

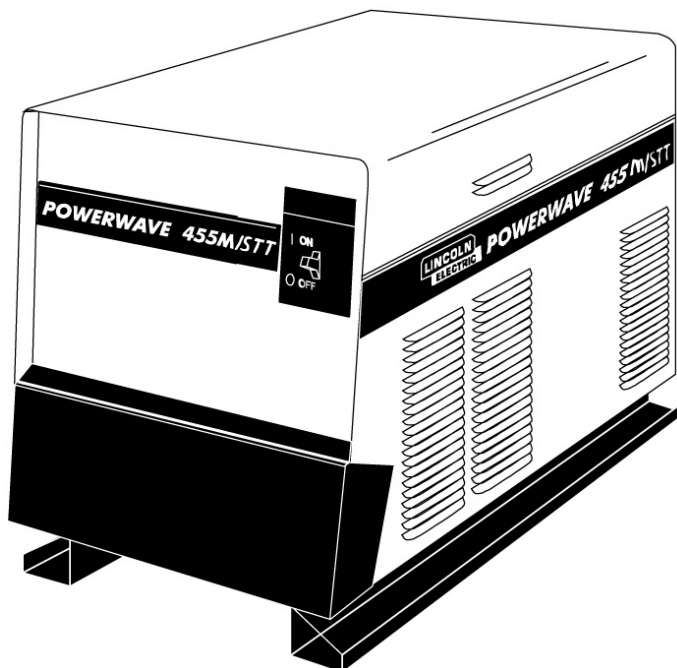
## POWER WAVE 455M/STT

Для машин с кодовыми номерами: 11008, 11204

### **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.а 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.е 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.



## СВАРОЧНЫЕ ГАЗЫ И АЭРОЗОЛИ опасны для здоровья

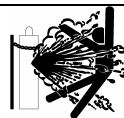
3.а В процессе сварки образуются газы и аэрозоли, представляющие опасность для здоровья. Избегайте вдыхания этих газов и аэрозолей. Во время сварки избегайте попадания органов дыхания в зону присутствия газов. Пользуйтесь вентиляцией или специальными системами отсоса вредных газов из зоны сварки. При 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.а 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.е Защитный колпак всегда должен быть установлен на баллон, за исключением случаев, когда баллон находится в работе.



## ИЗЛУЧЕНИЕ ДУГИ опасно

2.а 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.



## 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 соответствие с упомянутыми в п.6.6 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 доливание 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/ЕЕС). 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.

3-1-96H

## 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 сетевую 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.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 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.

| <b>Установка</b>                                                   | <b>Раздел А</b> |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 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 РАЗЪЕМОВ                                        | A-12            |
| Настройки и расположение DIP-переключателей                        | A-12            |
| ДАТЧИК ПОТОКА ВОДЫ                                                 | A-12            |
| <b>Эксплуатация</b>                                                | <b>Раздел Б</b> |
| Требования по безопасности                                         | Б-1             |
| ОБЩЕПРИНЯТЫЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ                                  | Б-1             |
| ОПИСАНИЕ СВАРОЧНЫХ РЕЖИМОВ                                         | Б-2             |
| ОБЩЕПРИНЯТЫЕ АББРЕВИАТУРЫ ПО СВАРКЕ                                | Б-2             |
| ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ИСТОЧНИКА                                           | 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 жестких ВАН                                              | Б-7             |
| Импульсно-дуговая сварка                                           | Б-7             |
| Сварка методом STT                                                 | Б-9             |
| <b>Аксессуары</b>                                                  | <b>Раздел В</b> |
| 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

Процедура 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

Схема подключения сварочного источника к полуавтоматической системе подачи  
сварочной проволоки

Е-2

Схема подключения сварочного источника к полуавтоматической системе подачи  
сварочной проволоки (в режимеSTT)

Е-3

Габаритный чертеж

Е-4

---

**Гарантийные обязательства производителя**

---



**ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ - POWER WAVE 455M/STT(CE) (K2203-2)**

| ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ ПРИ НОМИНАЛЬНОЙ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ – ТОЛЬКО ДЛЯ ТРЕХФАЗНОЙ СЕТИ                                                                                                            |                                          |                         |                                                                   |                                                                       |                             |                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------|
| ПАРАМЕТРЫ СЕТИ ПИТАНИЯ                                                                                                                                                                     | НОМ. СВАР. ПАРАМЕТРЫ (Ток/Напряжение/ПВ) | ВХОДНОЙ ТОК, А          |                                                                   | НОМ. СВАР. ПАРАМЕТРЫ (ТОК/НАПРЯЖЕНИЕ/ПВ)                              | ВХОДНОЙ ТОК, А              |                                                     |
| 380 В - 60 Гц                                                                                                                                                                              | 400 А при 36 В, 100%                     | 36 А                    |                                                                   | 500 А при 40 В, 60%                                                   | 48 А                        |                                                     |
| 380 В - 50 Гц                                                                                                                                                                              | 400 А при 36 В, 100%                     | 36 А                    |                                                                   | 500 А при 40 В, 60%                                                   |                             |                                                     |
| 415 В-60 Гц                                                                                                                                                                                | 400 А при 36 В, 100%                     | 33 А                    |                                                                   | 500 А при 40 В, 60%                                                   |                             |                                                     |
| 415 В-50 Гц                                                                                                                                                                                | 400 А при 36 В, 100%                     | 33 А                    |                                                                   | 500 А при 40 В, 60%                                                   |                             |                                                     |
|                                                                                                                                                                                            | STT-процесс:<br>325А при 33в, 100%       |                         |                                                                   | STT-процесс:<br>325А при 33в, 100%                                    | 44 А                        |                                                     |
| СВАРОЧНАЯ МОЩНОСТЬ                                                                                                                                                                         |                                          |                         |                                                                   |                                                                       |                             |                                                     |
| НАПРЯЖЕНИЕ ХОЛОСТОГО ХОДА                                                                                                                                                                  | ДИАПАЗОН СВАРОЧНЫХ ТОКОВ (А)             | ЧАСТОТА ИМПУЛЬСОВ       | ИМПУЛЬСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ                                             | ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ИМПУЛЬСА И ПАУЗЫ                                         | STT: пиковый и базовый токи | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ИСТОЧНИКА |
| 75 В пост.                                                                                                                                                                                 | 5 - 570 А                                | 0,15 - 1000 Гц          | 5 - 55 В пост.                                                    | 100 мсек - 3,3 сек.                                                   | 15-450А                     | 40 В пост. при 10 А<br>220 В перем. при 5 А         |
| ДИАПАЗОНЫ СВАРОЧНЫХ ТОКОВ (А, пост.) ДЛЯ СВАРОЧНЫХ РЕЖИМОВ:                                                                                                                                |                                          |                         |                                                                   |                                                                       |                             |                                                     |
| Сварка плавящимся электродом в инертном газе (MIG/MAG)<br>Полуавтоматическая сварка порошковой проволокой (FCAW)<br>Сварка штучными электродами (SMAW)<br>Импульсная сварка<br>STT-процесс |                                          |                         |                                                                   | 50-500 А                                                              |                             |                                                     |
|                                                                                                                                                                                            |                                          |                         |                                                                   | 40-500 А                                                              |                             |                                                     |
|                                                                                                                                                                                            |                                          |                         |                                                                   | 30-500 А                                                              |                             |                                                     |
|                                                                                                                                                                                            |                                          |                         |                                                                   | 5-750 А                                                               |                             |                                                     |
|                                                                                                                                                                                            |                                          |                         |                                                                   | 40-325А                                                               |                             |                                                     |
| РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РАЗМЕРЫ СЕТЕВОГО КАБЕЛЯ И ПЛАВКИХ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ                                                                                                                            |                                          |                         |                                                                   |                                                                       |                             |                                                     |
| ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ                                                                                                                                                                         | ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ              | НОМИНАЛЬНЫЙ ВХОДНОЙ ТОК | РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РАЗМЕРЫ МЕДНЫХ КАБЕЛЕЙ (МАКС. ТЕМП. 75°С) AWG (мм²) | РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РАЗМЕРЫ ПРОВОДА ЗАЗЕМЛЕНИЯ (МАКС. ТЕМП. 75°С) AWG (мм2) | ПРЕДОХРАНИТЕЛИ 75°С (А)     |                                                     |
| 380 В                                                                                                                                                                                      | 100%                                     | 36 А                    | 8 (10)                                                            | 10 (6)                                                                | 40 А                        |                                                     |
| 415 В                                                                                                                                                                                      | 100%                                     | 33 А                    | 8 (10)                                                            | 10 (6)                                                                | 40 А                        |                                                     |
| ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И ВЕС                                                                                                                                                                   |                                          |                         |                                                                   |                                                                       |                             |                                                     |
| ВЫСОТА<br>663 мм                                                                                                                                                                           |                                          | ШИРИНА<br>505 мм        |                                                                   | ГЛУБИНА<br>835 мм                                                     |                             | ВЕС<br>121 кг                                       |
| ТЕМПЕРАТУРА ЭКСПЛУАТАЦИИ И ХРАНЕНИЯ                                                                                                                                                        |                                          |                         |                                                                   |                                                                       |                             |                                                     |
| ТЕМПЕРАТУРА ЭКСПЛУАТАЦИИ<br>от -20°С до +40°С                                                                                                                                              |                                          |                         |                                                                   | ТЕМПЕРАТУРА ХРАНЕНИЯ<br>от -40°С до +40°С                             |                             |                                                     |

## 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 455M/STT (CE) 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 455M/STT (CE) нельзя подвергать капельному воздействию воды или погружению в воду. Несоблюдение данного правила может привести к поломке машины и возникновению опасной ситуации. Аппарат следует устанавливать в сухом месте.

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 попадание 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.

Источники данной модели оснащены системой охлаждения по необходимости (F.A.N.). Вентилятор работает всегда, когда на терминалы подано сварочное напряжение, независимо от того, источник под нагрузкой или нет. Кроме того, после прекращения сварки вентилятор выключается не сразу, а лишь спустя несколько минут (около 5 минут), что обеспечивает полноценное охлаждение всех деталей машины.

По желанию пользователя систему F.A.N. можно отключить (то есть вентилятор будет работать всегда, когда сварочный источник включен). Для отключения следует соединить друг с другом провода 444 и X3A, подключенные к выходам твердотельного реле системы управления вентилятором, реле находится с задней стороны блока управления. (Смотрите электрическую схему.)

## ТАКЕЛАЖ

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.

## ВЕРТИКАЛЬНАЯ УСТАНОВКА

Источники данного типа можно устанавливать друг на друга в количестве до 3.

**⚠ 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 источник оборудован дополнительными тяжелыми устройствами, такими как прицеп или газовый баллон.
- Не поднимать оборудование в случае повреждения подъемной петли.
- Запрещается включение источника, когда источник находится в подвешенном состоянии.



**Никогда не ставьте Power Wave 455M/STT (CE) на источники другого типа.**

**Во избежание опрокидывания, нижний источник должен быть установлен на ровную**

устойчивую поверхность.

## 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.

## ЗАЩИТА ОТ ИСТОЧНИКОВ РАДИОЧАСТОТ

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.



**РИСУНОК А.1 - СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ, РАСПОЛОЖЕННАЯ НА ВНУТРЕННЕЙ СТОРОНЕ КРЫШКИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ КОРОБКИ**

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Перед подключением к электросети следует перевести сетевой выключатель машины в положение "OFF" (ВЫКЛ). Несоблюдение данного правила может привести к повреждению машины.

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ

**⚠ ВНИМАНИЕ**



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.

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, расположенной на внутренней стороне крышки распределительной коробки, или по рисунку 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 или автоматическими расцепителями. При выборе сечения заземляющих и питающих проводов следует руководствоваться государственными нормами и правилами. Использование предохранителей или автоматических расцепителей меньшей мощности может привести к самопроизвольному отключению аппарата даже при сварке на относительно небольших токах.

### ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДНОГО И "ОБРАТНОГО" КАБЕЛЕЙ

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.

Рекомендуемые минимальные сечения электродного и обратного кабелей приведены в таблице А.1:

Таблица А.1

| Сварочный ток при ПВ=60% | Минимальный размер медного кабеля на изделие (AWG) |
|--------------------------|----------------------------------------------------|
| 400 А                    | Длиной до 30 м<br>67 мм <sup>2</sup> (2/0)         |
| 500 А                    | 85 мм <sup>2</sup> (3/0)                           |
| 600 А                    | 85 мм <sup>2</sup> (3/0)                           |

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При большой длине кабелей, особенно при сварке STT и импульсной сварке, рекомендуется использовать коаксиальные сварочные кабели K1796, обладающие меньшей индуктивностью.

**⚠ ОСТОРОЖНО**

Инверторы, к которым относится и POWER WAVE 455M/STT (CE), должны быть укомплектованы сварочными кабелями наибольшего сечения из тех, которые стандартно применяются для обычных сварочных источников. Используйте медный провод сечением 67 мм<sup>2</sup> или больше, даже если средний сварочный ток допускает применение меньшего сечения кабеля. Импульсы тока могут достигать очень больших значений. Неправильно подобранные сварочные кабели могут отрицательно сказаться на качестве сварки из-за нестабильности напряжения.

## ИНДУКТИВНОСТЬ КАБЕЛЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ИМПУЛЬСНОЙ СВАРКИ

При выполнении импульсной сварки следует помнить о том, что индуктивность кабеля оказывает негативное влияние на качество сварного шва. Если суммарная длина сварочного контура не превышает 15 м (50 футов), можно использовать стандартные сварочные кабели, не опасаясь за качество сварки. В противном случае рекомендуется использовать коаксиальные сварочные кабели K1796. Длина сварочного контура определяется как сумма длин электродного кабеля (А), сварочного кабеля (В) и изделия (С) – смотрите рис. А.3.

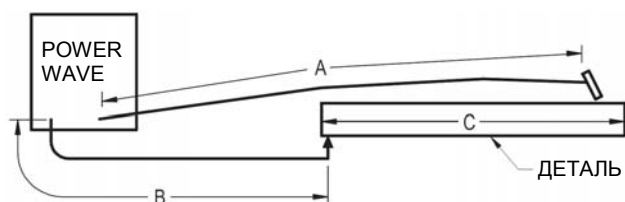


РИСУНОК А.3

При сварке деталей большой длины рекомендуется менять точку заземления таким образом, чтобы суммарная длина сварочного контура не превышала 15 м (50 футов). (Смотрите рисунок А.4.)

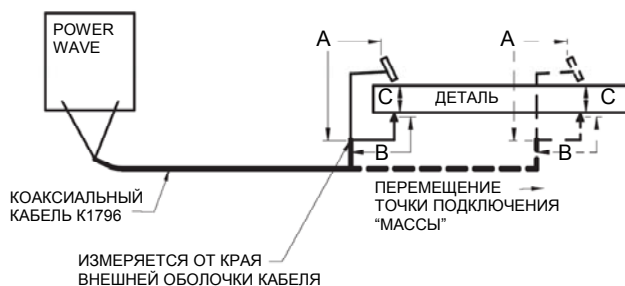


РИСУНОК А.4

Сварочные терминалы на ряде источников POWER WAVE выполнены в виде болтов с резьбой 1/2-13, расположенных в нижней части передней панели источника и закрытых подпружиненной панелью.

В большинстве случаев сварка выполняется на обратной полярности (+). Для такого режима сварки электродный кабель следует подключить одним концом к положительному (+ Power Wave) сварочному терминалу на источнике. Вторым концом электродного кабеля должен быть подключен к блоку протяжки проволоки. Клемма кабеля должна крепиться к пластине блока протяжки. Убедитесь, что соединение с платой блока протяжки обеспечивает хороший электрический контакт. Размер электродного кабеля должен соответствовать данным,

указанным в спецификации по сварочным кабелям. Подключите "обратный" провод одним концом к отрицательному терминалу (-) на сварочном источнике, а другим к свариваемой детали. Убедитесь, что соединение с деталью образует надежный электрический контакт, что особенно важно в случае импульсной сварки.

Для использования STT-процесса подключите электродный кабель к терминалу (+ STT). Данный терминал пригоден для проведения сварки в других режимах с ограничением тока до 325А. Терминал (+Power Wave) для проведения сварки методом STT не используется и предназначен для проведения сварки в других режимах в номинальной мощности источника.

**Никогда не соединяйте терминалы (+STT) и (+Power Wave) вместе.**

Более подробная информация по соблюдению правил техники безопасности при подключении сварочных кабелей дана в разделе БЕЗОПАСНОСТЬ настоящего руководства по эксплуатации.

### ⚠ ВНИМАНИЕ

**Нестабильность напряжения, вызванная плохим контактом между зажимом и свариваемой деталью, часто становятся причиной неудовлетворительного качества сварки.**

## ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ ПОЛЯРНОСТЬ ЭЛЕКТРОДА

Для сварки на отрицательной полярности, например, при использовании самозащитной проволоки Innershield, следует поменять местами электродный и обратный кабели на источнике, так чтобы электродный кабель был подключен к отрицательному сварочному терминалу (-), а обратный кабель – к положительному терминалу (+).

При этом DIP-переключатель полярности на плате сварочной головки в приводе протяжки следует установить в положение "Negative" (Отрицательная полярность). По умолчанию этот переключатель установлен в положение, соответствующее положительной полярности электрода. Более подробная информация приведена в инструкциях на подающий механизм.

## КОНТУР ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ПО НАПРЯЖЕНИЮ

Наиболее оптимальный сварочный процесс достигается при условии точной передачи информации о состоянии процесса в сварочный источник. В зависимости от процесса сварки и индуктивности сварочных кабелей, реальное напряжение на дуге может отличаться от

фактического значения напряжения на сварочных терминалах источника, что может привести к нестабильности процесса сварки. Для обеспечения заданной точности сварочных параметров рекомендуется установить контур обратной связи по напряжению. Для этих целей можно приобрести один из комплектов проводов K940-10, K940-25 или K940-50 (провода для создания контура обратной связи).

### ⚠ ВНИМАНИЕ

**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 (№67) входит в состав контрольного кабеля и автоматически используется для всех режимов полуавтоматической сварки. Провод обратной связи на деталь (№21) подключается к источнику через 4-контактный соединитель, расположенный рядом с (-) терминалом. По умолчанию напряжение на детали снимается со сварочного терминала источника POWER WAVE 455M. Более подробная информация об использовании провода обратной связи на деталь (№21) дана в параграфе “Провод обратной связи на деталь”.

Все режимы сварки на падающей ВАХ, по умолчанию, выполняются со считыванием напряжения на сварочных терминалах.

Провод обратной связи на деталь применяется в следующих случаях:

ТАБЛИЦА А.2

| Режим                                                                      | Использование провода №67 (на электрод) * | Использование провода №21 (на деталь) |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|
| GMAW (полуавтоматическая сварка сплошной проволокой)                       | используется                              | дополнительно                         |
| GMAW-P (полуавтоматическая сварка сплошной проволокой в импульсном режиме) | используется                              | дополнительно                         |
| FCAW (полуавтоматическая сварка порошковой проволокой)                     | используется                              | дополнительно                         |
| Процесс STT                                                                | используется                              | требуется                             |
| GTAW (сварка вольфрамовым электродом в газовой среде)                      | Напряжение считывается на терминалах      | Напряжение считывается на терминалах  |
| SMAW (сварка штучными электродами)                                         | Напряжение считывается на терминалах      | Напряжение считывается на терминалах  |

| САС (воздушно-дуговая строжка) | Напряжение считывается на терминалах | Напряжение считывается на терминалах |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|

\* Провод №67 входит в состав контрольного кабеля, подключаемого к подающему механизму.

### Провод обратной связи на деталь

В состоянии поставки POWER WAVE 455M/STT(CE) настроен на работу с использованием контура обратной связи по напряжению (с проводом обратной связи на деталь).

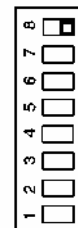
Если для улучшения качества сварки необходимо снимать напряжение со свариваемой детали, подключите провод №21 (K940) одним концом к соответствующему гнезду на сварочном источнике, а другим концом – к детали. Место подключения провода обратной связи к детали должно быть как можно ближе к месту сварки, однако оно не должно находиться на линии прохождения обратного тока от электрода к зажиму заземления. Настройте сварочный источник на использование обратной связи, как описано ниже.

### ⚠ ВНИМАНИЕ



- Не касайтесь электродов и других деталей, на которые подано напряжение, незащищенными участками кожи 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. Снимите съемную переднюю панель машины.
3. Плата управления находится с левой стороны источника. Найдите группу из восьми DIP-переключателей и определите в этой группе переключатель №8.
4. Если провод обратной связи не установлен, поставьте переключатель №8 в положение "OFF"(вправо) с помощью ручки или другого аналогичного предмета. И наоборот, если провод обратной связи установлен, поставьте переключатель №8 в положение "ON".
5. Поставьте на место крышку, закрепите ее винтами. Плата определяет положение переключателей во время запуска источника и соответствующим образом конфигурирует



ON ←

контур обратной связи.



**Провод обратной связи на электрод**

Программное обеспечение машины автоматически выбирает, использовать провод обратной связи на электрод или нет. В качестве провода обратной связи на электрод, система использует провод №67 (на электрод) контрольного кабеля, поэтому при использовании подающего механизма провод №67 всегда подключен к источнику, вне зависимости от использования провода K940.

**⚠ ВНИМАНИЕ**

**ЭТО ВАЖНО!!!** Правильно устанавливайте полярность электрода на приводе протяжки проволоки при сварке в полуавтоматическом режиме. Ошибка чревата возрастанием сварочных параметров до недопустимых значений.

**ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИСТОЧНИКА К МЕХАНИЗМУ ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ ПРИ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКЕ**

Сварочный источник подключается к механизму подачи проволоки для полуавтоматической сварки Power Feed через 5-жильный контрольный кабель (K1543). Контрольный кабель состоит из двух проводов питания, одной скрученной пары для передачи цифровых данных и одного провода обратной связи. Контрольные кабели можно удлинять путем прямого подключения конца одного кабеля к началу другого. Гнездо для подключения контрольного кабеля расположено в нижней части передней панели источника и закрыто подпружиненной крышкой. Гнездо для подключения контрольного кабеля находится на задней панели подающего механизма (настольные исполнения), как правило, или в нижней части контрольной панели (консольное исполнение).

Для удобства пользования электродный и контрольный кабели можно пропустить через зажимы (за подпружиненной крышкой) и уложить в пазы, предусмотренные в основании источника, а затем вывести позади машины и подсоединить к подающему механизму.

Конфигурация системы подачи сварочной проволоки может меняться. Ниже дается общее описание системы. Более точная информация о той или иной конфигурации приведена в инструкциях на подающий механизм.

**ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ**

Сварочный источник POWER WAVE 455M/STT(CE) и механизм подачи проволоки Power Feed xxM для обмена данными между собой используют цифровой протокол передачи данных, называемый ArcLink. К достоинствам протокола ArcLink относится возможность передавать большие объемы информации от одного узла системы к другому с очень высокой скоростью передачи. При этом связь осуществляется по двум проводам, а благодаря использованию шинной структуры, узлы системы могут быть подключены в любом порядке, что значительно упрощает сборку системы.

Каждая "сварочная система" допускает использование только одного сварочного источника. Количество механизмов подачи зависит от их типа. Более подробная информация приведена в инструкциях на подающий механизм.

**ВЫБОР КОНФИГУРАЦИИ СИСТЕМЫ**

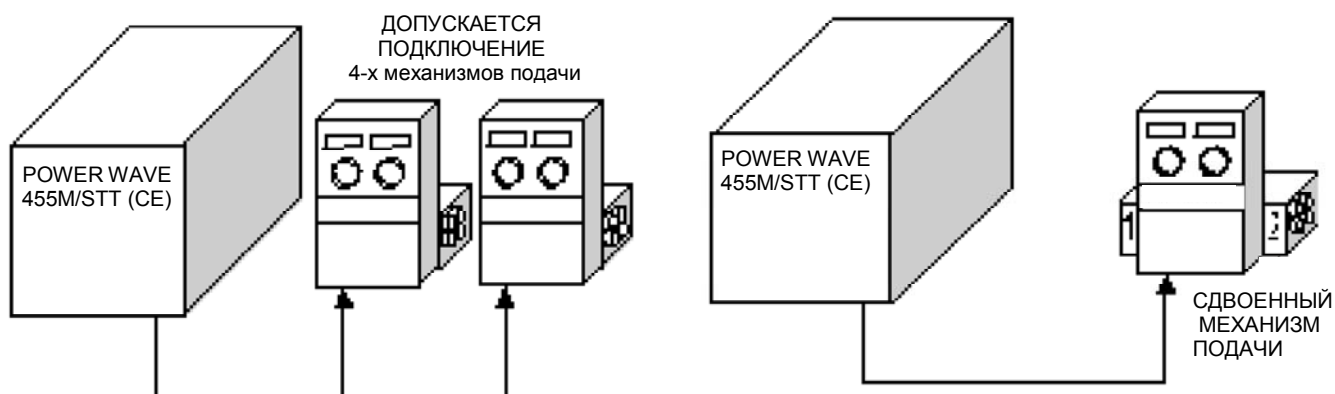
Для машин с кодовыми номерами ниже 11100 более точная информация по конфигурации DIP-переключателей приведена в инструкциях на подающий механизм.

Сварочные источники с кодовыми номерами выше 11100 автоматически определяют конфигурацию системы (функция "Auto Map"), практически исключая потребность ручной настройки DIP-переключателей.

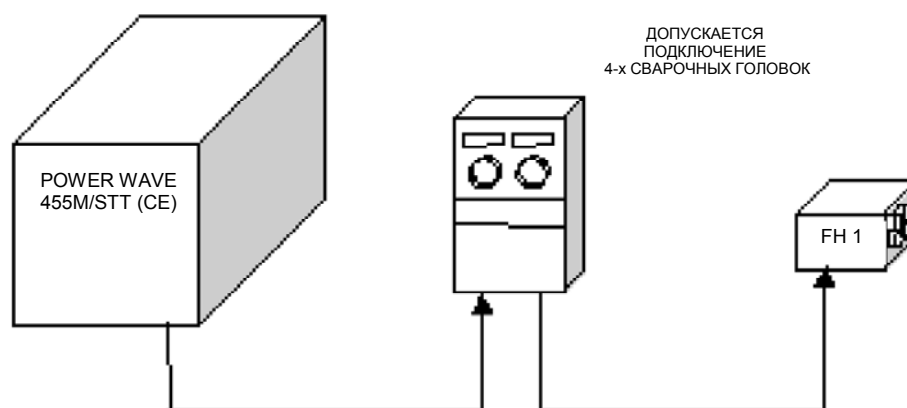
Если конфигурацию системы не удастся определить автоматически, на сварочном источнике начинает мигать зеленый светодиод статуса системы, а на терминалы не подается сварочный потенциал. Если конфигурацию системы невозможно установить автоматически, найдите необходимую информацию в инструкциях подключаемого оборудования по правильной установке DIP-переключателей или обратитесь за помощью в представительство компании "Линкольн Электрик".

## ПОДАЮЩИЕ МЕХАНИЗМЫ С ОДНИМ ПРИВОДОМ

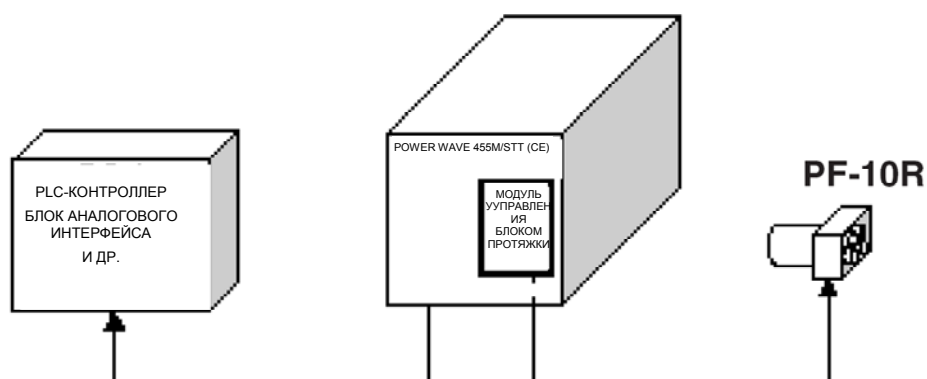
## ПОДАЮЩИЙ МЕХАНИЗМ С ДВУМЯ ПРИВОДАМИ



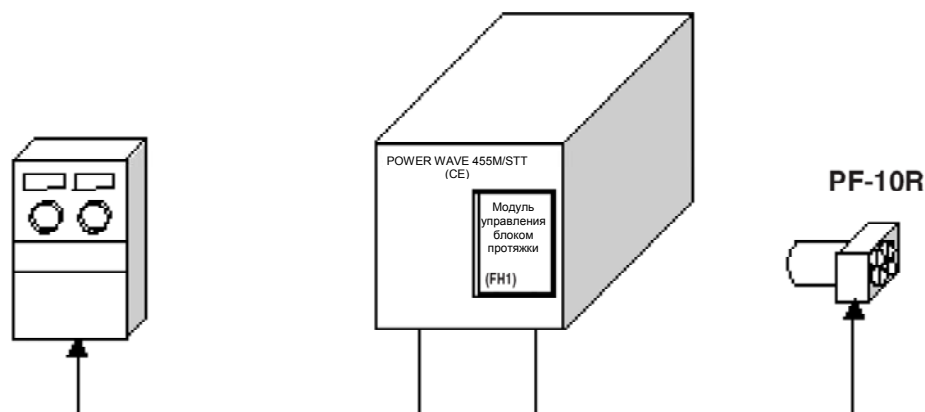
## КОНСОЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПОДАЮЩЕГО МЕХАНИЗМА С ОДНИМ ПРИВОДОМ



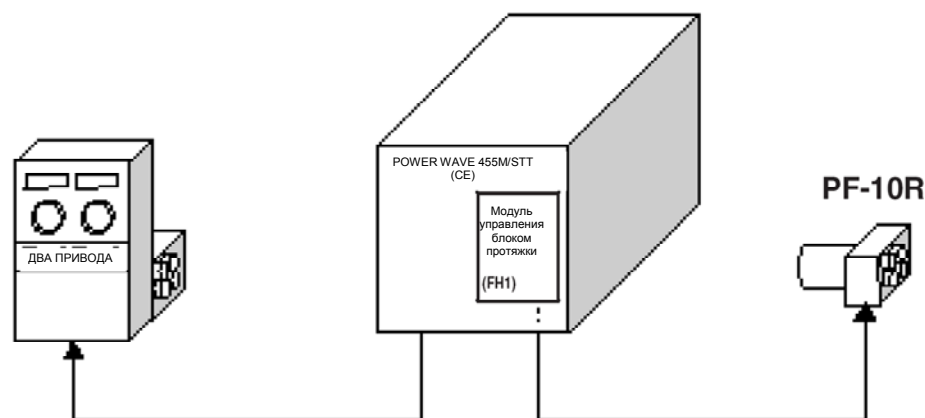
**СТАНДАРТНЫЙ СЛУЧАЙ ПРИМЕНЕНИЯ В РОБОТИЗИРОВАННЫХ СВАРОЧНЫХ СИСТЕМАХ**  
 (с использованием модуля управления блоком протяжки и механизма подачи POWER FEED 10R)



**АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВАРИАНТ ПРИМЕНЕНИЯ В АВТОМАТИЧЕСКИХ СВАРОЧНЫХ СИСТЕМАХ**  
(с использованием контрольного блока управления, модулем управления блоком подачи проволоки и механизма подачи POWER FEED-10R)

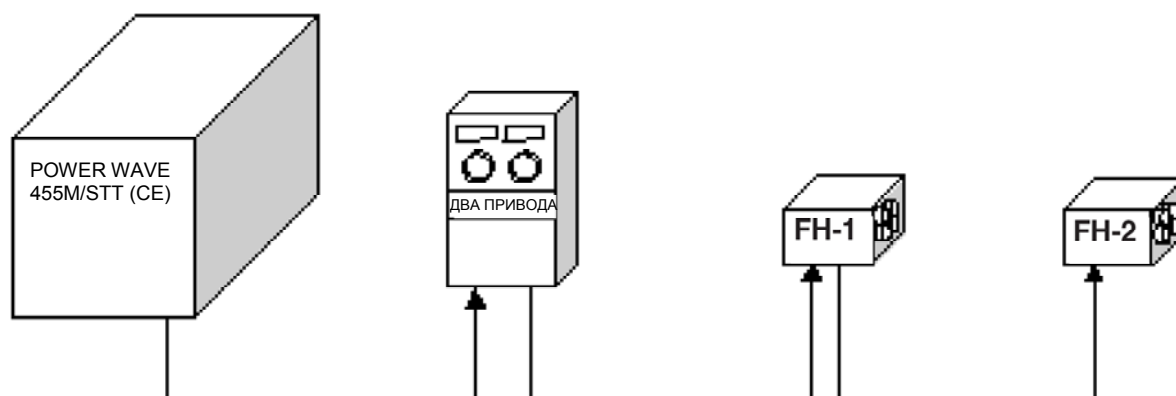


**КОМБИНИРОВАННЫЙ ВАРИАНТ ПРИМЕНЕНИЯ В АВТОМАТИЧЕСКИХ СВАРОЧНЫХ СИСТЕМАХ**  
(с использованием полуавтоматического механизма подачи проволоки, модуля управления блоком протяжки проволоки и механизма подачи POWER FEED-10R)



Примечание: система автоматически не определяет данную конфигурацию.

**КОНСОЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПОДАЮЩЕГО МЕХАНИЗМА С ДВУМЯ ПРИВОДАМИ**  
(с двумя независимыми головками)



В данном случае к блоку управления двумя головками подключаются две независимые головки и функция сварочного источника по автоматическому определению конфигурации системы не работает и конфигурация групп оборудования задается вручную. (Смотрите документацию к подающему механизму касательно установок DIP-переключателей в блоке подачи проволоки).

## СВАРКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕСКОЛЬКИХ СВАРОЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ

### ⚠ ОСТОРОЖНО

При сварке с одновременным использованием нескольких сварочных источников следует особенно тщательно соблюдать приведенные рекомендации. В противном случае может наблюдаться воздействие одной дуги на другую, что может привести к гашению дуги или ее усилению.

Обратный провод от каждого источника должен быть соединен со свариваемой деталью. Не следует объединять несколько обратных проводов в один общий. Сварной шов следует накладывать в направлении от места соединения обратного провода с деталью (смотрите рисунки). Подключите все провода обратной связи от каждого источника к свариваемой детали с той стороны, где будет находиться конец шва.

При работе в режиме импульсной сварки для улучшения качества рекомендуется на всех источниках установить проволоку одного и того же размера и выставить одинаковую скорость подачи. При соблюдении этого условия частота импульсов будет одинаковой, что необходимо для стабилизации дуг.

Каждая горелка должна быть снабжена независимым регулятором подачи газа для создания надлежащей защиты.

Никогда не используйте один регулятор для подачи газа на несколько горелок.

При использовании сенсорных кабелей (обратной связи), кабелем обратной связи должна быть оснащена каждая горелка. (См. рис. А.2)

## ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРОЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ

Мы настоятельно рекомендуем всегда пользоваться только оригинальными кабелями производства "Линкольн Электрик". Наши контрольные кабели с специально спроектированы для коммутации источников POWER WAVE и механизмов подачи проволоки Power Feed.

### ⚠ ОСТОРОЖНО

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 протяжки (проблемы с протяжкой проволоки).

Контрольные кабели серии K1543 можно удлинять путем прямого подключения конца одного кабеля к началу другого. При этом общая длина контрольного кабеля не должна превышать 30,5 м (100 футов).

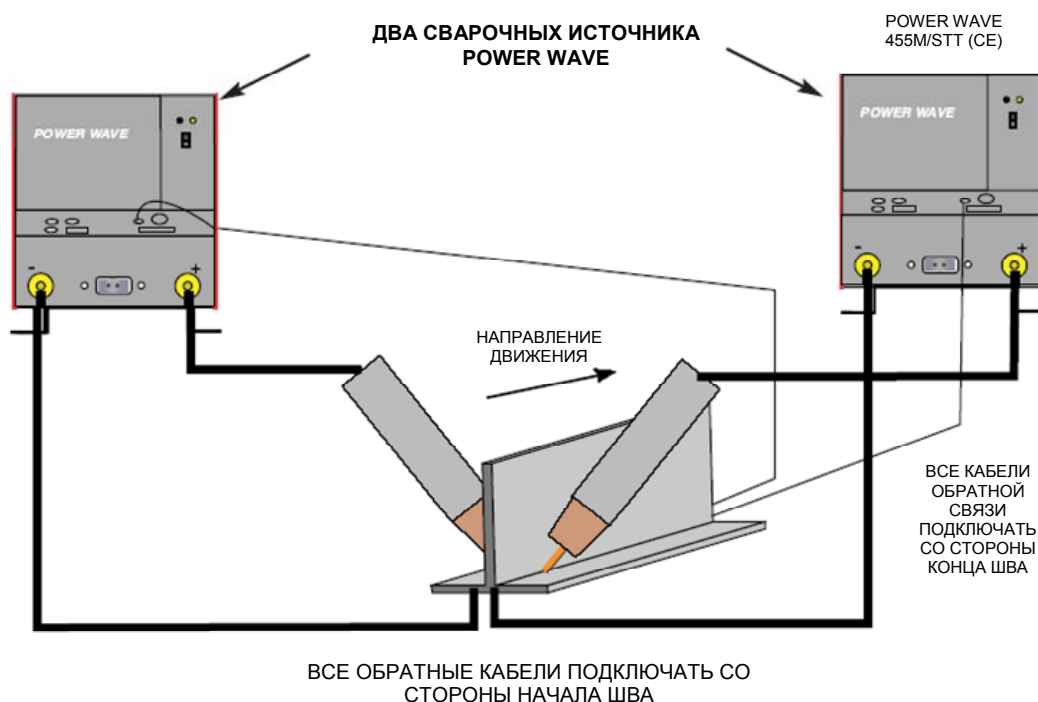
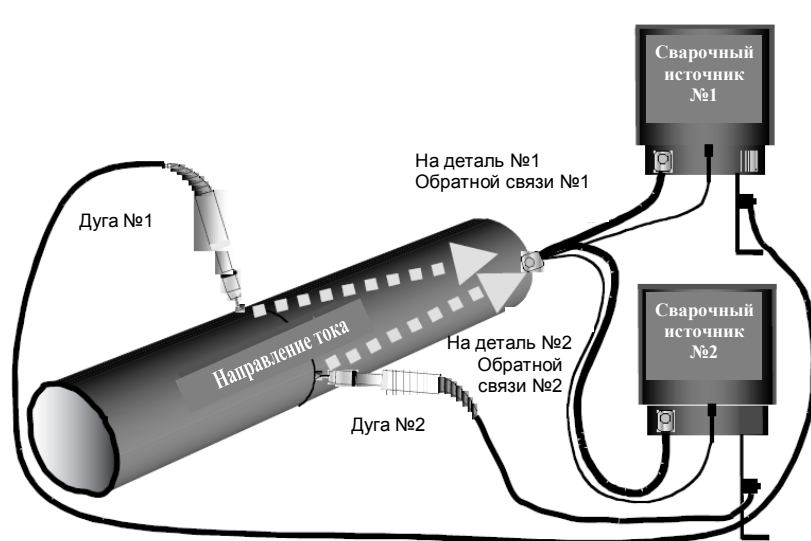


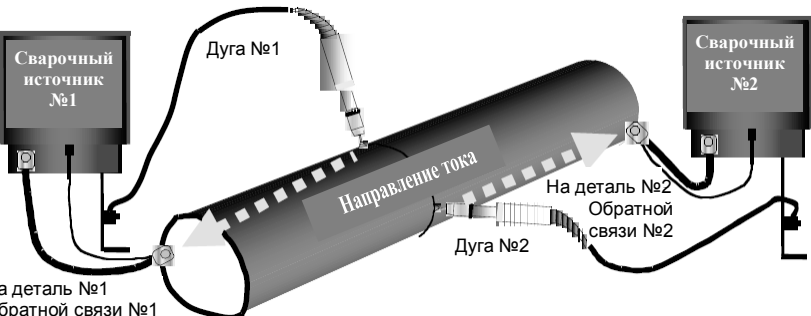
РИСУНОК А.2

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ПРОВОДА НА ДЕТАЛЬ И ПРОВОДА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ПРИ РАБОТЕ ДВУХ НЕЗАВИСИМЫХ ДУГ НА ОДНОМ СТЫКЕ



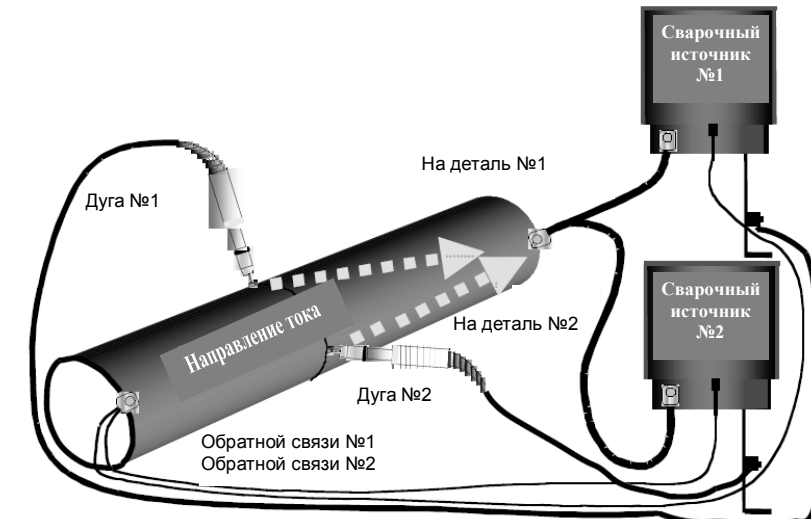
**НЕПРИЕМЛЕМЫЙ ВАРИАНТ!**

- Ток, идущий от дуги №1, поступает на провод обратной связи №2.
- Ток, идущий от дуги №1, поступает на провод обратной связи №2.
- В результате с обоих проводов снимается неверное напряжение, что приводит к сбоям при зажигании дуги и к нестабильности сварочных параметров.



**БОЛЕЕ ОПТИМАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ**

- На провод обратной связи №1 поступает лишь ток от дуги №1.
- На провод обратной связи №1 поступает лишь ток от дуги №1.
- Падение напряжения на детали может приводить к уменьшению напряжения в дуге, и, как следствие, к необходимости отступать от стандартных режимов сварки.



**НАИБОЛЕЕ ОПТИМАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ**

- Оба провода обратной связи подключены в стороне от линий тока.
- Оба провода обратной связи позволяют точно определить напряжение в дуге.
- Нет падения напряжения на участке между дугой и проводом обратной связи.
- Оптимальное начало сварки, стабильные характеристики дуги, наиболее качественный результат.

## ОПИСАНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ

ТАБЛИЦА А.3

| РАЗЪЕМ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ S1 |          |                                    |
|------------------------------------------------------|----------|------------------------------------|
| Контакт                                              | провод № | Назначение                         |
| A                                                    | 53       | Шина связи L                       |
| B                                                    | 54       | Шина связи H                       |
| C                                                    | 67A      | Обратная связь, провод на электрод |
| D                                                    | 52       | 0 В пост. тока                     |
| E                                                    | 51       | + 40 В пост. тока                  |

ТАБЛИЦА А.4

| РАЗЪЕМ КОНТУРА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ S2 |          |                                         |
|----------------------------------|----------|-----------------------------------------|
| Контакт                          | провод № | Назначение                              |
| 3                                | 21A      | Считывание напряжения, провод на деталь |

ТАБЛИЦА А.5

| Разъем S3 (RS232) |         |                 |
|-------------------|---------|-----------------|
| Контакт           | Вывод № | Назначение      |
| 2                 | 253     | RS232, прием    |
| 3                 | 254     | RS232, передача |
| 4                 | #       | S3 Pin5         |
| 5                 | #       | S3 Pin4         |
| 6                 | ##      | S3 Pin20        |
| 20                | ##      | S3 Pin6         |
| 7                 | 251     | RS232, общий    |

## УСТАНОВКА И РАСПОЛОЖЕНИЕ DIP-ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ

DIP-переключатели, расположенные на печатных платах, позволяют изменять конфигурацию источника. Для доступа к DIP-переключателям необходимо выполнить следующие действия:

1. Выключите питание сварочного источника рубильником.
2. Удалите верхние четыре винта, используемых для крепления передней панели источника.
3. Два нижних винта крепления панели следует ослабить, но не извлекать.
4. Передняя панель должна откинуться, держась на нижних двух винтах. Следите за тем,

чтобы при откидывании панели не пережимались провода и жгуты.

5. Настройте группу DIP-переключателей, как необходимо.
6. Поставьте на место панель и винты, восстановите подачу электроэнергии.

## DIP-ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ КОНТРОЛЬНОЙ ПЛАТЫ:

Переключатель №1 = зарезервирован  
 Переключатель №2 = зарезервирован  
 Переключатель №3 = зарезервирован  
 Переключатель №4 = зарезервирован  
 Переключатель №5 = зарезервирован  
 Переключатель №6 = зарезервирован  
 Переключатель №7 = зарезервирован  
 Переключатель №8 = провод обратной связи на деталь

| Переключ-ль №8 | Провод обратной связи на деталь                             |
|----------------|-------------------------------------------------------------|
| OFF            | Провод обратной связи на деталь не подключен (по умолчанию) |
| ON             | Провод обратной связи на деталь подключен                   |

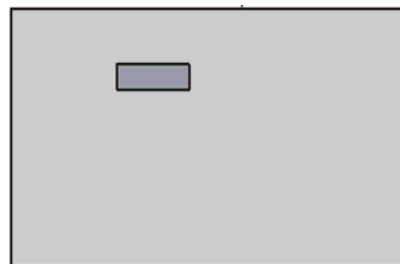
КОНТРОЛЬНАЯ ПЛАТА  
(Расположение DIP-переключателей)

РИСУНОК А.3

## ДАТЧИК ПОТОКА ВОДЫ

Горелки с водяным охлаждением очень быстро повреждаются, если включить их всухую даже на очень короткое время. Если в системе водяного охлаждения не предусмотрен встроенный датчик потока воды, то рекомендуется использовать аналогичное внешнее устройство. Как правило, для этого датчик потока (например, K1536-1) устанавливают на обратный шланг горелки. При правильном подключении датчик потока воды блокирует сварку в случае сбоя в системе охлаждения.

## ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

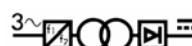
|  <b>ВНИМАНИЕ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  <p><b>УДАР ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ</b> опасен для жизни.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Установка, эксплуатация и обслуживание оборудования должны осуществляться только квалифицированным персоналом.</li> <li>Отключите электропитание на распределительном щитке или в коробке предохранителей.</li> <li>Не касайтесь электрических узлов, находящихся под напряжением.</li> <li>Изолируйте себя от изделия и от земли.</li> <li>Всегда работайте в сухих защитных перчатках.</li> <li>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 сварочного напряжения.</li> <li>Запрещается эксплуатировать машину со снятыми предохранительными щитками.</li> <li>Перед осмотром или обслуживанием машины следует отключить ее от сети питания.</li> </ul> |  |
|  <p><b>СВАРОЧНЫЕ ГАЗЫ И АЭРОЗОЛИ</b> опасны для здоровья.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Не допускайте попадания сварочных аэрозолей на руки.</li> <li>Для отведения вредных газов из зоны дыхания применяйте вентиляцию или проветривание рабочих мест.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|  <p><b>РАЗБЫЗГИВАНИЕ ПРИ СВАРКЕ</b> может привести к пожару или взрыву.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Уберите из зоны работ все легковоспламеняющиеся материалы.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|  <p><b>ИЗЛУЧЕНИЕ ДУГИ</b> может привести к ожогу.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Пользуйтесь соответствующими средствами защиты для глаз, головы и тела.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <p>Соблюдайте все правила техники безопасности, представленные в данном Руководстве</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |



ВКЛ.

ВЫКЛ.

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

|                                                                                      |                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|    | ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ                                       |
|    | ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА                                    |
|    | СТАТУС МАШИНЫ                                          |
|    | ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ                                         |
|    | МЕХАНИЗМ ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ                              |
|    | ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ СВАРОЧНЫЙ ТЕРМИНАЛ                       |
|    | ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ СВАРОЧНЫЙ ТЕРМИНАЛ                       |
|    | 3-ФАЗНЫЙ ИНВЕРТОР                                      |
|    | СЕТЬ                                                   |
|  | 3-ФАЗНАЯ СЕТЬ                                          |
|  | ПОСТОЯННЫЙ ТОК                                         |
|  | SMAW (сварка покрытым электродом)                      |
|  | GMAW (полуавтоматическая сварка сплошной проволокой)   |
|  | FCAW (полуавтоматическая сварка порошковой проволокой) |
|  | GTAW (сварка вольфрамовым электродом в газовой среде)  |
| $U_0$                                                                                | НАПРЯЖЕНИЕ ХОЛОСТОГО ХОДА                              |
| $U_1$                                                                                | СЕТЕВОЕ ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ                             |
| $U_2$                                                                                | ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ                                    |
| $I_1$                                                                                | ВХОДНОЙ ТОК                                            |
| $I_2$                                                                                | ВЫХОДНОЙ ТОК                                           |
|  | ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ                                    |
|  | ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ТИПА "ВНИМАНИЕ" ИЛИ "ОСТОРОЖНО"         |

## СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СВАРОЧНЫЕ РЕЖИМЫ

### 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 установке одного параметра (скорости подачи проволоки WFS). Источник автоматически устанавливает значения напряжения, и тока в зависимости от выбранной сварщиком скорости подачи проволоки (WFS).

## ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СВАРОЧНЫЕ АББРЕВИАТУРЫ

### WFS

- Wire Feed Speed  
- Скорость подачи проволоки

### CC

- Constant Current  
- Падающие вольтамперные характеристики (BAX)

### CV

- Constant Voltage  
- Жесткие BAX

### GMAW

- Gas Metal Arc welding  
- Полуавтоматическая сварка сплошным электродом в среде защитного газа

### GMAW-P

- Gas Metal Arc welding-(Pulse)  
– Полуавтоматическая импульсно-дуговая сварка сплошным электродом в среде защитного газа.

### GMAW-S

- Gas Metal Arc welding-(Short Circuiting Arc)  
– Полуавтоматическая сварка сплошной проволокой с переносом металла при коротких замыканиях

### 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 режиме пульсирующей дуги

### 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  
- Дуговая сварка под флюсом

### SAW-S

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

### STT

- Surface Tension Transfer  
- Полуавтоматическая сварка сплошным электродом в среде защитного газа с переносом металла при помощи сил поверхностного натяжения.

### FCAW

- Flux Core Arc Welding  
- Полуавтоматическая сварка порошковой проволокой

### CAC

- Carbon Arc Cutting  
– Воздушно-дуговая резка угольным электродом



## ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Power Wave 455M/STT (CE) – полуавтоматический сварочный источник, предназначенный для сварки в различных режимах в составе модульной сварочной системы. В зависимости от конфигурации источник может работать в режиме падающей ВАХ, жесткой ВАХ, в режиме STT, в режиме постоянной мощности и в режиме импульсно-дуговой сварки.

Power Wave 455M/STT предназначен для работы с полуавтоматическими механизмами подачи проволоки семейства Power Feed в составе единой сварочной системы. Каждый из узлов системы имеет специальный контур для связи с другими ее элементами, поэтому каждый элемент (источник, подающий механизм, контрольный блок управления) "знает", что происходит с остальными в любой момент времени. Для связи элементов используется протокол ArcLink.

POWER WAVE 455M/STT(CE) – сварочный источник инверторного типа с цифровой системой управления и высокими эксплуатационными характеристиками, позволяет выполнять комплексную быструю регулировку формы токовой кривой. При надлежащем оснащении источник может использоваться для полуавтоматической сварки сплошной проволокой в обычном и импульсном режимах, сварки методом STT, полуавтоматической сварки порошковой проволокой, сварки штучными электродами, газозащитной сварки W-электродом, а также воздушно-дуговой строжки. Аппарат рассчитан на 100% ПВ при 400 А /36 В (выходная мощность при сварке STT – 325А/100%ПВ).

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

### РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ СВАРКИ

Источник может быть настроен на несколько конфигураций, для некоторых конфигураций требуется дополнительное оборудование или программы сварки. Каждая машина при поставке с завода-изготовителя оснащена программой на несколько режимов сварки. Как правило, это полуавтоматическая сварка сплошной проволокой в обычном и импульсном режимах, полуавтоматическая сварка порошковой проволокой, сварка штучными электродами, газозащитная сварка W-электродом, а также воздушно-дуговая строжка широкого спектра материалов, включая малоуглеродистую сталь, нержавеющую сталь и алюминий.

Power Wave 455M/STT (CE) рекомендуется использовать для полуавтоматической сварки с механизмами подачи проволоки, работающими по протоколу ArcLink (серия Power Feed M). В случае оснащения дополнительными модулями машину

можно использовать для роботизированной и автоматической сварки.

### Интерфейсный модуль привода протяжки

Интерфейсный модуль привода протяжки необходим для использования привода протяжки Power Feed-10R в роботизированных применениях. Этот модуль фабрично устанавливается при оснащении автоматических сварочных систем или может быть установлен на месте для роботизированной сварки.

Модуль управления приводом протяжки может быть также оснащен клеммной колодкой для быстрого подключения сигнальных проводов. Его используют для организации внешнего управления работой привода протяжки. Модуль можно разделить на три группы: триггерную группу, группу холодной протяжки проволоки и группу выключения.

### Интерфейсный модуль DeviceNet

Используется для подключения к DeviceNet-совместимым устройствам. Оснащен 5-контактным разъёмом стандарта ANSI B93.55M-1981.

### Модуль EtherNet/DeviceNet

Используется для подключения к DeviceNet-совместимым устройствам и локальным сетям EtherNet. Для подключения к DeviceNet используется 5-контактный разъём стандарта ANSI B93.55M-1981. Для подключения к EtherNet используется соединитель RJ5.

## РЕКОМЕНДУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### POWER WAVE 455M/STT (CE)– работа в полуавтоматическом режиме

Power Wave 455M/STT используется только с подающими механизмами и модулями, работающими с протоколом ArcLink. Кроме того, для сварки в определенных режимах может потребоваться подключение дополнительного оборудования к полуавтоматическим подающим механизмам Power Feed. Использование других моделей подающих механизмов производства "Линкольн Электрик" или других фирм-производителей не допускается. Все программы и режимы сварки задаются через контрольный блок механизма Power Feed M.

## НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Любое полуавтоматическое оборудование для подачи проволоки, использующее протокол ArcLink. На дату публикации настоящего Руководства - серия Power Feed M.

## ОГРАНИЧЕНИЯ

|  ВНИМАНИЕ                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Источники Power Wave не предназначены для использования вне помещения.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Power Wave 455M работает только с полуавтоматическими механизмами подачи Power Feed M и интерфейсными модулями, поддерживающими протокол ArcLink. Использование других моделей подающих механизмов производства "Линкольн Электрик" или других фирм-производителей не допускается.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ограничение сварочных параметров POWER WAVE 455M/STT(CE)</b><br/>Источник рассчитан на максимальный ток 500 А при ПВ = 60% (основной выход) 325А/100%ПВ (выход STT).</li> </ul>                                                                                                            |

## ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ

Подающие механизмы Power Feed рассчитаны на сварку при ПВ=100% (в длительном режиме). Ограничения продолжительности включения объясняются возможностями сварочных источников. Продолжительность включения (ПВ) указана для 10-минутного расчетного цикла. Под ПВ=60% подразумевается 6-минутный период сварки и 4-минутный период простоя при общей продолжительности цикла 10 минут.

## ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

Все органы управления и регуляторы расположены на лицевой панели источника. (Смотрите рисунок Б.1.)

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 сведено в таблицу 3.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При запуске сварочного источника индикатор статуса в течение одной минуты будет мигать зеленым или зеленым и красным светом. Этим сопровождается нормальная процедура самотестирования машины при запуске.

| Состояние индикатора статуса                         | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Непрерывно горящий зеленый светодиод                 | Система работает нормально. Связь между сварочным источником и подающим механизмом, а также другими элементами системы нормальная.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Мигающий зеленый светодиод                           | Возникает во время перезапуска, когда источник определяет наличие каждого элемента в системе. Происходит в течение первых 10 секунд после подачи питания на сварочный источник, а также в случае изменения конфигурации системы во время работы источника.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Попеременное свечение красного и зеленого светодиода | Неисправность системы системного характера. Сочетание зеленого и красного мигающего света указывает на обнаружение ошибок в сварочном источнике. Перед отключением машины следует запомнить код ошибки. Описание кодов ошибок и показаний индикатора статуса подробно дается в руководстве по обслуживанию. Для отображения кода ошибок светодиод выдаёт серию красных вспышек, с разным количеством вспышек и разной временной паузой между вспышками. Если необходимо вывести несколько кодов ошибок, то во время паузы между концом одной серии и началом другой серии загорается зеленый светодиод. Для сброса данных об ошибках выключите и снова включите питание на источнике. Смотрите раздел по устранению неисправностей. |
| Непрерывно горящий красный светодиод                 | Неисправность оборудования аппаратного характера. Такая неисправность возникает, например, при отсутствии надлежащего электрического контакта в разъеме для подключения подающего механизма. Более подробную информацию смотрите в разделе по устранению неисправностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Мигание красного светодиода                          | Не применяется.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

3. СВЕТОДИОД ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ (перегрева). Желтый светодиод, загорающийся при перегреве машины. Напряжение со сварочных терминалов снимается, но вентилятор продолжает работать, 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.).

#### ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ POWER WAVE 455M/STT (CE)

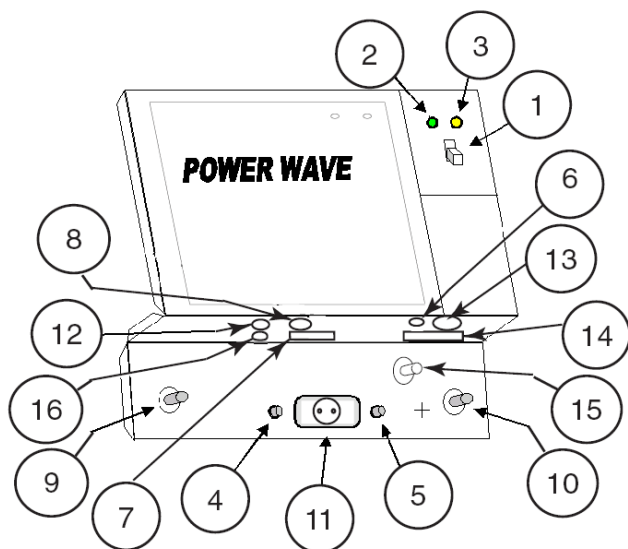


РИСУНОК Б.1

5. ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ ДЛЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ СЕТИ ПИТАНИЯ (5 А). Служит для защиты вспомогательной цепи питания 220 В перем. тока.
6. РАЗЪЕМ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ S2 (сенсорный провод)
7. РАЗЪЕМ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ (RS-232)
8. РАЗЪЕМ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ (S1, 5 КОНТАКТОВ)
9. ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ ТЕРМИНАЛ
10. ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ ТЕРМИНАЛ
11. РОЗЕТКА ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ ПИТАНИЯ 220В
12. 5-КОНТАКТНЫЙ РАЗЪЁМ DEVICENET (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)
13. РОЗЕТКА МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ ДЛЯ РОБОТИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)
14. I/O- РАЗЪЁМ (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)
15. ТЕРМИНАЛ STT (+)
16. РАЗЪЁМ ETHERNET (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)

#### СТАНДАРТНЫЕ РЕЖИМЫ

Источник предназначен для сварки на жесткой ВАХ и в импульсном режиме с вылетом электродной проволоки 19,1 мм.

#### ПОГРАНИЧНЫЕ РЕЖИМЫ

Сварка электродом с очень большим или очень маленьким вылетом возможна в некоторых случаях и лишь при наложении определенных ограничений.

#### ВЫПОЛНЕНИЕ СВАРКИ

##### ⚠ ВНИМАНИЕ

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 температуры свариваемого изделия, его конструкция, методы изготовления, требования по ремонту и эксплуатации. Диапазон параметров программы сварки может оказаться уже необходимого диапазона значений для некоторых задач, и за правильный выбор программы отвечает только пользователь.

Подготовка источника к работе зависит от тех дополнительных опций, которые установлены на контрольном блоке (блоке управления) сварочной системы. Гибкость системы Power Wave позволяет произвести настройки системы, добиваясь наиболее оптимальных сварочных характеристик.

Прежде всего, необходимо выбрать вид сварки с учетом особенностей свариваемой детали. Выберите материал электрода, диаметр электрода, тип защитного газа и вид сварки (полуавтоматическая сварка сплошной проволокой в обычном и импульсном режимах и т.п.)

Во-вторых, выберите программу, которая наиболее соответствует нужному сварочному процессу. В стандартное программное обеспечение из комплекта поставки источника Power Wave входят программы, реализующие самые разные виды 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. Подающие механизмы серии Power Feed (PF) передают сведения об установленных параметрах, сварочному источнику по контрольному кабелю. Длина дуги, скорость подачи проволоки и т.п. передаются в цифровом виде по контрольному кабелю.

## НАСТРОЙКИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СВАРКИ

Все настройки выполняются на блоке управления (интерфейсный блок), на котором расположены переключатели, регуляторы и цифровые дисплеи, необходимые для регулировки как сварочного источника, так и механизма подачи проволоки. Блок управления, как правило, входит в состав механизма подачи проволоки. Блок управления можно устанавливать сверху на подающий механизм, смонтировать на передней панели источника или расположить отдельно, как в консольном исполнении.

Поскольку блок управления может иметь различные дополнительные опции, возможно, что часть описанных ниже настроек будет недоступна на Вашей машине. Ниже описаны все органы управления, существующие на тех или иных моделях. Более подробная информация приведена в инструкциях на подающий механизм.

## СКОРОСТЬ ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ/СВАРОЧНЫЙ ТОК (WFS/AMPS):

В синергетическом режиме сварки (на жесткой BAX или при импульсной сварке сплошной проволокой) основным параметром регулировки является скорость подачи проволоки (WFS), и от нее зависят все остальные переменные. Сварщик настраивает WFS в соответствии с такими факторами, как диаметр проволоки, требуемой глубиной проплавления, тепловложения и др. После этого источник использует установленное значение WFS для настройки сварочных характеристик (выходного напряжения и выходного тока) в соответствии с предварительно запрограммированными значениями в соответствии с установленным программным обеспечением.

В несинергетическом режиме регулятор WFS работает так же, как в обычном источнике с жесткой внешней характеристикой, где настройка напряжения и скорости подачи выполняются независимо друг от друга. Поэтому для обеспечения заданных параметров дуги сварщик должен отрегулировать напряжение, чтобы привести его в соответствие со значением скорости подачи.

При работе в режиме падающей BAX (сварка штучными электродами, аргонодуговая сварка) этот регулятор используется для настройки сварочного тока (в амперах).

## НАПРЯЖЕНИЕ/КОРРЕКЦИЯ ФОРМЫ ИМПУЛЬСА (VOLTS /TRIM)

В режиме жесткой BAX (синергетическая и обычная сварка) регулятор используется для настройки сварочного напряжения.

В режиме импульсной синергетической сварки (только импульсная полуавтоматическая сварка сплошной проволокой) сварщик может использовать данный регулятор для настройки длины дуги. Диапазон регулировки (условный) от 0,500 до 1,500 . Как правило, рекомендуется начинать настройку с установок регулятора TRIM в положение 1,000, соответствующего базовому значению.

В режиме STT данный регулятор служит для установки величины тепловложения.

## РЕЖИМ СВАРКИ

Указывается наименование режима (CV/MIG - полуавтоматическая сварка сплошной проволокой на жестких BAX, CC/Stick Crisp – штучными электродами на полого-падающей BAX, Gouge – воздушно-дуговая строжка и т.д.) или номер режима (10, 24, 71 и т.д.), в зависимости от настроек, заданных в блоке управления. Выбранный режим сварки определяет, какие сварочные характеристики будет иметь источник. Более подробное описание режимов сварки, применяемых на источниках Power Wave 455M, приведено ниже.

## • РЕГУЛЯТОР ДУГИ (ARC CONTROL)

ARC CONTROL известен так же под названиями Inductance Control (Регулятор индуктивности) или Wave Control (Регулятор величины и формы сварочного тока). Позволяет изменять динамические параметры дуги во всех сварочных режимах от "мягкой" до "жесткой" дуги. Диапазон регулировки от -10.0 до +10.0, номинальное значение – 00.0. (На панелях некоторых подающих механизмов номинальное значение обозначено как "OFF"). Подробное описание регулировки дуги для каждого режима сварки приведено ниже в описаниях режимов.

## СВАРКА НА ЖЕСТКИХ ВАХ

### Синергетическая сварка на жестких ВАХ:

На заводе-изготовителе машина была запрограммирована таким образом, что каждой скорости подачи проволоки соответствует определенное напряжение. Номинальное установленное напряжение – это усредненное значение напряжения для заданной скорости подачи проволоки, которое при необходимости можно регулировать. При изменении скорости подачи источник автоматически настраивает уровень напряжения таким образом, чтобы сохранить на прежнем уровне характеристики дуги.

### Несинергетическая сварка на жестких ВАХ:

В несинергетическом режиме источник работает так же, как обычный сварочный источник с жесткими внешними характеристиками.

Напряжение и скорость подачи сварочной проволоки регулируются независимо друг от друга. Поэтому для обеспечения заданных параметров дуги сварщик должен отрегулировать напряжение, чтобы компенсировать любые изменения величины скорости подачи.

### Для всех режимов сварки на жестких ВАХ:

Регулятор дуги Arc Control, называемый также Wave Control (Регулятор величины и формы сварочного тока), регулирует индуктивность сварочного контура. Функция Wave Control аналогична функции "сжатия" дуги ("пинч-эффект"), где сжатие обратно пропорционально индуктивности. Таким образом, при установке Arc Control в положение выше 0.0 получается более жесткая, холодная дуга, а при установке Arc Control в положение ниже 0,0 дуга будет более мягкой и горячей. (Смотрите рисунок Б.2.)

ФОРМА КРИВОЙ ТОКА (ЖЕСТКИЕ ВАХ)

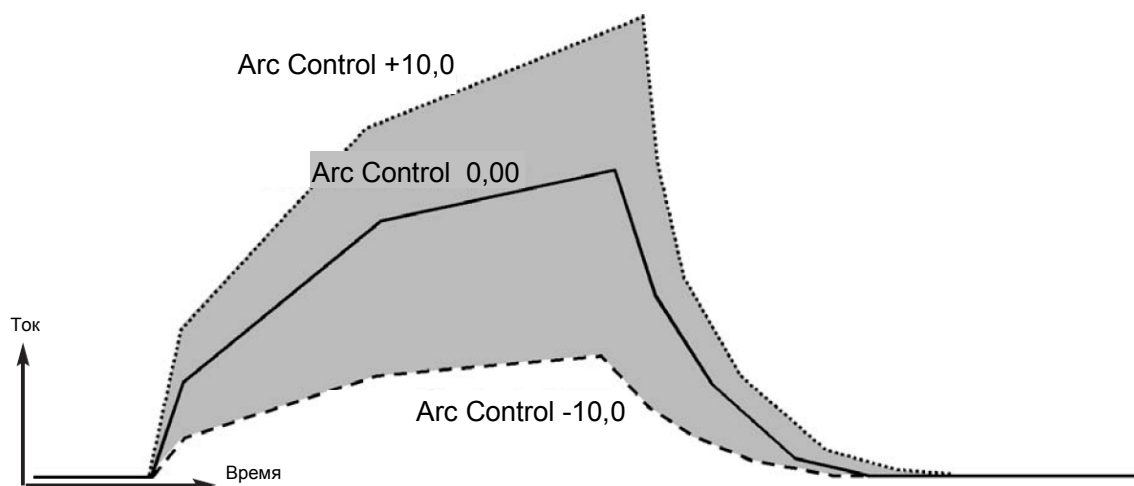


РИСУНОК Б.2

## ИМПУЛЬСНО-ДУГОВАЯ СВАРКА

Режимы импульсной сварки устанавливаются путем регулирования параметра "длина дуги". В импульсном режиме напряжение в дуге в значительной мере зависит от формы токовой кривой. На напряжение влияют такие параметры, как пиковый ток, базовый ток, время нарастания, время спада и частота импульсов. Точное напряжение для заданной скорости подачи проволоки можно определить только в том случае, если известны все параметры, необходимые для описания формы импульса. Поэтому предварительное выставление напряжения бесполезно, и вместо него используется настройка длины дуги, осуществляемая с помощью регулятора "Trim".

Диапазон значений регулятора "Trim" от 0,50 до 1,50, номинальное значение – 1,00. Если регулятор установлен на значение выше 1,0 – длина дуги увеличивается, если выставлено значение меньше 1,00 – длина дуги уменьшается.

Все программы импульсной сварки являются синергетическими. По мере настройки скорости подачи проволоки источник автоматически вычисляет параметры импульса, необходимые для сохранения прежних параметров дуги.

Использование "адаптивной" регулировки позволяет компенсировать изменение вылета электрода во время сварки. (Вылет – расстояние от контактного наконечника до детали). Источники Power Wave оптимизированы под вылет электродной проволоки 19 мм (0,75 дюйма). Благодаря адаптивной регулировке источник может работать при вылете от 13 мм (0,50 дюйма) до 32 мм (1,25 дюйма). При очень высоких и очень низких скоростях протяжки проволоки

диапазон вылетов сужается из-за ограничений, накладываемых используемым режимом сварки.

Регулятор дуги Arc Control, называемый также Wave Control, в режиме импульсной сварки изменяет, как правило, фокус или форму дуги. Если Arc Control установлен на значение выше 0,0 – частота импульсов увеличивается, а ток паузы уменьшается, то есть дуга будет более жесткой, что удобно для скоростной сварки листового

металла. Если Arc Control установлен на значение меньше 0,0 – частота импульсов уменьшается, а ток паузы увеличивается, то есть дуга будет более мягкой, что удобно при выполнении неповоротных сварных швов. (См. рис. Б.3)

#### ФОРМА КРИВОЙ ТОКА (ИМПУЛЬСНЫЙ РЕЖИМ)

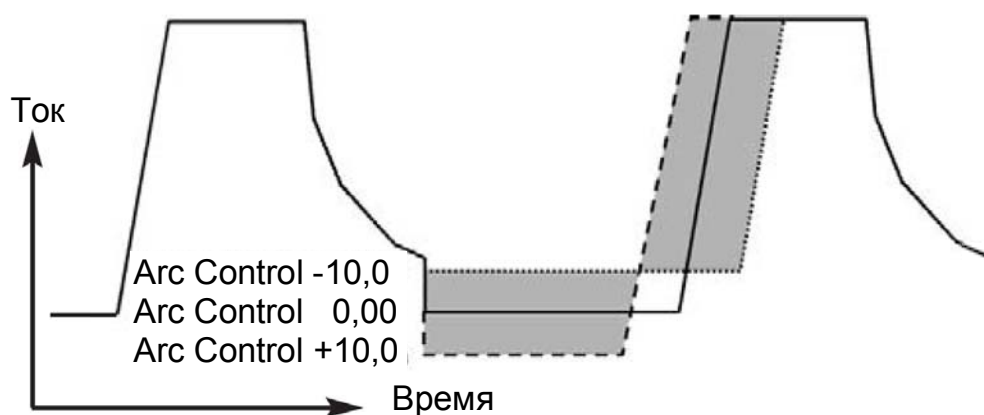


РИСУНОК Б.3

**СВАРКА МЕТОДОМ STT**

Рисунок Б.4 иллюстрирует вид формы тока при сварке методом STT. Рисунок выполнен не в масштабе и отображает влияние регулировок.

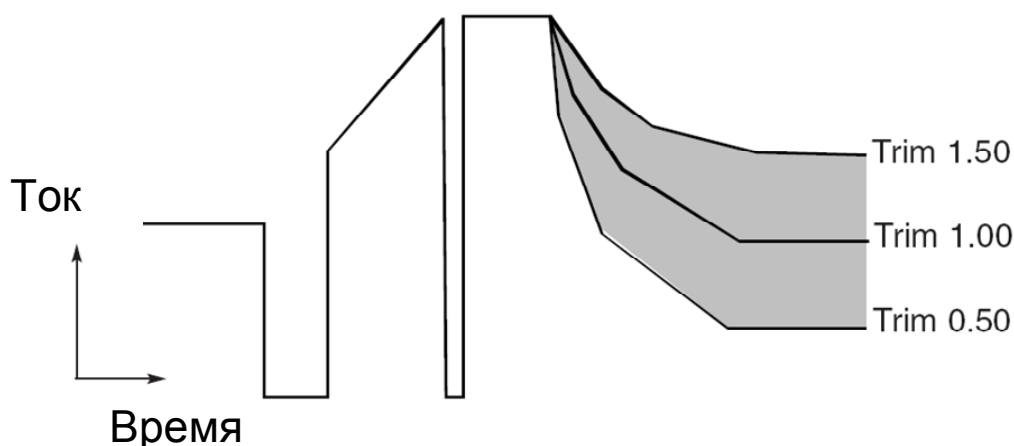
Регулятор "Trim" при сварке STT регулирует скорость снижения пикового тока и значение базового тока. При сварке по открытому зазору (режим STT Open Root), скорость снижения пикового тока имеет фиксированное значение, а регулятор "Trim" регулирует только уровень базового тока. Увеличение параметра ( $> 1.0$ ) увеличивает мощность в дуге и делает сварочную ванну более "горячей"; уменьшение параметра "trim" ( $< 1.0$ ) снижает мощность в дуге.

Номинальное значение 1.0 приемлемо для большинства применений. (См. Рис. Б.4)

Для большинства программ уровень пикового тока регулируется с помощью регулятора "Arc Control", называемый также Wave Control. При значении параметра +10.0 пиковый ток максимален, а при -10.0 – минимален. В основном, пиковый ток пропорционален длине дуги. (См. Рис. Б.5)

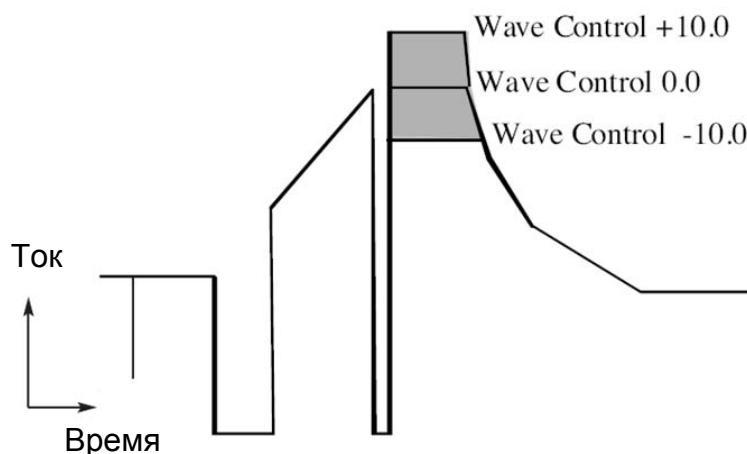
**Примечание:** диапазоны изменения параметров зависят от сварочной программы. Приведены типичные значения.

**ФОРМА КРИВОЙ ТОКА (РЕЖИМ STT)**



**РИСУНОК Б.4**

**ФОРМА КРИВОЙ ТОКА (РЕЖИМ STT)**



**РИСУНОК Б.5**

## ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### ОБОРУДОВАНИЕ, УСТАНОВЛИВАЕМОЕ НА ЗАВОДЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ

Не применяется.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ УСТАНОВКИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

K940-xx – Комплект проводов обратной связи по напряжению  
K1570-1 – Тележка для источника с местом для двух газовых баллонов  
K659-1 - Регулятор защиты от колебаний газового потока "Gas Guard"  
K1796-xx - Коаксиальный сварочный кабель  
K2187-1 - Аппарат водяного охлаждения Cool-Arc 40 (230 В перем. тока)  
K1536-1 - Датчик потока воды  
K2205-1 - Интерфейсный модуль привода протяжки  
K2206-1 - Интерфейсный модуль DeviceNet  
K2207-1 - Интерфейсный модуль Ethernet

### СОВМЕСТИМОСТЬ С ДРУГИМ СВАРОЧНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ КОМПАНИИ "ЛИНКОЛЬН ЭЛЕКТРИК"

Любое полуавтоматическое оборудование для подачи проволоки, использующее протокол ArcLink. На момент публикации - серия Power Feed M. Установка интерфейсного модуля привода протяжки позволяет использовать данную модель источника с механизмом подачи проволоки PowerFeed 10R при комплектации сварочного робота.



## 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.**

## 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 455M 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.

## ПРОЦЕДУРА КАЛИБРОВКИ

Первая калибровка машины по сварочному напряжению и току выполняется на заводе-изготовителе. При ухудшении качества сварки или обнаружении нарушения калибровки в ходе проведения ежегодной проверки свяжитесь с представительством "Линкольн Электрик" для получения необходимого для калибровки программного обеспечения.

Для выполнения калибровки потребуется резистивная нагрузка (к примеру, балластный реостат) и точный амперметр/вольтметр для измерения фактического напряжения и тока. Точность калибровки напрямую зависит от точности используемого измерительного оборудования. Подробные инструкции прилагаются к комплекту для калибровки.

## 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".

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.

### 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

Сварочный источник Power Wave и подающий механизм Power Feed лучше всего диагностировать как единую систему. Каждый элемент этой системы (сварочный источник, контрольный блок управления и сварочная головка) снабжен светодиодом статуса; при обнаружении неполадок необходимо обратить внимание в первую очередь на показания этих светодиодов. Ошибки, отображаемые на экране контрольного блока управления, чаще всего лишь указывают на возникновение неполадок в сварочном источнике, не описывая саму проблему. Поэтому перед подачей питания в сварочную систему проверьте состояние светодиода статуса сварочного источника по приведенной ниже таблице. Это особенно важно при появлении на экране контрольного блока сообщений об ошибках типа "Err 006" или

"Err 100".

В данной таблице приведены сведения по работе светодиодного индикатора статуса, расположенного на сварочном источнике, и об индикации с его помощью неполадок, связанных с функционированием оборудования и качеством сварки.

Индикатор статуса – это двухцветный светодиод, предназначенный для индикации системных ошибок. Нормальный режим работы отображается ровным зеленым свечением. Подробное описание индикации ошибок сведено в таблицу.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При запуске сварочного источника индикатор статуса в течение одной минуты будет мигать зеленым или зеленым и красным светом. Этим сопровождается нормальная процедура самотестирования машины при запуске.

| СОСТОЯНИЕ ИНДИКАТОРА СТАТУСА                           | ОПИСАНИЕ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Постоянное свечение зеленого светодиода (без мигания). | 1. Система работает нормально. Связь между сварочным источником и подающим механизмом, а также другими элементами системы нормальная.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Мигание зеленого светодиода                            | 2. Возникает во время перезапуска, когда источник определяет наличие каждого элемента в системе. Происходит в течение первых 10 секунд после подачи питания на сварочный источник, а также в случае изменения конфигурации системы во время работы источника.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Мигание зеленого и красного светодиода                 | 3. Неисправность системы неустранимого характера. Сочетание зеленого и красного мигающего света указывает на обнаружение ошибок в сварочном источнике. Перед отключением машины следует запомнить код ошибки.<br><br>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 зеленый светодиод.<br><br>Для сброса данных об ошибках выключите и снова включите питание на источнике. |
| Постоянное свечение красного светодиода (без мигания). | Неисправность оборудования неустранимого характера. Такая неисправность возникает, например, при отсутствии надлежащего электрического контакта в разъеме для подключения подающего механизма. Более подробную информацию смотрите в разделе по устранению неисправностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Мигание красного светодиода                            | Не применяется.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## КОДЫ ОШИБОК ИСТОЧНИКА POWERWAVE

Ниже дан перечень кодов ошибок, выдаваемых сварочным источником POWER WAVE 455M при возникновении неисправностей (смотрите также главу "Устранение неполадок в сварочной системе "источник –подающий механизм" с применением индикатора статуса".) При использовании PF-10/11 эти коды ошибок будут, как правило, сопровождаться кодами ошибок "Err 006" или "Err 100".

|        | Код ошибки                                                             | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11     | Прерывание связи.                                                      | Чрезмерное количество ошибок связи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 12     | Истекло время ожидания ответа с контрольного блока (блока интерфейса). | Контрольный блок управления (UI) не отвечает сварочному источнику. Наиболее вероятная причина – плохой контакт проводов или неисправность контрольного кабеля.                                                                                                                                                                                             |
| 21     | Режим сварки не запрограммирован.                                      | Обратитесь в отдел технической поддержки для получения инструкций по переустановке программного обеспечения.                                                                                                                                                                                                                                               |
| 22     | Таблица сварочных параметров отсутствует.                              | Обратитесь в отдел технической поддержки для получения инструкций по переустановке программного обеспечения.                                                                                                                                                                                                                                               |
| 23     | Ошибка в контрольной сумме при проверке таблицы сварочных параметров.  | Обратитесь в отдел технической поддержки для получения инструкций по переустановке программного обеспечения.                                                                                                                                                                                                                                               |
| 31     | Ошибка – перегрузка по току в первичном контуре.                       | Возникла перегрузка по току в первичном контуре. Причиной может быть короткое замыкание в главном трансформаторе или в выходном выпрямителе.                                                                                                                                                                                                               |
| 32     | Низкое напряжение на конденсаторе "А"(слева)                           | Пониженное напряжение на главных конденсаторах. Причиной может быть неправильная конфигурация питающей сети.                                                                                                                                                                                                                                               |
| 33     | Низкое напряжение на конденсаторе "В"(справа)                          | Если данная ошибка сопровождается сообщением о перенапряжении в том же контуре, значит, на конденсатор не подается напряжение. Причиной может быть обрыв проводов или короткое замыкание в первичном контуре машины.                                                                                                                                       |
| 34     | Перенапряжение на конденсаторе "А"                                     | Повышенное напряжение на главных конденсаторах. Причиной может быть неправильная конфигурация питающей сети.                                                                                                                                                                                                                                               |
| 35     | Перенапряжение на конденсаторе "В"                                     | Если данная ошибка сопровождается сообщением о недонапряжении в том же контуре, значит, на конденсатор не подается напряжение. Причиной может быть обрыв проводов или короткое замыкание в первичном контуре машины.                                                                                                                                       |
| 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 системы запуска.                                                | Сбой при предварительной зарядке конденсатора. Как правило, сопровождается кодами ошибок 32 – 35.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 41     | Ошибка – перегрузка по току во вторичном контуре.                      | Превышение допустимого предела по току во вторичном контуре (сварочного тока). В таком случае сварочный ток будет снижен до 100 А, что, как правило, приводит к нагреву сварочной проволоки, но недостаточному для ее плавления.<br>ПРИМЕЧАНИЕ. Пороговое значение тока во вторичном контуре – 570 А для стандартного терминала и 325 А для терминала STT. |
| 43     | Недопустимая разность потенциалов на конденсаторах                     | Разность потенциалов между главными конденсаторами чрезмерно велика. эти коды ошибок будут, как правило, сопровождаться кодами ошибок 32 - 35.                                                                                                                                                                                                             |
| 49     | Включение в однофазную сеть                                            | Машина подключена к однофазной сети питания. Как правило, связано с отсутствием потенциала напряжения на среднем контакте (L2).                                                                                                                                                                                                                            |
| Прочее |                                                                        | Коды ошибок, состоящие из трех или четырех цифр, относятся к фатальным ошибкам. Такими кодами обозначается, как правило, внутренние неисправности контрольной платы. Если устранить ошибку путем выключения-включения питания на источнике не удастся, попробуйте перезагрузить операционную систему. Если это не помогает, замените контрольную плату.    |

**⚠ 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                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| При снятии панелей кожуха было обнаружено серьезное механическое или электрическое повреждение. | 1. Свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения технической поддержки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Если проблему не удалось устранить в ходе проверки перечисленных причин, следует обратиться в местную Авторизованную службу технического обслуживания компании "Линкольн Электрик". |
| Постоянно выгорают сетевые предохранители или срабатывает автоматический выключатель.           | 1. Убедитесь, что номинальные параметры предохранителей и автоматических выключателей соответствуют требованиям сварочного источника. Смотрите в разделе «Установка» в данном руководстве рекомендуемые параметры предохранителей и выключателей.<br>2. Сварочные токи чрезмерно высоки и/или превышена продолжительность включения. Уменьшите величину сварочного тока и/или ПВ.<br>3. Повреждены внутренние схемы сварочного источника. Свяжитесь с местной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик". |                                                                                                                                                                                     |
| Машина не включается (светодиоды не горят, вентилятор не крутится и т.п.)                       | 1. Убедитесь, что сетевой переключатель (SW1) находится в положении "ON" (Вкл.).<br>2. Перегорел предохранитель 10А (плата входного напряжения). Проверьте значение входного сетевого напряжения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     |

 **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                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Горит индикатор тепловой защиты. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сработало предохранительное термореле вентилятора. Проверьте исправность вентилятора. (Вентилятор должен работать независимо от наличия сварочного потенциала). Проверьте, не закрыты ли отверстия для впуска и выпуска охлаждающего воздуха. Продуйте и очистите источник от грязи/пыли при необходимости.</li> <li>2. Срабатывание предохранительного термореле выходного выпрямителя или дросселя. После остывания машины следует уменьшить нагрузку и/или ПВ. Проверьте, не перекрыты ли отверстия для впуска и выпуска воздуха.</li> <li>3. Термореле платы контроля контура постоянного тока разомкнуто из-за возникновения перегрузки в цепи питания 40 В пост. тока.</li> </ol> | Если проблеме не удалось устранить в ходе проверки перечисленных причин, следует обратиться в местную Авторизованную службу 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                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Машина не работает, сварочная мощность отсутствует. (Пускатель CR1 не втягивается). | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Входное напряжение слишком низкое или слишком высокое. Убедитесь, что входное напряжение соответствует параметрам, указанным на табличке с паспортными данными источника, расположенной на задней панели машины.</li> <li>2. Если горит светодиод термостатической защиты, обратитесь к пункту "Горит желтый светодиод термостатической защиты".</li> <li>3. Превышение допустимого предела по току в первичном контуре. Причиной может быть замыкание в сварочной цепи. Выключите машину. Полностью отключите нагрузку с выходных терминалов. Затем снова включите питание. Если проблему устранить не удастся, свяжитесь с местной Авторизованной службой технического обслуживания компании "Линкольн Электрик" для получения технической поддержки.</li> <li>4. Эта неисправность, как правило, сопровождается выводом кода ошибки. Индикатор статуса машины указывает на код ошибок попеременным миганием красным и зеленым светом. Подробное описание было дано выше в главе "Устранение неполадок в сварочной системе "источник – подающий механизм" с применением индикатора статуса".</li> </ol> | Если проблему не удалось устранить в ходе проверки перечисленных причин, следует обратиться в местную Авторизованную службу технического обслуживания компании "Линкольн Электрик". |



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                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| При сварке в определенном режиме, особенно на высоких скоростях подачи сварочной проволоки машина часто переключается в режим снижения сварочного тока до 100 А, что приводит к нагреву сварочной проволоки, но недостаточному для ее плавления | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перегрузка по сварочному току, сработала система защиты.</li> <li>2. Для того чтобы снизить сварочный ток, выполните необходимую настройку параметров или уменьшите нагрузку.</li> <li>3. Включение в однофазную сеть (отсутствие потенциала на L1, L2, L3) уменьшает предельно допустимый ток во вторичной обмотке с 570 А до 325 А.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                     | Если проблему не удалось устранить в ходе проверки перечисленных причин, следует обратиться в местную Авторизованную службу технического обслуживания компании "Линкольн Электрик". |
| Машина не выдает необходимую сварочную мощность.                                                                                                                                                                                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Слишком низкое входное напряжение. Убедитесь, что входное напряжение соответствует параметрам, указанным на табличке с паспортными данными источника, которая установлена на задней панели машины.</li> <li>2. Напряжение в сети питания – однофазное. Убедитесь в наличии потенциала во всех трех фазах.</li> <li>3. Перегрузка по сварочному току на выходе STT.</li> <li>4. Неправильная калибровка тока или напряжения во вторичном контуре. Проверьте соответствие данных, указанных на Power Feed 10/11, показаниям внешнего вольтметра/амперметра.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                     |
| Источник не выдаёт напряжение в цепь дополнительного электропитания.                                                                                                                                                                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сработал автоматический выключатель CB2 (на передней панели). Выполните сброс.</li> <li>2. Перегорел предохранитель 10А (плата входного напряжения).</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |
| Дуга слишком длинная и нестабильная.                                                                                                                                                                                                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте конфигурацию системы и использование контура обратной связи.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     |

 **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.

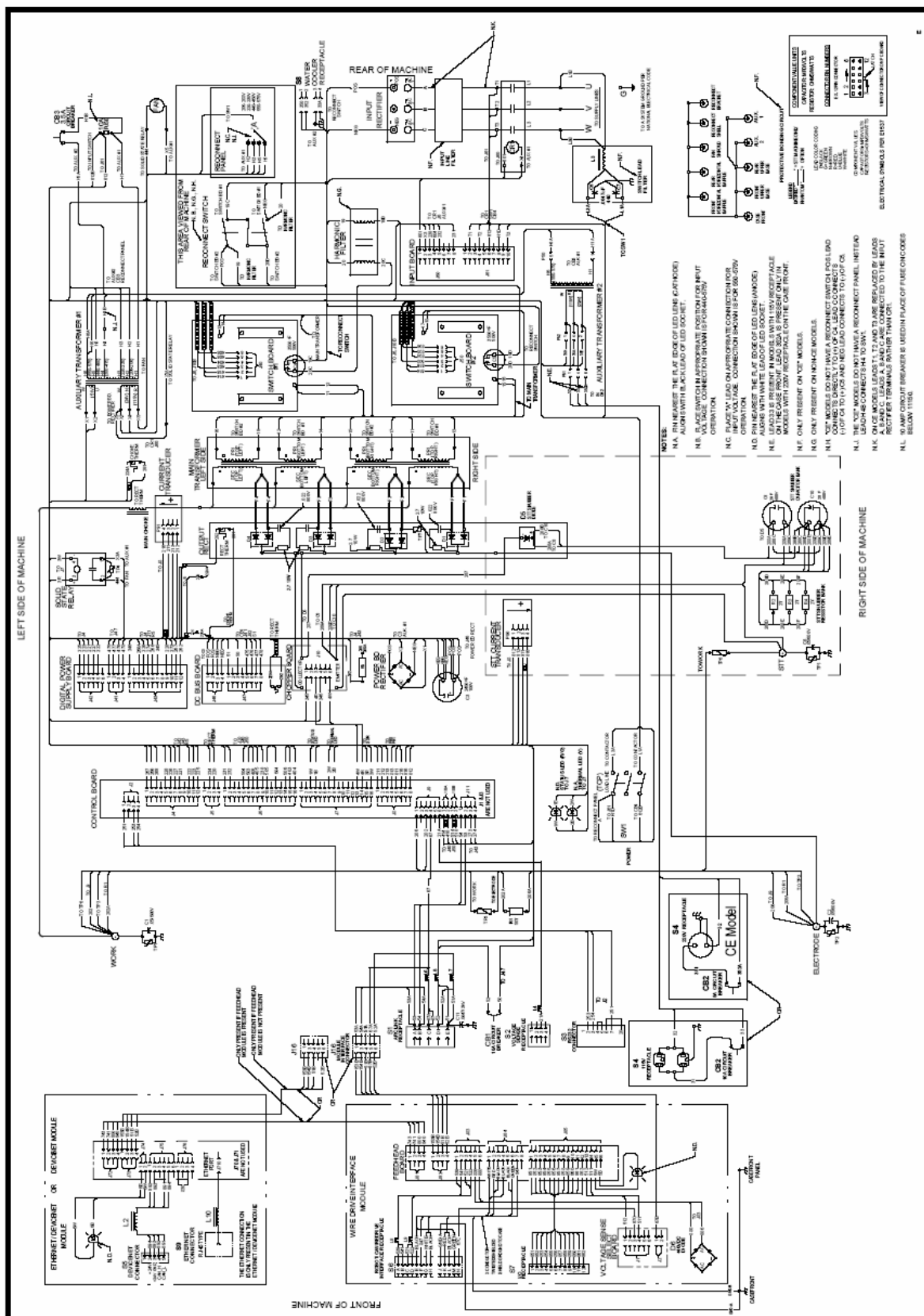
Соблюдайте все правила техники безопасности, представленные в данном Руководстве

| ПРОБЛЕМА (СИМПТОМ)                                                         | ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общее ухудшение качества сварки                                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Причиной могут быть проблемы с подачей сварочной проволоки, плохие электрические контакты, свернутые кольцами кабели и пр.</li> <li>2. Проверьте соответствие настроек сварочного источника и используемого режима сварки.</li> <li>3. Требуется калибровка сварочного источника.</li> <li>4. Проверьте соответствие фактического значения тока, отображаемого на подающем механизме и показаний внешнего амперметра.</li> <li>5. Проверьте соответствие фактического значения напряжения, отображаемого на подающем механизме и показаний внешнего вольтметра.</li> <li>6. Проверьте соответствие фактического значения скорости подачи сварочной проволоки, отображаемого на подающем механизме и показаний внешнего датчика скорости.</li> </ol> | <p>Если проблему не удалось устранить в ходе проверки перечисленных причин, следует обратиться в местную Авторизованную службу технического обслуживания компании "Линкольн Электрик".</p> |
| Дуга в режиме STT слишком длинная и нестабильная.                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте конфигурацию системы и использование провода обратной связи.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                            |
| В режиме STT, несоответствующее горение дуги и увеличенное разбрызгивание. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте конфигурацию системы(установки DIP-переключателей) и использование провода обратной связи.</li> <li>2. Убедитесь в правильном подключении электродного кабеля к терминалу STT.</li> <li>3. Убедитесь в отсутствии контакта между основным терминалом "Power Wave" и терминалом STT.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |

 **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.

## ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА



**G4420**

**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.

**POWER WAVE 455M/STT (CE)**

**LINCOLN**  
**ELECTRIC**

Схема подключения сварочного источника к полуавтоматической системе подачи сварочной проволоки

(На данной схеме электрод подключен к положительному терминалу для сварки на жесткой ВАХ/в импульсном режиме.)

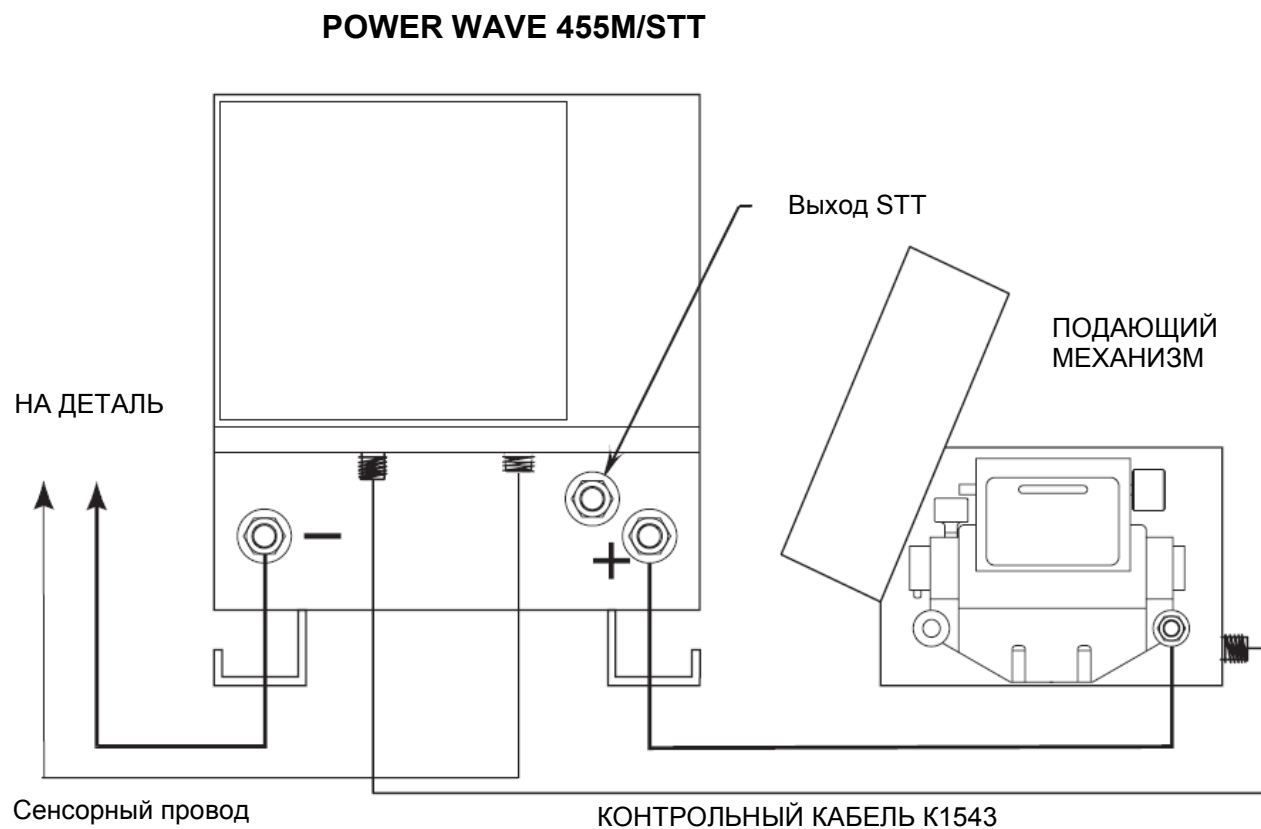
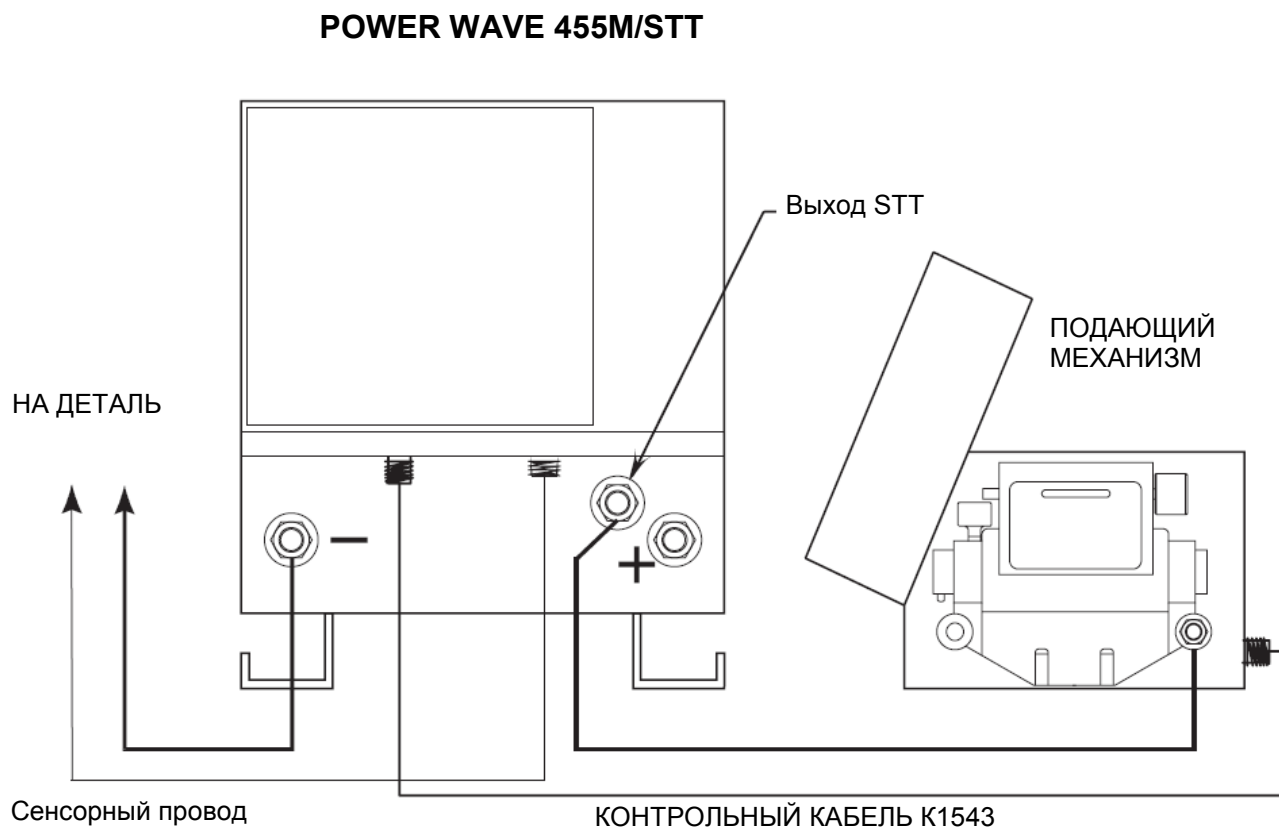
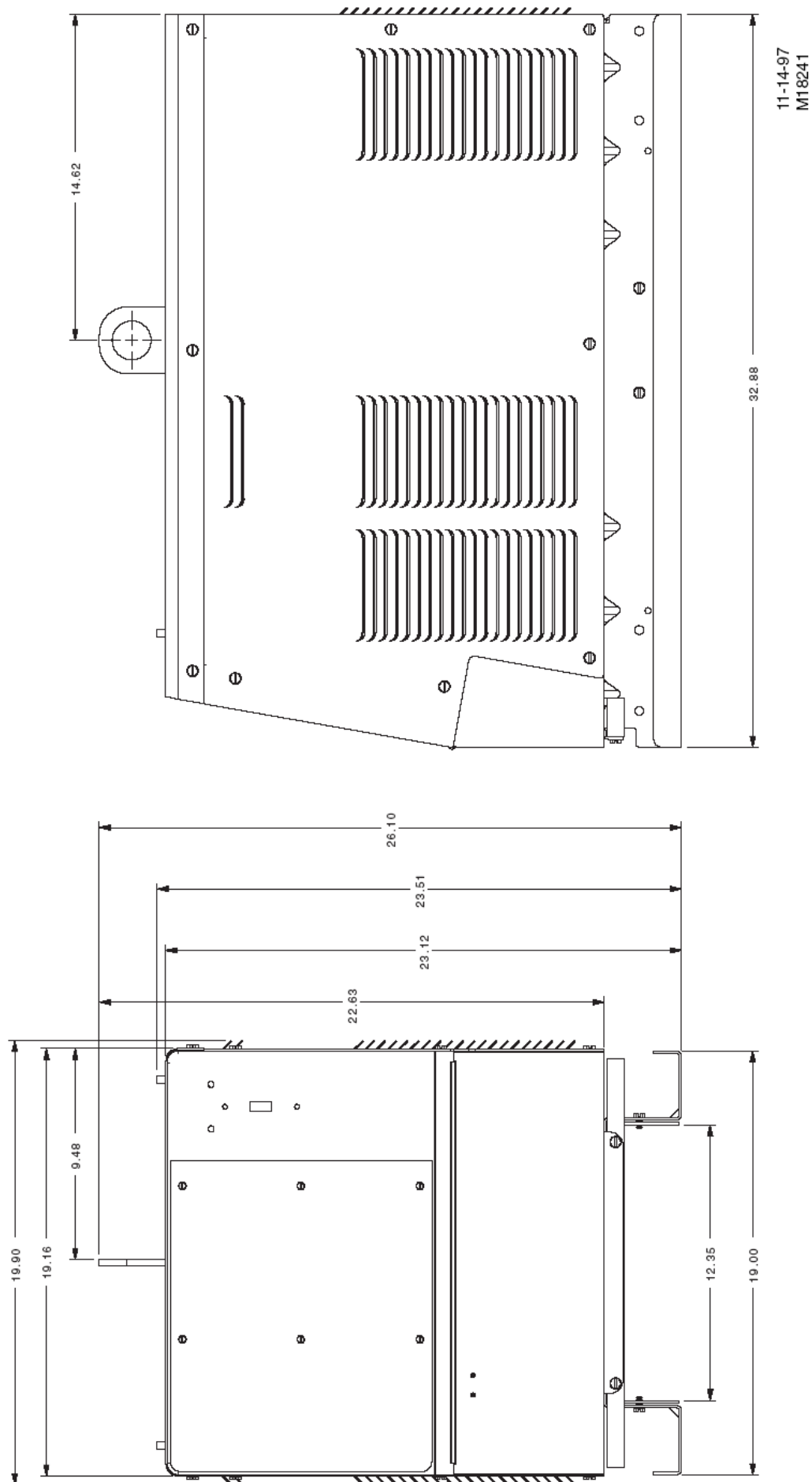


Схема подключения сварочного источника к полуавтоматической системе подачи сварочной проволоки  
(На данной схеме электрод подключен к положительному терминалу STT для сварки в режиме STT.)



## ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ



POWER WAVE 455M/STT (CE)

**LINCOLN**  
ELECTRIC



|                              |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                               |                                                                                                   |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                               |                                                                                                   |
| <b>WARNING</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Do not touch electrically live parts or electrode with skin or wet clothing.</li> <li>Insulate yourself from work and ground.</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Keep flammable materials away.</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wear eye, ear and body protection.</li> </ul>              |
| Русский<br><b>ВНИМАНИЕ</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Не касайтесь оголенной кожей или влажной одеждой электродов и других деталей, находящихся под напряжением.</li> <li>Изолируйте себя от земли и от изделия.</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Держите горючие материалы как можно дальше от места сварки.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Защищайте глаза, голову и тело.</li> </ul>                 |
| French<br><b>ATTENTION</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ne laissez ni la peau ni des vêtements mouillés entrer en contact avec des pièces sous tension.</li> <li>Isoler-vous du travail et de la terre.</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gardez à l'écart de tout matériel inflammable.</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Protégez vos yeux, vos oreilles et votre corps.</li> </ul> |
| German<br><b>WARNUNG</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Berühren Sie keine stromführenden Teile oder Elektroden mit Ihrem Körper oder feuchter Kleidung!</li> <li>Isolieren Sie sich von den Elektroden und dem Erdboden!</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Entfernen Sie brennbares Material!</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tragen Sie Augen-, Ohren- und Körperschutz!</li> </ul>     |
| Portuguese<br><b>ATENÇÃO</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Não toque partes elétricas e electrodos com a pele ou roupa molhada.</li> <li>Isole-se da peça e terra.</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenha inflamáveis bem guardados.</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Use proteção para a vista, ouvido e corpo.</li> </ul>      |
| Japanese<br><b>注意事項</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>目、耳及び身体に保護具をして下さい。</li> </ul>                              |
| Chinese<br><b>警告</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>皮肤或湿衣物切勿接触带电部件及焊条。</li> <li>使你自已与地面和工件绝缘。</li> </ul>                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>把一切易燃物品移离工作场所。</li> </ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>佩戴眼、耳及身体劳动保护用具。</li> </ul>                                 |
| Korean<br><b>위험</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>전도체나 움점봉을 젖은 형검 또는 피부로 절대 접촉치 마십시오.</li> <li>모재와 집지를 접촉치 마십시오.</li> </ul>                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>인화성 물질을 접근 시키지 마시오.</li> </ul>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>눈, 귀와 몸에 보호장구를 착용하십시오.</li> </ul>                          |
| Arabic<br><b>تحذير</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>لا تلمس الأجزاء التي يسري فيها التيار الكهربائي أو الأقطارود بجلد الجسم أو بالملايس المبللة بالماء.</li> <li>ضع عازلا على جسمك خلال العمل.</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>ضع المواد القابلة للاشتعال في مكان بعيد.</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>ضع أدوات وملابس واقية على عينيك وأذنيك وجسمك.</li> </ul>   |

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.

|                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                        |                                                                                                             |                                                                               |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Keep your head out of fumes.</li> <li>● Use ventilation or exhaust to remove fumes from breathing zone.</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Turn power off before servicing.</li> </ul>                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Do not operate with panel open or guards off.</li> </ul>                                                               | <b>WARNING</b>                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Не вдыхайте вредные газы и аэрозоли.</li> <li>● Для удаления вредных газов и аэрозолей используйте вентиляцию и проветривание.</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Отключите электропитание перед обслуживанием.</li> </ul>                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Не допускается работа агрегата с открытыми дверями и снятыми предохранительными щитками.</li> </ul>                    | Русский<br><b>ВНИМАНИЕ</b>                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Gardez la tête à l'écart des fumées.</li> <li>● Utilisez un ventilateur ou un aspirateur pour ôter les fumées des zones de travail.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Débranchez le courant avant l'entretien.</li> </ul>                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● N'opérez pas avec les panneaux ouverts ou avec les dispositifs de protection enlevés.</li> </ul>                       | French<br><b>ATTENTION</b>                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Vermeiden Sie das Einatmen von Schweißrauch!</li> <li>● Sorgen Sie für gute Be- und Entlüftung des Arbeitsplatzes!</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Strom vor Wartungsarbeiten abschalten! (Netzstrom völlig öffnen; Maschine anhalten!)</li> </ul>                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Anlage nie ohne Schutzgehäuse oder Innenschutzverkleidung in Betrieb setzen!</li> </ul>                                | German<br><b>WARNUNG</b>                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mantenha seu rosto da fumaça.</li> <li>● Use ventilação e exaustão para remover fumo da zona respiratória.</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Não opere com as tampas removidas.</li> <li>● Desligue a corrente antes de fazer serviço.</li> <li>● Não toque as partes elétricas nuas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mantenha-se afastado das partes moventes.</li> <li>● Não opere com os painéis abertos ou guardas removidas.</li> </ul> | Portuguese<br><b>ATENÇÃO</b>                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● ヒュームから頭を離すようにして下さい。</li> <li>● 換気や排煙に十分留意して下さい。</li> </ul>                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> </ul>                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> </ul>                                                                                | Japanese<br><b>注意事項</b>                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● 頭部遠離煙霧。</li> <li>● 在呼吸區使用通風或排風器除煙。</li> </ul>                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 維修前切斷電源。</li> </ul>                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 儀表板打開或沒有安全罩時不準作業。</li> </ul>                                                                                           | Chinese<br><b>警告</b>                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● 얼굴로부터 용접가스를 멀리하십시오.</li> <li>● 호흡지역으로부터 용접가스를 제거하기 위해 가스제거기나 통풍기를 사용하십시오.</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 보수전에 전원을 차단하십시오.</li> </ul>                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 패널이 열린 상태로 작동치 마십시오.</li> </ul>                                                                                        | Korean<br><b>위험</b>                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● ابعِد رأسك بعيداً عن الدخان.</li> <li>● استعمل التهوية أو جهاز ضغط الدخان للخارج لكي تبعد الدخان عن المنطقة التي تتنفس فيها.</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● اقطع التيار الكهربائي قبل القيام بأية صيانة.</li> </ul>                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● لا تشغيل هذا الجهاز اذا كانت الاغطية الحديدية الواقية ليست عليه.</li> </ul>                                            | Arabic<br><b>تحذير</b>                                                              |

**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.