

# MasterTig

MLS 3000, 3003 ACDC  
MLS 3000 ACDC VRD



Operating manual • English *EN*

Käyttöohje • Suomi *FI*

Bruksanvisning • Svenska *SV*

Bruksanvisning • Norsk *NO*

Brugsanvisning • Dansk *DA*

Gebrauchsanweisung • Deutsch *DE*

Gebruiksaanwijzing • Nederlands *NL*

Manuel d'utilisation • Français *FR*

Manual de instrucciones • Español *ES*

Instrukcja obsługi • Polski *PL*

Инструкции по эксплуатации • По-русски *RU*

操作手册 • 中文 *ZH*

Manual de utilização • Português *PT*

Manuale d'uso • Italiano *IT*



# **ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**По-русски**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	3
1.1 Общая информация.....	3
1.2 Введение.....	3
<b>2. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ</b> .....	4
2.1 Распаковка оборудования.....	4
2.2 Расположение.....	4
2.3 Заводской номер.....	4
2.4 Узлы аппарата.....	4
2.5 Монтаж панели.....	6
2.6 Подключение к электросети.....	6
2.7 Распределительная сеть.....	6
2.8 Подключение сварочных кабелей.....	7
2.9 Водохладитель Mastercool 30.....	7
2.10 Защитный газ.....	9
<b>3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ</b> .....	10
3.1 Процессы сварки.....	10
3.1.1 Сварка штучными электродами (MMA).....	10
3.1.2 Сварка TIG на переменном токе.....	10
3.1.3 Сварка TIG на постоянном токе.....	10
3.1.4 Синергетическая импульсная сварка TIG.....	11
3.1.5 Сварка TIG с длинными импульсами.....	11
3.1.6 Сварка прихватками.....	11
3.1.7 Функция Микрозаклепка.....	11
3.1.8 Сварка TIG на смешанном токе AC-DC (MIX).....	11
3.2 Применение оборудования.....	11
3.2.1 Источник питания.....	11
3.2.2 Панели управления.....	11
3.2.3 Запись сварочных параметров в память.....	16
3.2.4 Применение записанных параметров.....	17
3.2.5 Ячейки памяти дистанционного регулятора.....	17
3.2.6 Функции Set-up.....	17
3.2.7 Применение ножной педали R11F.....	17
3.3 Водохладитель (Mastercool 30).....	17
3.4 Складирование.....	17
3.5 Функция SETUP.....	18
3.6 Коды ошибок.....	19
<b>4. ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	19
4.1 Периодическое техобслуживание.....	19
4.2 Обнаружение дефектов.....	20
4.3 Утилизация аппарата.....	20
<b>5. ЗАКАЗНЫЕ НОМЕРА</b> .....	20
<b>6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ</b> .....	22

# 1. ПРЕДИСЛОВИЕ

## 1.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Поздравляем с удачным выбором сварочной системы MasterTig MLS ACDC! Надежные и имеющие длительный срок службы изделия компании Kempri не требуют больших затрат на обслуживание и отличаются высокой производительностью.

В данном руководстве пользователя содержатся важные сведения по эксплуатации, техническому обслуживанию и технической безопасности изделия компании Kempri. В конце руководства приведены технические данные устройства. Внимательно прочитайте руководство, прежде чем приступать к работе с оборудованием. В целях вашей собственной безопасности, а также сохранности оборудования, следует уделить особое внимание инструкциям по технике безопасности, содержащимся в данном руководстве.

Чтобы получить более подробную информацию об изделиях Kempri, обратитесь в компанию Kempri Oy, к официальному дилеру компании или посетите веб-сайт [www.kempri.com](http://www.kempri.com).

Указанные в данном руководстве спецификации могут быть изменены без предварительного уведомления.

### Важные замечания

Разделы руководства, требующие особого внимания с целью снижения опасности возможного повреждения оборудования или травмирования персонала, обозначены пометкой «**ВНИМАНИЕ!**». Внимательно прочитайте эти разделы и следуйте содержащимся в них инструкциям.

### Заявление об ограничении ответственности

Несмотря на то, что для обеспечения точности и полноты сведений, предоставленных в этом руководстве, были приложены все усилия, компания не несет ответственности за ошибки или пропуски. Компания Kempri оставляет за собой право изменять спецификацию описанного оборудования в любое время без предварительного уведомления. Без предварительного согласия компании Kempri запрещается копирование, запись, воспроизведение или передача содержания этого руководства!

## 1.2 ВВЕДЕНИЕ

Сварочная установка Kempri Mastertig MLS™ ACDC разработана для промышленного производства для сварки неплавящимся вольфрамовым электродом (способом TIG), с характеристиками, разработанными особенно для сварки алюминия и нержавеющей стали. Установка состоит из источника питания, панели управления и сварочной горелки. К установке может быть подключено горелка либо с газовым, либо с водяным охлаждением. При сварке с водяным охлаждением применяется водоохладитель Mastercool 20.

Mastertig MLS™ 3000 и 3003 ACDC, с максимальным током 300 А, является многофункциональным источником питания, предназначенным для профессиональной сварки штучными электродами, способом TIG, и TIG в импульсном режиме, на постоянном и переменном токе. Мощность источника тока регулируется транзисторами IGBT, работающими в частоте ок. 30 кГц. Система управления основывается на микропроцессорах.

Mastertig MLS 3000 ACDC подключается к трехфазной сети с напряжением 400 В. Mastertig MLS 3003 ACDC является источником тока с универсальным сетевым напряжением. Он подключается к трехфазной сети и работает при сетевом напряжении от 230 до 460 В.

Mastertig MLS 3000 ACDC оборудован системой понижения напряжения (VRD) которая предназначена для уменьшения риска поражения электрическим током. Система VRD обеспечивает поддержание напряжения холостого хода ниже 35 вольт.

## 2. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

### 2.1 РАСПАКОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

Изделия поставляются в упаковках, специально разработанных для них. Но, до ввода в эксплуатацию проверьте отсутствие повреждений при транспортировке. Проверьте также, что получили то, что заказали с соответствующими инструкциям по эксплуатации. Материал упаковок может быть утилизирован как вторичное сырье.

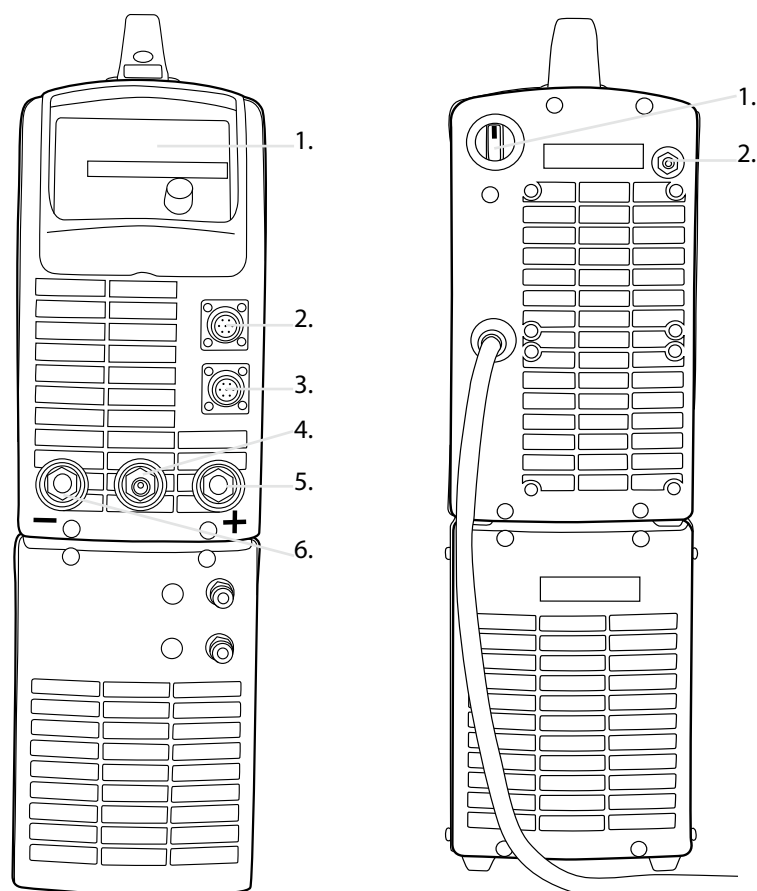
### 2.2 РАСПОЛОЖЕНИЕ

Установка должна быть расположена на горизонтальном, прочном и чистом основании. Защитите ее от сильного дождя и жаркого солнца. Обеспечьте свободную циркуляцию охлаждающего воздуха.

### 2.3 ЗАВОДСКОЙ НОМЕР

Заводской номер установки найдется на заводской табличке. Заводской номер сообщает напр. партию изготовления установки. Также, при заказе запасных частей или техобслуживании заводской номер может оказаться полезным.

### 2.4 УЗЛЫ АППАРАТА

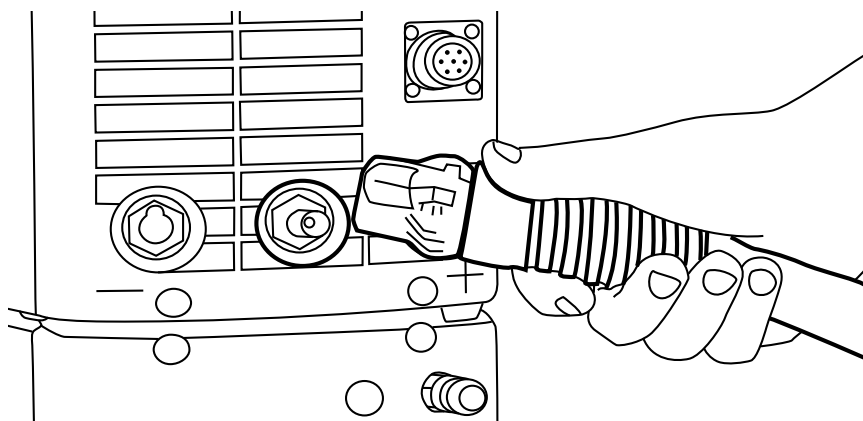


### Передняя сторона

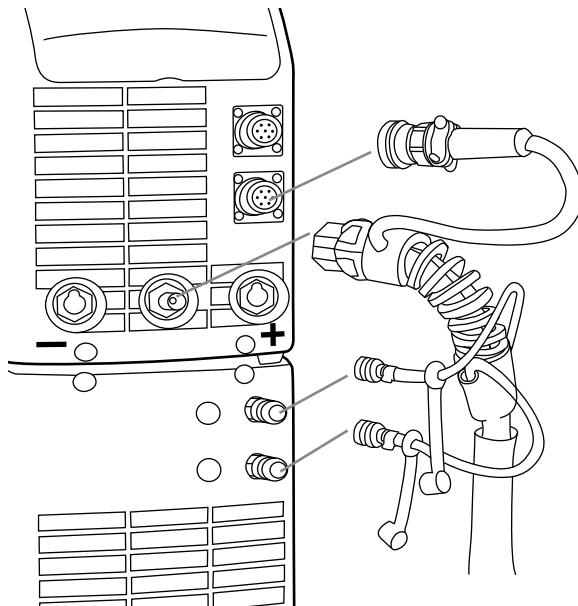
1. Панель управления
2. Дистанционный регулятор
3. Разъем управления горелки TIG
4. Разъем подачи защитного газа на горелку TIG
5. Плюсовой (+) разъем для сварочного кабеля
6. Минусовый (-) разъем для кабеля заземления

(+/-) Полюсы маркированы рельефными символами

Подключение горелки с газовым охлаждением



Подключение горелки с водяным охлаждением

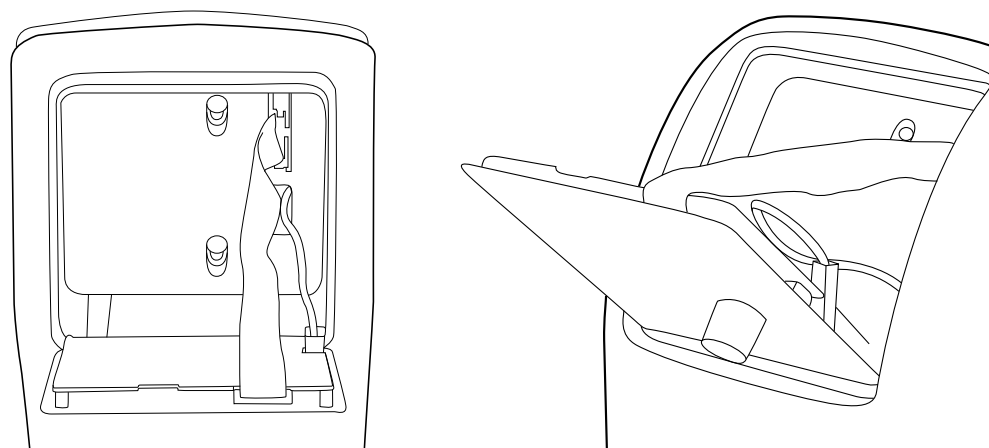


Присоедините красный водяной шланг к верхнему разъему и голубой к нижнему разъему.

### Задняя сторона

1. Главный выключатель
2. Подключение подачи газа

## 2.5 МОНТАЖ ПАНЕЛИ



1. Подсоедините провода (2 шт.)
2. Установите нижнюю кромку панели за штыри. Снимите крепежную цапфу верхней кромки, например, отверткой. Потом установите верхнюю кромку панели на свое место, не повреждая кабелей. Нажмите верхнюю часть панели на место. Вставьте крепежную цапфу обратно на свое место.

## 2.6 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ЭЛЕКТРОСЕТИ

**ВНИМАНИЕ!** Монтаж сетевого кабеля и штепсельной вилки разрешается только квалифицированному электрику-специалисту.

Установка снабжена 5-метровым сетевым кабелем со штепсельной вилкой типа Schuko. Монтаж штепсельной вилки разрешается только квалифицированному электрику-специалисту. Размеры кабеля и предохранителя указаны в Технических данных в конце инструкций.

## 2.7 РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СЕТЬ

Все стандартные электротехнические устройства без специальных электрических цепей генерируют гармонические токи в распределительную сеть. Высокие значения гармонического тока могут привести к потере или неисправностям некоторых видов оборудования.

### MasterTig MLS 3000 ACDC

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** это оборудование не соответствует стандарту IEC 61000-3-12. Если оборудование подключается к коммунальной сети низкого напряжения, подрядчик на установку или пользователь оборудования обязаны, в случае необходимости проконсультировавшись с оператором распределительной сети, обеспечить возможность подключения оборудования.

### MasterTig MLS 3003 ACDC

Это оборудование соответствует стандарту IEC 61000-3-12 при условии, что мощность при коротком замыкании  $S_{sc}$  больше или равна 1.2 МВА в точке подключения между пользовательским источником питания и коммунальной электросетью. Подрядчик на установку или пользователь оборудования обязаны обеспечить, в случае необходимости проконсультировавшись с оператором распределительной сети, подключение оборудования только к источнику питания, мощность которого при коротком замыкании  $S_{sc}$  выше или равна 1.2 МВА.



## 2.8 ПОДКЛЮЧЕНИЕ СВАРОЧНЫХ КАБЕЛЕЙ

Сварочные кабели должны быть медными с поперечным сечением не менее 25 мм<sup>2</sup>.

### 2.8.1 Изменение полярности при ручной дуговой сварке

Полярность меняется электроникой с панели управления, т.е. разъемы (+) и (-) переставлять не требуется.

*ВНИМАНИЕ!* Кабель заземления всегда подключается к (-) разъему.

### 2.8.2 Заземление

По мере возможностей, зажим заземляющего кабеля должен быть подключен непосредственно к свариваемой детали.

1. Очистите контактную поверхность от краски и ржавчины.
2. Тщательно прикрепите зажим заземления. Контактная площадь прижима должна быть как можно большей.
3. Проверьте еще раз прочность крепления зажима.

## 2.9 ВОДООХЛАДИТЕЛЬ MASTERCOOL 30

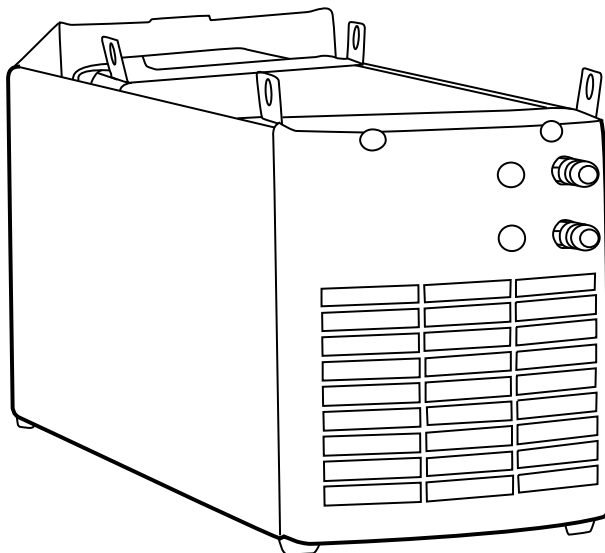
*ВНИМАНИЕ!* Не проглотите охлаждающую жидкость, она вредна для здоровья. Жидкость не должна попасть на кожу или глаза.

Водоохладитель Mastercool 30 вместе с горелкой TIG серии Kemppi TTC-W позволяет сварку с водяным охлаждением горелки.

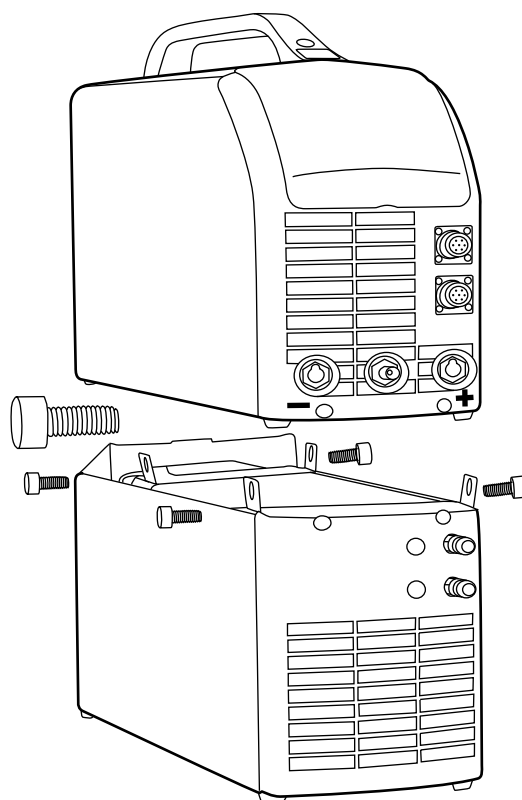
Прикрепите охлаждающий блок винтами к источнику питания. Места для электрических подключений найдутся под источником. Заполните бак водоохладителя 20-40 %-ным раствором гликоля с водой, или каким либо другим высококачественным антифризом.

Вместимость бака – 3 л.

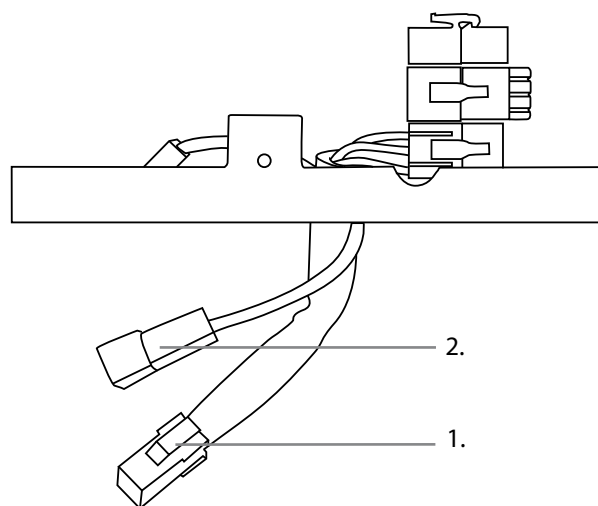
### Mastercool 30



## Монтаж водоохладителя



## Электрическое соединение водоохладителя



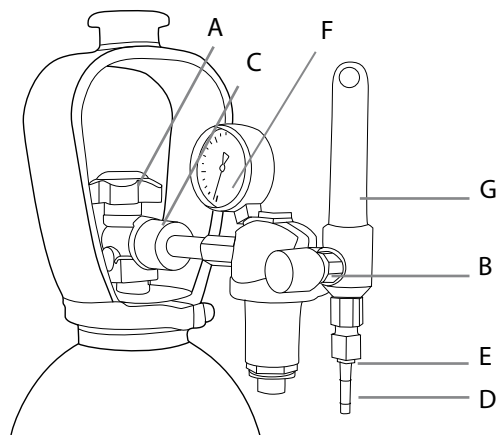
1. Разъем кабеля управления
2. Разъем заземления

**ВНИМАНИЕ!** Выполнение электрических работ разрешается только квалифицированному электрику-специалисту.

## 2.10 ЗАЩИТНЫЙ ГАЗ

**ВНИМАНИЕ!** Обращайтесь осторожно с газовым баллоном. Повреждение баллона или клапана вызывает риск аварии!

Проверьте, что регулятор расхода газа подходит для применяемого газа. Регулируйте скорость течения газа в зависимости от величины применяемого сварочного тока. Подходящий расход газа обычно составляет 8-10 л/мин. Если газа слишком мало или слишком много, сварной шов будет пористым. Проконсультируйтесь с вашим дилером о приобретении газа правильного типа.



### Узлы регулятора расхода газа

- A. Кран баллона
- B. Винт регулировки давления
- C. Соединительная гайка
- D. Шток крепления шланга
- E. Гайка
- F. Манометр давления в баллоне
- G. Манометр давления в шланге

### 2.10.1 Монтаж газового баллона

**ВНИМАНИЕ!** Газовый баллон всегда должен быть прочно укреплен в вертикальном положении на специальном настенном стеллаже или тележке. После окончания сварки всегда закрывайте кран на баллоне.

Следующая инструкция действительна для установки большинства типов газовых редукторов на баллоны:

1. Удалите мусор из крана баллона (A), приоткрыв кран на короткий момент, и отступив в сторону.
2. Выкрутите регулировочный винт (B) до тех пор, пока он не будет вращаться свободно.
3. Закройте игольчатый клапан, если имеется.
4. Подключите регулятор к крану баллона и затяните соединительную гайку (C).
5. Установите шток (D) регулятора с крепежной гайкой (E) в шланг, и обожмите хомутом.
6. Подключите шланг к регулятору и сварочному устройству. Затяните крепежные гайки.
7. Медленно откройте кран баллона. Манометр (F) показывает давление газа в баллоне.

**ВНИМ!** Никогда не расходуйте весь газ из баллона! Баллон необходимо заправить, когда давление в баллоне еще не менее 2 бар.

8. Откройте игольчатый клапан регулятора, если имеется.
9. Заверните регулировочный винт до тех пор, пока манометр давления (G) в шланге не покажет требуемый расход, или давление газа. Регулировка расхода газа выполняется при работающей сварочной установке, при нажатии одновременно на выключатель горелки (или кнопку проверки подачи газа, Gas Test, на панели управления). После сварки всегда закрывайте кран баллона. Если сварочный аппарат не будет использоваться на более длительный период, рекомендуется полностью открыть регулировочный винт.

Закрывайте вентиль баллона после завершения сварочной работы. Если аппарат долго не будет использоваться, отвинтите газовый редуктор.

### 3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

**ВНИМАНИЕ!** Категорически запрещается сваривать в пожароопасных и взрывоопасных местах! Берегитесь сварочного аэрозоля! Обеспечьте место работы достаточной вентиляцией!

#### 3.1 ПРОЦЕССЫ СВАРКИ

##### 3.1.1 Сварка штучными электродами (ММА)

Установкой Mastertig MLS™ ACDC можно сваривать практически со всеми типами штучных электродов, предназначенных для сварки на постоянном или переменном токе, в пределах диапазона тока аппарата. Обе панели управления (ACS, ACX) позволяют сварку MMA после включения способа MMA.

##### 3.1.2 Сварка TIG на переменном токе

Источники питания Mastertig MLS™ ACDC специально разработаны для сварки алюминиевых сплавов способом TIG на переменном токе (AC). Для сварки AC рекомендуем электроды WC20 (серого цвета).

Значения таблицы являются ориентировочными.


Диапазон сварочного тока AC			Электрод WC20	Газовое сопло		Расход газа Аргон
мин.	мин.	макс.		Номер	Ø мм	
			Ø мм			
A	A	A	Ø мм	Номер	Ø мм	л/мин
15	25	90	1.6	4 / 5 / 6	6.5 / 8.0 / 9.5	6...7
20	30	150	2.4	6 / 7	9.5 / 11.0	7...8
30	45	200	3.2	7 / 8 / 10	11.0 / 12.5 / 16	8...10
40	60	350	4.0	10 / 11	16 / 17.5	10...12

Таблица и шкала панели созданы для электрода WC20 (серый).

##### 3.1.3 Сварка TIG на постоянном токе

Способ TIG на постоянном токе (DC) типично применяется для сварки разнотипных сталей. Для сварки DC рекомендуем электроды WC20 (серого цвета).

Условная таблица для выбора электрода для сварки на постоянном токе.

Диапазон сварочного тока DC	Электрод	Газовое сопло		Расход газа
	WC20			Аргон
A	Ø мм	Номер	Ø мм	л/мин
5...80	1.0	4/5	6.5 / 8.0	5...6
70...140	1.6	4 / 5 / 6	6.5 / 8.0 / 9.5	6...7
140...230	2.4	6 / 7	9.5 / 11.0	7...8
225...330	3.2	7 / 8 / 10	11.0 / 12.5 / 16	8...10

### 3.1.4 Синергетическая импульсная сварка TIG

Панель ACX имеет режим импульсной сварки TIG, при котором сварщику надо регулировать только величину сварочного тока, когда все остальные параметры импульса уже запрограммированы. Частота импульса высокая, что позволяет достигнуть узкой дуги и более высокой скорости сварки.

### 3.1.5 Сварка TIG с длинными импульсами

Этот процесс позволяет регулировку всех параметров импульса. Его можно использовать напр. для более легкого управления расплавленной ванной. Эта функция вложена в панели ACX.

### 3.1.6 Сварка прихватками

При сварке прихватками регулируется продолжительность прихватки в пределах от 0 до 10 секунд.

### 3.1.7 Функция Микрозаклепка

Сварка микрозаклепками – это эффективный способ неразъемного соединения материалов с низким тепловложением, что уменьшает искривление соединяемых деталей.

### 3.1.8 Сварка TIG на смешанном токе AC-DC (MIX)

Этот способ сварки рекомендуется особенно для сварки алюминиевых сплавов разной толщины. При необходимости, параметры можно регулировать с помощью функции QUICK SETUP.

## 3.2 ПРИМЕНЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

### 3.2.1 Источник питания

**ВНИМАНИЕ!** Для включения и выключения установки используйте только главный выключатель. Штепсельная вилка сетевого кабеля не является выключателем! Никогда не смотрите на дугу без защитной маски сварщика!

### 3.2.2 Панели управления

Перед началом сварки выберите нужные параметры на панели управления установки. Система "Multi Logic System", MLS, разработанная фирмой Kemppi, позволяет применение различных панелей управления: Панель ACS для сварки TIG AC с основными функциями, или панель ACX для сварки TIG в импульсном режиме и с функциями 4T-LOG или MINILOG и запоминающими функциями.

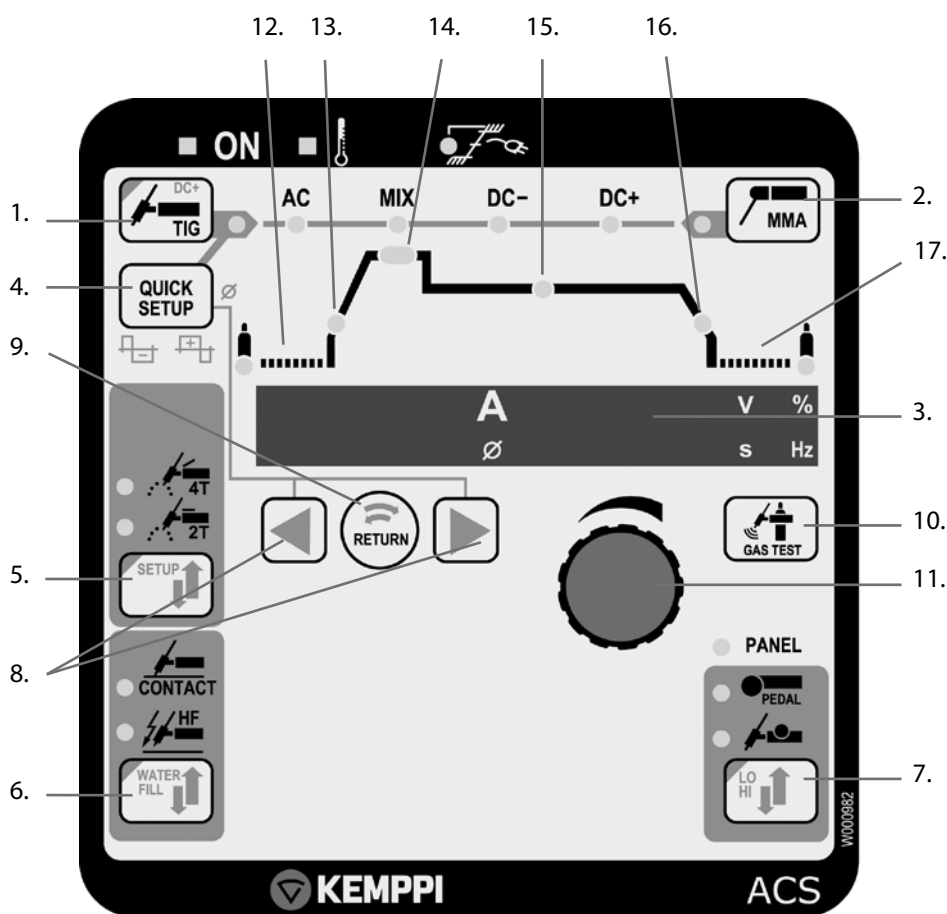
Точность показания значения тока 3 %  $\pm$  2 А, а значения напряжения 3 %  $\pm$  0,2 В.

#### Индикаторные лампы



1. Индикатор главного выключателя
2. Индикатор перегрева
3. Индикатор повышенного или пониженного сетевого напряжения

## Панель ACS – основные функции



1. Клавиша выбора сварки TIG и рода тока с индикацией
2. Клавиша выбора сварки штучными электродами (MMA) и рода тока с индикацией
3. Дисплей значений тока и напряжения и других параметров
4. Клавиша QUICK SETUP для настройки режимов MMA и TIG (напр. баланса)
5. Выбор режима выключателя горелки 2T/4T
6. Клавиша выбора искрового или контактного поджига дуги TIG (WATER FILL)
7. Выбор дистанционного регулятора (определение пределов диапазона регулирования: LO/HI)
8. Клавиши выбора параметров (стрелочные клавиши)
9. Клавиша RETURN для возврата на сварочный ток
10. Проверка подачи газа (GAS TEST)
11. Ручка регулировки сварочных параметров
12. Поддув газа перед включением сварки 0.0 – 10.0 с
13. Нарастание тока 0.0 – 10.0 с
14. Ток горячего пуска "Hot Start" 100 – 150 % (100 %: не используется)
15. Сварочный ток
16. Спад тока 0.0 – 15.0 с
17. Поддув газа после окончания сварки 0.0 – 30.0 с

### 1. Сварка MMA (штучными электродами)

Для выбора сварки штучными электродами нажмите клавишу MMA. Лампочка рядом с клавишей горит, когда выбрана MMA. Выбранный род тока показывается также лампочками: AC, DC-, DC+. Для изменения рода тока повторно нажмите клавишу MMA, лампочки показывают выбранный род тока.

Нажмите клавишу QUICK SETUP, если вы хотите регулировать динамику сварки MMA или импульс зажигания. Переключите стрелочными клавишами и регулируйте ручкой регулировки. Для выхода нажмите еще раз QUICK SETUP или RETURN.

### 1. Динамика ("ARC" -9...0...+9)

Цифровое значение, соответствующее динамике MMA, показывается на цифровом дисплее. Регулировка производится с помощью ручки управления. Ноль является нормальным положением для всех электродов. При отрицательных значениях (-1...-9) дуга становится "мягче" и разбрызгивание уменьшается на максимальных значениях тока, рекомендуемых для данного электрода. При положительных значениях (1...9) дуга является более "грубой".

### 2. Импульс зажигания (Hot -9...0...+9)

Цифровое значение, соответствующее импульсу зажигания MMA, показывается на цифровом дисплее. Вы можете менять параметры ручкой регулировки. Положительное значение означает более мощный импульс зажигания, ноль является нормальным положением.

## 2. Сварка TIG

Для выбора сварки TIG нажмите клавишу TIG. Для изменения рода тока повторно нажмите клавишу выбора (AC, MIX, DC-, DC+). Для выбора DC+ требуется более длительное нажатие. Параметры каждого рода тока могут быть регулированы с помощью функции QUICK SETUP. Для выхода из режима QUICK SETUP нажмите клавишу QUICK SETUP. При этом показывается также рекомендуемый диаметр электрода..

### AC TIG (сварка TIG на переменном токе)

Этот способ предназначен для сварки алюминия. С помощью клавиши QUICK SETUP и стрелочных клавиш вы можете регулировать, например, баланс и частоту переменного тока следующим образом:

#### 1. Баланс (bAL -50 ... 0 %, заводское значение -25 %)

Балансом называется соотношение положительных и отрицательных полупериодов переменного сварочного тока. Баланс определяет распределение тепла между свариваемой деталью и электродом.

#### Регулировка баланса влияет следующим образом:

При положительном значении баланса, окись алюминия хорошо удаляется, но электрод нагревается сильнее, чем свариваемая деталь (шарик образуется в конце электрода).

При отрицательном балансе, больше тепла направляется к основному материалу и провар будет глубже, но очистительный эффект ухудшается.

Если вы хотите подавать больше тепла к электроду с круглым концом, используйте положительные значения баланса, и, соответственно, при сварке с более холодным острозаточенным электродом, используйте отрицательные значения баланса.

При сварке с заводским значением, кончик электрода сохраняется почти острым.

Острый электрод позволяет сварку с узкой дугой, что дает более узкий валик и более глубокий провар, чем с закругленным электродом. Узкая дуга удобна, например, для внутреннего угла.

С круглым концом электрода дуга является более широкой, и зона очистки также более широка. Применяется для ремонтной сварки и литейных деталей.

#### 2. Частота (FrE 50...250 Гц, заводское значение 60 Гц)

При увеличении частоты, дуга становится немного более устойчивой и узкой, но дает более высокий шум.

#### 3. Форма волны переменного тока (синусоидальная или прямоугольная (SinuS/SquArE))

Форма волны влияет на уровень шума и глубину провара дуги. Синусоидальная волна шумит меньше, а прямоугольная волна дает более глубокий провар (заводской параметр).

#### 4. Время HotStart при функции 2T (H2t 0.1...5.0 с, заводское значение 1.0 с)

Регулировка продолжительности подогрева при функции 2T выключателя горелки. При сварке токами AC- и DC возможно подогреть зону сварки перед включением дуги (Hot Start). Время, заданное здесь, действует также при сварке TIG на постоянном токе.

### 3. MIX TIG (смешанный ток AC/DC-)

При сварке на смешанном токе, частота переменного тока и баланс определяются регулировками, выполненными для тока AC. При необходимости регулируйте по пунктам 4 и 5.

#### Настраиваемые параметры QUICK SETUP:

1. Время AC (AC 10 ... 90 %, заводское значение 50 %)
2. Время периода (CYс 0.1 ... 1.0 с, заводское значение 0.6 с)
3. Ток DC (DC(-) 50 ... 150 %, заводское значение 100 %)
4. Баланс (bAL -50 ... 0 ... +10%, заводское значение -25 %)
5. Частота (FrE 50 ... 250 Гц, заводское значение 60 Гц)
6. Форма волны переменного тока: синус. или прямоуг. (SinuS/SquArE)
7. Время HotStart при функции 2T (H2t 0.1 ... 5.0 с, заводское значение 1.0 с). Только при 2T.

Заводские настройки отмечены точками после числового значения.

Увеличение тока DC увеличивает глубину провара, но уменьшает очистительный эффект.

### 4. DC- (или DC+) (постоянный ток)

Время HotStart при функции 2T (H2t 0.1 ... 5.0 с, заводское значение 1.0 с). Только при 2T. Рекомендуемый диаметр электрода показывается при нажатии клавиши QUICK SETUP. Это зависит от выбранного тока.

#### Контактный/высокочастотный поджиг (WATER FILL = заполнение водой)

Дуга сварки TIG может быть возбуждена либо с высокочастотной искрой (HF), либо контактным способом, без искры. Высокочастотное возбуждение HF выбрано, когда сигнальная лампа горит.

Горелка, охлаждаемая водой, заполняется охлаждающей жидкостью нажатием клавиши HF-CONTACT выше 2 секунд (т.н. функция WATER FILL). На дисплее показывается текст COOLER.

#### Двухфункциональный выключатель горелки (2T)

Газ подается при нажатии выключателя горелки вниз. Сварка начинается, и за заданное время нарастания ток поднимается до уровня HotStart и остается там на заданное время (H2t) и потом переходит на уровень сварочного тока.

Функция HotStart выключается и зеленая индикаторная лампа гаснет, когда ток HotStart настроен на 100 %. При этом ток поднимается за заданное время нарастания прямо до сварочного уровня. Когда выключатель горелки освобождается, ток начинает падать, и после истечения заданного времени спада, дуга выключается. После того, защитный газ подается еще до конца заданного времени поддува.

#### Четырехфункциональный выключатель горелки (4T)

Нажмите выключатель горелки вниз: газ подается. Освободите выключатель: дуга зажигается от искры, и ток поднимается за заданное время нарастания до заданного уровня HotStart. Для перехода от HotStart на сварочный ток, кратко нажмите выключатель горелки. Функция HotStart выключается, когда ток HotStart настроен на 100 %. При этом ток поднимается за заданное время нарастания прямо до сварочного уровня. Для окончания нажмите выключатель горелки вниз, и сварка еще продолжается, но когда вы освобождаете выключатель, ток падает и после истечения заданного времени спада дуга выключается. После этого защитный газ подается еще до конца заданного времени поддува.

#### Дистанционная регулировка

Если вы хотите регулировать сварочный ток дистанционно, подключите дистанционный регулятор к установке и нажмите клавишу дистанционного регулятора. Лампочка PANEL на панели гаснет, и вы можете использовать выбранный дистанционный регулятор (R10 или ножная педаль R11F или регулятор на горелке). Ножная педаль работает только в режиме 2T. Длительным нажатием клавиши выбора дистанционного регулятора (LO/HI) вы можете определить пределы диапазона регулировки дистанционного регулятора.

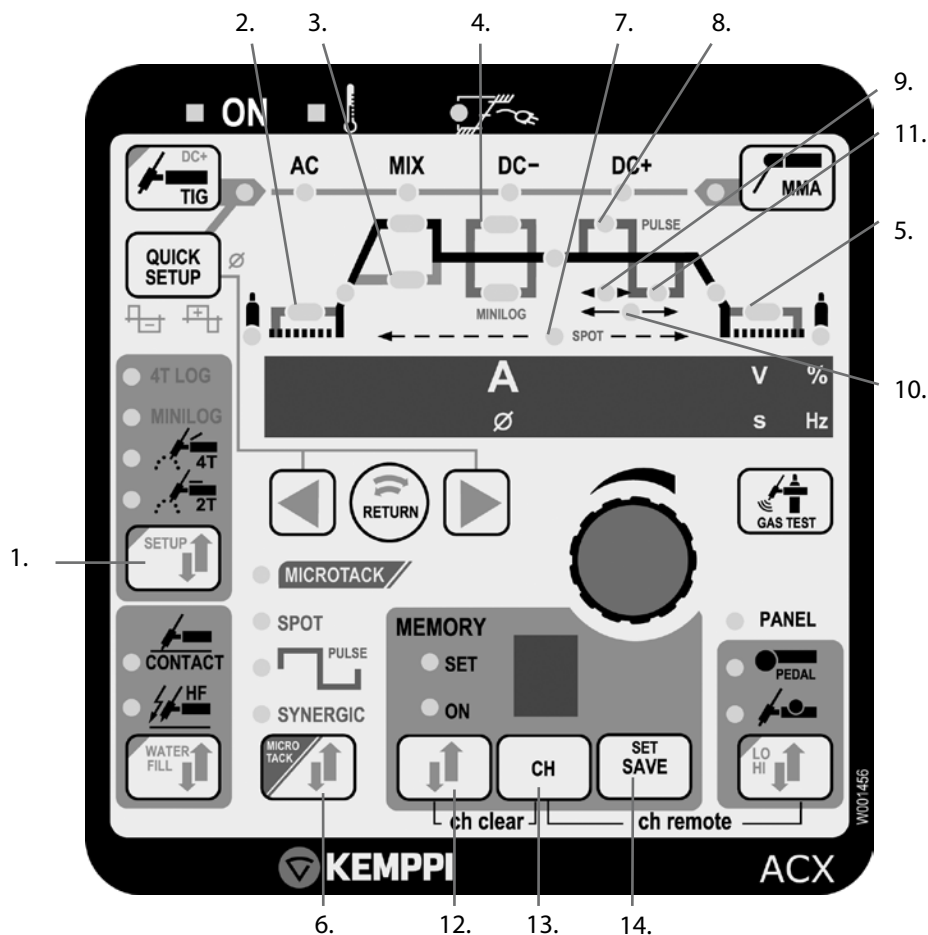


## Регулировка параметров

Для включения режима программирования разных параметров TIG, вам надо просто нажимать клавиши со стрелкой влево или направо. Красная индикаторная лампа указывает выбранный параметр. Значение параметра задается потенциометром. Прямой возврат к сварочному току возможен нажатием клавиши RETURN. На дисплее высвечивается регулируемый параметр и его цифровое значение. Через 10 секунд дисплей автоматически переключается на показ сварочного тока.

## Панель управления ACX

– импульсный TIG и функции MINILOG с памятью



1. Выбор функций 4T-LOG и MINILOG
2. Начальный ток: 5 – 90 % от сварочного тока
3. Ток Soft Start (мягкий пуск): 80 – 150 % от сварочного тока
4. Ток Minilog: 10 – 150 % от сварочного тока
5. Ток окончания: 5 – 90 % от сварочного тока
6. Таймер точек, при длинных импульсах, синергетических скоростных импульсах и MicroTack
7. Продолжительность сварки точки глубокого проплавления 0.0-10.0 с
8. Импульсный ток: от 10 A до максимального тока источника питания
9. Соотношение импульса: 10 – 70 % от импульсной времени
10. Частота: от 0.2 до 250 Гц DC-TIG, от 0.2 до 20 Гц AC-TIG
11. ток паузы 10 – 70 % от импульсного тока
12. Функции памяти MEMORY
13. Выбор ячейки памяти
14. Запись параметров памяти SAVE

С помощью функции SETUP вы можете, по желанию, отключить функций начального тока и тока окончания. Токи Hot Start (Soft Start) и Minilog могут быть отменены, задав для них значение 100 %, что соответствует величину сварочного тока.

### Функция Minilog

При нажатии выключателя горелки, газ подается. При освобождении выключателя, ток поднимается через нарастание до уровня Hot Start или Soft Start, в зависимости от настройки, и повторным нажатием выключателя до сварочного значения. Функция Minilog позволяет вам переключиться между двумя уровнями тока, сварочного тока и значения Minilog, просто короткими нажатиями выключателя горелки. После этого нажимайте выключатель на 1 секунду и освободите его, начинается спад тока до заданного уровня тока окончания. Дуга выключается коротким нажатием выключателя.

### 4T-LOG

При нажатии выключателя горелки, начальный ток включается. При освобождении выключателя, ток поднимается за время нарастания до сварочного значения. При повторном нажатии выключателя, ток падает за время спада до конечного значения, и выключается при освобождении выключателя.

### Синергетические скоростные импульсы

Нажимайте клавишу PULSE до тех пор, пока лампа SYNERGIC не засветилась. Импульсные параметры регулируются автоматически после задачи требуемого среднего значения сварочного тока. Другие импульсные регулировки не требуются.

### Длинные импульсы

Режим сварки длинными импульсами позволяет регулировку всех параметров импульса (т.е. частоту, соотношение полуволн, ток импульса и ток паузы). При регулировке сварочного тока получается новое значение импульсного тока. Соотношение полуволн импульса и процент тока паузы остаются неизменными. При регулировке соотношения импульса, тока импульса или тока паузы, на дисплее показывается новое среднее значение сварочного тока.

### Функция сварки прихватками

Эта функция может применяться в 2T и 4T режимах. Сначала включите SPOT кнопкой 6, затем кнопками выбора параметров активируйте продолжительность прихватки (должна загореться лампочка 7). После чего регулируйте продолжительность прихватки ручкой регулировки.

### Функция сварных микрозаклепок (MicroTask™)

Функцию MicroTask™ можно активировать длительным нажатием кнопки 6, при этом лампочка SPOT начнет мигать. Когда эта функция активирована, машина автоматически включает прямую полярность (DC-), режим 2T и контактное возбуждение дуги. Время нарастания и спада тока автоматически выставляются на ноль. Функция MicroTask™ отключается нажатием той же кнопки.

Эта функция может использоваться также с искровым возбуждением дуги и при 4T режиме. Для регулировки продолжительности сварки одной заклепки нажмите кнопку Quick Setup и ручкой регулировки регулируйте ее в пределах от 0 до 200 миллисекунд. Сварочный ток регулируется ручкой регулировки при активированном значении тока.

### 3.2.3 Запись сварочных параметров в память

Панель ACX включает в себе 10 ячеек памяти для записи режимов сварки, выбранных потребителем. Разные функции памяти включаются клавишами блока MEMORY панели. Помимо сварочных параметров, также выбранные функции записываются в ЗУ. Также параметры для сварки штучными электродами могут быть записаны в ЗУ.

Запись производится следующим образом:

1. Нажмите клавишу MEMORY, и лампочка SET замигает, если ячейка ЗУ не занята. Если ячейка занята, зажигается лампочка ON. Нажмите повторно, и лампочка SET горит постоянно.
2. Выберите желаемую ячейку ЗУ, нажав клавишу CH.
3. Задайте нужные параметры и запишите их нажатием клавиши SAVE.
4. Нажмите два раза клавишу MEMORY, и лампочка ON зажигается.
5. Начните сварку.

Если вы хотите менять записанные параметры, необходимо переключить свет от ON на SET. Установите параметры, и для окончания нажмите клавишу SAVE.

Установленные и использованные при сварке параметры могут быть записаны нажав

клавишу SET/SAVE, когда функция памяти выключена (т.е. в состоянии OFF, лампочки выключены). Чтобы полностью стирать содержимое ячейки ЗУ, нажмите одновременно клавиши MEMORY и CH при режиме SET.

### 3.2.4 Применение записанных параметров

1. Нажмите клавишу MEMORY.
2. Выберите нужную ячейку памяти, нажав клавишу CH.
3. Начните сварку.

### 3.2.5 Ячейки памяти дистанционного регулятора

Включите ячейки памяти, одновременно нажав клавиши REMOTE и CH. После этого вы можете использовать параметры, записанные в ячейках 1–5, при помощи дистанционного регулятора. Выбранный канал отмечен точкой.

### 3.2.6 Функции Set-up

В установке имеется т.н. режим "Setup". Включите режим, нажав клавишу SETUP дольше обычного. Для выхода нажмите клавишу таким же образом. Функции этого режима выбираются клавишами со стрелкой, а значения меняются потенциометром. См. таблицу функций SETUP на следующей странице.

### 3.2.7 Применение ножной педали R11F

Для начала прочитайте в разделе "Панель ACS – основные функции" пункт "Дистанционная регулировка". Дистанционный регулятор типа ножной педали применяется при сварке TIG. Диапазон регулировки педали может быть настроен по потребностям. Нижний предел диапазона задается потенциометром панели управления при педали не в нажатом состоянии; тогда на дисплее высвечивается LO. Верхний предел задается таким же образом, нажав сначала переключатель PEDAL LO/HI на панели; на дисплее HI.

Для начала сварки легко нажмите педаль ногой, и дуга зажигается на заданном минимальном токе. Максимальный ток получается при нажатии педали до дна. При освобождении педали, дуга выключается. При необходимости, перестраивайте.

## 3.3 ВОДООХЛАДИТЕЛЬ (MASTERCOOL 30)

Работа водоохладителя Mastercool управляется источником питания. Охладитель запускается автоматически в начале сварки.

Подготовка к работе:

1. Включите источник питания.
2. Проверьте уровень охлаждающей жидкости в баке и обратное течение. При необходимости, долейте охлаждающую жидкость.
3. Если вы применяете горелку с жидкостным охлаждением, вы можете заполнить ее охлаждающей жидкостью, нажатием клавиши WATER FILL выше 2 секунд.

Насос работает еще 4 мин после окончания сварки, охлаждая жидкость. Этим уменьшается потребность в техобслуживании.

### Сигнальная лампа перегрева

Сигнальная лампа перегрева зажигается и на дисплее высвечивается текст COOLER, когда термостат среагировал на повышенную температуру охлаждающей жидкости. После того, как лампа погасла, установка готова для сварки.

### Сигнальная лампа помехи циркуляции воды

На дисплее высвечивается текст COOLER, когда нарушена свободная циркуляция охлаждающей жидкости.

## 3.4 СКЛАДИРОВАНИЕ

Складируйте оборудование в сухом, чистом помещении. Защитите его от дождя, а также прямого солнца, когда температура превышает +25 °C.

## 3.5 ФУНКЦИЯ SETUP

Функция SETUP	Дисплей	*С – для всех ячеек ЗУ. Серый фон – заводской параметр.	
Зависимость времени нарастания о токе (*С)	A1	ON	Время нарастания зависит от тока.
		OFF	Время нарастания остается заданным.
Зависимость времени спада о токе (*С)	A2	ON	Время спада зависит от тока.
		OFF	Время спада остается заданным.
TIG Antifreeze (*С)	A3	ON	Функция TIG Antifreeze включена.
		OFF	Функция TIG Antifreeze выключена.
MMA Antifreeze (*С)	A4	ON	Функция MMA Antifreeze включена.
		OFF	Функция MMA Antifreeze выключена.
VRD (*С)	A7	ON	Режим VRD: напряжение холостого хода ниже 35 В.
		OFF	Нормальное напряжение холостого хода (3000: 63 В, 3003: 58 В)
Прекращение спада тока 2Т	A8	ON	При 2Т, прекращение спада тока кратким нажатием кнопки горелки.
		OFF	Краткое нажатие не действует.
Автоматика прихватки	A9	ON	Если продолжительность сварки была ниже 3 с, спад тока отсутствует.
		OFF	Автоматика прихватки отключена.
Ограничение скорости нарастания тока при высоком токе.	A10	ON	Если ток выше 100 А и нарастание 0,0 с, то в середине сварочного тока выполняется спад продолжительности 0,2 с.
		OFF	Ток напрямую поднимается вверх.
Переключение MMA/TIG дист. регулятором (С*)	A12	ON	TIG = Первая половина шкалы ручного дистанционного регулятора; MMA = вторая половина шкалы.
		OFF	Ручной дистанционный регулятор применяется для регулировки тока нормальным способом.
Поисковый ток вкл./выкл.	A13	ON	Поисковый ток включен.
		OFF	Поисковый ток выключен.
остановка тока спада	A14	ON	Во время спада в конце сварки, ток может быть остановлен на определенном уровне нажатием выключателя горелки. (4Т and Minilog)
		OFF	Функция останова не включена.
Переключение ячеек памяти клавишей Вверх/Вниз (С*)	A15	ON	Кнопки Плюс/Минус дистанционного регулятора могут применяться для переключения ячеек ЗУ. RTC 20
		OFF	Кнопками регулируется ток.
Активирование клавишей Вверх/Вниз (С*)	A16	ON	(RTC20) Дистанционный регулятор Плюс/Минус постоянно активен.
		OFF	Дистанционный регулятор Плюс/Минус активен только при включении клавишей REMOTE.
Контроль работы водоохладителя (С*)	A17	ON	Контроль включен.
		OFF	Контроль выключен.
Автоматическое управление водоохладителем. (С*)	A19	ON	Автоматическое управление включено.
		OFF	Водоохладитель работает постоянно.
Термореле водоохладителя. (С*)	A20	ON	Термореле водоохладителя включено.
		OFF	Термореле водоохладителя выключено.

Автоматическая идентификация дистанционного регулятора (С*)	A21	ON	Идентификация включена; регулятор не может быть выбран, если не подключен.
		OFF	Идентификация выключена; режим дистанционной регулировки может быть выбран, хотя регулятор не включен.
Уровень тока окончания (Tail Arc)	A22	ON*	Уровень тока окончания включен. *4T-LOG
		OFF**	Уровень тока окончания выключен. **MINILOG

### 3.6 КОДЫ ОШИБОК

Аппарат автоматически прерывает свою работу и сообщает об обнаруженных неисправностях. Сообщение о неисправности высвечивается в виде кода ошибки на дисплее панели управления.

#### **Err3: Превышение напряжения источника питания**

Аппарат остановился из-за того, что обнаружил опасные для себя скачки напряжения. Проверьте подключение аппарата в сеть.

#### **Err4: Перегрев источника питания**

Источник питания перегрелся. Возможные причины:

- Источник питания долго работал при максимальной нагрузке
- Перекрыт поток охлаждающего воздуха к источнику питания
- Неполомки в системе охлаждения.

Уберите препятствия для воздушного потока и подождите пока вентилятор источника питания охладит аппарат.

#### **Прочие коды неисправностей:**

Если отображается код неисправности, не указанный в списке выше, обратитесь в техническую службу Кетрри и сообщите номер кода неисправности.

## 4. ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

***ВНИМАНИЕ!** Берегитесь сетевого напряжения при обращении с электрокабелями!*

При выполнении техобслуживания необходимо учитывать степень эксплуатации и окружающие условия работы. Эксплуатация согласно инструкциям и профилактическое техобслуживание гарантируют максимально бесперебойную работу оборудования без неожиданных простоев.

### 4.1 ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 4.1.1 Через каждые полгода

***ВНИМАНИЕ!** Отсоедините штепсельную вилку установки от сети и подождите ок. 2 мин для разрядки конденсаторов до открытия кожуха.*

#### **Не реже, чем через каждые 6 месяцев проверьте следующее:**

- Электрические соединения установки. Очистите окисленные и подтяните ослабленные.

***ВНИМАНИЕ!** До начала ремонта соединений, необходимо выяснить правильные моменты натяжки.*

- Очистите внутренние части установки мягкой кистью и пылесосом.
- При очистке нельзя применять сжатый воздух, потому что грязь может набиваться более плотно в щелях радиатора. Нельзя применять струю воды для очистки.

***ВНИМАНИЕ!** Ремонт установки разрешается только уполномоченному, квалифицированному электрику-специалисту.*

#### 4.1.2 Контракт по профилактику

Уполномоченные фирмой Кетрри сервисные предприятия выполняют периодическое техобслуживание по контрактам. При профилактике все узлы установки очищаются, проверяются и, при необходимости, отремонтируются. Функции установки испытываются.

## 4.2 ОБНАРУЖЕНИЕ ДЕФЕКТОВ

### Лампа главного выключателя не загорается.

Отсутствует электропитание.

- Проверьте сетевые предохранители и, при необходимости, замените.
- Проверьте сетевой кабель и вилку. Замените дефектные.

### Сварка идет нестабильно.

Сильное разбрызгивание, пористый шов, мощности не хватает.

- Проверьте установленные сварочные параметры и, при необходимости, подрегулируйте.
- Проверьте подачу защитного газа и соединение газового шланга.
- Проверьте, что зажим заземления прочно прикреплен к свариваемой детали и кабель не дефектен.
- Проверьте кабель горелки и его соединения. При необходимости подтяните и замените дефектные узлы.
- Проверьте быстроизнашивающиеся детали горелки, очистите и замените дефектные.
- Проверьте сетевые предохранители и, при необходимости, замените.

### Сигнальная лампа перегрева источника загорается.

Источник питания перегрелся.

- Проверьте, что на задней стороне установки достаточно свободного пространства для обеспечения циркуляции воздуха.
- Проверьте циркуляцию воды в водоохладителе. Очистите фильтр и воздушные решетки. При необходимости, долейте воду.

Если дефект вышеуказанными мерами не устранился, обратитесь к сервисному предприятию оборудования Kempri.

## 4.3 УТИЛИЗАЦИЯ АППАРАТА



Изделие изготовлено, главным образом, из повторно утилизируемых сырьевых материалов. Отправьте старую, списанную установку на специализированное предприятие для разборки и сортировки утилизируемых материалов.

Знак на заводской табличке установки, обозначающий утилизацию электрического и электронного скрапа, связан с соответствующей директивой, действующей в странах ЕС (2002/96/EC).

## 5. ЗАКАЗНЫЕ НОМЕРА

Источники питания		
Mastertig MLS™ 3000 ACDC	6163000	
Mastertig MLS™ 3003 ACDC	6163003	
Mastertig MLS™ 3000 ACDC VRD		6163000VRD
Панели управления		
ACS	6162805	
ACX	6162804	

<b>Кабели</b>		
Сварочный кабель	16 мм <sup>2</sup> , 5 м	6184103
Сварочный кабель	25 мм <sup>2</sup> , 5 м	6184201
Сварочный кабель	25 мм <sup>2</sup> , 10 м	6184202
Сварочный кабель	35 мм <sup>2</sup> , 5 м	6184301
Кабель заземления	16 мм <sup>2</sup> , 5 м	6184113
Кабель заземления	25 мм <sup>2</sup> , 5 м	6184211
Кабель заземления	25 мм <sup>2</sup> , 10 м	6184212
Кабель заземления	35 мм <sup>2</sup> , 5 м	6184311
<b>Горелки</b>		
ТТС 160	4 м	627016004
ТТС 160	8 м	627016008
ТТС 160	16 м	627016016
ТТС 220	4 м	627022004
ТТС 220	8 м	627022008
ТТС 220	16 м	627022016
Расходомер газа AR/стрелочный		6265136
<b>Водоохладитель</b>		
Mastercool 30		6163900
<b>Горелки с водяным охлаждением</b>		
ТТС 200W	4 м	627020504
ТТС 200W	8 м	627020508
ТТС 200W	16 м	627020516
ТТС 250W	4 м	627025504
ТТС 250W	8 м	627025508
ТТС 250W	16 м	627025516
<b>Комплекующие устройства</b>		
<b>Регуляторы для горелки TIG</b>		
RTC 10		6185477
RTC 20		6185478
<b>Дистанционные регуляторы</b>		
R 10		6185409
R11F		6185407
<b>Транспортные тележки</b>		
T130		6185222
T110		6185251
T100		6185250
T200		6185258

## 6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

<b>Источник питания</b>		<b>MasterTig MLS™ 3000 ACDC</b>
<b>Напряжение подключения</b>	50/60 Hz	3-фаз. 400 В -10 %...+10 %
	TIG	13.3 кВА
	MMA	14.4 кВА
<b>Сетевой кабель</b>	H07RN-F	4G2.5 (5 м)
<b>Предохранитель, инертный</b>		16 А
<b>Потребляемая мощность</b>	40 % ПВ TIG	300 А 13.3 кВА
	60 % ПВ TIG	230 А 9.8 кВА
	100 % ПВ TIG	190 А 7.9 кВА
	40 % ПВ MMA	250 А 14.4 кВА
	60 % ПВ MMA	230 А 13.3 кВА
	100 % ПВ MMA	190 А 11.0 кВА
<b>Диапазон сварочных токов и напряжений</b>	TIG	3 А/10.0 В-300 А/22 В
	MMA	10 А/20.5 В-250 А/30 В
<b>Сварочное напряжение</b>	MMA	45 В/250 А
<b>Напряжение холостого хода</b>		63 В DC (VRD: 35 В DC)
<b>Потребляемая мощность холостого хода</b>	TIG	< 13 Вт
	MMA	190 Вт
<b>Коэффициент мощности при макс. токе</b>		0.62
<b>КПД при макс. токе</b>		83 %
		80 %
<b>Штучные электроды</b>		∅ 1.5...5.0 мм
<b>Напряжение возбуждающей дуги</b>		U <sub>p</sub> = 10 кВ
<b>Класс электромагнитной совместимости</b>		500 x 180 x 390 мм
	Высота	650 мм (источник + охладитель)
<b>Масса</b>		23 кг
<b>Источник питания и водоохладитель</b>		
<b>Класс электромагнитной совместимости</b>		A
<b>Класс защиты</b>		IP23S
<b>Диапазон рабочей температуры</b>		-20 °C .... +40 °C
<b>Диапазон температ. хранения</b>		-20 °C .... +60 °C
<b>Рекомендованный генератор</b>		S <sub>min</sub> 20 кВА



<b>Источник питания</b>		<b>MasterTIG MLS™ 3003 ACDC</b>
<b>Напряжение подключения</b>	50/60 Hz	3~230 В –10 % ... 460 В +10 %
	TIG	9.2 кВА
	MMA	10.0 кВА
<b>Сетевой кабель</b>	H07RN-F	4G2.5 (5 м)
<b>Предохранитель, инертный</b>		20/16 А
<b>Потребляемая мощность</b>	40 % ПВ TIG	300 А 9.2 кВА
	60 % ПВ TIG	230 А 6.2 кВА
	100 % ПВ TIG	190 А 4.8 кВА
	40 % ПВ MMA	250 А 10.0 кВА (230 V <sub>AC</sub> 30 %)
	60 % ПВ MMA	230 А 8.8 кВА
	100 % ПВ MMA	190 А 7.0 кВА
<b>Диапазон сварочных токов и напряжений</b>	TIG	3 А/10 В – 300 А/22 В
	MMA	10 А/20.5 В – 250 А/30 В
<b>Сварочное напряжение</b>	MMA	35 – 45 В/250 А
<b>Напряжение холостого хода</b>		58 V DC
<b>Потребляемая мощность холостого хода</b>	TIG	< 10 W
	MMA	160 – 180 W
<b>Коэффициент мощности при макс. токе</b>		0.95
<b>КПД при макс. токе</b>		80 – 84 %
		77 – 81 %
<b>Свариваемые электроды</b>		Ø 1.5...5.0 mm
<b>Напряжение возбуждающей дуги</b>		U <sub>p</sub> = 10 кВ
<b>Минимальная мощность распределительной сети при коротком замыкании S<sub>sc</sub> *</b>		1.2 MVA
<b>Класс электромагнитной совместимости</b>		500 x 180 x 390 мм
	Высота	650 мм (источник + охладитель)
<b>Масса</b>		25 кг
<b>Источник питания и водоохладитель</b>		
<b>Класс электромагнитной совместимости</b>		A
<b>Класс защиты</b>		IP23S
<b>Диапазон рабочей температуры</b>		-20 °C .... +40 °C
<b>Диапазон температур хранения</b>		-20 °C .... +60 °C
<b>Рекомендованный генератор</b>		S <sub>min</sub> 20 кВА

\* См. пункт 2.7.2.

Водоохладитель (при сварке TIG)		Mastercool 30
Напряжение подключения		24 В, постоянный ток.
Охлаждающая способность		1.0 кВт
Потребляемая мощность	100 % ПВ	50 Вт
максимальное давление		до 4,0 бар
Охлаждающая жидкость		20 % – 40 % гликол с водой
Вместимость бака		ок. 3 л
Класс электромагнитной совместимости		500 x 180 x 260 мм
Масса		8 кг



**KEMPPI OY**

Hennalankatu 39  
PL 13  
FIN-15801 LAHTI  
FINLAND  
Tel +358 3 899 11  
Telefax +358 3 899 428  
export@kempfi.com  
www.kempfi.com

**Kotimaan myynti:**

Tel +358 3 899 11  
Telefax +358 3 734 8398  
myynti.fi@kempfi.com

**KEMPPI SVERIGE AB**

Box 717  
S-194 27 UPPLANDS VÄSBY  
SVERIGE  
Tel +46 8 590 783 00  
Telefax +46 8 590 823 94  
sales.se@kempfi.com

**KEMPPI NORGE A/S**

Postboks 2151, Postterminalen  
N-3103 TØNSBERG  
NORGE  
Tel +47 33 346000  
Telefax +47 33 346010  
sales.no@kempfi.com

**KEMPPI DANMARK A/S**

Literbuen 11  
DK-2740 SKOVLUNDE  
DANMARK  
Tel +45 4494 1677  
Telefax +45 4494 1536  
sales.dk@kempfi.com

**KEMPPI BENELUX B.V.**

Postbus 5603  
NL-4801 EA BREDA  
NEDERLAND  
Tel +31 765717750  
Telefax +31 765716345  
sales.nl@kempfi.com

**KEMPPI (UK) Ltd**

Martti Kempfi Building  
Fraser Road  
Priory Business Park  
BEDFORD, MK44 3WH  
UNITED KINGDOM  
Tel +44 (0)845 6444201  
Telefax +44 (0)845 6444202  
sales.uk@kempfi.com

**KEMPPI FRANCE S.A.S.**

65 Avenue de la Couronne des Prés  
78681 EPONE CEDEX  
FRANCE  
Tel +33 1 30 90 04 40  
Telefax +33 1 30 90 04 45  
sales.fr@kempfi.com

**KEMPPI GmbH**

Otto-Hahn-Straße 14  
D-35510 BUTZBACH  
DEUTSCHLAND  
Tel +49 6033 88 020  
Telefax +49 6033 72 528  
sales.de@kempfi.com

**KEMPPI SPÓŁKA Z O.O.**

Ul. Borzymowska 32  
03-565 WARSZAWA  
POLAND  
Tel +48 22 7816162  
Telefax +48 22 7816505  
info.pl@kempfi.com

**KEMPPI AUSTRALIA PTY LTD.**

13 Cullen Place  
P.O. Box 5256, Greystanes NSW 2145  
SMITHFIELD NSW 2164  
AUSTRALIA  
Tel. +61 2 9605 9500  
Telefax +61 2 9605 5999  
info.au@kempfi.com

**ООО КЕМПИ**

Polkovaya str. 1, Building 6  
127018 MOSCOW  
RUSSIA  
Tel +7 495 739 4304  
Telefax +7 495 739 4305  
info.ru@kempfi.com

**ООО КЕМПИ**

ул. Полковая 1, строение 6  
127018 Москва  
Tel +7 495 739 4304  
Telefax +7 495 739 4305  
info.ru@kempfi.com

**KEMPPI, TRADING (BEIJING) COMPANY, LIMITED**

Room 420, 3 Zone, Building B,  
No.12 Hongda North Street,  
Beijing Economic Development Zone,  
100176 Beijing  
CHINA  
Tel +86-10-6787 6064  
+86-10-6787 1282  
Telefax +86-10-6787 5259  
sales.cn@kempfi.com  
肯倍贸易 (北京) 有限公司  
中国北京经济技术开发区宏达北路12号  
创新大厦B座三区420室 (100176)  
电话 : +86-10-6787 6064  
+86-10-6787 1282  
传真 : +86-10-6787 5259  
sales.cn@kempfi.com

**KEMPPI INDIA PVT LTD**

LAKSHMI TOWERS  
New No. 2/770,  
First Main Road,  
KAZURA Gardens,  
Neelangarai,  
CHENNAI - 600 041  
TAMIL NADU  
Tel +91-44-4567 1200  
Telefax +91-44-4567 1234  
sales.india@kempfi.com