесь в представительство компании "Линкольн Электрик".

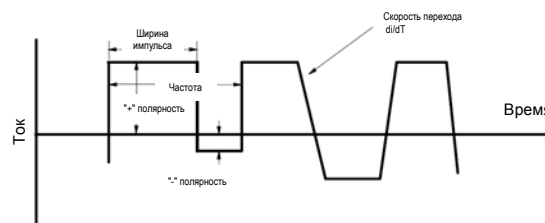
Для выполнения сварки источнику необходимо сообщить заданные сварочные параметры. Технология регулировки эспюры сварочного тока Waveform Control Technology™ позволяет хорошо адаптировать форму токовой кривой к конкретной сварочной задаче, указывая все необходимые параметры (зажигания дуги, предварительной подачи проволоки, заварки кратера и др.).

ОПИСАНИЕ РЕЖИМА ДУГОВОЙ СВАРКИ ПОД ФЛЮСОМ

В модели Power Wave AC/DC 1000 объединены в одном источнике возможности дуговой сварки под флюсом на постоянном и переменном токе. Ограничивающим фактором при дуговой сварке под флюсом на переменном токе всегда является время, затрачиваемое на переход с положительной полярности на отрицательную. В определенных случаях при переходе через нуль возникают проблемы с обеспечением стабильности дуги, проплавлением и наплавкой валика. Источник Power Wave AC/DC 1000 успешно решает эти задачи благодаря своей высокой скорости инвертора и применению технологии Waveform Control Technology™. Регулируя частоту, баланс и сдвиг фаз токовой кривой, оператор может необходимым образом изменять соотношение (баланс) между интервалами проплавления (фаза постоянного тока положительной полярности) и наплавки валика (фаза постоянного тока отрицательной полярности) и при этом устранить нестабильность дуги, которой сопровождается обычная сварка на переменном токе.

Дуговая сварка под флюсом

Технология **Waveform Control Technology™** позволяет изменять форму и величину токовой кривой в самых широких пределах



В зависимости от режима сварки, оператор может изменить каждый участок токовой кривой и установить такую скорость подачи проволоки, чтобы обеспечить ровное и стабильное горение дуги.

РИСУНОК Б.4

МНОГОДУГОВЫЕ СВАРОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Чтобы увеличить скорость проплавления, для дуговой сварки под флюсом в промышленных масштабах часто используются сварочные системы, работающие на нескольких дугах. При работе на нескольких дугах магнитные поля, создаваемые дугами при протекании сварочных токов в одном и том же или в противоположных направлениях, взаимодействуют. При этом дуги сближаются или отдаляются друг от друга. Для стабилизации дуг необходимо отрегулировать фазовый угол между ними таким образом, чтобы

притягивающие и отталкивающие силы магнитного поля чередовались с равной длительностью. Это достигается при помощи дополнительного интерфейса системы Power Wave (K2282-1), который не только синхронизирует дуги, но и позволяет установить фазовый угол между ними. В идеальном случае удаётся полностью устранить взаимовлияние дуг.

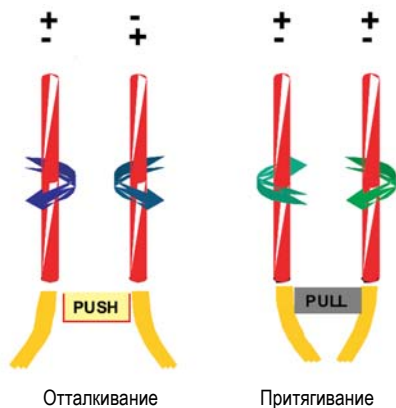


РИСУНОК Б.5

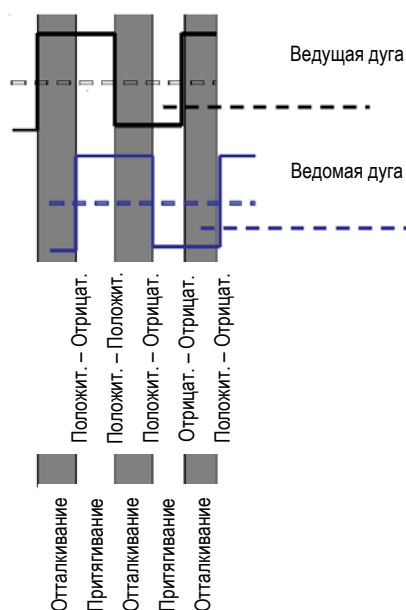


РИСУНОК Б.6

⚠ ВНИМАНИЕ

Категорически запрещается касаться электродов и других деталей, находящихся под напряжением, особенно одновременно касаться деталей разных источников. Напряжение холостого хода между электродами противоположных полярностей в многодуговых сварочных системах может быть вдвое больше, чем напряжение холостого хода каждой дуги. Более подробная информация по соблюдению правил техники безопасности дана в первом разделе настоящего руководства по эксплуатации.

ОСНОВНЫЕ РЕЖИМЫ СВАРКИ

СВАРКА НА ПАДАЮЩЕЙ ВАХ (CC)

- Оператор устанавливает предварительные значения тока и напряжения.
- Сварочный источник работает следующим образом:
 - Основная задача источника – обеспечить постоянную длину дуги.
 - Источник поддерживает сварочный ток на постоянном уровне.
 - Синергетическое управление регулирует скорость подачи проволоки таким образом, чтобы обеспечить определенное установленное значение сварочного напряжения.
- Длина дуги прямо пропорциональна напряжению.
- Данный режим традиционно используется для сварки проволокой большого диаметра на низких скоростях подачи.



РИСУНОК Б.7

СВАРКА НА ЖЁСТКОЙ ВАХ (CV)

- Оператор устанавливает предварительные значения скорости подачи проволоки и напряжения.
- Сварочный источник работает следующим образом:
 - Основная задача источника – обеспечить постоянную длину дуги.
 - Источник поддерживает скорость подачи проволоки на постоянном уровне.
 - Синергетическое управление регулирует сварочный ток таким образом, чтобы обеспечить определенное установленное значение сварочного напряжения.
- Длина дуги прямо пропорциональна напряжению.
- Данный режим традиционно используется для сварки проволокой малого диаметра на высоких скоростях подачи.



РИСУНОК Б.8

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СВАРКИ

В этом разделе описана последовательность сварки от начала до конца сварочной процедуры. Источник Power Wave AC/DC 1000 позволяет регулировать не только основные сварочные параметры, но и параметры старта и окончания сварки при выполнении каждого шва, обеспечивая высокое качество.

Все регулировки задаются через интерфейс пользователя. Поскольку конфигурации сварочных систем могут значительно отличаться друг от друга, возможно, что часть описанных ниже настроек будет недоступна на Вашей машине. Ниже описаны все органы управления, существующие на тех или иных моделях.



РИСУНОК Б.9

ПАРАМЕТРЫ СТАРТА

Параметры зажигания дуги (Strike), старта (Start) и нарастания тока (Upslope) служат для возбуждения и стабилизации дуги в начале сварки и перехода к основным сварочным параметрам.

- **Strike** – параметры зажигания дуги, действующие с момента нажатия кнопки на горелке до момента возбуждения дуги. Эта группа параметров управляет скоростью подачи проволоки перед зажиганием дуги и мощностью возбуждения дуги.

- Как правило, для возбуждения дуги необходима более высокая выходная мощность и более низкая скорость подачи проволоки.

- **Start** – параметры старта. Служат для стабилизации дуги после её возбуждения.
- Плохие результаты могут быть вызваны затянувшимся стартом или неправильной установкой параметров.
- **Upslope** – участок нарастания мощности со стартовых значений до рабочих величин. Это линейный участок токовой кривой, который, в зависимости от настроек параметров старта и основного этапа сварки, может быть нарастающим или убывающим.

Параметры окончания сварки

В эту группу входят параметры спада тока (**Downslope**), заварки кратера (**Crater**), и дожигания электрода (**Burnback**), от которых зависит окончание сварки.

- **Downslope** – участок спада сварочной мощности с рабочих величин до значений заварки кратера. Это линейный участок токовой кривой, который, в зависимости от значений сварочных параметров на основном этапе сварки и параметров заварки кратера, может быть нарастающим или убывающим.
- **Crater** – параметры заварки кратера (время и сварочные параметры).
- **Burnback** – время дожигания электрода. Это время, в течение которого сварочная мощность продолжает подаваться несмотря на прекращение подачи проволоки. Дожи́гание электрода помогает предотвратить залипание электрода в сварочной ванне в конце сварки и подготовить конец электрода к следующему зажиганию дуги. Время дожигания электрода равно 0,4 секунды, что подходит для большинства сварочных задач. Сварочная мощность на этапе дожигания обычно остаётся на том же уровне, который был установлен на предыдущем участке токовой кривой (основной участок сварки или участок заварки кратера).

ТАЙМЕР ПОВТОРНОГО ЗАЖИГАНИЯ ДУГИ

Если дуга погасла по какой-либо причине (в результате короткого замыкания или размыкания в сварочном контуре), источник переходит в режим повторного зажигания дуги. При этом система автоматически регулирует скорость подачи проволоки и сварочную мощность, пытаясь снова зажечь дугу. Длительность повторного зажигания дуги – это время, в течение которого система делает повторные попытки зажигания дуги, прежде чем выполнить защитное отключение.

- Таймер служит для защиты сварочной системы и/или свариваемой детали.
- Время повторного зажигания дуги составляет 1-2 секунды, что подходит для большинства сварочных задач.

РЕГУЛИРОВКИ ПАРАМЕТРОВ СВАРКИ

В зависимости от выбранного режима сварки источник позволяет регулировать целый ряд параметров, в которые входит сварочный ток и напряжение и скорость подачи проволоки, а также другие параметры. Настройки зависят от того, на постоянном или переменном токе выполняется сварка.

НАСТРОЙКИ ДЛЯ СВАРКИ НА ПЕРЕМЕННОМ ТОКЕ

Источник Power Wave AC/DC 1000 позволяет регулировать не только основные сварочные параметры, но и целый ряд дополнительных параметров, от которых зависит форма и величина токовой кривой. Таким образом, оператор может регулировать соотношение фаз проплавления и фазы наплавки металла, чтобы как можно лучше адаптировать параметры источника для выполнения конкретной задачи.

БАЛАНС ФАЗ

- Определяется длительностью положительного полупериода токовой кривой.
- Данный параметр служит для регулировки соотношения фазы проплавления и фазы наплавки металла для заданного режима сварки.

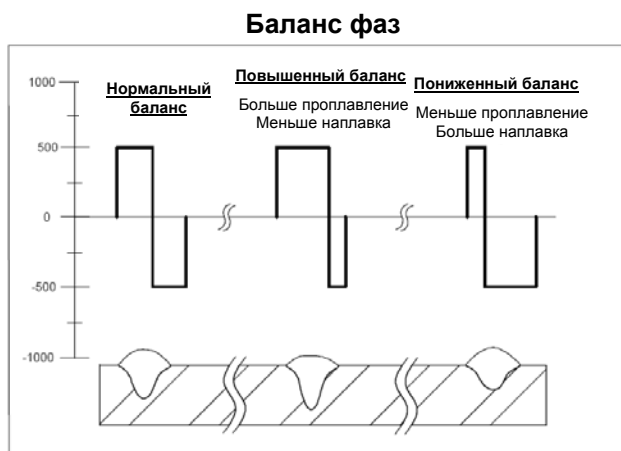


РИСУНОК Б.10

СМЕЩЕНИЕ НУЛЕВОЙ ТОЧКИ

- С помощью данного параметра задается

смещение нулевой точки токовой кривой относительно нуля.

- Данный параметр служит для регулировки соотношения фазы проплавления и фазы наплавки металла для заданного режима сварки.

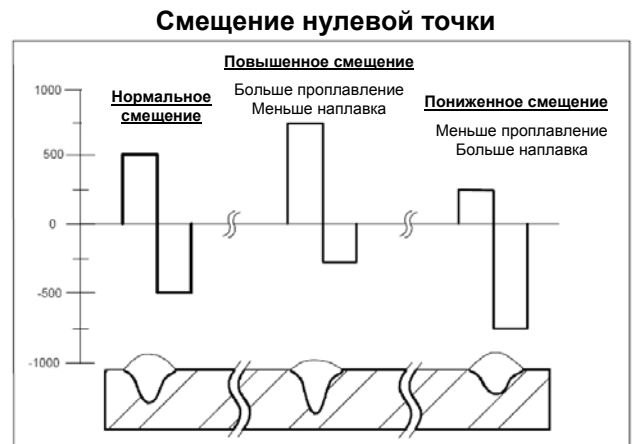


РИСУНОК Б.11

ЧАСТОТА

- Источник POWER WAVE AC/DC 1000 вырабатывает переменный сварочный ток с частотой 10 – 100 Гц.
- Регулировка частоты используется для обеспечения стабильности дуги.
- В многодуговых сварочных системах повышение частоты ведёт к снижению взаимовлияния дуг.

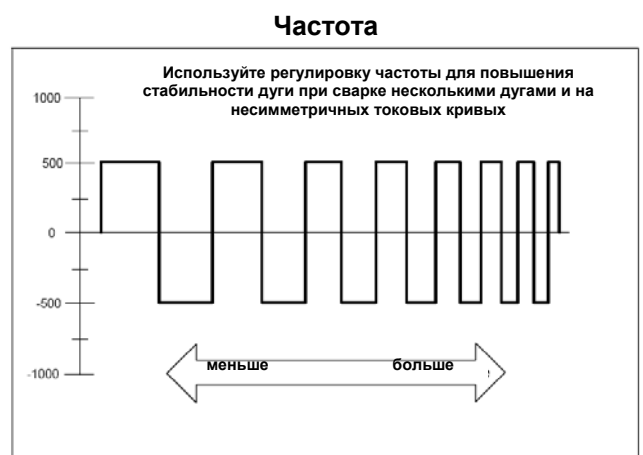


РИСУНОК Б.12

НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ДЛЯ РАБОТЫ НА НЕСКОЛЬКИХ ДУГАХ (ДЛЯ СВАРОЧНЫХ СИСТЕМ С ИНТЕРФЕЙСОМ СИСТЕМЫ K2282-1)

Фаза

Регулировка **фазового угла между дугами** позволяет снизить взаимовлияние дуг, наводимое действующими вокруг них магнитными полями. Фазовый угол регулируется в диапазоне от 0° до 360° , где 360° означает сдвиг фаз токовой кривой на полный период. Для каждой дуги в сварочной системе устанавливают свой фазовый угол по отношению к ведущей дуге (ARC 1).

Рекомендации:

- Для симметричных токовых кривых необходимо установить сдвиг фаз 90° между соседними дугами.

	ARC 1	ARC 2	ARC 3	ARC 4
Работа на 2 дугах	0°	90°	X	X
Работа на 3 дугах	0°	90°	180°	X
Работа на 4 дугах	0°	90°	180°	270°

- Для несимметричных токовых кривых

рекомендуется:

- не допускать одновременное включение
- исключить длительные периоды работы без изменения полярности на соседних дугах

Фазовый угол

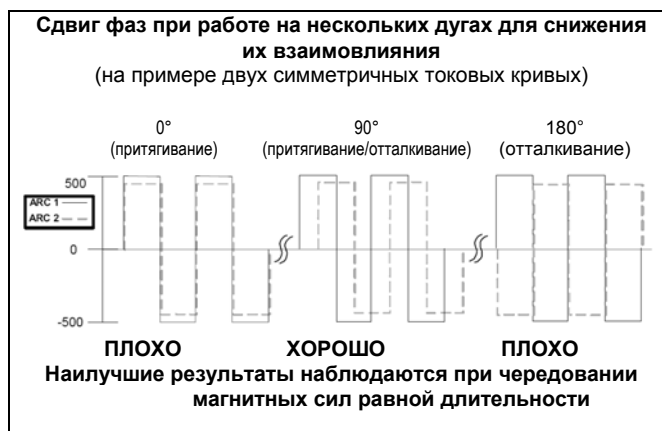


РИСУНОК Б.13

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И АКСЕССУАРЫ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКТЫ ОБОРУДОВАНИЯ И АКСЕССУАРЫ

K2282-1 – интерфейс системы Power Wave

Дополнительный интерфейс системы Power Wave позволяет синхронизировать форму и величину токовой кривой переменного тока на нескольких дугах к общей несущей частоте (максимальное число дуг – четыре). Несущая частота может составлять от 10 Гц до 300 Гц. Наиболее часто применяется диапазон частот от 10 Гц до 100 Гц.

Кроме того, тот же интерфейс позволяет отрегулировать фазовый угол между дугами, чтобы снизить взаимное воздействие одной дуги на другую, приводящее к гашению дуги или её усилению.

K2444-1 – Дополнительный фильтр для соответствия стандартам CE и C-Tick

Этот внешний фильтр предназначен для машин с кодовыми номерами K2344-2. Его подключают прямо к плате выбора диапазона входного напряжения, расположенной на задней панели машины. Фильтр необходим для соответствия европейским стандартам по вредным выбросам.

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

В комплект Power Wave AC/DC 1000 входит компакт-диск с программным обеспечением и другой документацией, необходимой для интеграции, выбора конфигурации и работы сварочной системы. Этот CD-диск называется "Power Wave Submerged Arc Utilities" (Программное обеспечение для дуговой сварки под флюсом). Он содержит перечисленные ниже утилиты и всю необходимую для их использования документацию.

Наименование	Назначение
Ethernet Setup (Настройка Ethernet)	Настройка сети Ethernet, назначение адресов, обеспечение безопасности.
Command Center (Пост управления)	Мониторинг и регистрация в журнале сведений о работе сварочной системы, проверка конфигурации DeviceNet, быстрый анализ качества.
Submerged Arc Cell Configuration (Конфигурация системы для дуговой сварки под флюсом)	Выбор конфигурации и проверка сварочных систем с несколькими дугами или параллельно включёнными источниками (при работе одной дуги от нескольких источников).
Production Monitoring (Мониторинг производства)	Надзор за ходом производства, включая уведомление по электронной почте, график рабочих смен, отслеживание расходов сварочной проволоки. Кроме того, ведение статистики, создание отчётов, обновление аппаратного и программного обеспечения Power Wave.
Diagnostics Utility (Программа диагностики)	Диагностика неисправностей Power Wave, получение сведений о системе, калибровка сварочного напряжения и тока, тестирование по обратной связи, диагностика неисправностей сварочной головки. Кроме того, настройка и проверка работы сети DeviceNet.
Weld Manager (Программа управления сваркой) – для Palm-компьютеров	Программа для компьютеров Palm для выбора конфигурации, резервного копирования и восстановления настроек блока управления Power Feed 10A (может применяться для копирования настроек с одного блока управления на другой). Кроме того, информация о номере версии, настройка Ethernet-адреса локальной системы (только для тех её элементов, которые напрямую подключены к блоку управления по протоколу ArcLink).

ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ



⚠ ВНИМАНИЕ

УДАР ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ опасен для жизни.

- Установка, эксплуатация и обслуживание оборудования должны осуществляться только квалифицированным персоналом.
- Не касайтесь электрических узлов, находящихся под напряжением.
- Перед началом работ отключите электропитание на распределительном щитке или в блоке предохранителей

Изучите все правила техники безопасности, включенные в данное руководство.

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ КАЛИБРОВКИ

Первая калибровка машины по сварочному напряжению и току выполняется на заводе-изготовителе. Вообще говоря, повторная калибровка машины не требуется. Однако при ухудшении качества сварки или обнаружении нарушения калибровки в ходе проведения ежегодной проверки выполните указания, описанные в разделе "Калибровка" прилагаемого программного обеспечения по диагностике оборудования (Diagnostics Utility).

Для выполнения калибровки потребуется таблица данных и сертифицированный ампер/вольтметр для измерения фактического напряжения и тока. Точность калибровки напрямую зависит от точности используемого измерительного оборудования. Программа диагностики (Diagnostics Utility) содержит подробные инструкции. Она доступна на компакт-дисках "Power Wave Submerged Arc Utilities" и "Service Navigator".

СТАНДАРТНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Стандартное обслуживание подразумевает регулярную продувку машины потоком воздуха низкого давления для удаления грязи и пыли из воздухозаборных и выпускных жалюзи и на пути прохождения охлаждающего воздуха.

ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для правильного функционирования источник POWER WAVE AC/DC 1000 должен быть надлежащим образом откалиброван. Вообще говоря, повторная калибровка машины не требуется. Однако сбой калибровки приводит к неправильной установке сварочных параметров. Для надлежащей работы машины необходимо ежегодно проверять калибровку по сварочному току и напряжению.

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ РУКОВОДСТВОМ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

ВНИМАНИЕ

Сервисное обслуживание и ремонт следует проводить только с использованием персонала, подготовленного на фирме "Линкольн Электрик". Несанкционированный ремонт этого оборудования может представлять опасность для персонала его выполняющего, а также делает недействительной заводскую гарантию на Ваш аппарат. Для Вашей безопасности и во избежание поражения электрическим током, пожалуйста, ознакомьтесь со всеми требованиями по безопасности и предупреждениями, представленными в настоящем Руководстве.

Эти рекомендации по устранению неисправностей представлены в данном Руководстве, чтобы помочь вам найти и устранить возможную неисправность в аппарате. Ознакомьтесь с тремя этапами процедуры представленной ниже.

Этап 1. Выявите проблему (симптом).

Взгляните на колонку под названием "Проблема (Симптомы)". В этой колонке описываются возможные симптомы, которые может проявить неисправный аппарат. Найдите описание, которое наилучшим образом характеризует данный симптом.

Этап 2. Внешнее тестирование.

Вторая колонка под названием "Возможные причины" представляет список обычных причин, которые могут привести к соответствующим симптомам неисправностей аппарата.

Этап 3. Рекомендуемые действия

Эта колонка представляет перечень действий в зависимости от возможной причины неисправности. Как правило, в ней указано на необходимость обращения в Авторизованную службу технического обслуживания компании "Линкольн Электрик".

В последней колонке под названием «Рекомендуемые действия перечислены те узлы, поломка которых, как правило, приводит к указанной неисправности. Там же написано, какие процедуры необходимо выполнить для проверки исправности данного узла или детали. Если таких узлов или деталей несколько, то проверку каждого узла следует проводить в порядке их перечисления, - только таким образом Вы сможете локализовать неисправность.

Все процедуры проверки подробно объяснены в конце раздела. Номера проводов, названия узлов и схем можно найти на соответствующих электрических схемах в разделе «Электрических схемы».

Если по каким-либо причинам Вы не можете самостоятельно устранить неисправность, свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик".

ОСТОРОЖНО!

Если по каким-либо причинам Вы не поняли процедуры тестирования или не можете самостоятельно выполнить тест или ремонт, свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения необходимой консультации и поддержки.

Соблюдайте все правила техники безопасности, представленные в данном Руководстве

ПРОБЛЕМА (СИМПТОМ)	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ
ПРОБЛЕМЫ СО СВАРОЧНОЙ МОЩНОСТЬЮ		
При снятии предохранительных щитков было обнаружено серьезное механическое или электрическое повреждение.	1. Связаться с местной авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения технической поддержки.	1. Связаться с местной авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения технической поддержки.
Постоянно выгорают сетевые предохранители.	1. Сетевые предохранители не рассчитаны на максимальный ток источника. 2. Сварочная процедура выбрана неправильно. Для её выполнения не хватает мощности источника. 3. При снятии предохранительных щитков было обнаружено серьезное механическое или электрическое повреждение.	1. Убедиться в том, что номинальные параметры предохранителей соответствуют требованиям сварочного источника. См. раздел "Установка" в данном руководстве. 2. Уменьшить величину сварочного тока и/или ПВ. 3. Связаться с местной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик".
Машина не включается (дисплей не работают)	1. Отсутствует входная мощность. 2. Разомкнут автоматический выключатель CB4 (плата выбора диапазона входного напряжения). Выключить питание и восстановить положение выключателя CB4. 3. Неправильно установлена перемычка на плате выбора диапазона входного напряжения.	1. Удостовериться в том, что рубильник питания установлен в положение "включено". Проверить сетевые предохранители. Убедиться, что сетевой переключатель (SW1) источника находится в положении "ON" (Вкл.). 2. Выключить питание и восстановить положение выключателя CB4. 3. Выключить машину, на плате выбора диапазона входного напряжения проверить положение перемычки и по необходимости переставить её согласно схеме на крышке отсека. (Данная операция должна выполняться только квалифицированным персоналом.)

 ОСТОРОЖНО!

Если по каким-либо причинам Вы не поняли процедуры тестирования или не можете самостоятельно выполнить тест или ремонт, свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения необходимой консультации и поддержки.

Соблюдайте все правила техники безопасности, представленные в данном Руководстве

ПРОБЛЕМА (СИМПТОМ)	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ
ПРОБЛЕМЫ СО СВАРОЧНОЙ МОЩНОСТЬЮ		
Машина не работает, сварочная мощность отсутствует. (Пускатель CR1 не втягивается). Эта неисправность, как правило, сопровождается выводом на экран кода ошибки. Индикатор(ы) статуса машины указывает(ют) на формирование кодов ошибок попеременным миганием красным и зеленым светом. Более подробная информация приведена в разделе "Индикаторы статуса".	1. Входное напряжение слишком низкое или слишком высокое. 2. Перегрев. 3. Превышение допустимого предела по току в первичном контуре. (Пускатель CR1 выпадает при подаче сварочной мощности.) 4. Неисправность инвертора – проблемы транзисторной платы, пускателя и пр.	1. Убедиться, что входное напряжение соответствует параметрам, указанным на табличке с паспортными данными источника, которая установлена на задней панели машины. 2. См. пункт "Горит световой индикатор перегрева двигателя". 3. Причиной может быть замыкание в сварочной цепи. Выключить машину. Полностью отключить нагрузку на машину. Снова включить питание и подать сварочную мощность. Если проблему устранить не удастся, следует связаться с местной авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения технической поддержки. 4. Связаться с местной авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения технической поддержки.
Горит индикатор тепловой защиты.	1. Неисправность вентилятора. 2. Транзисторная плата инвертора или термореле платы модулятора "AC Output Chopper". 3. Термореле платы контроля контура постоянного тока. 4. Размыкание в цепи термореле.	1. Проверить исправность вентилятора. (Вентиляторы должны работать независимо от подачи сварочной мощности). Проверить, не забиты ли отверстия для впуска и выпуска охлаждающего воздуха. 2. После остывания машины следует уменьшить нагрузку и/или ПВ. Проверить, не перекрыты ли отверстия для впуска и выпуска воздуха. 3. Проверить, нет ли перегрузки в цепи питания 40 В пост. тока. 4. Проверить целостность проводов, надёжность электрических соединений, исправность термореле на радиаторах плат DC Bus, Switch и AC Chopper.

**ОСТОРОЖНО!**

Если по каким-либо причинам Вы не поняли процедуры тестирования или не можете самостоятельно выполнить тест или ремонт, свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения необходимой консультации и поддержки.

Соблюдайте все правила техники безопасности, представленные в данном Руководстве

ПРОБЛЕМА (СИМПТОМ)	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ
ПРОБЛЕМЫ СО СВАРОЧНОЙ МОЩНОСТЬЮ		
Источник не подает ток во вспомогательную цепь питания.	1. Разомкнут автоматический выключатель СВ2 (на передней панели). 2. Разомкнут автоматический выключатель СВ3 или СВ4 (плата выбора диапазона входного напряжения).	1. Выключить питание и восстановить положение выключателя СВ2. 2. Выключить питание и восстановить положение выключателя СВ3 или СВ4.
ПРОБЛЕМЫ С ДУГОЙ И КАЧЕСТВОМ СВАРКИ		
Общее ухудшение качества сварки	1. Проблемы с подачей проволоки. 2. Проблемы с кабелями. 3. Проверить соответствие настроек сварочного источника и используемого режима сварки. 4. Калибровка машины.	1. Проверить систему подачи проволоки. Удостовериться в правильности выбора передаточного отношения. 2. Проверить надёжность электрических соединений, наличие свёрнутых кольцами кабелей и пр. ПРИМЕЧАНИЕ. Перегрев во внешнем сварочном контуре указывает на плохой электрический контакт или на неправильный выбор размеров кабелей. 3. Правильно выбрать сварочный режим. 4. Требуется калибровка сварочного источника. (Ток, напряжение, скорость подачи проволоки.)
Проволока пригорает к контактному наконечнику при зажигании дуги.	1. Проблема с проводами обратной связи. 2. Проблемы с подачей проволоки.	1. Проверить надёжность соединений проводов обратной связи. Проверить настройки DIP-переключателей в отношении проводов обратной связи и полярности дуги. Убедиться, что кабель на электрод и на деталь не переставлены местами. 2. Проверить систему подачи проволоки. Удостовериться в правильности выбора передаточного отношения.



Если по каким-либо причинам Вы не поняли процедуры тестирования или не можете самостоятельно выполнить тест или ремонт,

свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения необходимой консультации и поддержки.

Соблюдайте все правила техники безопасности, представленные в данном Руководстве

ПРОБЛЕМА (СИМПТОМ)	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ
ПРОБЛЕМЫ С ДУГОЙ И КАЧЕСТВОМ СВАРКИ		
В конце сварки проволока пригорает к контактному наконечнику.	1. Неправильно выбрано время дожига электрода	1. Уменьшить время дожига электрода и/или значения сварочных параметров.
Не выполняется сварка на переменном токе.	1. Неправильная конфигурация входов-выходов Ethernet. 2. Неисправность блока питания переменного тока.	1. Проверить установки DIP-переключателей для платы Ethernet. 2. Если при снятии защитной крышки с блока питания переменного тока было обнаружено серьезное механическое или электрическое повреждение, следует связаться с местной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик".
Сварочная мощность пропадает во время сварки.	1. Перегрузка по сварочному току во вторичной обмотке, сработала система защиты. 2. Включение в однофазную сеть питания (отсутствие потенциала на L2). 3. Истекло время, отведённое на попытку повторного зажигания дуги.	1. Выполнить настройку параметров или уменьшить нагрузку, чтобы снизить сварочный ток. 2. Включение в однофазную сеть питания (отсутствие потенциала на L2) уменьшает предельно допустимый ток во вторичной обмотке и вызывает перегрузку при более низких сварочных мощностях. Проверить сетевые предохранители и сеть питания. 3. Отрегулировать рабочие параметры, так чтобы дуга не гасла надолго или увеличить время повторного зажигания.
Машина не выдает необходимую сварочную мощность.	1. Слишком низкое входное напряжение. 2. Калибровка машины.	1. Убедиться, что входное напряжение соответствует параметрам, указанным на табличке с паспортными данными источника, которая установлена на задней панели машины. 2. Выполнить калибровку тока или напряжения во вторичном контуре.

⚠ ОСТОРОЖНО!

Если по каким-либо причинам Вы не поняли процедуры тестирования или не можете самостоятельно выполнить тест или ремонт, свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения необходимой консультации и поддержки.

Соблюдайте все правила техники безопасности, представленные в данном Руководстве

ПРОБЛЕМА (СИМПТОМ)	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ
ПРОБЛЕМЫ С ДУГОЙ И КАЧЕСТВОМ СВАРКИ		
Дуга слишком длинная и нестабильная.	1. Проблемы с в контуре обратной связи. 2. Калибровка машины.	1. Проверить конфигурацию системы и использование контура обратной связи. 2. Выполнить калибровку тока или напряжения во вторичном контуре.
СИСТЕМЫ, ОСНАЩЕННЫЕ ПРОГРАММИРУЕМЫМИ КОМАНДОАППАРАТАМИ DEVICENET		
Устройство не подключается к сети.	1. Питание шины 24 В. 2. Скорость передачи данных. 3. MAC-адрес. 4. Нештатное отключение. 5. Провода. 6. Файлы EDS (Electronic Data Sheet Files).	1. Проверить, что при включении питания сети DeviceNet горит индикатор LED 2. Проверку допускается выполнять на выключенном или включённом источнике. 2. Проверить соответствие настроек скорости передачи данных и скорости на DeviceNet Master. Установка скорости выполняется при помощи DIP-переключателей на плате Ethernet. Фактическое значение скорости передачи данных можно посмотреть при помощи программы диагностики Diagnostics Utility во вкладке DeviceNet. 3. Убедиться в правильности MAC-адреса. Установка MAC-адреса выполняется при помощи DIP-переключателей на плате Ethernet. Фактическое значение MAC-адреса можно посмотреть при помощи программы диагностики Diagnostics Utility во вкладке DeviceNet. 4. Проверить правильность отключения шины DeviceNet. 5. Проверить состояние всех тройников и подключаемых на месте разъёмов. 6. Убедиться, что файлы EDS (если они используются) выбраны правильно. В программе Diagnostics Utility во вкладке DeviceNet отображаются текущий код изделия (Product Code) и номер редакции (Vendor Revision).



Если по каким-либо причинам Вы не поняли процедуры тестирования или не можете самостоятельно выполнить тест или ремонт, свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения необходимой консультации и поддержки.

Соблюдайте все правила техники безопасности, представленные в данном Руководстве

ПРОБЛЕМА (СИМПТОМ)	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ
СИСТЕМЫ, ОСНАЩЕННЫЕ ПРОГРАММИРУЕМЫМИ КОМАНДОАППАРАТАМИ DEVICENET		
Устройство отключается от сети во время сварки.	1. Помехи/шум.	1. Убедиться, что кабели DeviceNet не проходят в непосредственной близости от силовых кабелей. К силовым относятся сварочные кабели, кабели питания и т.п.
	2. Нештатное отключение.	2. Проверить правильность отключения шины DeviceNet.
	3. Экранирующая оболочка.	3. Проверить заземление экранирующей оболочки кабеля с заземлением блока питания шины. Экранирующая оболочка должна быть заземлена только в одном месте.
	4. Блок питания.	4. Убедиться, что блок питания шины DeviceNet обеспечивает ток, необходимый для устройств, подключённых к сети.
	5. Расчётное число пакетов в секунду.	5. Убедиться, что $1000/(\text{расчётное число пакетов в секунду}) \leq (\text{число сканирований в секунду})$. Эти значения можно посмотреть в программе диагностики Diagnostics Utility во вкладке "DeviceNet".

 ОСТОРОЖНО!

Если по каким-либо причинам Вы не поняли процедуры тестирования или не можете самостоятельно выполнить тест или ремонт, свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения необходимой консультации и поддержки.

Соблюдайте все правила техники безопасности, представленные в данном Руководстве

ПРОБЛЕМА (СИМПТОМ)	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ
СИСТЕМЫ, ОСНАЩЕННЫЕ ПРОГРАММИРУЕМЫМИ КОМАНДОАППАРАТАМИ DEVICENET		
Не подаётся сварочная мощность.	1. Не назначен триггер DeviceNet.	1. Во вкладке "DeviceNet" программы диагностики Diagnostics Utility выбрать пункт "Monitor". Откроется окно "Monitor". Убедиться, что поле "Trigger" в графе "Produced Assembly" выделено.
	2. Команда сенсорной системы "Touch Sense".	2. Во вкладке "DeviceNet" программы диагностики Diagnostics Utility выбрать пункт "Monitor". Откроется окно "Monitor". Убедиться, что поле "Touch Sense" в графе "Produced Assembly" НЕ выделено.
	3. Пассивный режим.	3. Статус пассивного режима отображается в программе Diagnostics Utility во вкладке DeviceNet. Если необходимо изменить статус, следует выбрать пункт "Configure" и внести изменения.
	4. Сварочные кабели.	4. Проверить правильность подключения сварочных кабелей.
	5. Сварочная мощность заблокирована.	5. Во вкладке "DeviceNet" программы диагностики Diagnostics Utility выбрать пункт "Monitor". Откроется окно "Monitor". Убедиться, что поле "Disable Output" в графе "Produced Assembly" НЕ выделено.
	6. Другие модули неисправны.	6. Убедиться, что другие модули не вышли из строя (все светодиодные индикаторы статуса должны гореть ровным зелёным светом). Любые текущие неисправности системы отображаются в программе Diagnostics Utility .



ОСТОРОЖНО!

Если по каким-либо причинам Вы не поняли процедуры тестирования или не можете самостоятельно выполнить тест или ремонт, свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения необходимой консультации и поддержки.

Соблюдайте все правила техники безопасности, представленные в данном Руководстве

ПРОБЛЕМА (СИМПТОМ)	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ
СИСТЕМЫ, ОСНАЩЕННЫЕ ПРОГРАММИРУЕМЫМИ КОМАНДОАППАРАТАМИ DEVICENET		
Плохой старт.	1. Проблемы с подачей проволоки.	1. Убедиться, что проволока не проскальзывает из-за слишком низкого давления прижимного ролика. Удостовериться, что проволока проходит через лайнер, практически не испытывая сопротивление. Проверить состояние контактного наконечника.
	2. Скорость подачи проволоки при зажигании дуги.	2. Проверить установленное значение скорости подачи проволоки при зажигании дуги.
	3. Неправильно выбрана сварочная процедура.	3. Убедиться, что сварочная процедура выбрана правильно.
	4. Провода обратной связи.	4. Проверить правильность установки и надёжность подключения проводов обратной связи.
	5. Сканирование аналоговых сигналов обновлениями между	5. В программе Diagnostics Utility во вкладке DeviceNet отображаются графы "Analog Scans Between Updates" (Сканирование аналоговых сигналов между обновлениями) и "I/O Scans/Sec." (Частота сканирования ввода-вывода за секунду). Убедиться, что значение "Analog Scans Between Updates" составляет 1/4 значения "I/O Scans/Sec."
	6. Гистерезис аналоговых сигналов.	6. Во вкладке "DeviceNet" программы диагностики Diagnostics Utility выбрать пункт "Configure". Убедиться, что в разделе "Analog Input Channels" (Каналы аналоговых входов) в поле "Hysteresis" (Гистерезис) все значения установлены равными "0".
	7. Выход за допустимые пределы.	7. Убедиться, что все значения аналоговых входных сигналов находятся в установленных пределах.
	8. Коэффициент разветвления.	8. Во вкладке "DeviceNet" программы диагностики Diagnostics Utility выбрать пункт "Monitor". Убедиться, что в графе "Analog Input Fan Out" (Коэффициент разветвления по аналоговым входам) для всех аналоговых входов установлено Burnback (Время дожигания электрода).

	9. Газ.	9. Убедиться, что перед подачей сварочной мощности включается подача газа.
--	---------	--

 ОСТОРОЖНО!

Если по каким-либо причинам Вы не поняли процедуры тестирования или не можете самостоятельно выполнить тест или ремонт, свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения необходимой консультации и поддержки.

Соблюдайте все правила техники безопасности, представленные в данном Руководстве

ПРОБЛЕМА (СИМПТОМ)	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ
СИСТЕМЫ, ОСНАЩЕННЫЕ ПРОГРАММИРУЕМЫМИ КОМАНДОАППАРАТАМИ DEVICENET		
Аналоговые входы не отвечают или отвечают с задержкой.	1. Сканирование аналоговых сигналов между обновлениями.	1. В программе Diagnostics Utility во вкладке DeviceNet отображаются графы "Analog Scans Between Updates" (Сканирование аналоговых сигналов между обновлениями) и "I/O Scans/Sec." (Частота сканирования ввода-вывода за секунду). Убедиться, что значение "Analog Scans Between Updates" составляет 1/4 значения "I/O Scans/Sec."
	2. Аналоговые входы не активированы.	2. Во вкладке "DeviceNet" программы диагностики Diagnostics Utility выбрать пункт "Configure". Убедиться, что в разделе "Analog Input Channels" (Каналы аналоговых входов) активированы нужные каналы.
	3. Гистерезис аналоговых сигналов.	3. Во вкладке "DeviceNet" программы диагностики Diagnostics Utility выбрать пункт "Configure". Убедиться, что в разделе "Analog Input Channels" (Каналы аналоговых входов) в поле "Hysteresis" (Гистерезис) все значения установлены равными "0".
	4. Пассивный режим.	4. Статус пассивного режима отображается в программе Diagnostics Utility во вкладке DeviceNet. Если необходимо изменить статус, следует выбрать пункт "Configure" и внести изменения.

 ОСТОРОЖНО!

Если по каким-либо причинам Вы не поняли процедуры тестирования или не можете самостоятельно выполнить тест или ремонт, свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения необходимой консультации и поддержки.

Соблюдайте все правила техники безопасности, представленные в данном Руководстве

ПРОБЛЕМА (СИМПТОМ)	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ
СИСТЕМЫ, ОСНАЩЕННЫЕ ПРОГРАММИРУЕМЫМИ КОМАНДОАППАРАТАМИ DEVICENET		
Нет продува газа.	1. Не поступает газ. 2. Продув газа не активирован. 3. Пассивный режим. 4. Газовые шланги.	1. Убедиться, что в газовый вентиль подается газ. 2. Во вкладке "DeviceNet" программы диагностики Diagnostics Utility выбрать пункт "Monitor". Откроется окно "Monitor". Убедиться, что поле "Gas Purge" в графе "Produced Assembly" выделено. 3. Статус пассивного режима отображается в программе Diagnostics Utility во вкладке DeviceNet. Если необходимо изменить статус, следует выбрать пункт "Configure" и внести изменения. 4. Убедиться, что газовые шланги не засорены.
Плохое качество сварки	1. Сканирование аналоговых сигналов между обновлениями. 2. Провода обратной связи. 3. Гистерезис аналоговых сигналов. 4. Выход за допустимые пределы. 5. Газ. 6. Установленные значения	1. В программе Diagnostics Utility во вкладке DeviceNet отображаются графы "Analog Scans Between Updates" (Сканирование аналоговых сигналов между обновлениями) и "I/O Scans/Sec." (Частота сканирования ввода-вывода за секунду). Убедиться, что значение "Analog Scans Between Updates" составляет 1/4 значения "I/O Scans/Sec." 2. Проверить правильность установки и надёжность подключения проводов обратной связи. 3. Во вкладке "DeviceNet" программы диагностики Diagnostics Utility выбрать пункт "Configure". Убедиться, что в разделе "Analog Input Channels" (Каналы аналоговых входов) в поле "Hysteresis" (Гистерезис) все значения установлены равными "0". 4. Убедиться, что все установленные значения сварочных параметров находятся в заданных пределах. 5. Убедиться, что подача газа не выключается до окончания сварки. 6. Проверить установленные

	сварочных параметров.	значения сварочного напряжения и скорости подачи проволоки, длины дуги и всех параметров токовой кривой.
--	-----------------------	--

**ОСТОРОЖНО!**

Если по каким-либо причинам Вы не поняли процедуры тестирования или не можете самостоятельно выполнить тест или ремонт, свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения необходимой консультации и поддержки.

Соблюдайте все правила техники безопасности, представленные в данном Руководстве

ПРОБЛЕМА (СИМПТОМ)	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ
СИСТЕМЫ, ОСНАЩЕННЫЕ ПРОГРАММИРУЕМЫМИ КОМАНДОАППАРАТАМИ DEVICENET		
Плохое окончание сварки.	1. Дожигание электрода заблокировано.	1. Во вкладке "DeviceNet" программы диагностики Diagnostics Utility выбрать пункт "Monitor". Откроется окно "Monitor". Убедиться, что в раздел "State Enabled" включён пункт "Burnback".
	2. Время дожигания электрода.	2. При помощи программы Command Center (Пост управления) убедиться, что время дожигания электрода (Burnback Time) имеет ненулевое значение.
	3. Сканирование аналоговых сигналов между обновлениями.	3. В программе Diagnostics Utility во вкладке DeviceNet отображаются графы "Analog Scans Between Updates" (Сканирование аналоговых сигналов между обновлениями) и "I/O Scans/Sec." (Частота сканирования ввода-вывода за секунду). Убедиться, что значение "Analog Scans Between Updates" составляет 1/4 значения "I/O Scans/Sec."
	4. По окончании сварки появляется сообщение о выходе за установленные пределы (Limit Error).	4. Проверить все настройки параметров для фазы дожигания электрода и заварки кратера.
	5. Коэффициент разветвления.	5. Во вкладке "DeviceNet" программы диагностики Diagnostics Utility выбрать пункт "Monitor". Убедиться, что в графе "Analog Input Fan Out" (Коэффициент разветвления по аналоговым входам) для всех аналоговых входов установлено Burnback (Время дожигания электрода).
	6. Установленные значения сварочных параметров.	6. Проверить установленные значения сварочного напряжения и скорости подачи проволоки, длины дуги и всех параметров токовой кривой для фазы дожигания электрода.
	7. Гистерезис аналоговых сигналов.	7. Во вкладке "DeviceNet" программы диагностики Diagnostics Utility выбрать пункт "Configure". Убедиться, что в разделе "Analog Input Channels" (Каналы аналоговых входов) в поле "Hysteresis" (Гистерезис) все значения

	8. Газ.	установлены равными "0". 8. Проверить подачу газа.
--	---------	---

** ОСТОРОЖНО!**

Если по каким-либо причинам Вы не поняли процедуры тестирования или не можете самостоятельно выполнить тест или ремонт, свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения необходимой консультации и поддержки.

Соблюдайте все правила техники безопасности, представленные в данном Руководстве

ПРОБЛЕМА (СИМПТОМ)	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ
ETHERNET		
Нет связи.	1. Физический канал. 2. IP-адрес. 3. Скорость передачи данных по сети Ethernet.	1. Убедиться в правильности выбора соединительного кабеля или разветвителя (обратиться в ИТ-отдел). • Убедиться в надёжности соединения всех разъёмов. • Если плата подсоединена к другому сетевому устройству, индикатор LED 10 будет гореть. 2. Проверить, какой IP-адрес указан, при помощи программы Ethernet Setup. • Убедиться, что IP-адрес компьютера указан правильно. • Убедиться, что в сети нет других устройств с тем же IP-адресом. 3. Убедиться, что сетевое устройство, подключённое к источнику Power Wave, имеет порт 10-baseT или 10/100-baseT.
Связь пропадает во время сварки.	1. Месторасположение кабеля.	1. Сетевой кабель не должен находиться рядом с токонесущими проводами. К таким проводам относятся кабели питания и сварочные кабели.

 ОСТОРОЖНО!

Если по каким-либо причинам Вы не поняли процедуры тестирования или не можете самостоятельно выполнить тест или ремонт, свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения необходимой консультации и поддержки.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДИКАТОРА СТАТУСА ПРИ УСТРАНЕНИИ НЕПОЛАДОК В РАБОТЕ СИСТЕМЫ

Источник Power Wave AC/DC 1000 оснащён тремя световыми индикаторами, расположенными на корпусе: для источника, для привода протяжки проволоки и для модуля связи. При обнаружении неисправности очень важно запомнить состояние этих индикаторов. Поэтому перед подачей питания в сварочную систему проверьте состояние светодиодов на сварочном источнике по приведенной ниже таблице.

В данном разделе приведены сведения по работе светодиодных индикаторов статуса источника, блока протяжки проволоки и модуля связи, а также даны некоторые простые рекомендации по работе машины и выполнению сварки.

Индикаторы статуса – двухцветные светодиоды, предназначенные для индикации системных ошибок. Нормальный режим работы отображается ровным зелёным свечением. Подробное описание индикации ошибок сведено в таблицу.

Поиск и устранение неисправностей при помощи индикаторов статуса, расположенных на корпусе

СОСТОЯНИЕ ИНДИКАТОРА СТАТУСА	ОПИСАНИЕ
Зелёный, горит ровным светом	Система работает нормально. Источник находится в рабочем состоянии и нормально взаимодействует со всеми периферийными устройствами, подключёнными по сети ArcLink.
Зелёный, мигает	Наблюдается во время включения питания или перезапуска системы, когда источник определяет наличие каждого элемента в системе. Нормальное состояние в первые 10 секунд после подачи питания на сварочный источник, а также в случае изменения конфигурации системы во время работы источника.
Зелёный, мигает быстро	Указывает, что произошёл отказ при автоматическом определении конфигурации системы.
Попеременно горят красный и зелёный	Неисправность системы неустранимого характера. Мигание зелёным и красным светом в любом сочетании указывает на обнаружение ошибок в сварочном источнике. Перед отключением машины следует запомнить код(ы) ошибки. Описание кодов ошибок и показаний индикатора статуса подробно дается в руководстве по обслуживанию. Для отображения кода ошибок на экран выводятся поочередно мигающие красные цифры кода. Если необходимо вывести несколько кодов ошибок, то во время паузы между концом одного и началом другого кода загорается зелёный светодиод. С помощью индикаторов статуса можно определить только активные ошибки. Для определения кодов ошибок следует использовать программу диагностики Diagnostics Utility. Она доступна на компакт-дисках "Power Wave Submerged Arc Utilities" и "Service Navigator". Этот способ поиска неисправностей более предпочтителен, так как позволяет восстановить все события по журналам ошибок. Для сброса текущей(их) ошибки(ок) следует выключить и снова включить питание на источнике.
Красный, горит ровным светом	Не применяется.
Красный, мигает	Не применяется.

КОДЫ ОШИБОК ИСТОЧНИКА POWERWAVE

Ниже приведен неполный перечень кодов ошибок источника Power Wave AC/DC 1000. Полный список ошибок можно найти в руководстве по обслуживанию.

ИСТОЧНИК - БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

Код ошибки	Описание
31 Перегрузка по току в первичном (входном) контуре.	Возникла перегрузка по току в первичном контуре. Причиной может быть транзисторная плата инвертора или неисправность выходного выпрямителя.
32 Пониженное напряжение на конденсаторе "А" (слева, если смотреть спереди)	Пониженное напряжение на главных конденсаторах. Причиной может быть неправильная конфигурация входов и/или обрыв проводов или короткое замыкание в первичном контуре машины.
33 Пониженное напряжение на конденсаторе "В" (справа, если смотреть спереди)	
34 Повышенное напряжение на конденсаторе "А" (слева, если смотреть спереди)	Повышенное напряжение на главных конденсаторах. Причиной может быть неправильная конфигурация входов, повышенное напряжение в сети питания или неправильная балансировка конденсаторов (см. код ошибки №43).
35 Повышенное напряжение на конденсаторе "В" (справа, если смотреть спереди)	
36 Перегрев	Указывает на перегрев. Как правило, сопровождается сигналом светодиода термостатической защиты. Проверьте исправность вентилятора. Такая ситуация возможна при превышении продолжительности включения аппарата (ПВ).
37 Ошибка мягкого пуска.	Сбой при предварительной зарядке конденсатора. Как правило, сопровождается кодами ошибок 32 – 35.
41 Перегрузка по току во вторичном (выходном) контуре.	Усреднённое за длительное время значение сварочного тока (тока во вторичном контуре) превысило допустимый предел. В таком случае сварочный ток будет снижен до 100 А, что, как правило, приводит к перегреву сварочной проволоки, но недостаточному для ее плавления. ПРИМЕЧАНИЕ. Усреднённое за длительное время значение тока во вторичном контуре органичено до 1050 А.
43 Недопустимая разность потенциалов на конденсаторах	Разность потенциалов между главными конденсаторами чрезмерно велика. Эти коды ошибок, как правило, сопровождаются кодами ошибок 32 - 35. Причиной может быть обрыв проводов или короткое замыкание в первичном или вторичном контуре.
46 Перегрузка по току во вторичном (выходном) контуре.	Превышение допустимого порога сварочного тока во вторичном контуре по абсолютному значению. Как правило, связано с возникновением высоких токов короткого замыкания и/или работой в особом режиме сварки. Используется значение тока, усреднённое за малое время. Служит для защиты контура управления инвертора.
49 Включение в однофазную сеть	Машина подключена к однофазной сети питания. Как правило, связано с отсутствием потенциала напряжения на среднем контакте (L2).
54 Перегрузка по току во вторичном (выходном) контуре.	Усреднённое за длительное время значение сварочного тока (тока во вторичном контуре) превысило допустимый предел. Система защиты немедленно блокирует подачу сварочной мощности.
Прочее	Коды ошибок, состоящие из трех или четырех цифр, относятся к фатальным ошибкам. Такими кодами обозначаются, как правило, внутренние неисправности контрольной платы источника. Если устранить ошибку путем выключения-включения питания на источнике не удастся, следует обратиться в ремонтную мастерскую.

БЛОК ПРИВОДА ПРОТЯЖКИ

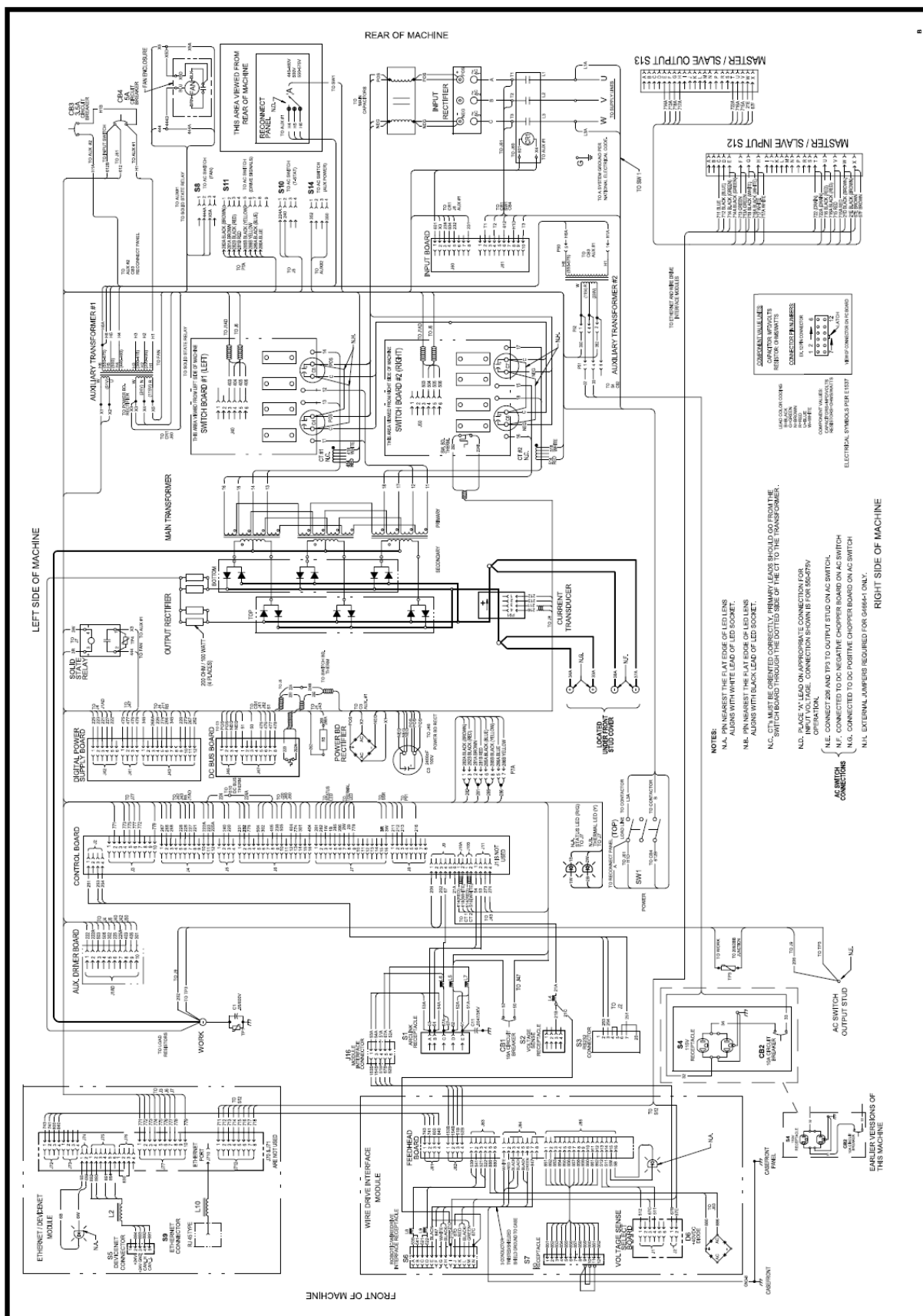
Код ошибки	Описание
81 Перегрузка двигателя	Усреднённое за длительное время значение тока в двигателе превысило допустимый предел. Причиной, как правило, является слишком большая механическая нагрузка. При повторении сбоя рекомендуется увеличить передаточное отношение.
82 Перегрузка двигателя по току	Превышение допустимого порога тока в двигателе по абсолютному значению. Используется значение тока, усреднённое за малое время. Служит для защиты контура привода протяжки.
83 Вход выключения №1	Произошло размыкание нормально-замкнутого контура входа Shutdown1. Необходимо проверить соединение между контактами 9 и 10 внешнего порта ввода-вывода (S7).
84 Вход выключения №1	Произошло размыкание нормально-замкнутого контура входа Shutdown2. Необходимо проверить соединение между контактами 9 и 11 внешнего порта ввода-вывода (S7).

МОДУЛЬ СВЯЗИ

Код ошибки	Описание
118 Ошибка связи DeviceNet	Обрыв связи с ведущей машиной DeviceNet Master
119 Ошибка отсоединения DeviceNet	DeviceNet Master разорвал соединение.
133 Сбой при записи данных ArcLink	Причиной может служить включение холостой протяжки проволоки (Cold Inch) при сварке с управлением по сети DeviceNet.
145 Дублирование MAC-адреса	Проверить, какие MAC-адреса назначены на планке (S2) DIP-переключателей DeviceNet.
146 Не работает шина DeviceNet.	Проверить состояние индикаторов статуса DeviceNet.
147 Ошибка ввода-вывода по запросу в сети DeviceNet	Проблема при изменении атрибута при вводе-выводе по запросу.
149 Ошибка данных ввода-вывода в сети DeviceNet	Полученные данные ввода-вывода имеют недопустимую длину.
169 Блокировка по времени 171 установления соединения в сети 172 Ethernet Блокировка по времени соединения Ethernet Блокировка по времени сторожевого таймера Ethernet	Обрыв связи с компьютером.
194 Проблема с передачей данных 195 по сети Ethernet 197 Проблема сети Ethernet Проблема сети Ethernet	Проблема связи между ведущей и ведомыми машинами.
198 Блокировка по времени клиентского аппаратного	Потеряна связь ведущей машины с ведомой.

обеспечения Ethernet	
216 Проблема сети Ethernet	Проблема связи между ведущей и ведомыми машинами.
224 Проблема сети Ethernet	Проблема при подключении ведущей машины к ведомой.
226 Проблема сети Ethernet	Проблема связи между ведущей и ведомыми машинами.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА (для машин с кодовыми номерами 11124)



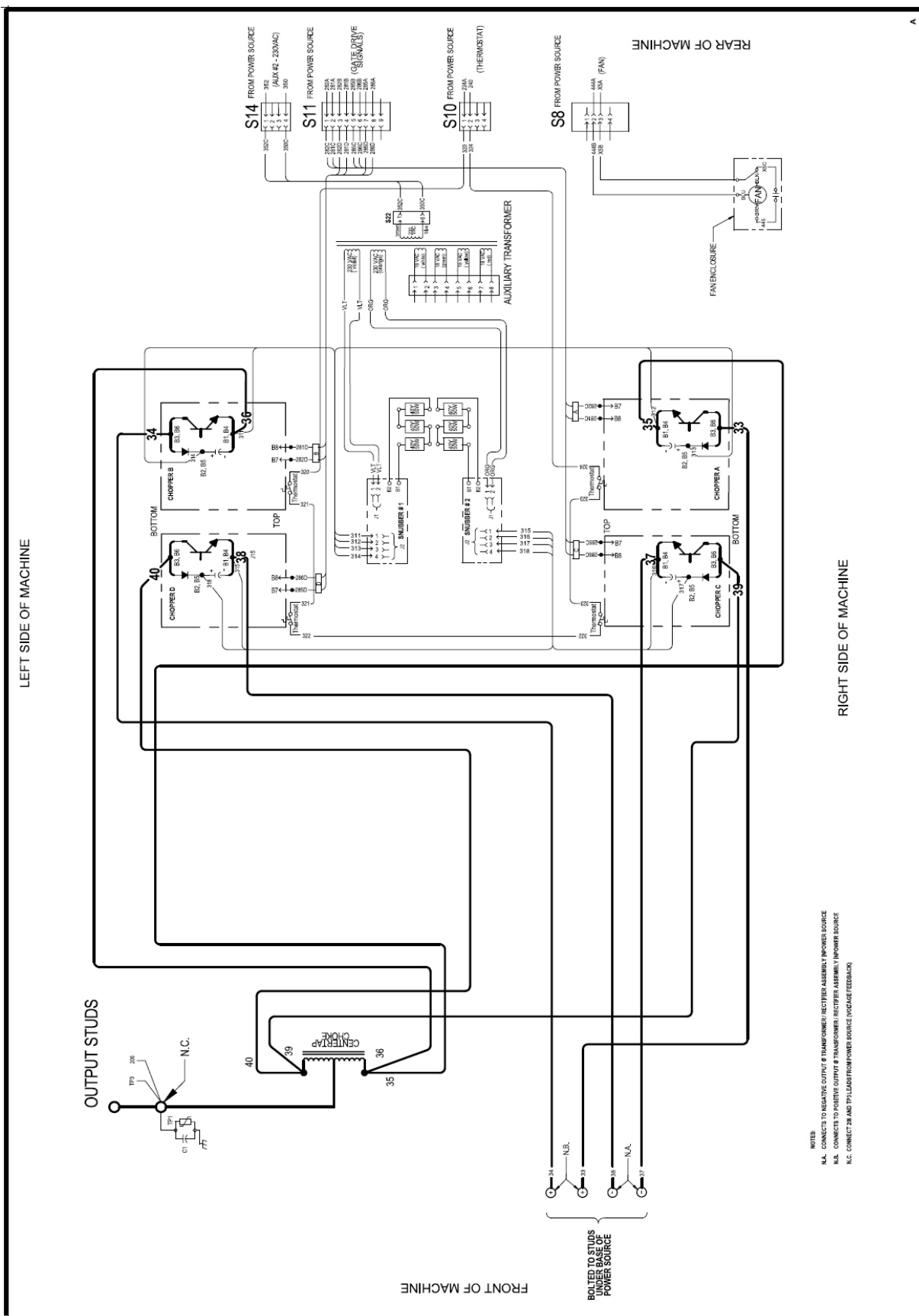
ПРИМЕЧАНИЕ. Данная схема предназначена только для информации. Она может не совпадать с фактически установленным оборудованием, описанным в данном руководстве. Точная электрическая схема для конкретной модификации изделия прикреплена к данному изданию. Если схема плохо читается, обратитесь в Службу технического обслуживания с просьбой о замене. Укажите кодовый номер изделия.

IM 848-A



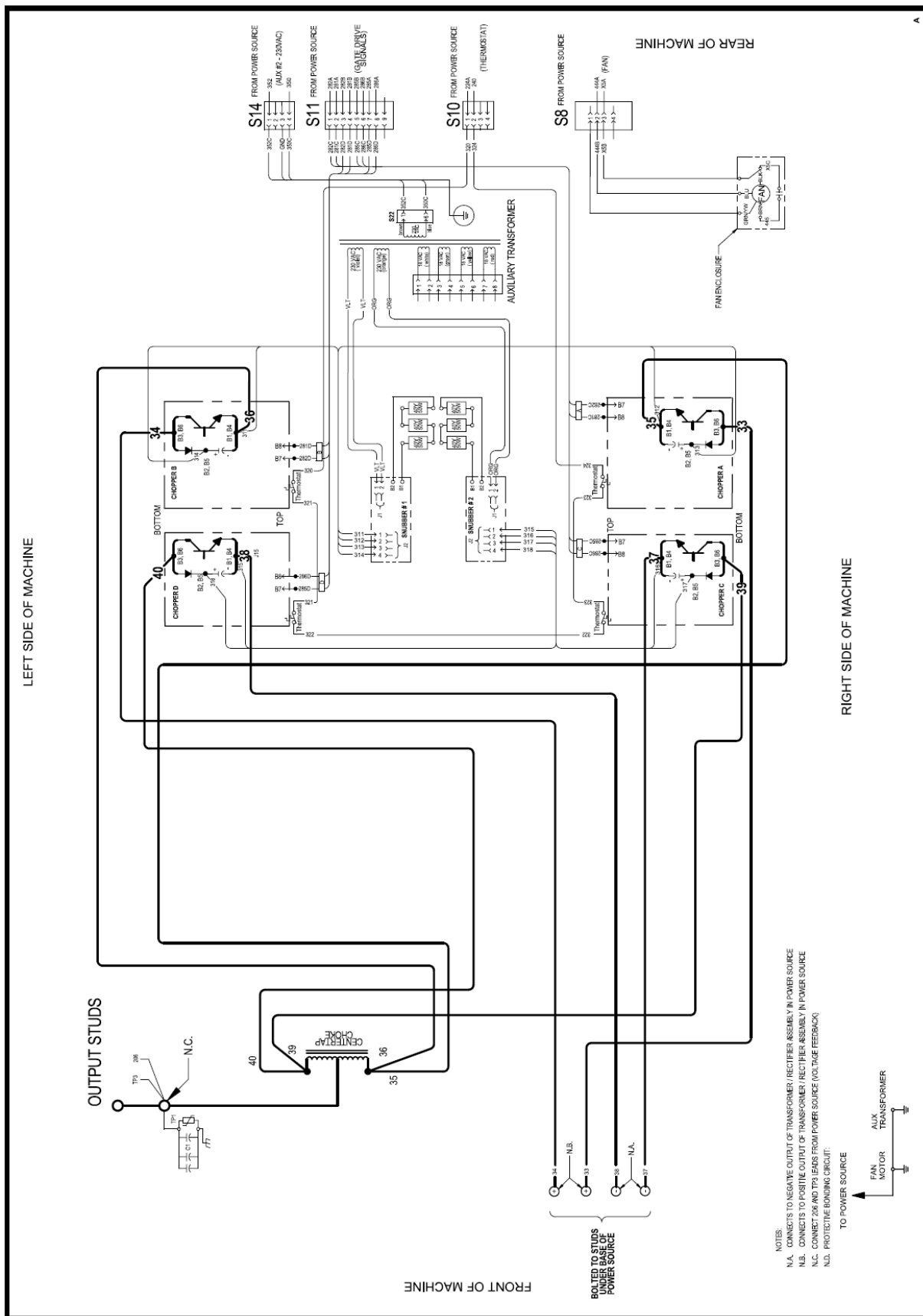
ПРИМЕЧАНИЕ. Данная схема предназначена только для информации. Она может не совпадать с фактически установленным оборудованием, описанным в данном руководстве. Точная электрическая схема для конкретной модификации изделия прикреплена к данному изделию. Если схема плохо читается, обратитесь в Службу технического обслуживания с просьбой о замене. Укажите кодový номер изделия.

СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ СХЕМА (для машин с кодовыми номерами 11124)



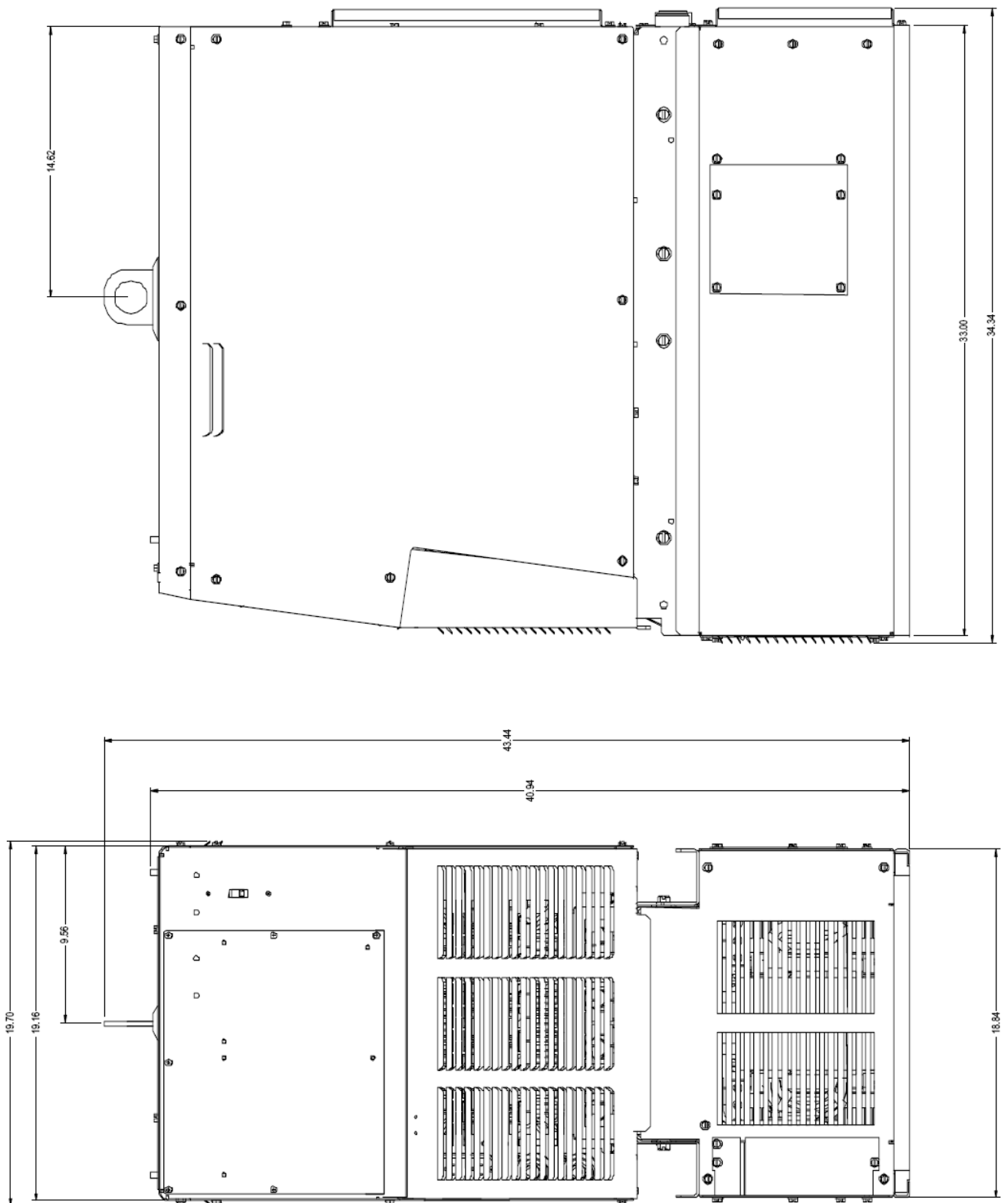
ПРИМЕЧАНИЕ. Данная схема предназначена только для информации. Она может не совпадать с фактически установленным оборудованием, описанным в данном руководстве. Точная электрическая схема для конкретной модификации изделия прикреплена к данному изделию. Если схема плохо читается, обратитесь в Службу технического обслуживания с просьбой о замене. Укажите кодовый номер изделия.

СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ СХЕМА (для машин с кодовыми номерами 11226)



ПРИМЕЧАНИЕ. Данная схема предназначена только для информации. Она может не совпадать с фактически установленным оборудованием, описанным в данном руководстве. Точная электрическая схема для конкретной модификации изделия прикреплена к данному изданию. Если схема плохо читается, обратитесь в Службу технического обслуживания с просьбой о замене. Укажите кодový номер изделия.

ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ



Теперь доступно... 12-е издание

Технологического справочника по дуговой сварке

Разошедшись тиражом более 500 000 экземпляров за несколько предыдущих изданий, начиная с 1993 года, Технологический справочник считается "библией" дуговой сварки.

Этот тираж не задержится долго на прилавках, так что поспешите. Сделайте Ваш заказ прямо сейчас, воспользовавшись для этого прилагаемой ниже формой заказа.

Книга в твердой обложке содержит более 750 страниц справочной информации по сварке, сварочным технологиям и приемам. Большая часть этого материала никогда до этого не была опубликована ни в одной книге.

Это то, что необходимо для всех сварщиков, мастеров, инженеров и разработчиков. Многие наставники в сварочных цехах захотят использовать эту книгу в качестве справочной литературы для всех учащихся и будут приятно удивлены низкой ценой книги благодаря скидке, ценой, в которую входит стоимость доставки бандероли 4-м классом.

Почтовые расходы при оплате в США (на континенте) \$15,00

Как читать рабочие чертежи

Эта книга содержит новейшую информацию и данные по применению стандартных сварочных обозначений, используемых "American Welding Society" (Американским обществом сварщиков). Подробно описывается, как инженеры и чертежники используют краткий язык символов для снабжения изделия сопроводительной информацией, которую потом используют рабочие.

Практические задания и примеры помогают читателю научиться наглядно представлять механически вычерченные объекты так, как если бы они появлялись в готовом виде.

На 187 страницах представлено более 100 иллюстраций. Размер 8-1/2" x 11", прочная, обложка с тканевым переплетом.

Почтовые расходы при оплате в США (на континенте) \$4.50

Скидка 10% на все заказы от \$50.00 и выше при условии одновременной доставки по одному адресу. Заказы на сумму \$50 или меньше (без учета скидки), а также заказы, оформляемые за пределами Северной Америки, должны быть предварительно оплачены путем оформления платежной карточки, чека или денежного перевода исключительно в денежные фонды США. (В стоимость включена стоимость доставки 4-м почтовым тарифом на пересылку книг только в пределах американского континента. Доставка до четырех недель. Служба UPS только для североамериканского континента. К стоимости всех предварительно оплаченных заказов с доставкой UPS следует добавить:

\$5.00 при стоимости заказа до \$49.99
\$10.00 при стоимости заказа от \$50.00 до \$99.99
\$15.00 при стоимости заказа от \$100.00 до \$149.00 1

Заказы в пределах Северной Америки с оплатой по счету на сумму свыше \$50.00, а также заказы с оплатой через кредитную карту, в случае указания доставки UPS, будут оформлены с учетом стоимости доставки в виде платежной карточки или с отдельным выписанным счетом на оплату доставки.

Заказ с вывозом за пределы США должен быть предварительно оплачен в денежных фондах США. Пожалуйста, включите в стоимость \$2.00 за книгу при доставке по суши или \$15.00 за книгу при доставке авиапочтой.

Новые лекции по дуговой сварке

Лекции написаны простым языком и включают описание методик манипулирования; характеристики оборудования и электродов; связанные со сваркой вопросы (например, деформация); а также справочную информацию по применению, скорости и стоимости дуговой сварки. К каждой лекции прилагаются практические материалы, упражнения, вопросы и ответы.

528 страниц, множество иллюстраций, размер 6" x 9", кожаный переплет с золотым тиснением.

почтовые расходы при оплате в США \$5.00
(на континенте)



Нужен тренинг по сварке?

Компания "Линкольн Электрик" руководит старейшей и заслужившей доверие Школой дуговой сварки, расположенной в центре управления компании - в Соединенных Штатах в штате Огайо, г. Кливленд. Школу окончили более 100 000 тысяч человек. Низкая плата за обучение и возможность обмена приобретенным опытом.

Чтобы узнать подробности, пишите: Lincoln Welding School

22801 St. Clair Ave.

Cleveland, Ohio 44117-1199.

и запрашивайте брошюру ED-80 или позвоните 216-383-2259 и попросите секретаря-регистратора Школы.

Lincoln Welding School (Школа дуговой сварки)

БАЗОВЫЙ КУРС

\$700.00

5 недель занятий

СПОСОБ ОПЛАТЫ (Извините, оплата наличными при получении не практикуется) Имя: _____

ПРОВЕРЬТЕ:

☐ Пожалуйста, укажите счет-фактуру(только если сумма заказа выше \$50.00)

☐ Чек или денежный перевод только в фондах США

☐ Кредитная карта -



Адрес: _____

Телефон: _____

Счет №

Дата _____

МЕСЯЦ

ГОД

Подпись, как на платежной карточке: _____

ЧТО ЗАКАЗАТЬ:

Заказ от: BOOK DIVISION, The Lincoln Electric Company, 22801 St. Clair Avenue, Cleveland, Ohio 44117-1199

КНИГИ ИЛИ БЕСПЛАТНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАТАЛОГИ

Позвоните: 216-383-2211 или отправьте заполненную форму по факсу: 216-361-5901.

Lincoln Welding School

(ED-80)

Seminar Information

(ED-45)

Educational Video Information

(ED-93)

James F. Lincoln Arc Welding

Foundation Book Information

(JFLF-515)

Названия:	Цена	Код	Количество	Стоимость
New Lessons in Arc Welding	\$5.00	L		
Procedure Handbook "Twelfth Edition"	\$15.00	PH		
How to Read Shop Drawings	\$4.50	H		
Incentive Management	\$5.00	IM		
A New Approach to Industrial Economics	\$5.00	NA		
The American Century of John C. Lincoln	\$5.00	AC		
Welding Preheat Calculator	\$3.00	WC-8		
Pipe Welding Charts	\$4.50	ED-89		

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ИТОГ

Стоимость доставки (при необходимости)

ОБЩАЯ СУММА

			
WARNING	- Do not touch electrically live parts or electrode with skin or wet clothing. - Insulate yourself from work and ground.	Keep flammable materials away.	Wear eye, ear and body protection.
Русский ВНИМАНИЕ	- Не касайтесь оголенной кожей или влажной одеждой электродов и других деталей, находящихся под напряжением. - Изолируйте себя от земли и от изделия.	Держите горючие материалы как можно дальше от места сварки.	Защищайте глаза, голову и тело.
French ATTENTION	- Ne laissez ni la peau ni des vêtements mouillés entrer en contact avec des pièces sous tension. - Isolez-vous du travail et de la terre.	Gardez à l'écart de tout matériel inflammable.	Protégez vos yeux, vos oreilles et votre corps.
German WARNUNG	- Berühren Sie keine stromführenden Teile oder Elektroden mit Ihrem Körper oder feuchter Kleidung! - Isolieren Sie sich von den Elektroden und dem Erdboden!	Entfernen Sie brennbares Material!	Tragen Sie Augen-, Ohren- und Körperschutz!
Portuguese ATENÇÃO	- Não toque partes elétricas e electrodos com a pele ou roupa molhada. - Isole-se da peça e terra.	Mantenha inflamáveis bem guardados.	Use proteção para a vista, ouvido e corpo.
Japanese 注意事項	- 通電中の電気部品、又は溶材にヒフやぬれた布で触れないこと。 - 施工物やアースから身体が絶縁されている様にして下さい。	燃えやすいものの側での溶接作業は絶対にしてはなりません。	目、耳及び身体に保護具をして下さい。
Chinese 警告	- 皮肤或湿衣物切勿接触带电部件及焊条。 - 使你自已与地面和工件绝缘。	把一切易燃物品移离工作场所。	佩戴眼、耳及身体劳动保护用具。
Korean 위험	- 전도체나 응접봉을 젖은 형검 또는 피부로 절대 접촉치 마십시오. - 모재와 접지를 접촉치 마십시오.	인화성 물질을 접근 시키지 마시오.	눈, 귀와 몸에 보호장구를 착용하십시오.
Arabic تحذير	- لا تلمس الأجزاء التي يسري فيها التيار الكهربائي أو الألكترود بجلد الجسم أو بالملايس المبللة بالماء. - ضع عازل لا على جسمك خلال العمل.	ضع المواد القابلة للاشتعال في مكان بعيد.	ضع أدوات وملابس واقية على عينيك وأذنيك وجسمك.

READ AND UNDERSTAND THE MANUFACTURER'S INSTRUCTION FOR THIS EQUIPMENT AND THE CONSUMABLES TO BE USED AND FOLLOW YOUR EMPLOYER'S SAFETY PRACTICES.

ПРОЧТИТЕ И ПОЙМИТЕ СМЫСЛ ИНСТРУКЦИЙ ИЗГОТОВИТЕЛЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И РАСХОДНЫХ ДЕТАЛЕЙ И СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ, УСТАНОВЛЕННЫЕ ВАШИМ РАБОТОДАТЕЛЕМ.

LISEZ ET COMPRENEZ LES INSTRUCTIONS DU FABRICANT EN CE QUI REGARDE CET EQUIPMENT ET LES PRODUITS A ETRE EMPLOYES ET SUIVEZ LES PROCEDURES DE SECURITE DE VOTRE EMPLOYEUR.

LESEN SIE UND BEFOLGEN SIE DIE BETRIEBSANLEITUNG DER ANLAGE UND DEN ELEKTRODENEINSATZ DES HERSTELLERS. DIE UNFALLVERHÜTUNGSVORSCHRIFTEN DES ARBEITGEBERS SIND EBENFALLS ZU BEACHTEN.

			
● Keep your head out of fumes. ● Use ventilation or exhaust to remove fumes from breathing zone.	● Turn power off before servicing.	● Do not operate with panel open or guards off.	WARNING
● Не вдыхайте вредные газы и аэрозоли. ● Для удаления вредных газов и аэрозолей используйте вентиляцию и проветривание.	● Отключите электропитание перед обслуживанием.	● Не допускается работа агрегата с открытыми дверями и снятыми предохранительными щитками.	Русский ВНИМАНИЕ
● Gardez la tête à l'écart des fumées. ● Utilisez un ventilateur ou un aspirateur pour ôter les fumées des zones de travail.	● Débranchez le courant avant l'entretien.	● N'opérez pas avec les panneaux ouverts ou avec les dispositifs de protection enlevés.	French ATTENTION
● Vermeiden Sie das Einatmen von Schweißrauch! ● Sorgen Sie für gute Be- und Entlüftung des Arbeitsplatzes!	● Strom vor Wartungsarbeiten abschalten! (Netzstrom völlig öffnen; Maschine anhalten!)	● Anlage nie ohne Schutzgehäuse oder Innenschutzverkleidung in Betrieb setzen!	German WARNUNG
● Mantenha seu rosto da fumaça. ● Use ventilação e exaustão para remover fumo da zona respiratória.	● Não opere com as tampas removidas. ● Desligue a corrente antes de fazer serviço. ● Não toque as partes elétricas nuas.	● Mantenha-se afastado das partes moventes. ● Não opere com os painéis abertos ou guardas removidas.	Portuguese ATENÇÃO
● ヒュームから頭を離すようにして下さい。 ● 換気や排煙に十分留意して下さい。	● メンテナンス・サービスに取りかかる際には、まず電源スイッチを必ず切して下さい。	● パネルやカバーを取り外したまま機械操作をしないで下さい。	Japanese 注意事項
● 頭部遠離煙霧。 ● 在呼吸區使用通風或排風器除煙。	● 維修前切斷電源。	● 儀表板打開或沒有安全罩時不準作業。	Chinese 警告
● 얼굴로부터 용접가스를 멀리하십시오. ● 호흡지역으로부터 용접가스를 제거하기 위해 가스제거기나 통풍기를 사용하십시오.	● 보수전에 전원을 차단하십시오.	● 패널이 열린 상태로 작동치 마십시오.	Korean 위험
● ابعِد رأسك بعيداً عن الدخان. ● استعمل التهوية أو جهاز ضغط الدخان للخارج لكي تبعد الدخان عن المنطقة التي تتنفس فيها.	● اقطع التيار الكهربائي قبل القيام بأية صيانة.	● لا تشغل هذا الجهاز اذا كانت الاغطية الحديدية الواقية ليست عليه.	Arabic تحذير

LEIA E COMPREENDA AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE PARA ESTE EQUIPAMENTO E AS PARTES DE USO, E SIGA AS PRÁTICAS DE SEGURANÇA DO EMPREGADOR.

使う機械や溶材のメーカーの指示書をよく読み、まず理解して下さい。そして貴社の安全規定に従って下さい。

請詳細閱讀並理解製造廠提供的說明以及應該使用的銀焊材料，並請遵守貴方的有關勞動保護規定。

이 제품에 동봉된 작업지침서를 숙지하시고 귀사의 작업자 안전수칙을 준수하시기 바랍니다.

اقرأ بتمعن وافهم تعليمات المصنع المنتج لهذه المعدات والمواد قبل استعمالها واتبع تعليمات الوقاية لصاحب العمل.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

ПРЕДМЕТ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ:

Продавец гарантирует Покупателю качество произведенного им оборудования для дуговой сварки и плазменной резки, сварочных электродов и флюсов (обобщенно называемых "продукция"): продукция будет свободна от дефектов, связанных с качеством сборки или качеством материалов. Гарантийные обязательства теряют силу, если Продавец или его официальные сервисные службы обнаружат, что продукция была подвергнута неправильной сборке и установке, находилась в ненадлежащем содержании и использовалась в ненормальных условиях.

Гарантийный период⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾:

Продавец за свой счет обеспечит наличие необходимых **деталей или узлов, а так же персонал** для устранения дефектов материалов и сборки, выявленных во время гарантийного периода. Гарантийный период назначается с момента покупки продукции пользователем или со дня производства оборудования, если оригинальный инвойс утерян, и устанавливается в следующих пределах:

Семь лет:

- Силовые сварочные трансформаторы на всех низкочастотных (не инверторных) источниках питания 50 и 60 Гц (машины типа CV, DC от 250 а и выше, R3R и TM);

Три года:

- Все источники питания, механизмы подачи проволоки и системы плазменной резки производства «Линкольн Электрик», за исключением обозначенных ниже;

Два года:

- Power Arc 4000, Power Arc 5000, Pro-Cut 25, Weldompower 125, маски Ultrashade, PC25, Invertec V140-S, V160-S, V160-T, V160-TP, V270-S, V270-TP, V205T-AC/DC, V305T-AC/DC, CV405-I, PW345C, PW345, LF30, LF31, LF40

Один год:

- AC-100, Invertec V100-S, V130-S, V200-S, V200-T, V400-S, V400-T, V400-TC, PC60, PC100, PC1 OOC, PC1 OOM
- Все сварочные электроды, сварочная проволока и флюсы.
- Все системы водяного охлаждения (внутренние и внешние).
- Все робототехнические системы для сварки и резки, включая контроллеры.
- Все оборудование для удаления сварочных газов и аэрозолей, включая стационарные, мобильные модели и аксессуары.
- Все аксессуары для сварки и резки, включая системы водяного охлаждения, модули для полуавтоматической сварки, транспортировочные тележки, комплекты и модули, устанавливаемые дополнительно, а так же аксессуары Magnum, горелки серии Pro-Torch для аргонодуговой сварки.
- Все запасные части.

90 дней:

- Сварочные горелки в сборе с кабелем, горелки для аргонодуговой сварки и горелка с приводом Spool Gun.

30 дней:

- Все расходные компоненты, используемые в системах удаления сварочных газов и аэрозолей, включая шланги, фильтры, ремни и шланговые адаптеры.
- Все расходные детали, имеющие естественный износ в процессе эксплуатации, включая контактные наконечники, сопла, газовые диффузоры для сварочных горелок, а так же сопла, электроды и другие сменные составляющие плазматронов резаков систем для плазменной резки.
- Все программное обеспечение.

(1) Оборудование произведенное для компании Линкольн Электрик обеспечивается гарантией оригинального производителя.

(2) Все двигатели и аксессуары для двигателей, поставленные производителями двигателей, обеспечиваются гарантией производителя и не включены в настоящие обязательства.

(3) Компрессор SAE-400 Weld'N'Air обеспечен гарантией производителя компрессора и не включен в настоящие обязательства.

УСЛОВИЯ:

Для оказания гарантийных услуг:

Покупатель должен письменно уведомить Продавца или его Официального Дистрибьютора об обнаружении любых дефектов, устраняемых по гарантийному обслуживанию. Определение объема и характера гарантийных работ будет произведено Продавцом или его Официальным Дистрибьютором.

Гарантийный ремонт:

Если наличие дефекта, устраняемого в соответствии с гарантийными обязательствами Продавца, подтверждается Продавцом или его Официальным Дистрибьютором, дефект будет исправлен Продавцом посредством ремонта или заменой дефектного изделия (на усмотрение Продавца).

По требованию компании Линкольн Электрик Покупатель должен вернуть компании Линкольн Электрик или его Авторизованной Сервисной Службе (Дистрибьютору) любую продукцию, заявленную как дефектную, в соответствии с настоящими гарантийными обязательствами.

Расходы:

Покупатель несет расходы по транспортировке нуждающегося в ремонте оборудования к месту расположения Авторизованной Сервисной Службы компании, а так же отремонтированного или замененного оборудования обратно. Линкольн Электрик несет расходы по доставке продукции от Сервисной Службы до завода Линкольн Электрик, а так же расходы по повторной поставке сварочных материалов.

Ограничения гарантийных обязательств:

- Продавец не несет ответственности за ремонт его продукции, выполненный без участия его авторизованной службы.
- Финансовая ответственность Продавца в соответствии с гарантийными обязательствами не должна превышать объем затрат, необходимых для устранения дефекта.
- Продавец не несет ответственности за побочные потери (упущенные деловые возможности или понижение производительности), связанные с дефектом или со временем его обнаружения.
- Настоящие гарантии являются единственными гарантийными обязательствами, которые берет на себя Продавец в отношении своей продукции. Гарантии, могущие иметь силу в соответствии с законом, ограничиваются действием настоящих обязательств.



• World's Leader in Welding and Cutting Products •

• Sales and Service through Subsidiaries and Distributors Worldwide •

• Cleveland, Ohio 44117-1199 U.S.A. TEL: 216.481.8100 FAX: 216.486.1751 WEBSITE: www.lincolnelectric.com