



Руководство по эксплуатации
Аппарат для аргонодуговой сварки вольфрамовым электродом (TIG)

TIGER 170/210 DC / AC/DC / SET

REHM SCHWEISSTECHNIK



ХАРАКТЕРИСТИКА АППАРАТА

Наименование Аппарат для аргонодуговой сварки вольфрамовым электродом (TIG)

Модель	TIGER 170 DC	150 3310
	TIGER 170 DC SET	150 3311
	TIGER 170 AC/DC	150 3320
	TIGER 170 AC/DC SET	150 3321
	TIGER 210 DC	150 3350
	TIGER 210 DC SET	150 3351
	TIGER 210 AC/DC	150 3360
	TIGER 210 AC/DC SET	150 3361

Производитель **Rehm GmbH u. Co. KG**
Ottostr. 2
D-73066 Uchingen

Телефон: +49 (0) 7161/3007-0
Телефакс: +49 (0) 7161/3007-20
Электр. почта: rehm@rehm-online.de
Адрес в Интернете: <http://www.rehm-online.de>

Номер инструкции 730 2009

Дата распечатки 25.11.2013

© Rehm GmbH u. Co. KG, Uchingen, Germany

Содержание настоящего документа является собственностью компании REHM GmbH u. Co.

Передача данного документа третьему лицу, равно как копирование или использование содержания не по прямому назначению преследуется по закону и строго запрещено и допускается только с письменного согласия фирмы REHM GmbH u. Co.

Нарушение данного положения в полном или частичном объеме может привести к судебному разбирательству в отношении лица или фирмы, нарушившей запрет. Все права, касающиеся патентов, защищены.

Использование информации, содержащейся в настоящей инструкции для организации собственного производства, строго запрещено.

Производитель аппарата оставляет за собой право вносить изменения в настоящий документ без предварительного уведомления.

Содержание

Идентификация изделия	2
1. ВСТУПЛЕНИЕ	6
1.1 Вступительное слово	6
1.2 Общее описание	8
1.2.1 Отличительные особенности аппаратов для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом в среде защитных газов TIGER	9
1.2.2 Сущность аргонодуговой сварки (TIG)	11
1.2.3 Область применения аппаратов аргонодуговой сварки (TIG)	11
1.2.4 Принцип работы аппаратов для аргонодуговой сварки (TIG)	11
1.2.5 Указания по применению аппарата	12
1.3 Условные обозначения, применяемые в настоящей инструкции	13
2. ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	13
2.1 Предупреждающие символы, используемые в данной инструкции	13
2.2. Предупреждающие знаки, наносимые на сварочный аппарат	14
2.3 Общие требования техники безопасности	14
3. Функциональные особенности	16
3.1 Новая концепция управления фирмы REHM: поверни и настрой	16
3.2 Панель управления сварочного аппарата	16
3.2.1 Общее описание	16
3.2.2 Общий вид панели управления	17
3.2.3 Специальные характеристики, касающиеся панели управления	19
3.3 Функции панели управления сварочного аппарата TIGER фирмы REHM	19
3.3.1 Регулировка силы сварочного тока I1	20
3.3.2 Функция импульсной сварки (продолжительность импульса t1)	21
3.3.3 Настройка промежуточного сварочного тока I2	22
3.3.4 Функция импульсной сварки (продолжительность импульса t2 – см. Раздел 3.3.2)	23
3.3.5 Снижение силы сварочного тока в конце сварки и режим ручной импульсной сварки.	23
3.3.6 Регулировка длительности продувки газом после окончания сварки	24
3.3.7 Настройки при сварке на постоянном токе (DC)	24
3.3.8 Настройки при сварке на переменном токе (AC)	25
3.3.9 Регулировка баланса сварочной дуги	25
3.3.10 Настройка частоты пульсации при сварке на переменном токе (AC)	25
3.3.11 4-х тактовый цикл аргонодуговой сварки (TIG)	26
3.3.12 2-х тактовый цикл сварки	27
3.3.13 Аргонодуговая сварка с высоковольтным розжигом дуги	28
3.3.14 Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом (TIG) без высоковольтного розжига дуги. (функция Lift Arc – контактный розжиг дуги)	28
3.3.15 Функция Booster для режима электродуговой сварки.	29
3.3.16 Электродуговая сварка с использованием функции регулирования токовой нагрузки (Fuse Hold).	29
3.3.17 Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом (TIG).	30
3.3.18 Специальные параметры сварки	30
3.3.18.1 Общие положения	30
3.3.18.2 Регулировка продолжительности продувки газом до начала сварки (A).	32
3.3.18.3 Энергия розжига дуги (B).	32
3.3.18.4 Пусковой ток (C).	33
3.3.18.5 Продолжительность возрастания сварочного тока до номинального значения (D).	33
3.3.18.6 Ток заварки кратера (E).	33
3.3.18.7 Функция «горячего старта» (H).	33
3.3.18.8 Увеличение мощности дуги (I).	33

3.3.18.9	Сохранение и загрузка программы (S)(L)	34
3.3.18.10	Режим двойной дуги (F)	35
3.3.19	Контрольная световая индикация	36
3.3.20	Цифровой дисплей.	36
3.3.21	Регулятор настроек.	36
3.4	Функция «антиприлипания» электрода	37
3.5	Регулировка тока зажигания дуги с помощью процессора (функция INTIG Energy)	37
3.6	Функция EPC: непрерывный контроль за напряжением питающей сети	38
3.7	Возврат к заводским настройкам сварочного аппарата	38
4.	Принадлежности	39
4.1	Блок ножного дистанционного управления (WIG PLUS 1)	39
4.1.1	Положение переключателя: сигнал ножного управления	39
4.1.2	Положение переключателя: сигнал ручного управления	39
4.2	Устройство ручного дистанционного управления (WIG PLUS 2)	40
4.3	Сварочная горелка REHM для аргонодуговой сварки (TIG) R-SR 7-17 и R-SR 7-26 DD (с потенциометром и в кожаном чехле).	40
4.4	Стандартная комплектация сварочного аппарата TIGER	40
4.5	Согласующий соединительный (переходной) кабель (код заказа No. 360 0390)	40
4.6	Блок механизированной сварки (код заказа No. 148 0100)	41
5.	Подготовка аппарата к работе	42
5.1	Требования техники безопасности	42
5.2	Работа в условиях повышенной опасности поражения электрическим током в соответствии с нормами безопасности	42
5.3	Установка сварочного аппарата	42
5.4	Подключение сварочного аппарата к питающей сети	43
5.5	Охлаждение источника сварочного тока	43
5.6	Требования безопасности при работе с источниками сварочного тока	43
5.7	Подключение сварочных кабелей и горелки	44
5.8	Рекомендованное поперечное сечение сварочных кабелей	44
6.	Руководство по управлению	45
6.1	Требования техники безопасности	45
6.2	Опасность поражения электрическим током	45
6.3	Требования к безопасности персонала	46
6.4	Меры противопожарной защиты	46
6.5	Требования к вентиляции	46
6.6	Подготовка аппарата к включению	46
6.7	Подключение кабеля заземления	47
6.8	Практические рекомендации по сварке	47
7.	УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК	51
7.1.	Правила техники безопасности	51
7.2.	Таблица устранения неполадок	52
8.	Техобслуживание	55
8.1	Требования безопасности	55
8.2	Периодичность выполнения планового техобслуживания	55
8.3	Чистка внутренней части аппарата	56
8.4	Надлежащая утилизация	57
9.	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ	58

10.	КАТАЛОГ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ	62
10.1	Каталог запасных частей с кодами заказа фирмы REHM	62
10.2	Основные элементы сварочных аппаратов	63
11.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	66

1. ВСТУПЛЕНИЕ

1.1 Вступительное слово

Уважаемый покупатель!

Вы стали обладателем аппарата для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом (TIG) / сварки покрытым электродом фирмы REHM. Это продукция настоящего немецкого качества. Производитель выражает благодарность за доверие к своей продукции и гарантирует высокое качество последней.

При проектировании и производстве аппаратов аргонодуговой сварки в среде защитного газа (TIG) фирмы REHM используются материалы и компоненты только высочайшего качества. Благодаря тому, что фирма REHM предъявляет жесткие требования к качеству элементов и узлов для аппаратов аргонодуговой сварки, достигается продолжительный срок службы последних, даже в тяжелых условиях работы. Аппараты аргонодуговой сварки серии TIGER спроектированы и изготовлены с соблюдением общепринятых международных норм безопасности и технических правил. Все соответствующие действующие нормы соблюдены, подтверждением чему служит сертификат соответствия, поставляемый в комплекте с аппаратом. Кроме этого на аппарат нанесен знак «CE» соответствия нормам безопасности стран Евросоюза.

Аппараты аргонодуговой сварки фирмы REHM выпускаются в Германии и имеют знак качества «Made in Germany» (сделано в Германии).

Поскольку для производства своей продукции фирма REHM использует новейшие достижения в области науки и техники, с соблюдением действующих технических требований, она оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию аппаратов аргонодуговой сварки без предварительного уведомления об этом.

Область применения

Аппараты аргонодуговой сварки фирмы REHM предназначены для продажи коммерческим и промышленным организациям и лицам, если иначе не указано в письменной форме уполномоченным на это представителем фирмы REHM.



Аппараты аргонодуговой сварки TIGER предназначены к использованию:

- a. непосредственно по назначению
- b. в исправном состоянии

Требования к персоналу

Запрещено работать с аппаратами аргонодуговой сварки фирмы REHM персоналу, не прошедшему курса обучения и практической подготовки по работе и техобслуживанию аппаратов аргонодуговой сварки. Только квалифицированный, имеющий соответствующий допуск и специально обученный персонал имеет право работать на аппарате аргонодуговой сварки.

Цель настоящей инструкции

Данная инструкция содержит важные положения, касающиеся безопасной, правильной и эффективной эксплуатации аппарата. В связи с этим, на рабочем месте необходимо иметь одну копию настоящей инструкции. Прежде, чем приступать к работе с аппаратом, необходимо тщательно ознакомиться с информацией, содержащейся в данной инструкции. Это позволит в полной мере использовать все конструктивно заложенные возможности аппарата фирмы REHM. Кроме того, полезными окажутся рекомендации по техобслуживанию, сварке и технике безопасности при выполнении сварочных работ.



Настоящая инструкция не может заменить информационную поддержку, оказываемую сервисной службой фирмы REHM, поэтому в случае возникновения каких-либо вопросов, которые не отражены в настоящей инструкции, следует обращаться в сервисную службу фирмы REHM..

Если оформляется заказ на покупку аппарата с опционным оборудованием, необходимо заказывать также и соответствующие инструкции.

Внесение изменений в конструкцию аппарата

Производитель категорически запрещает самовольно вносить какие-либо изменения в конструкцию аппарата, а также устанавливать и использовать какое-либо дополнительное оборудование. Нарушение данного запрета повлечет отмену всех гарантийных обязательств, взятых на себя производителем.

Кроме этого, производитель снимает с себя обязательства по выполнению гарантийного обслуживания, в случае выполнения каких-либо работ по ремонту или техобслуживанию аппарата не уполномоченными на это лицами, а также в случае отключения (снятия) предусмотренных конструкцией аппарата предохранительных устройств.

1.2 Общее описание



Рис.1 Сварочные аппараты TIGER 170 DC и TIGER 210 AC/DC

1.2.1 Отличительные особенности аппаратов для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом в среде защитных газов TIGER

Не смотря на небольшие габаритные размеры и массу (Tiger 170 DC – 5,4 кг; Tiger 210 AC/DC – 8,4 кг), сварочные аппараты серии TIGER оснащены мощным источником сварочного тока. Надёжный и прочный корпус аппарата позволяет выполнять качественную сварку даже в тяжёлых условиях работы. Область применения сварочного аппарата также очень широка: от сварки в домашних условиях до профессиональной сварки в условиях массового производства.

В основе конструкции аппарата TIGER лежит инверторный источник сварочного тока. Переносной аппарат имеет высокий класс защиты (IP23) и практически не имеет ограничений к применению. Сварочные аппараты серии TIGER универсальны в использовании: от сварки высоколегированных и низколегированных сталей до сварки алюминия и его сплавов (только модели AC/DC).

- **Оригинальная конструкция аппарата, разработанная специалистами фирмы REHM**

Эргономичное конструкторское решение благодаря систематической и последовательной работе разработчиков фирмы REHM по улучшению технических характеристик и внешнего вида сварочных аппаратов. Хорошо защищенный и рационально продуманный корпус аппарата соответствует классу безопасности IP23 и выполнен из пластмассы. Регулятор включения и настройки имеет резиновую прокладку, что позволяет использовать аппарат вне цеха.

- **Тепловая защита фирмы REHM**

Все аппараты серии TIGER оснащены температурными датчиками для защиты от перегрева. Датчики расположены непосредственно возле транзисторов мощности и измеряют температуру источника питания напрямую, с точки максимального нагрева.

- **Защита источника сварочного тока фирмы REHM**

Транзисторы мощности являются основным элементом инверторного источника сварочного тока и для большей защиты от пыли и влаги герметизированы в один блок с первичным выпрямителем и температурными датчиками. Таким образом, пыль и влага практически не влияют на работу источника сварочного тока. Наружный корпус сварочного аппарата выполнен из пластика на основе стекловолокна и обеспечивает максимальную защиту рабочих элементов от механических повреждений. Регулятор включения и настройки утоплен в специальную выемку в корпусе аппарата для того, чтобы предотвратить возможное повреждение. Однако даже случайное падение какого-либо предмета сверху на аппарат не приведёт к повреждению внутренних элементов электроустановки. Все элементы электроустановки покрыты лаком для защиты от воздействия влаги и пыли.

- **Система автоматизации фирмы REHM**

Подключение к системе автоматизации чрезвычайно упрощено благодаря точной системе управления, контролируемой процессором.

- **Инверторная технология фирмы REHM**

Инверторная технология фирмы REHM обеспечивает превосходный розжиг дуги, а также устойчивую стабильную дугу.

Благодаря использованию высококачественных и высокопроизводительных элементов аппарат имеет очень малые размеры и вес.

- **Система ERGONOM фирмы REHM**

Система ERGONOM фирмы REHM обеспечивает широкий выбор режимов и удобство в работе.

Кроме очевидных эргономических достоинств, таких как расположенный в центральной части регулятор включения и настроек (удобный как для правой, так и левой), имеется ручка для переноски аппарата и хорошо оформленная панель управления с удобно расположенными и четко обозначенными элементами управления и индикации. Кроме того, есть ещё множество незаметных, на первый взгляд, достоинств, которые на практике очень заметно облегчают работу сварщика.

- **Новая концепция управления фирмы REHM**

Для сварочных аппаратов серии TIGER разработана совершенно новая система управления, которая отличается простотой, эффективностью и безопасностью. Настройка многочисленных опций выполняется с помощью единственного регулятора: выбор параметра, который предполагается изменить осуществляется вращением регулятора, а подтверждение выполненной настройки осуществляется нажатием на регулятор сверху. Световые индикаторы совместно с 3-х цифровым дисплеем позволяют выполнять точную настройку аппарата, которая может быть воспроизведена для любого сварочного процесса.

- **Система шумоподавления фирмы REHM для сварки на переменном токе**

Запатентованная система шумоподавления позволяет минимизировать уровень шума при выполнении сварки алюминия.

- **Система автоматической подстройки частоты фирмы REHM**

Запатентованная система автоматической подстройки частоты обеспечивает продолжительный срок службы аппарата благодаря снижению уровня нагрузки и оптимизации работы.

- **Регулировка баланса дуги фирмы REHM**

Увеличенная скорость сварки достигается благодаря использованию электродов малого диаметра при оптимальной глубине провара.

- **Система ADAPT фирмы REHM**

Благодаря системе управления от процессора данное поколение сварочных аппаратов легко поддается модифицированию, что неизбежно, учитывая темп развития современных технологий. Для расширения функциональных возможностей аппаратов достаточно обновить программное обеспечение.

- **Система двойной дуги фирмы REHM**

Данная система является новой разработкой фирмы REHM и предназначена для более эффективной сварки материалов из алюминия и его сплавов. Данный режим обеспечивает улучшенный контроль за состоянием сварочной ванны и позволяет добиться лучших результатов сварки.

- **Регулировка тока зажигания дуги с помощью процессора (функция INTIG Energy - Intelligent Ignition Energy)**

Сварочный аппарат TIGER имеет функцию регулировки тока зажигания дуги с помощью процессора как для аргонодуговой сварки, так и для сварки покрытым электродом. При этом процессор, в зависимости от выбранного вида сварки, осуществляет автоматический контроль за силой тока зажигания дуги. В результате достигается

надёжный розжиг сварочной дуги, обеспечивается стабильное горение дуги, электрод и заготовка очищаются от шлаков.

- **Система электронной стабилизации дуги REHM ELSA-System (функция Electronic Stabilised Arc)**

Система электронной стабилизации дуги (функция ELSA) позволяет выполнять непрерывную сварку швов длиной до 100 м (наибольшая допустимая длина кабеля питающей сети аппарата).

- **Система электронного регулирования мощности REHM EPC (функция Electronic Power Control)**

Электронное регулирование мощности (функция EPC) – непрерывный контроль напряжения питающей сети и защита аппарата от скачков напряжения.

1.2.2 Сущность аргонодуговой сварки (TIG)

При аргонодуговом способе сварки (TIG) сварочная дуга возникает между неплавящимся (вольфрамовым) электродом и заготовкой. Сварка выполняется в среде защитного газа (аргон, гелий или аргоново-гелиевая смесь). Один полюс сварочной дуги находится на неплавящемся электроде, а другой на заготовке. Электрод служит как токоведущая часть, так и для розжига дуги (неплавящийся электрод). Присадочный металл (в виде прутка или проволоки) подается вручную или с помощью отдельного подающего устройства. Вольфрамовый электрод, место сварки, а также расплавленный конец присадочного металла находятся в защитной среде инертного газа, который подается через сопло в горелке, расположенное вокруг электрода.

1.2.3 Область применения аппаратов аргонодуговой сварки (TIG)

Сварочные аппараты TIGER DC являются источниками постоянного тока. Они применяются для сварки легированных и нелегированных марок стали, нержавеющей стали и цветных металлов.

Сварочные аппараты TIGER AC/DC являются источниками постоянного и переменного тока и предназначены для сварки всех легированных и нелегированных марок стали, нержавеющей стали, цветных металлов, алюминия и его сплавов.

1.2.4 Принцип работы аппаратов для аргонодуговой сварки (TIG)

При аргонодуговом способе сварки (TIG) сварочная дуга возникает между неплавящимся (вольфрамовым) электродом и заготовкой. Сварка выполняется в среде защитного газа (аргон, гелий или аргоново-гелиевая смесь).

Один полюс сварочной дуги находится на неплавящемся электроде, а другой на заготовке. Электрод служит как токоведущая часть, так и для розжига дуги (неплавящийся электрод). Присадочный металл (в виде прутка или проволоки) подается вручную или с помощью отдельного подающего устройства. Вольфрамовый электрод, место сварки, а также расплавленный конец присадочного металла находятся в защитной среде инертного газа, который подается через сопло в горелке, расположенное вокруг электрода

1.2.5 Указания по применению аппарата

Сварочные аппараты фирмы REHM предназначены для сварки различных металлов, таких как малоуглеродистые, низколегированные и высоколегированные стали, нержавеющая сталь, цветные металлы, алюминий. Во время сварки необходимо неукоснительно соблюдать специальные меры безопасности на сварочном посту. В случае возникновения каких-либо вопросов, связанных с безопасностью при выполнении работ по сварке, необходимо обращаться к инженеру по технике безопасности или в службу по работе с покупателями фирмы REHM.



Сварочные аппараты фирмы REHM Schweisstechnik und Co. предназначены для продажи коммерческим и промышленным организациям и лицам, если иначе не указано в письменной форме уполномоченным на это представителем фирмы REHM, и предназначены для использования указанными лицами и организациями. Запрещено работать со сварочными аппаратами фирмы REHM персоналу, не прошедшему курса обучения и практической подготовки по работе и техобслуживанию данных аппаратов.

Запрещено работать с оборудованием для сварки в местах повышенной опасности поражения электрическим током. →**см.Раздел 5 «Подготовка к работе».**



Настоящая инструкция содержит правила и рекомендации по безопасному применению вашего сварочного аппарата. Только соблюдение положений настоящей инструкции гарантирует безопасную и эффективную работу с аппаратом. Любое использование аппарата не по прямому назначению или с нарушением положений настоящей инструкции строго запрещено. При выполнении специальных работ необходимо соблюдать специальные дополнительные требования безопасности.

В случае возникновения каких-либо вопросов, связанных с безопасностью при выполнении работ с помощью сварочного аппарата, необходимо обращаться к инженеру по технике безопасности или в службу по работе с покупателями фирмы REHM.



При изучении сопроводительной документации к аппарату особое внимание следует уделять ограничениям в использовании аппарата и неукоснительно выполнять предъявленные требования.

Работы со сварочным аппаратом должны выполняться в строгом соответствии с местным законодательством по охране труда и технике безопасности.

Кроме этого, следует руководствоваться положениями настоящей инструкции, содержащими правила установки, демонтажа, переустановки, подготовки к работе, работы, техобслуживания и удаления отходов производства. Особое внимание следует обратить на изучение Раздела 2, посвященного технике безопасности.

Запрещено работать с аппаратом в нарушение вышеупомянутых условий. Любое иное применение аппарата считается использованием не по прямому назначению. Ответственность за применение аппарата не по прямому назначению, в случае неблагоприятного исхода, лежит на сварщике.

1.3 Условные обозначения, применяемые в настоящей инструкции

Типографские условные обозначения

- Положения, находящиеся после данного знака носят общий характер.
- положения, находящиеся после данного знака: последовательность действий, которую необходимо соблюсти в указанном порядке при выполнении работ.

→ **Раздел 2.2, Предупреждающие знаки, наносимые на сварочный аппарат.**

Перекрестная ссылка: в данном случае следует обращаться к Разделу 2.2 «Предупреждающие знаки, наносимые на сварочный аппарат».

Положения выделены жирным шрифтом для привлечения внимания.

Примечание!



... обозначает полезные советы сварщику и другую полезную информацию.

Предупреждающие символы

Предупреждающие символы, используемые в настоящей инструкции указаны в: → **Раздел 2.1.**

2. ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Предупреждающие символы, используемые в данной инструкции

Предупреждающие знаки и символы



Данный предупреждающий символ или другие символы, конкретно определяющие вид опасности, используются в настоящей инструкции для указания угрозы жизни или здоровью персонала.

Одно из нижеследующих слов (**Опасность! Предупреждение! Предостережение!**) определяет характер угрозы:

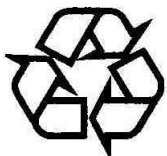
Опасность! ... Существует непосредственная угроза. Если данная угроза не устранена, существует риск смерти или серьезной травмы.

Предупреждение! ... Существует угроза опасной ситуации. Если опасность не устранена, существует риск смерти или серьезной травмы.

Предостережение! ... Существует угроза вреда здоровью. Если пренебречь данным предостережением, существует риск получить легкую или неопасную для жизни рану, кроме этого, может быть повреждено оборудование.

**Внимание!**

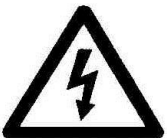
Указание на возможность возникновения неблагоприятной ситуации. Если данной ситуации не удастся предотвратить, существует риск повреждения аппарата или объектов, находящихся в непосредственной близости от него.



Данный символ служит для обозначения веществ, вредных для здоровья людей и / или окружающей среды. С такими материалами / жидкими веществами следует обращаться и / или выполнять их утилизацию согласно действующему законодательству.

2.2. Предупреждающие знаки, наносимые на сварочный аппарат

Данные знаки служат для указания источников опасности на аппарате.

**Опасность!**

Опасное напряжение!

Пренебрежение предупреждением об опасности может привести к смерти или тяжелой травме.

2.3 Общие требования техники безопасности

Опасности, связанные с несоблюдением требований техники безопасности



Сварочный аппарат-инвертор был сконструирован, разработан и изготовлен с соблюдением всех общепризнанных технических норм. Тем не менее, в процессе эксплуатации могут возникнуть ситуации, представляющие риск для жизни и здоровья обслуживающего персонала, посторонних лиц.

СТРОГО ЗАПРЕЩЕНО снимать или отключать предохранительные устройства, так как это может привести к возникновению аварийной ситуации. В этом случае производитель снимает с себя всякую ответственность за возможные последствия. Порядок снятия предохранительных устройств для выполнения наладки, ремонта и техобслуживания описан отдельно. Сразу же по окончании выполнения подобного рода работ предохранительные устройства должны быть установлены на место.

Обслуживающий персонал должен обеспечить сохранность аппарата при использовании химических веществ (например, растворителей для чистки).

Все предупреждающие надписи и таблички, размещенные на аппарате, должны быть сохранены и защищены от возможного повреждения.

Требования

Требования безопасности разработаны для защиты жизни и здоровья

безопасности

людей, а также оборудования. Требования безопасности должны строго выполняться.

Важно соблюдать не только требования безопасности, перечисленные в данном разделе, но и все специальные требования безопасности, которые встречаются в настоящей инструкции.

Кроме требований безопасности, содержащихся в настоящей инструкции, необходимо выполнять положения общепринятых требований и норм безопасности (в Германии, например, норма UVV VGB15, касающаяся сварки, резки и взаимосвязанных с ними процессов, особенно в части дуговой сварки и резки) или соответствующих отечественных норм.

Кроме того, необходимо выполнять требования безопасности по работе в цеху.

3. Функциональные особенности

3.1 Новая концепция управления фирмы REHM: поверни и настрой



Для сварочных аппаратов серии TIGER разработана совершенно новая система управления, которая отличается простотой, эффективностью и безопасностью. Настройка многочисленных опций выполняется с помощью единственного регулятора.

Выбор параметра, который предполагается изменить, осуществляется вращением регулятора, а подтверждение выполненной настройки осуществляется нажатием на регулятор сверху. Световые индикаторы совместно с 3-х цифровым дисплеем позволяют выполнять точную настройку аппарата, которая может быть воспроизведена для любого сварочного процесса:

1. Вращая регулятор по часовой стрелке добиться, чтобы загорелся световой индикатор соответствующего параметра, после чего на цифровом дисплее появится установленное числовое значение параметра.
2. Нажмите на регулятор для того, чтобы изменить установленное значение выбранного параметра; при этом соответствующий световой индикатор станет мигать.
3. Вращая регулятор, установите требуемое значение выбранного параметра.
4. Нажмите регулятор ещё раз для подтверждения вновь установленного значения (ввод). Световой индикатор прекратит мигание и станет гореть непрерывно.

Чтобы активизировать параметры, которые не подлежат регулировке (например, 2-х тактовый цикл аргонодуговой сварки), нужно просто нажать на регулятор, при этом световой индикатор начнёт мигать, подтверждая, что выбранный параметр активизирован.

3.2 Панель управления сварочного аппарата

3.2.1 Общее описание

Управление сварочным аппаратом для аргонодуговой сварки осуществляется с помощью панели управления, как показано на Рис. 3.1 (для Tiger 170/210 DC) или Рис. 3.2 (для Tiger 170 / 210 AC/DC).

Единственным органом управления является регулятор (22). Регулятор расположен в центре панели управления и несколько утоплен, что служит дополнительной гарантией защиты от механического повреждения. Регулятор свободно доступен и легко поворачивается. Все элементы панели управления: регулятор (22), световые индикаторы (1)-(21) и цифровой дисплей (23) полностью защищены от механических повреждений и проникновения влаги. Это позволяет использовать сварочный аппарат вне помещения (например, на строительной площадке).

Панель управления разделена на несколько зон. В средней части расположена зона установки параметров сварочного цикла (1)-(6). Ниже расположена зона параметров сварки на переменном токе (7)-(10). Справа можно отметить зону функций аргонодуговой сварки TIG (11)-(14). По центру панели управления располагается цифровой дисплей (23). Слева от цифрового дисплея расположена зона выбора режимов сварки (15)-(17). Слева от регулятора имеется индикатор «специального режима» (18). Последовательность выбора индикаторов (и параметров) соответствует указанным порядковым номерам (см. Рис. 3.1 и Рис. 3.2).

3.2.2 Общий вид панели управления

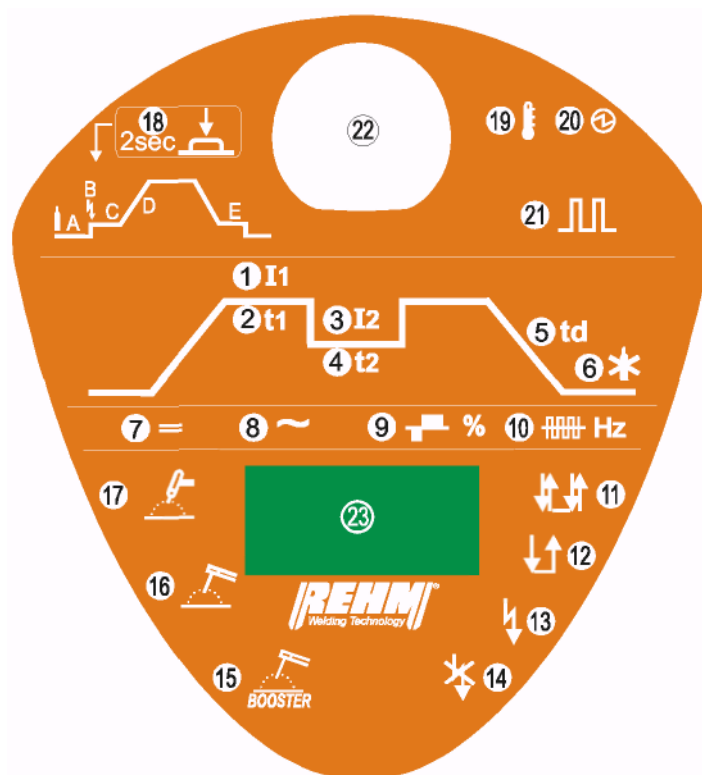


Рис. 3.1: Панель управления сварочных аппаратов TIGER 170 AC/DC и Tiger 210 AC/DC.

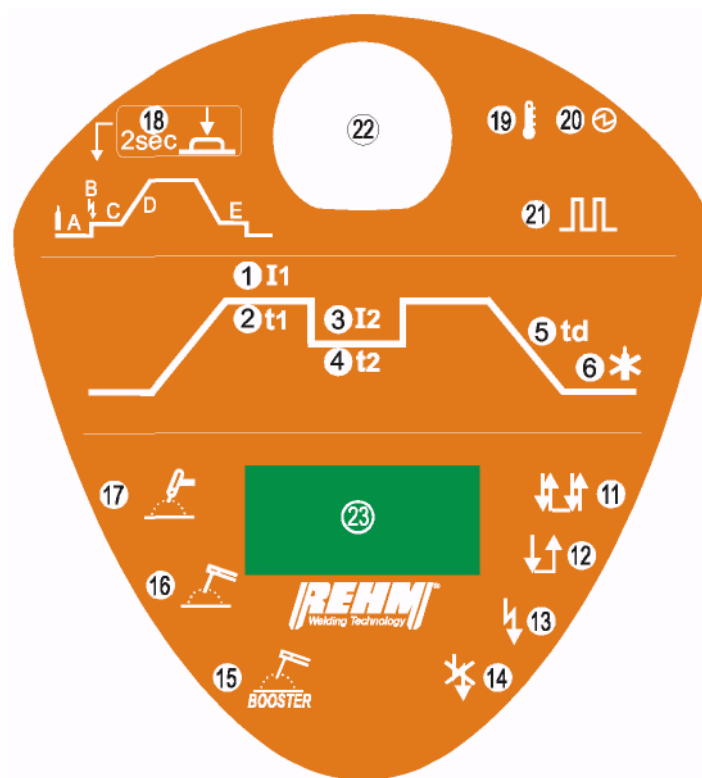


Рис. 3.2: Панель управления сварочных аппаратов TIGER 170 DC и Tiger 210 DC.

№.	Символ	Значение
1	I1	Настройка сварочного тока I1 для аргонодуговой сварки (TIG) и сварки покрытым электродом (см. Раздел 3.3.1) (Сварка покрытым электродом означает ручную электродуговую сварку)
2	t1	Настройка продолжительности верхнего пика сварочного импульса t1 для импульсной аргонодуговой сварки (TIG) (см. Раздел 3. 3. 2)
3	I2	Настройка сварочного тока I2 для аргонодуговой сварки (TIG) (см. Раздел 3.3.3)
4	t2	Настройка продолжительности нижнего пика сварочного импульса t1 для импульсной аргонодуговой сварки (TIG) (см. Раздел 3. 3. 4)
5	td	Настройка продолжительности снижения силы сварочного тока td для аргонодуговой сварки (TIG) (см. Раздел 3. 3. 5)
6	*	Настройка продолжительности подачи газа после окончания сварки для аргонодуговой сварки (TIG) (см. Раздел 3. 3. 6)
7	=	Выбор режима сварки на постоянном токе (DC), электрод подключается к отрицательному полюсу источника сварочного тока (см. Раздел 3. 3. 7)
8	~	Выбор режима сварки на переменном токе (AC), электрод попеременно подключается к положительному и отрицательному полюсам источника сварочного тока, в соответствии с настройками ЧАСТОТЫ и БАЛАНСА (касается только моделей AC/DC, см. Главу 3. 3. 8).
9	▬ %	Настройка баланса сварочной дуги для аргонодуговой сварки на переменном токе (касается только моделей AC/DC, см. Раздел 3.3.9).
10	Hz	Настройка Частоты, а также активизация функции автоматической подстройки частоты для аргонодуговой сварки на переменном токе (касается только моделей AC/DC, см. Раздел 3. 3. 10).
11		Включение 4-х тактового цикла для аргонодуговой сварки (TIG) (см. Раздел 3. 3. 1 1)
12		Включение 2-х тактового цикла для аргонодуговой сварки (TIG) (см. Раздел 3. 3. 12)
13		Включение функции высокочастотного розжига дуги (HF) для розжига дуги в режиме аргонодуговой сварки (TIG) (см. Раздел 3. 3. 13)
14		Отключение функции высокочастотного розжига дуги (HF) для режима аргонодуговой сварки (см. Раздел 3. 3. 14)
15		Включение режима ручной дуговой сварки покрытыми электродами с включением функции BOOSTER (см. Раздел 3. 3. 15)
16		Включение режима ручной дуговой сварки покрытыми электродами с включением функции электронного регулирования токовой нагрузки (FUSE HOLD) (см. Раздел 3. 3. 16)
17		Включение режима аргонодуговой сварки (TIG) (см. Раздел 3. 3. 17)
18		Активизация функции специального режима и специальных параметров (см. Раздел 3. 3. 18)
19		Индикатор отключения сварочного аппарата из-за перегрева источника сварочного тока (см. Раздел 3. 3. 19)
20		Индикатор подачи напряжения открытой цепи на горелку или электрододержатель (на выходные разъемы) (см. Раздел 3. 3. 19)
21		Индикатор включения режима импульсной сварки (см. Раздел 3. 3. 19)
22		Регулятор включения и настройки, а также цифровой дисплей (см. Раздел 3. 3. 20 и Раздел 3. 3. 21)
23		

3.2.3 Специальные характеристики, касающиеся панели управления



Простоту и удобство в управлении сварочным аппаратом обеспечивает встроенный микропроцессор.

- *Все установленные параметры, с которыми сварочный аппарат применялся для выполнения последней операции, автоматически сохраняются в памяти управляющего устройства, даже если неожиданно отключено напряжение в питающей сети. После включения аппарата на цифровом дисплее будут индцироваться значения параметров, с которыми производилась сварка до отключения электропитания. ПРИМЕЧАНИЕ: для того, чтобы подтвердить сохранение установленных настроек нужно кратковременно зажечь сварочную дугу с установленными настройками.*

- *Следует иметь в виду, что настройке подлежат только те параметры, которые активны при выполнении данного вида сварки. Например, при электродуговой сварке нельзя активизировать или настроить 2-х/4-х тактовый цикл или высокочастотный розжиг дуги (H.F.). Подобным образом, в режиме сварки на постоянном токе (DC) нельзя активизировать или настроить значения баланса дуги или автоматической подстройки частоты.*

- *После подачи напряжения на аппарат цифровой дисплей последовательно в автоматическом режиме показывает установленные значения параметров сварки. Таким образом, сварщик имеет возможность проконтролировать готовность аппарата к выполнению того или иного вида сварки. Для прекращения показа установленных настроек нужно нажать на регулятор или на кнопку управления на горелке.*

- *Если в течение 20-ти секунд после включения аппарата регулятор не был нажат, то цифровой индикатор автоматически показывает установленное значение сварочного тока I₁. Таким образом, исходным значением, которое высвечивается на цифровом дисплее, является значение сварочного тока I₁, что служит ориентиром для сварщика, если он собирается изменить настройки.*

- *В целях безопасности, а также во избежание ошибок в управлении регулятор настроек должен быть нажат и удерживаться в течение не менее 2-х секунд для того, чтобы подтвердить включение специального режима или для сохранения установленного значения параметра.*

- *После активизации настройки сварочного тока I₁ соответствующий индикатор начинает мигать. Активизация настройки остаётся до тех пор, пока она не отключена вручную. Таким образом, с помощью регулятора настроек можно выполнять регулировку сварочного тока I₁ во время выполнения сварки.*

3.3 Функции панели управления сварочного аппарата TIGER фирмы REHM

Функции панели управления описываются последовательно согласно Рис. 3.1. и Рис. 3.2.

3.3.1 Регулировка силы сварочного тока I1



Регулировка силы сварочного тока I1 выполняется так, как описано в Разделе 3.1, и зависит от выбранного сварочного процесса, а также от сварочного аппарата - Tiger 170 или Tiger 210.



Регулировку силы сварочного тока I1 можно выполнить и другим способом, не нажимая регулятор настроек на панели управления, а нажав кнопку управления на горелке и, одновременно вращая регулятор настроек на панели управления установить требуемое значение тока.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: если выполнять регулировку силы тока I1 как указано в последнем случае, нужно соблюдать особые меры предосторожности, чтобы не получить травмы, поскольку в течение 3-х секунд будут одновременно включены высоковольтный генератор, напряжение открытой цепи и электромагнитный клапан подачи защитного газа. Более того, сварщик должен следить, чтобы не произошло случайно розжига сварочной дуги в результате прикосновения горелки к поверхности заготовки.

Сварочные аппараты серии Tiger являются первичными преобразователями питающей сети с напряжением 230В. Благодаря высокой эффективности преобразования практически вся допустимая мощность питающей сети преобразуется в энергию сварочной дуги.

Во время аргонодуговой сварки (TIG) напряжение дуги соответствует норме EN 60974 ($U_A = 0,04 \cdot I_1 + 10V$) и меньше, чем определена для электродуговой сварки покрытым электродом ($U_A = 0,04 \cdot I_1 + 20V$). Таким образом, при одной и той же входной мощности в режиме аргонодуговой сварки (TIG) можно добиться больших значений сварочного тока.

Кроме того, сварочные аппараты Tiger 210 DC и Tiger 210 AC/DC имеют функцию RFC (Power Factor Correction) (коррекция коэффициента мощности), которая обеспечивает идеальную синусоидальную форму пульсации тока питающей сети. В результате коэффициент мощности достигает значения $\cos \Phi = 0,99$, что значительно увеличивает электрический КПД сварочного аппарата и позволяет добиваться значительного увеличения силы сварочного тока.

Кроме того, в режиме электродуговой сварки аппараты TIGER позволяют выбирать одну из функций: Fuse hold (электронное регулирование токовой нагрузки) или Booster (увеличение силы тока при уменьшении продолжительности включения). Функция Fuse hold обеспечивает постоянный контроль за током питающей сети и, в зависимости от требуемой для сварки выходной мощности, автоматически снижает силу сварочного тока, чтобы не произошло перегорания предохранителей. На аппаратах применяются быстродействующие плавкие предохранители класса L для обеспечения бесперебойного сварочного процесса. В режиме Booster функция постоянного контроля отключается и сварка происходит с установленным значением тока (I1).

Ниже приводятся диапазоны регулировки сварочного тока в различных режимах сварки:

	Tiger 170 DC и AC/DC	Tiger 210 DC и AC/DC
Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом (TIG)	5A... 170A	5A... 210A
Электродуговая сварка в режиме Fuse hold	5A... 140A	5A... 160A
Электродуговая сварка в режиме BOOSTER	5A... 150A	5A... 170A

3.3.2 Функция импульсной сварки (продолжительность импульса t_1)

Настройка продолжительности импульса t_1 выполняется так, как описано в Разделе 3.1. Импульсная сварка выполняется в двух отдельных диапазонах:

1. Традиционная импульсная сварка с диапазоном пульсации 0,1... 5,0 секунд;
2. Высокочастотная пульсация с частотой пульсации 50... 500 Гц

Включение «on» или выключение «off» функции импульсной сварки, а также настройка продолжительности импульса для традиционной импульсной сварки или высокочастотной импульсной сварки выполняется либо для t_1 , либо для t_2 . Отключение импульсного режима «off» может выполняться для любой из этих настроек. Настройка продолжительности импульса или частоты импульса осуществляется вращением вправо или влево регулятора настроек. Продолжительность импульса t_1 и t_2 может устанавливаться независимо в диапазоне 0,1... 5,0 секунд. Диапазон регулирования высокочастотного импульса для t_1 и t_2 составляет 50... 500 Гц и выполняется пошагово по 50 Гц.

В режиме импульсной аргодуговой сварки TIG сварочный ток непрерывно изменяет величину между I_1 и I_2 . Таким образом, сварочный ток попеременно принимает значения импульса высокой энергии, а затем импульса фона. На Рис. 3.3 дано схематичное представление последовательности изменения тока/продолжительности во время импульсной сварки.

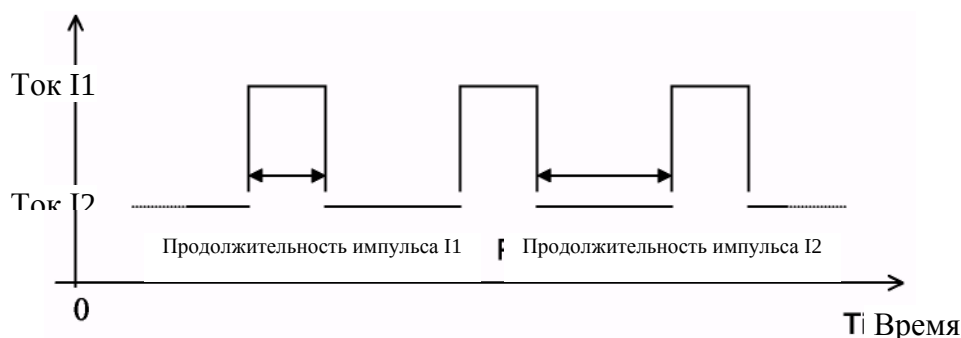


Рис. 3.3: Сварочный ток во время импульсной сварки.

Традиционная импульсная сварка: продолжительность импульса превышает 0,1 секунды.

Настройки продолжительности тока высокой энергии (t_1) и продолжительности тока фона (t_2) определяют моменты включения и выключения тока высокой энергии (I_1) и тока фона (I_2).

При традиционной импульсной сварке во время импульса тока высокой энергии происходит расплавление заготовки, а во время импульса тока фона заготовка остывает. Таким образом, импульсная аргодуговая сварка TIG обеспечивает лучший контроль состояния сварочной ванны в тяжёлых условиях сварки. Данный вид сварки особенно эффективен при сварке в труднодоступных местах, при ликвидации разрывов, а также при сварке тонколистового металла.



ПРИМЕЧАНИЕ: в случае использования горелки с 2-мя кнопками управления, если нажать кнопку №2 во время импульсной сварки, то произойдёт отключение функции импульсной сварки; сварочный процесс будет продолжен с током I_2 . Для возобновления режима импульсной сварки нужно нажать кнопку управления №1.

Высокочастотная импульсная сварка: частота пульсаций от 50 Гц до 500 Гц

Значения сварочного тока, установленные для I1 и I2 определяют амплитуду импульса. Установленная продолжительность импульсов тока I1 и I2 равна. В режиме высокочастотной импульсной сварки переключение с одного тока на другой происходит чрезвычайно быстро. Для расчёта частоты пульсаций (продолжительности импульсов t1 и t2) применяются следующие формулы:

Общая продолжительность импульса = продолжительность импульса тока I1 + продолжительность импульса тока I2 = 1 / частота пульсации;
Продолжительность импульса I1 = продолжительность импульса I2 = 0,5* общая продолжительность импульса

Пример:

Частота импульса = 50 Гц

Общая продолжительность импульса = продолжительность импульса тока I1 + продолжительность импульса тока I2 = 1 / 50 Гц = 20 мс = 0,02 с

Продолжительность импульса I1 = 0,5* общая продолжительность импульса = 0,01с

Продолжительность импульса I2 = 0,5* общая продолжительность импульса = 0,01с

Это означает, что продолжительность импульса тока I1 составляет 0,01 с (=10 мс), а продолжительность импульса тока I2 также составляет 0,01 с (=10 мс); переключение между током I1 и I2 происходит в непрерывной последовательности.

Наименьшая продолжительность импульса для тока I1 может составлять 0,001с (= 1 мс), также как и для тока I2 - 0,001с (= 1 мс), в результате наибольшая частота пульсации составляет = 500 Гц.

Высокочастотный режим импульсной сварки характеризуется чрезвычайно сконцентрированной и сфокусированной сварочной дугой, благодаря чему достигается высокая стабильность дуги и хорошая глубина проплавления.

Импульсная сварка с синхронизированным стартом

Функция синхронизованного старта импульсной сварки позволяет задавать точно установленную последовательность для каждой сварочной операции, обеспечивая повторяемость результата сварки. Это особенно важно для механизированной сварки. После розжига дуги сварка всегда начинается с тока высокой энергии в течение установленного времени (t1). Затем происходит включение импульсного режима сварки, т.е. переключение между током высокой энергии и током фона, продолжительность импульсов которых задаётся параметрами (t1 и t2). Таким образом, на величину токов импульсной сварки оказывают влияние установленные значения продолжительности тока пуска, возрастания мощности сварочного тока, снижения мощности сварочного тока, а также тока заварки кратера.

3.3.3 Настройка промежуточного сварочного тока I2

Настройка сварочного тока I2 описана ранее в Разделе 3.1. Применение промежуточного сварочного тока I2 ограничено только аргонодуговой сваркой (TIG), поэтому настройка его также возможна только в режиме аргонодуговой сварки (TIG). Сварочный ток I2 применяется в режиме импульсной сварки (см. Раздел 3.3.2), а также когда необходимо переключиться на меньшее значение тока из основного сварочного тока при сварке с применением тока двух уровней:

Сварка с применением тока двух уровней:

Характерные особенности сварки с двумя уровнями тока:

Сварка с применением тока двух уровней возможна на аппарате, оснащённом горелкой с двухполюсным переключателем. С помощью переключателя на горелке происходит

ручное переключение между токами различного уровня I1 и I2. Нажатие на кнопку 2 на горелке приводит к изменению уровня сварочного тока. Ниже приводятся некоторые полезные советы по применению сварки с двумя уровнями тока:

- Переход от тока высокой энергии на ток низкой энергии и наоборот. Полезно при смене позиции сварщика.
- Режим ручной импульсной сварки.
- Начало сварки на токе высокой энергии I1 для быстреего разогрева заготовки, затем переход на сварочный ток низкой энергии I2.
- Начало сварки на токе низкой энергии I1 с края заготовки, затем переход на сварочный ток высокой энергии I2.

Сварка с применением тока двух уровней возможна только в 4-х тактовом цикле сварки без пульсации.

Сварочный ток I1 может быть установлен в следующем диапазоне:

	Tiger 170 DC и AC/DC	Tiger 210 DC и AC/DC
Аргонодуговая сварка (TIG)	5A... 170A	5A... 210A

Регулировка силы промежуточного тока I2 может быть настроена путём установки требуемого уровня для параметра I2, а также более быстрым и простым способом – нажатием кнопки 2 на горелке до начала сварочной операции. Затем, удерживая в нажатом положении кнопку 2, установить требуемое значение сварочного тока по цифровому дисплею с помощью регулятора настроек.

3.3.4 Функция импульсной сварки (продолжительность импульса t2 – см. Раздел 3.3.2)

Смотри раздел 3. 3. 2.

3.3.5 Снижение силы сварочного тока в конце сварки и режим ручной импульсной сварки.

Время снижения силы сварочного тока в конце сварки это время, в течение которого величина сварочного тока снижается в линейной прогрессии до значения, необходимого для заварки кратера. В двухтактном цикле сварки время снижения мощности сварочного тока начинается после отпускания кнопки управления на горелке. В четырёхтактном цикле сварки время снижения мощности сварочного тока начинается после того, как нажата кнопка управления 1 на горелке во время выполнения сварки. Таким образом, контролируемое снижение силы сварочного тока снижает вероятность образования трещин при заварке кратера в конце шва.



Режим ручной импульсной сварки:

Если во время снижения силы сварочного тока в конце сварки нажать кнопку управления на горелке, то сила сварочного тока снова возрастет до номинальной величины I_1 . Таким образом, мы можем выполнять сварку в так называемом режиме ручной импульсной сварки (см. Раздел 3.2.6). В этом случае сварщик контролирует тепловложение вручную, регулируя продолжительность промежутка между нажатиями на кнопку на горелке во время снижения силы сварочного тока перед окончанием сварки.

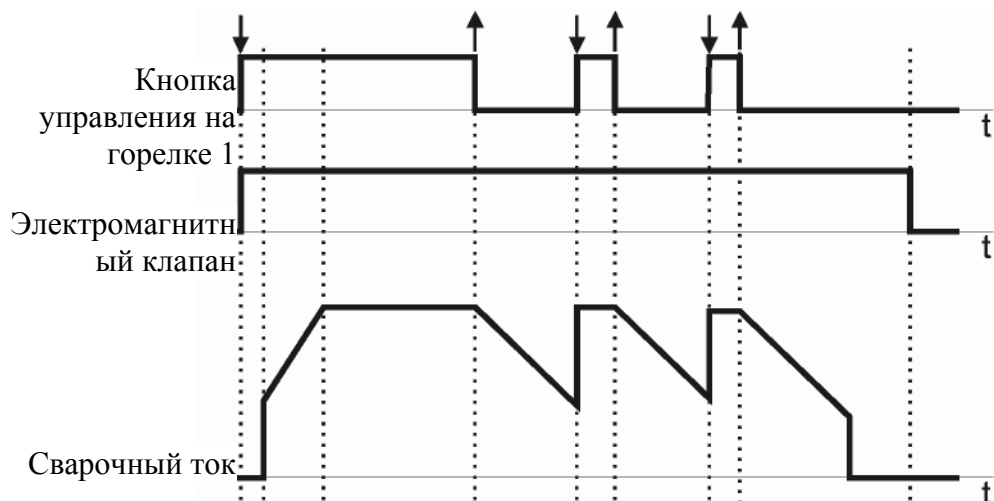


Рис. 3.3: Схема сварочного цикла в режиме ручной импульсной сварки.

3.3.6 Регулировка длительности продувки газом после окончания сварки

Время продувки газом после окончания сварки начинается с момента гашения сварочной дуги и заканчивается моментом закрывания клапана подачи защитного газа. Подача защитного газа после окончания сварки позволяет защитить сварной шов и вольфрамовый электрод от вредного воздействия атмосферного кислорода до момента понижения их температуры до безопасного уровня. Функция подачи защитного газа после окончания сварки активизируется только после выполнения сварки, если же произошло случайное нажатие кнопки на горелке, подача защитного газа не выполняется. Кроме всего прочего, функция подачи защитного газа позволяет снизить расход защитного газа

3.3.7 Настройки при сварке на постоянном токе (DC)

Сварочные аппараты Tiger 170 AC/DC и Tiger 210 AC/DC могут применяться как для сварки на постоянном токе (DC), так и на переменном токе (AC). Сварочные аппараты Tiger 170 DC и Tiger 210 DC применяются только для сварки на постоянном токе (DC).

При сварке на постоянном токе DC полярность на выводах остаётся без изменений. На выводах имеются специальные обозначения, которые указывают, который из них имеет положительный полюс, а который отрицательный. При аргонодуговой сварке (TIG) сварочная горелка всегда подключается к отрицательному полюсу источника тока. Это сделано в связи с тем, что положительный полюс испытывает гораздо большую тепловую нагрузку во время сварки, чем отрицательный. Отрицательный полюс, для большего удобства в работе, имеет нанесённый символ горелки.

При электродуговой сварке покрытым электродом полярность на выводах зависит от типа используемого электрода, таким образом, сварщик сам выбирает к какому выводу

следует подключать электрододержатель. При этом следует обращаться к справочному листку технических данных сварочного аппарата, чтобы соблюсти правильный порядок подключения.

3.3.8 Настройки при сварке на переменном токе (AC)

Сварочные аппараты Tiger 170 AC/DC и Tiger 210 AC/DC, кроме сварки на постоянном токе (DC), могут применяться для сварки на переменном токе (AC).

При сварке на переменном токе (AC) полярность на выводах непрерывно изменяется с положительного на отрицательный и наоборот. Электрическая нагрузка на электрод также меняется с положительной на отрицательную и наоборот, в соответствии с настройками баланса и частоты пульсации дуги, для каждого отдельного положительного или отрицательного цикла. При аргонодуговой сварке (TIG) сварочная горелка подключается к отрицательному полюсу источника сварочного тока. Сварка на переменном токе применяется для выполнения сварных соединений деталей из алюминия и его сплавов.

В режиме электродуговой сварки параметры частоты и баланса дуги автоматически устанавливаются на значения 50Гц и 50% соответственно. Таким образом, нет разницы в том, к какому полюсу подключен электрододержатель, а к какому свариваемая деталь (кабель «массы»). Электродуговая сварка на переменном токе (AC) позволяет в значительной степени уменьшить уровень электромагнитного излучения.

3.3.9 Регулировка баланса сварочной дуги

Регулировка баланса дуги возможна только при сварке на переменном токе (AC). Диапазон регулировки составляет от -80% до +80%, что позволяет регулировать форму дуги, глубину проплавления и добиваться «эффекта очистки» поверхности при сварке алюминия. В среднем положении настройки (значение 50%) происходит равномерное распределение по времени длительности положительного и отрицательного сварочного тока. Если увеличить длительность отрицательной составляющей сварочного тока (например, до - 80 %), то пропорция положительной составляющей сварочного тока соответственно уменьшится. В этом случае сварочная дуга становится тоньше, обеспечивая более глубокое проплавление в сочетании с уменьшенной нагрузкой на электрод. Если увеличить длительность положительной составляющей сварочного тока (до + 80 %), то пропорция отрицательной составляющей сварочного тока соответственно уменьшится. В данном случае повышается эффективность очистки сварного соединения. Сварочная дуга становится толще, глубина проплавления уменьшается.

3.3.10 Настройка частоты пульсации при сварке на переменном токе (AC)

Настройка частоты пульсации возможна только для аргонодуговой сварки на переменном токе (AC). Установленное значение определяет частоту смены полярности на выводах источника сварочного тока (с положительного на отрицательный и наоборот). Диапазон настройки частоты пульсации находится между 50Гц и 200Гц. Например, если задано значение частоты пульсации 200Гц, то полярность на выводах изменяется каждые 5мс (=0.005 секунды). Во время смены полярности существуют промежутки, когда на выводах отсутствует напряжение (ноль). В этом случае необходимо поддерживать горение сварочной дуги, чтобы после смены полярности сварочный ток мог достичь номинального значения. Процессор контролирует весь процесс сварки, а также способ возрастания силы сварочного тока, чтобы поддержать стабильность сварочной дуги. Благодаря этому происходит значительное уменьшение уровня шума, что немаловажно для сварщика, а также позволяет добиваться лучшего качества сварного шва.



Характерной особенностью сварочных аппаратов Tiger AC/DC является применение на моделях AC запатентованного специалистами фирмы REHM режима сварки автоматической подстройки частоты (Automatic Frequency Control). Для активизации данной функции нужно выбрать параметр "Aut", который расположен непосредственно перед значением 50Гц в настройках частоты пульсации.

Функция автоматической подстройки частоты, являющаяся оригинальной разработкой специалистов фирмы Rehm, позволяет поддерживать чрезвычайно стабильную дугу в нижнем диапазоне сварочного тока, а также обеспечивает высокую токонесущую способность электрода в верхнем диапазоне сварочного тока. Это достигается благодаря автоматической синхронизации частоты пульсации к фактической величине сварочного тока.

Данная функция значительно облегчает работу сварщика, поскольку ему нет необходимости подстраивать частоту пульсации в зависимости от выполняемой работы. Тем не менее, если требуют условия, сварщик может отключить функцию автоматической подстройки частоты и самостоятельно отрегулировать значение частоты пульсации.

3.3.11 4-х тактовый цикл аргонодуговой сварки (TIG)

4-х тактовый цикл сварки обеспечивает для сварщика более удобный режим работы, так как нет необходимости постоянно удерживать в нажатом положении кнопки на горелке.

Такт 1: Нажать кнопку на горелке

- Электромагнитный клапан подачи защитного газа открывается
- По истечении продувки газом перед началом сварки происходит розжиг дуги
- Сварочный ток автоматически достигает установленного значения для начала сварки.

Такт 2: Отпустить кнопку на горелке

- В течение заданного промежутка времени сварочный ток автоматически возрастает до установленного значения тока I1.

Такт 3: Нажать кнопку на горелке

- В течение заданного промежутка времени происходит снижение силы сварочного тока до значения тока окончания сварки (заварка кратера).
- Сварочный ток равен установленному значению для заварки кратера.

Такт 4: Отпустить кнопку на горелке

- Сварочная дуга гаснет
- Подача защитного газа после окончания сварки продолжается в течение установленного времени.

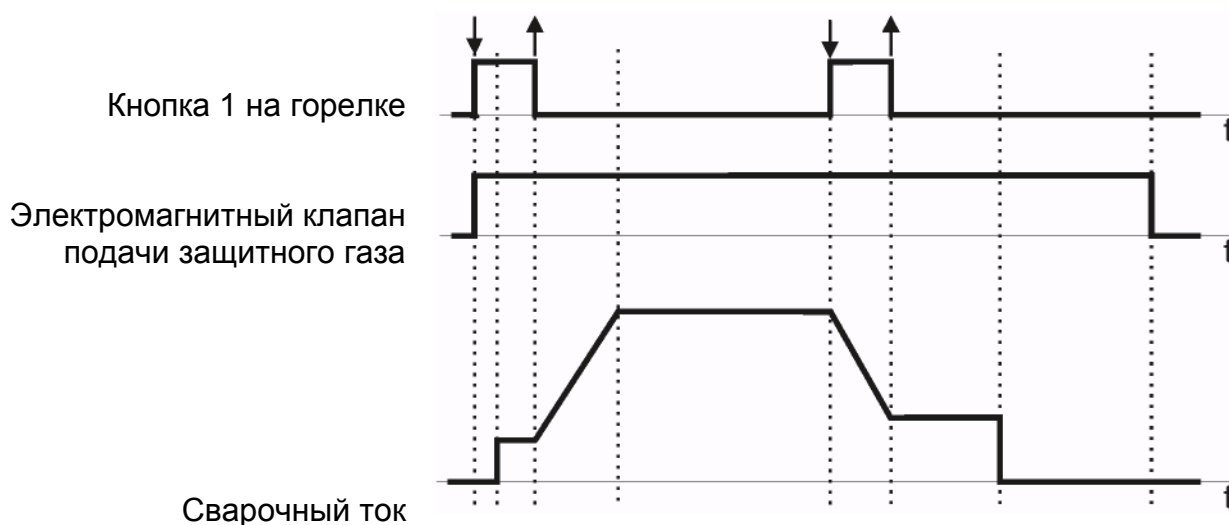


Рис. 3.5 Схема 4-х тактового сварочного цикла

Специальные примечания:

К такту 2: Если нажать кнопку управления на горелке во время фазы снижения тока перед заваркой кратера, сварочная дуга погаснет, а защитный газ будет подаваться в течение установленного времени для подачи газа после окончания сварки.

К такту 3: Сварочная дуга может быть погашена в любой момент во время фазы снижения тока перед заваркой кратера. Если отпустить кнопку на горелке до завершения заварки кратера и угасания дуги, то защитный газ будет подаваться в течение установленного времени для подачи газа после окончания сварки.

3.3.12 2-х тактовый цикл сварки

2-х тактовый цикл сварки рекомендуется для быстрого управляемого прикрепления («прихватывания») свариваемых деталей, а также для ручной импульсной сварки.

Такт 1: Нажать кнопку на горелке

- Электромагнитный клапан подачи защитного газа открывается.
- По истечении продувки газом перед началом сварки происходит розжиг дуги.
- По истечении заданного промежутка времени сварочный ток автоматически достигает установленного значения для тока I1.

Такт 2: Отпустить кнопку на горелке

- Сила сварочного тока, в течение заданного промежутка времени, автоматически снизится до значения тока заварки кратера, после чего сварочная дуга автоматически гасится.
- Подача защитного газа после окончания сварки продолжается в течение установленного времени.

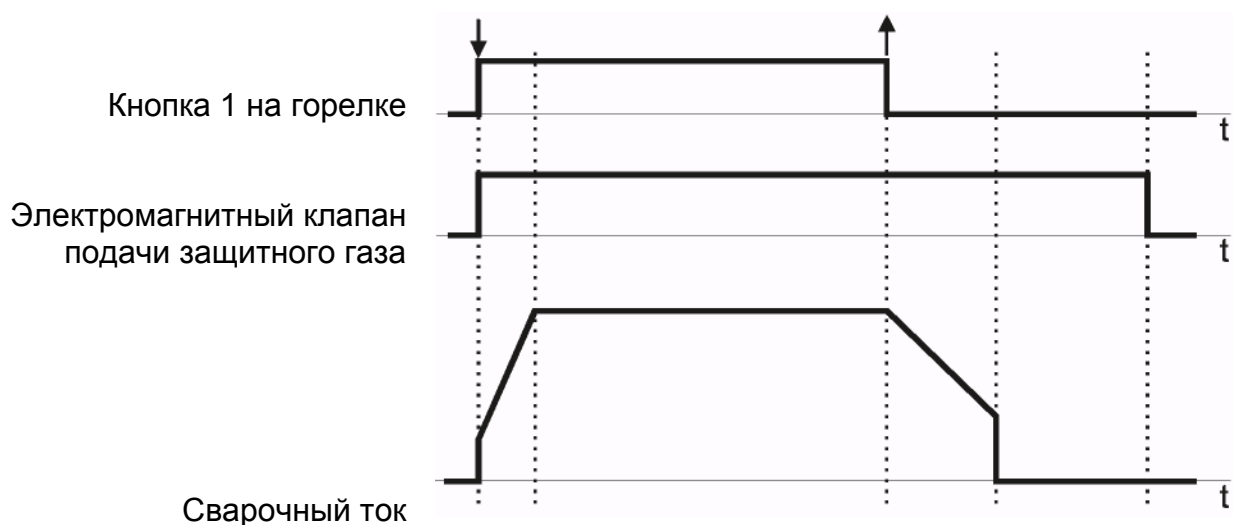


Рис. 3.4 Схема 2-х тактового цикла сварки.

Специальное примечание:

К такту 2: Если нажать кнопку управления на горелке во время снижения мощности тока перед заваркой кратера, то мощность сварочного тока снова возрастёт до значения, заданного для тока I_1 . Таким образом, можно работать в режиме ручной импульсной сварки (смотри Раздел 3.2.6).

3.3.13 Аргонодуговая сварка с высоковольтным розжигом дуги

В стандартной комплектации сварочные аппараты Tiger оснащаются системой высоковольтного розжига дуги. При выборе режима электродуговой сварки данная система автоматически блокируется и не включается.



Система высоковольтного розжига дуги позволяет ионизировать газ, окружающий кончик электрода, в результате чего происходит бесконтактный розжиг сварочной дуги между электродом и заготовкой, как для сварки на переменном токе (AC), так и для сварки на постоянном токе (DC). Бесконтактный розжиг дуги особенно важен для сварки с неплавящимся электродом, что исключает вкрапления вольфрама (из которого сделан неплавящийся электрод) в сварной шов. После розжига дуги происходит автоматическое отключение высоковольтного генератора (для обоих режимов сварки: на постоянном и переменном токе). В Разделе 3.3.10 подобно описан процесс повторного розжига сварочной дуги при сварке на переменном токе, в котором высоковольтный генератор не принимает участия. В результате значительно уменьшается электромагнитное излучение, испускаемое высоковольтным генератором. Таким образом, сварка на переменном токе (AC) производится фактически без высокочастотного излучения, так же как сварка на постоянном токе (DC) (смотри Раздел 3.3.14).

3.3.14 Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом (TIG) без высоковольтного розжига дуги. (функция Lift Arc – контактный розжиг дуги)

При сварке на постоянном токе (DC) можно использовать функцию контактного розжига сварочной дуги (Lift Arc). В этом случае функция высоковольтного розжига дуги блокируется "HF-Off", а розжиг дуги выполняется контролируемый процессором

контактный розжиг дуги. Для этого нужно опустить наконечник горелки на заготовку и нажать кнопку управления на горелке. Управляемая от процессора система розжига дуги уменьшает мощность сварочного тока для того, чтобы наконечник горелки чрезмерно не нагрелся. Затем горелка плавно отводится от поверхности изделия, в результате чего происходит розжиг сварочной дуги. Весь цикл розжига дуги контролируется процессором. Таким образом, дуга зажигается без включения высоковольтного напряжения, что значительно продлевает срок службы вольфрамового электрода. Данный способ розжига сварочной дуги незаменим при выполнении сварочных работ в непосредственной близости от устройств или приборов чувствительных к электромагнитному излучению (например, при выполнении ремонтных работ на оборудовании с ЧПУ в больницах и т.п.), а также если есть опасность получения травм или повреждения оборудования из-за воздействия высоковольтного напряжения.

3.3.15 Функция Booster для режима электродуговой сварки.

При включении функции Booster система электронного регулирования токовой нагрузки (FUSE HOLD) отключается и аппарат работает на токе равном установленному для тока (I1), который для аппаратов TIGER 170 составляет 150 А, а для аппаратов TIGER 210 соответственно 170 А. Если сварщик установит большее значение сварочного тока, процессор автоматически ограничит максимальный ток на значениях 150 А или 170 А в зависимости от применяемого аппарата.

В режиме электродуговой сварки можно добиться улучшенного розжига дуги и более стабильного горения дуги с помощью функций «горячего старта» (Hot-start) и усиления мощности дуги (Arc-force) (смотри Разделы 3.3.18.7 и 3.3.18.8)

3.3.16 Электродуговая сварка с использованием функции регулирования токовой нагрузки (Fuse Hold).



Данная функция позволяет вести непрерывный контроль за напряжением и силой тока питающей сети. В случае необходимости сварочный ток автоматически уменьшается до минимального уровня для того, чтобы не произошло перегорания плавких предохранителей. На сварочных аппаратах серии Tiger применяются плавкие предохранители быстрого включения типа L (подобно тем, что применяются в домашних счётчиках).

Сварочные аппараты рассчитаны на работу практически со всеми типами плавящихся электродов. Наибольший сварочный ток в этом режиме для аппаратов Tiger 170 составляет 140 А, а для аппаратов Tiger 210 соответственно 160А. Если сварщик установил большее значение сварочного тока, процессор автоматически ограничит мощность на 140А и 160А в зависимости от применяемого сварочного аппарата.

Указанная мощность сварочного тока позволяет выполнять сварку с применением плавящихся электродов диаметром до 3,25мм. Полярность подключения электрододержателя указана в справочном листке технических данных производителя.

Если между электродом и заготовкой возникает ток короткого замыкания более, чем 1,3 секунды, то автоматически включается функция антиприлипания (Anti-Stick). Происходит автоматическое ограничение силы сварочного тока на значении 35А. В результате предотвращается перегрев и выгорание электрода. Для разрыва тока короткого замыкания сварщику достаточно отвести электрод от поверхности детали.

Таким образом, добиться улучшенного розжига дуги и более стабильного горения дуги в режиме электродуговой сварки можно с помощью функций «горячего старта» (Hot-start) и усиления мощности дуги (Arc-force) (смотри Разделы 3.3.18.7 и 3.3.18.8)

3.3.17 Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом (TIG).

В данном режиме сила сварочного тока может достигать 170 А для аппаратов TIGER 170 и до 210А для аппаратов TIGER 210. Функция непрерывного контроля за состоянием питающей сети (FUSE HOLD) для данного режима отключается. Несмотря, что сила сварочного тока в данном режиме выше, чем в режиме электродуговой сварки, нагрузка на питающую сеть ниже, таким образом существует меньшая вероятность перегорания плавких предохранителей.

В режиме аргонодуговой сварки TIG сварочная дуга возникает между неплавящимся вольфрамовым электродом и поверхностью металла. Инертный защитный газ используется для защиты электрода и сварочной ванны от окисления кислородом из воздуха. В качестве защитного газа применяется чаще всего аргон, однако, в зависимости от условий, могут применяться и другие инертные газы, такие как гелий или смеси.

При этом отрицательный полюс источника тока подключают к вольфрамовому электроду, а положительный – к металлу, предназначенному для сварки. Вольфрамовый электрод является проводником и носителем сварочного тока (неплавящийся электрод). Сварочный материал (присадочная проволока) подается вручную или с помощью подающего устройства. Вольфрамовый электрод и место сварки защищены от влияния окружающей атмосферы инертным защитным газом, поступающим через сопло, которое окружает контактный наконечник горелки.

3.3.18 Специальные параметры сварки

3.3.18.1 Общие положения



Панель управления сварочных аппаратов серии TIGER позволяет осуществлять настройку и визуальный контроль практически за всеми важными параметрами сварочного аппарата, как для аргонодуговой сварки (TIG), так и электродуговой сварки плавящимся электродом. Кроме того, осуществляется настройка многочисленных специальных функций и режимов, в зависимости от необходимости,

а именно:

- A – предварительная подача защитного газа до начала сварки
- B – энергия розжига сварочной дуги
- C – пусковой ток
- D – продолжительность возрастания сварочного тока до номинального значения
- E – ток заварки кратера
- F – режим двойной дуги (Dual Wave)
- H – режим горячего старта (Hot Start)
- I – режим увеличения мощности дуги (Arc Force)
- S – сохранение программы
- L – загрузка сохранённой ранее программы

Для доступа к специальным параметрам сварки необходимо повернуть регулятор настроек, чтобы загорелся световой индикатор №18 (Рис. 3.1 и Рис. 3. 2). После этого нужно нажать и удерживать в течение 2-х секунд регулятор настроек. В подтверждение доступа к специальным параметрам на цифровом дисплее появится буква, обозначающая соответствующий специальный параметр. Например, сообщение «A 2.4» означает, что время предварительной подачи защитного газа до начала сварки составляет 2,4 секунды. Изменение установленных параметров с помощью регулятора

настроек описано на следующей странице:

Изменение установленных параметров.

- Вращать регулятор настроек, пока требуемый параметр не будет высвечиваться на цифровом дисплее.
- Нажмите на регулятор настроек для доступа к изменению выбранного параметра; при этом буква на цифровом дисплее начнёт мигать.
- Вращать регулятор настроек, пока не будет установлено требуемое значение.
- Нажмите на регулятор настроек для сохранения установленного значения в памяти управляющего устройства.

Ограничение доступа к специальным параметрам.

Процессор регулирует также доступ к настройке специальных параметров, таким образом, вы можете изменить настройки только тех специальных параметров, которые относятся к выбранному режиму сварки.

Режим аргодуговой сварки TIG:	A – предварительная подача защитного газа до начала сварки
	B – энергия розжига сварочной дуги
	C – пусковой ток
	D – продолжительность возрастания сварочного тока до номинального значения
	E – ток заварки кратера
	F – режим двойной дуги (Dual Wave)
Режим электродуговой сварки:	H – режим горячего старта (Hot Start)
	I – режим увеличения мощности дуги (Arc Force)
Оба режима сварки:	S – сохранение программы
	L – загрузка сохранённой ранее программы

- Для сохранения установленного значения нужно нажать на регулятор настроек и удерживать его в течение 2-х секунд. Это сделано для предотвращения несанкционированного сохранения параметра (подобно тому, как вы сохраняете настройки радиоприёмника в легковом автомобиле).
- Для того, чтобы проинформировать сварщика, что под указанным номером уже есть сохранённая программа, рядом с буквой «S» появляется точка.



Рис. 3. 6. Сохранение программы. Под номером 16 ещё нет сохранённой программы (точка рядом с буквой «S» отсутствует). Под номером 17 уже имеется сохранённая программа (точка рядом с буквой «S» присутствует)

- Если активизирован новый разработанный сварочный процесс („ F-1"), горят оба световых индикатора для сварки на постоянном токе (DC) и для сварки на переменном токе (AC) (смотри Рис. 3. 1: индикаторы LED7 и LED8).

Расположение букв, означающих специальные параметры.



Для большего удобства буквы, означающие специальные параметры, расположены вдоль кривой сварочного цикла, имеющейся непосредственно возле индикатора специальных параметров на панели управления, как показано на Рис. 3.7: параметры легко определить: А – предварительная подача защитного газа до начала сварки, В – энергия розжига сварочной дуги, С – пусковой ток, D – продолжительность возрастания сварочного тока до номинального значения.

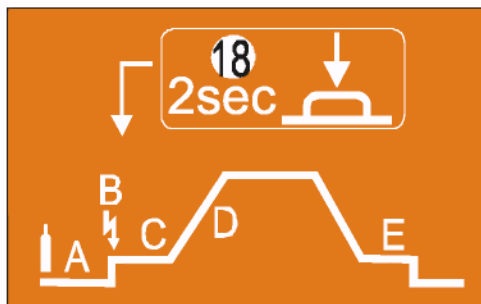


Рис. 3.7: Расположение букв, означающих специальные параметры, на панели управления.

Таким образом, каждая буква соответствует одному специальному параметру:

H - Hot Start: «горячий старт», начинается с буквы H;

I - Arc Force: изменение характеристик тока, ток обозначается буквой I;

S - Save programme: сохранение программы, начинается с буквы S;

L - Load programme: загрузка программы, начинается с буквы L;

F - Dual Wave: двойная струя, буква V не может быть выведена на дисплей, вместо неё используется буква F.

3.3.18.2 Регулировка продолжительности продувки газом до начала сварки (A).

Время продувки газом до начала сварки начинается с момента открывания электромагнитного клапана подачи защитного газа (после нажатия кнопки 1 на горелке) и завершается моментом розжига сварочной дуги. Это время необходимо для образования защитной оболочки вокруг электрода и вокруг сварного соединения, что позволяет предотвратить окисление и «выгорание» электрода, а также поверхности заготовки.

Если во время продувки газом после окончания сварки снова возобновить сварочный процесс, то процессор автоматически прекратит подачу защитного газа. Таким образом, можно сократить время на подготовительные операции и более эффективно использовать сварочный аппарат. Это очень удобно, например, для «прихватывания» свариваемых деталей.

3.3.18.3 Энергия розжига дуги (B).



Энергия розжига дуги плавно регулируется в диапазоне от 10% до 99% для контактного и высоковольтного режимов.

Во время цикла розжига дуги, в зависимости от ранее заданного значения тока I₁, процессор автоматически задаёт величину тока розжига дуги. Величина тока розжига дуги зависит от типа применяемого вольфрамового электрода и его диаметра, а также от режима сварки.

3.3.18.4 Пусковой ток (C).

Пусковой ток это ток, который течёт сразу после розжига сварочной дуги. Величина пускового тока бесступенчато регулируется в диапазоне от 10% до 99% от значения сварочного тока I_1 . Например, если установленное значение пускового тока составляет 40% (C40), а сварочный ток установлен на 100А, то пусковой ток будет равен 40А. Возможность регулировки пускового тока предоставляет следующие преимущества:

- Меньшая нагрузка на электрод благодаря меньшему тепловому удару;
- В 4-х тактовом режиме для начала сварного шва может устанавливаться дуга поиска;
- В начале сварного шва или в точке повышенной теплопередачи можно выполнять сварку с током пониженной мощности.

3.3.18.5 Продолжительность возрастания сварочного тока до номинального значения (D).

Продолжительность возрастания сварочного тока до номинального значения (D) устанавливается для сварочного тока, который возрастает в линейной прогрессии от значения пускового тока до сварочного тока I_1 . В двухтактном цикле возрастание тока начинается сразу после розжига дуги. В четырёхтактном цикле возрастание тока начинается после отпускания кнопки управления на горелке после завершения первого такта.

3.3.18.6 Ток заварки кратера (E).

Ток заварки кратера это ток, при котором происходит завершение сварочного процесса. Диапазон бесступенчатой регулировки находится между 10% и 99% относительно сварочного тока I_1 . Например, если установленное значение тока заварки кратера составляет 40% (E40), а сварочный ток установлен на 100А, то ток заварки кратера будет равен 40А. Возможность регулировки тока заварки кратера предоставляет следующие преимущества:

- Устранение трещин в кратере и трещин в конце сварного шва благодаря более быстрому остыванию сварочной ванны;
- Возможность работать в режиме ручной импульсной сварки (см. Раздел 3.2.6);
- В конце сварного шва или в точках повышенной теплопередачи можно выполнять сварку с током пониженной мощности.

3.3.18.7 Функция «горячего старта» (H).

Для более успешного розжига дуги в режиме электродуговой сварки ток розжига дуги получает дополнительную мощность. Ток «горячего старта» превышает по мощности номинальный сварочный ток I_1 . Настройка величины тока розжига дуги происходит в диапазоне от 0% до 70% и напрямую связана с величиной сварочного тока. Например, если установлено значение тока розжига дуги («горячего старта») 30% (H30), а сварочный ток I_1 равен 100А, то величина тока розжига дуги будет составлять 130А.

3.3.18.8 Увеличение мощности дуги (I).

Для повышения стабильности дуги в режиме электродуговой сварки используется функция увеличения мощности дуги. При этом, благодаря дополнительному кратковременному импульсу, который увеличивает мощность сварочного тока I_1 , происходит равномерный капельный перенос материала. Величина импульса, определяемая значением, устанавливаемым в параметре (I), напрямую связана со сварочным током I_1 и регулируется в диапазоне от 0% до 70%. Таким образом, если задано значение 50% (I50), а сварочный ток имеет значение 100А, то сварочный ток в момент импульса увеличения мощности будет составлять 150А.

3.3.18.9 Сохранение и загрузка программы (S)(L)



В памяти управляющего устройства может храниться до 99 различных программ с индивидуальными настройками, которые запоминаются под свободно назначаемыми номерами, что позволяет затем вызывать требуемые программы для последующей отработки. В программах задаются значения всех необходимых для выполнения отдельных сварочных процессов параметров, обеспечивая возможность последующей загрузки для отработки.

Таким образом, сварщику нет необходимости всякий раз выполнять настройки аппарата для определённых условий сварки, что отнимает много времени, а нужно просто загрузить соответствующую программу.

Кроме того, основные параметры аппарата, такие как пусковой ток, ток заварки кратера, энергия розжига дуги и т.п. могут быть установлены индивидуально для каждого сварщика. Вызов сохранённых в программе параметров осуществляется простым нажатием кнопки.

Загрузка программы:

- Для загрузки программы нужно войти в меню специальных параметров. Первая буква, которая возникает на цифровом дисплее, это буква «L», означающая «Load», загрузка.
- Нажать на регулятор настройки, буква «L» на цифровом дисплее начинает мигать.
- После этого, вращая регулятор настройки, найти номер нужной программы.
- После выбора номера программы снова нажать на регулятор настройки, в результате произойдёт загрузка программы в оперативную память управляющего устройства. Подтверждением загрузки программы станет кратковременное исчезновение всей информации с цифрового дисплея, а также изменение световой индикации в соответствии с настройками вновь загруженной программы.

Сохранение программы:

- Выбрать режим загрузки в меню специальных параметров и загрузить программу. Первая буква, которая возникнет на цифровом дисплее, будет буква «S», что означает «Save», сохранить.
- Нажать на регулятор настроек для активизации функции загрузки, при этом буква «S» начнёт мигать.
- Вращая регулятор настройки, выбрать номер программы.
- Ещё раз нажать и удерживать более 2-х секунд регулятор настройки, в результате произойдёт сохранение текущих значений параметров. Подтверждением сохранения программы служит кратковременное исчезновение всей информации с цифрового дисплея. Удерживать регулятор настройки в нажатом положении нужно для того, чтобы предотвратить случайное сохранение или перезапись существующей программы (подобно тому, как это выполняется при сохранении параметров радиоприёмника автомобиля).



Если под выбранным номером уже имеется сохранённая программа, то рядом с буквой «S» появится точка.

Для большего удобства рекомендуется составить список сохранённых программ с указанием назначения программы во избежание ошибок и связанных с этим риском.

3.3.18.10 Режим двойной дуги (F)



Режим двойной дуги, разработанный специалистами фирмы REHM, представляет собой комбинацию переменного сварочного тока (AC) с постоянным сварочным током (DC), которые последовательно чередуются. Процесс контролируется управляющим устройством, таким образом переключение с одного тока на другой осуществляются автоматически. Сварка на прямом токе (DC) выполняется в течение 0,2 секунды, затем происходит сварка на переменном токе (AC) – в течение 0,3 секунды. При этом используются настройки значения сварочного тока (I1) и (I2), а частота пульсации, настройка баланса дуги и т.п. берутся для каждого тока (постоянного или переменного) в отдельности.



ПРИМЕЧАНИЕ: активизация режима двойной дуги выполняется в меню специальных параметров. Подтверждением активизации режима двойной дуги является одновременное включение световых индикаторов 7 и 8. Отключение режима двойной дуги может быть выполнено как в меню специальных параметров, так и простым выбором тока сварки на панели управления: постоянного (DC) или переменного (AC).

Режим двойной дуги обеспечивает сварщику более полный контроль за состоянием сварочной ванны. Это особенно важно при выполнении сварки в труднодоступных местах или при сварке листов алюминия или сплава алюминия, имеющих разную толщину.

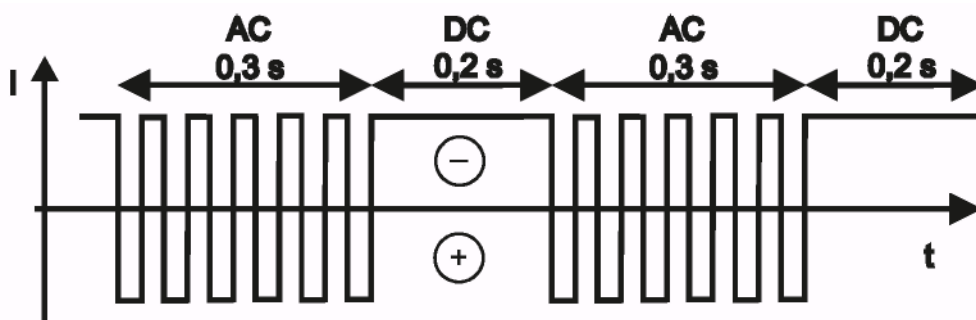


Рис. 3. 8: Цикл сварки в режиме двойной дуги

3.3.19 Контрольная световая индикация

Контрольные световые индикаторы служат для информирования сварщика о текущем состоянии сварочного аппарата:

	Данный индикатор служит для подтверждения режима импульсной сварки (традиционной или высокочастотной). (См. Раздел 3.3.2 и 3.3.4).
	На горелку или электрододержатель подаётся напряжение открытой цепи. Если данный световой индикатор мигает (включается – выключается), значит обнаружена внутренняя ошибка. Для возврата индикации в исходное положение нужно отключить и снова подать напряжение питающей сети на сварочный аппарат. Если ошибка таким образом не устранена, нужно обращаться в службу технической поддержки фирмы REHM. (RKS)
	Указатель температуры. Данный индикатор жёлтого цвета включается в случае превышения наибольшей допустимой температуры источника сварочного тока. Если данный индикатор горит, значит, блок питания отключен, сварочный ток прерывается. В режиме аргонодуговой сварки, если индикатор загорелся во время выполнения сварки, в течение заданного времени будет продолжаться подача защитного газа после окончания сварки. Через некоторое время, после охлаждения сварочного аппарата, указатель превышения допустимой температуры гаснет и можно продолжить сварку. Если же данный световой индикатор продолжает то включаться, то выключаться, а на цифровом дисплее высвечивается сообщение «ERR», значит обнаружена внутренняя ошибка. Для возврата индикации в исходное положение нужно отключить и снова подать напряжение питающей сети на сварочный аппарат. Если ошибка таким образом не устранена, нужно обращаться в службу технической поддержки фирмы REHM. (RKS)

3.3.20 Цифровой дисплей.

Цифровой дисплей служит для визуального контроля значений выбранных параметров. Дисплей трёхзначный, с большой зоной индикации и самосветящимися знаками, обеспечивает чёткую индикацию значений, различимых на большом расстоянии и даже в условиях плохой видимости. Поскольку индикацией дисплея управляет процессор, то можно следить за параметрами сварки в режиме реального времени. Это позволяет, в частности, определять, имеется ли под выбранным номером сохранённая программа, если сварщик решил сохранить текущие параметры в программе: рядом с буквой «S» загорается точка, если программа под таким номером уже сохранена.

3.3.21 Регулятор настроек.

Изменение и сохранение параметров сварочного аппарата производится с использованием единственного органа управления – регулятора настроек. Пользуясь световой индикацией и показаниями цифрового дисплея, можно всегда точно настроить и воспроизвести установленные значения, применяя один и тот же принцип. Регулятор настроек расположен по центру, поэтому удобен как для правой, так и для левой руки. Управлять им можно одним пальцем. Форма регулятора обеспечивает лёгкость точность регулировки параметров и настроек. Кроме этого, регулятор расположен в специальной выемке в панели управления, что служит дополнительной мерой по защите от механического повреждения. Даже если на регулятор упадёт сверху какой-либо предмет, элементы электроустановки, закреплённые внутри корпуса аппарата, не пострадают. Таким образом, регулятор настроек сочетает в себе функции кодирующего устройства и выключателя и не имеет точки фиксации положения, что также исключает его механическое повреждение.

3.4 Функция «антиприлипания» электрода

В случае короткого замыкания между электродом и поверхностью свариваемого металла через 1,3 секунды автоматически включается устройство «антиприлипания» электрода. Устройство ограничивает сварочный ток на величине 35А. Таким образом, электрод защищен от перегрева и выгорания. Сварщику достаточно поднять электрод с поверхности металла, чтобы прервать короткое замыкание между электродом и металлом для сварки

3.5 Регулировка тока зажигания дуги с помощью процессора (функция INTIG Energy)

Сварочные аппараты TIGER имеют функцию регулировки тока зажигания дуги с помощью процессора, который осуществляет автоматический контроль тока зажигания дуги не только для высокочастотного зажигания (HF), но и для контактного зажигания (Lift-Arc).

При выборе регулятором настройки позиции "HF On", включается высокочастотный осциллятор. Для розжига дуги наконечник горелки должен находиться на расстоянии от 3 до 5 мм от поверхности заготовки. После нажатия кнопки на горелке происходит ионизация защитного газа током высокого напряжения, таким образом, между наконечником горелки и поверхностью начинает протекать ток, в результате чего образуется сварочная дуга. Розжиг дуги с помощью высокочастотного осциллятора позволяет избежать вольфрамовых вкраплений в заготовку (в результате разрушения вольфрамового электрода). После образования сварочной дуги высокочастотный осциллятор автоматически отключается.

Если с помощью регулятора настройки выбрать позицию "HF Off", аппарат работает в режиме контактного розжига сварочной дуги (Lift Arc). Для этого нужно кончиком сварочной горелки прикоснуться к поверхности заготовки, после чего нажать кнопку на горелке. Процессор снижает силу тока зажигания дуги для того, чтобы кончик электрода не перегревался.

После этого электрод плавно отводится с поверхности металла, в результате чего зажигается электрическая дуга, без участия высокочастотного осциллятора, что позволяет снизить износ вольфрамового электрода. Кроме этого, данный способ зажигания дуги позволяет выполнять сварку элементов оборудования, чувствительного к влиянию сигналов высокой частоты (например, при ремонте аппаратуры с ЧПУ в больницах и т.п.), а также снижает риск поражения током высокого напряжения.

Диаметр вольфрамового электрода следует подбирать в зависимости от тока сварки. Электрод диаметром 1,6 мм рекомендуется для токов сварки до 70 А. Электрод диаметром 2,4 мм используется для токов сварки большей силы

При электродуговой сварке в режиме BOOSTER или FUSE-HOLD функция высокочастотного розжига сварочной дуги автоматически блокируется.

Кроме того, при электродуговой сварке функция регулировки тока зажигания дуги с помощью процессора INTIG-Energy позволяет установить точные настройки тока «горячего старта». Таким образом, процесс розжига сварочной дуги непрерывно контролируется процессором, обеспечивая плавный и надёжный розжиг дуги. Возможен даже эффективный розжиг дуги с электродами с основным покрытием, поскольку процессор контролирует силу тока при контакте электрода с заготовкой (подобно функции контактного розжига для аргонодуговой сварки).

3.6 Функция EPC: непрерывный контроль за напряжением питающей сети



Функция EPC (Electronic Power Control) (система электронного управления электропитанием) обеспечивает непрерывный контроль за напряжением питающей сети. В случае обнаружения скачка напряжения в питающей сети блок EPC автоматически отключает сварочный аппарат от сети электропитания. В качестве детекторов служат электротехнические устройства, сопротивление которых повышается с возрастанием напряжения, в результате чего возрастает их температура. В связи с этим следует иметь в виду, что после устранения причины скачка напряжения нужно выждать несколько минут, прежде, чем подавать напряжение на сварочный аппарат снова, поскольку нужно время, пока температура этих устройств придёт в норму.

Если сварочный аппарат включить и выключить последовательно несколько раз, то блок EPC будет срабатывать, как описано выше. Это ещё одно средство защиты от повреждения инверторного источника сварочного тока, которое может произойти в результате скачков напряжения или силы тока в питающей сети.

3.7 Возврат к заводским настройкам сварочного аппарата

Если нажать регулятор настроек одновременно подать напряжение питающей сети на аппарат, то произойдёт возврат сварочного аппарата Tiger к заводским настройкам, т.е. к настройкам с которыми аппарат был поставлен с завода. Значение силы сварочного тока I1 останется сохранённым.

В результате возврата к заводским настройкам для аргонодуговой сварки будет включен по умолчанию 2-х тактовый цикл сварки, а также высоковольтный розжиг дуги (HF).



При этом следует соблюдать особые меры предосторожности, так как высоковольтный розжиг сварочной дуги представляет опасность для здоровья.

При выполнении возврата к заводским настройкам следует соблюдать предусмотрительность, так как все параметры принимают значения, установленные по умолчанию в заводских условиях. Это касается также и специальных параметров, поэтому, прежде, чем приступить к сварке после возврата к заводским настройкам, следует тщательно проверить (и при необходимости изменить) соответствующие параметры сварочного аппарата.

Следует отметить, что возврат к заводским настройкам никоим образом не повлияет на программы, сохранённые в памяти управляющего устройства (см. Раздел 3.3.18.9).

4. Принадлежности

Нижеперечисленные принадлежности поставляются в опционной комплектации. Подключение принадлежностей к сварочному аппарату осуществляется через разъем для устройств дистанционного управления. После подключения устройства к сварочному аппарату управляющее устройство автоматически определяет и активизирует данное устройство, таким образом, отсутствует необходимость каких-либо переключений вручную. Деактивация устройств дистанционного управления происходит только после их отсоединения от сварочного аппарата!

4.1 Блок ножного дистанционного управления (WIG PLUS 1)

С помощью педали управления WIG PLUS 1 осуществляется регулировка силы сварочного тока в зависимости от условий сварки. Сварочный ток, установленный на панели управления, достигает своего значения после нажатия на педаль управления. Таким образом, педаль управления позволяет устанавливать максимальное требуемое значение сварочного тока и выполнять точную регулировку силы тока в установленном диапазоне!

Если к сварочному аппарату подключена педаль управления, то кабель управления горелкой не должен подключаться к 7-ми полюсному разъёму. К этому разъёму подключается педаль управления и розжиг дуги производится нажатием на неё. Таким образом, розжиг дуги и переключение между двумя токами осуществляется с помощью педали управления, а не с помощью кнопки на горелке.



ВНИМАНИЕ!

Для подключения ножного или ручного блока управления к сварочному аппарату TIGER необходим согласующий соединительный кабель (код заказа №3600390). (См. Раздел 4.5)

Блок ножного дистанционного управления WIG PLUS 1 имеет селекторный переключатель, который выполняет следующие функции:

4.1.1 Положение переключателя: сигнал ножного управления

В данном режиме работы сварочный ток автоматически включается, выключается и регулируется с помощью педали управления. Сварочный аппарат автоматически переходит в 2-х тактовый цикл сварки. При этом время возрастания тока и время снижения тока автоматически отключаются.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Необходимо соблюдать осторожность, чтобы случайно не включить аппарат нажатием на педаль управления. После нажатия на педаль управления существует риск поражения электрическим током от высоковольтных импульсов.

4.1.2 Положение переключателя: сигнал ручного управления

Сварочный ток регулируется с помощью педали управления, однако данная опция доступна только для электродуговой сварки. Для аргонодуговой сварки (TIG), поскольку кабель управления горелкой не подключен к аппарату, розжиг дуги по команде с кнопки на горелке невозможен.

4.2 Устройство ручного дистанционного управления (WIG PLUS 2)

С помощью устройства ручного дистанционного управления WIG PLUS 2 сварочный ток, может регулироваться в пределах от 0% до 100% от номинального. Данное устройство разработано для электродуговой сварки и не может использоваться для аргонодуговой сварки поскольку кабель управления горелкой не подключен к аппарату, следовательно, розжиг дуги по команде с кнопки на горелке невозможен.

4.3 Сварочная горелка REHM для аргонодуговой сварки (TIG) R-SR 7-17 и R-SR 7-26 DD (с потенциометром и в кожаном чехле).

(Коды заказов.: R-SR 7-17 4м: 763 1720, R-SR 7-17 8м: 763 1721
R-SR 7-26 4м: 763 1722, R-SR 7-26 8м: 763 1723)

Сварочные горелки для аргонодуговой сварки RS 7-17 R-SR 7-26 4/8м с потенциометром и в кожаном чехле позволяют выполнять дистанционную настройку сварочного аппарата. Подключение горелок к сварочному аппарату осуществляется через встроенный 7-ми штырьковый соединительный разъём. Сварочные горелки для аргонодуговой сварки RS 7-17 R-SR 7-26 4/8м с потенциометром и в кожаном чехле разработаны специально для аппаратов серии TIGER. Применение каких-либо других горелок с потенциометром для дистанционного управления строго запрещено, так как может привести к повреждению элементов электрооборудования сварочного аппарата.



ВНИМАНИЕ!

Применение других горелок с потенциометрами дистанционного управления, кроме тех, что указаны в спецификации, приведёт к ликвидации гарантийных обязательств, взятых на себя производителем, фирмой REHM.

4.4 Стандартная комплектация сварочного аппарата TIGER

(Коды заказа: Tiger 170 DC код: 150 3311 Tiger 170AC/DC код: 150 3321
Tiger 210 DC код: 150 3351 Tiger 210AC/DC код: 150 3361)

В стандартный комплект поставки сварочного аппарата входят: сварочный аппарат TIGER 170 / 210 DC или AC/DC в металлическом корпусе, сварочная горелка REHM для аргонодуговой сварки (TIG) R-SR 7-17 или R-SR 7-26 с потенциометром и в кожаном чехле, регулятор подачи газа и кабель «массы» длиной 4 метра. Металлический корпус разделён на несколько отсеков и предназначен для защиты от повреждения элементов, установленных внутри. Габаритные размеры металлического корпуса (д х в х ш: 640x390x200 мм). Таким образом, сварщик должен содержать аппарат TIGER в чистоте и не разукладывать его, чтобы аппарат был всегда готов к применению.

4.5 Согласующий соединительный (переходной) кабель (код заказа No. 360 0390)

Данный кабель применяется для подключения блоков ножного или ручного управления к 7-ми штырьковому разъёму, расположенному на корпусе сварочного аппарата.

4.6 Блок механизированной сварки (код заказа No. 148 0100)

В опционной комплектации сварочные аппараты Tiger оснащаются блоком механизированной сварки, который применяется для простых автоматизированных процессов. Подключение блока осуществляется через стандартный 7-ми штырьковый разъём. Штырьки имеют следующее назначение:

Гнездо горелки, штырь 1:	включение/выключение цикла сварки
Гнездо горелки, штырь 2:	«масса»
Гнездо горелки, штырь 3:	переключение на сварочный ток I2
Гнездо горелки, штырь 4:	+5В
Гнездо горелки, штырь 5:	настройка значения тока I1
Гнездо горелки, штырь 6:	сигнал розжига дуги (AES)
Гнездо горелки, штырь 7:	заземление

Сварочные аппараты с подключёнными блоками механизированной сварки могут также работать с другими опционными устройствами, описанными в разделах 4.1 – 4.4. ПРИМЕЧАНИЕ: 2-х тактовый цикл сварки и сокращение времени возрастания и снижения мощности тока должны активизироваться вручную, так как автоматического включения данных функций не происходит.

5. Подготовка аппарата к работе

5.1 Требования техники безопасности

Прежде, чем приступать к работе со сварочным аппаратом, необходимо тщательно изучить настоящую инструкцию по эксплуатации, а особенно положения **Раздела 2 «Инструкция по технике безопасности»**.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

К работе со сварочными аппаратами фирмы REHM допускается только специально обученный персонал, прошедший курс подготовки по работе и техобслуживанию данных аппаратов, а также сдавший экзамен на знание техники безопасности.

Во время работы сварщик должен находиться в средствах индивидуальной защиты, а также следить, чтобы посторонние не подвергались вредному воздействию ультрафиолетового излучения сварочной дуги.

5.2 Работа в условиях повышенной опасности поражения электрическим током в соответствии с нормами безопасности IEC 974, EN 60 974-1, TRBS 2131 и BGR 500.

Сварочные аппараты TIG производства фирмы REHM выпускаются в полном соответствии с вышеуказанными документами. В сварочных аппаратах TIG при сварке на постоянном токе напряжение холостого хода не превышает 85 В (допустимое напряжение составляет 113 В).

При сварке на переменном токе, аппарат имеет встроенное защитное устройство, управляемое от электронного устройства. Таким образом, при сварке на переменном токе розжиг дуги происходит с помощью постоянного тока с последующим переходом на переменный ток после розжига дуги. В случае неожиданного прерывания сварочной дуги во время сварки, аппарат автоматически выключает высокочастотный осциллятор и прерывает сварочный ток. Аппарат возвращается в исходное состояние.

Обращаем ваше внимание на недопустимость работы со сварочным аппаратом в местах (условиях) повышенной опасности поражения электрическим током. Следует обращаться к нормативным документам: EN 60974-1 и BGR 500.

5.3 Установка сварочного аппарата

Устанавливать сварочный аппарат следует в месте, где есть достаточно свободного пространства для сварщика, чтобы контролировать рабочее состояние аппарата во время работы по цифровому дисплею, а также выполнять необходимые корректировки с помощью панели управления.

Во время транспортировки аппарата к месту работы необходимо соблюдать требования нормативных документов в части соблюдения техники безопасности во избежание поражения электрическим током.



ОПАСНОСТЬ! ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

Запрещено выполнять сварочные работы с помощью данного аппарата во время дождя!

5.4 Подключение сварочного аппарата к питающей сети

При подключении сварочного аппарата к питающей сети необходимо, прежде всего, соблюдать требования нормы VDE, а кроме того, требования соответствующих контролирующих организаций, функционирующих в данной области промышленного производства.

При подключении аппарата к питающей сети следует руководствоваться информацией по номинальному напряжению сети электропитания, к которой аппарат должен быть подключен, а также расчетной силе тока плавких предохранителей. Предохранительные устройства и плавкие предохранители должны быть рассчитаны на напряжение и силу тока питающей сети. Необходимая информация по данному вопросу дана в **Разделе 11 «Технические характеристики»**.



Аппарат должен быть отключен от питающей сети, если сварка с его помощью не выполняется.

При этом необходимо хорошо закрыть кран-регулятор на баллоне и проверить на утечку. Кран-регулятор на баллоне должен быть всегда перекрыт, если сварка с помощью аппарата не выполняется. Следует соблюдать положения регулирующих норм в части соблюдения техники безопасности при обращении с емкостями, находящимися под давлением.

5.5 Охлаждение источника сварочного тока

При установке сварочного аппарата необходимо обеспечить достаточную циркуляцию воздуха для охлаждения аппарата. Указанная в спецификации продолжительность включения достигается только при условии достаточной вентиляции аппарата (см. «Технические характеристики»). Необходимо устанавливать сварочный аппарат в местах, где исключено попадание внутрь аппарата металлических частиц, пыли и других посторонних предметов.

5.6 Требования безопасности при работе с источниками сварочного тока

К работе со сварочными аппаратами допускается только специально обученный и подготовленный персонал, имеющий опыт работы с подобными устройствами. Во время работы сварщик должен находиться в спецодежде, при этом следить, чтобы посторонние не подвергались опасности поражения электрическим током или вредному воздействию ультрафиолетового излучения. После завершения работы необходимо оставить аппарат

включенным на некоторое время, чтобы вентилятор охлаждения равномерно распределил температурный режим внутри аппарата.

5.7 Подключение сварочных кабелей и горелки

Сварочные аппараты фирмы REHM оборудованы быстросоединяемыми разъемами для подключения кабеля заземления и горелки TIG, а также кабеля электрододержателя. Для подключения необходимо вставить соответствующий кабель в разъем и повернуть по часовой стрелке. Шланг подачи защитного газа также подключается к аппарату с помощью быстросоединяемого разъема. Вилка кабеля горелки вставляется в 7-ми штырьковый разъем на корпусе аппарата.



Внимание!

Во избежание дополнительной нагрузки на аппарат во время сварки необходимо обеспечить хороший контакт кабельных соединений.

5.8 Рекомендованное поперечное сечение сварочных кабелей

Поперечное сечение медных кабелей:

Длина кабеля	До 5 м	До 10 м	До 15 м
Ток до 170А	16мм ²	25мм ²	25мм ²
... до 210А	25мм ²	25мм ²	35мм ²

6. Руководство по управлению

6.1 Требования техники безопасности

Прежде, чем осуществлять приемку сварочного аппарата или приступать к работе на нем необходимо тщательно изучить содержание настоящей инструкции, особенно **Раздела 2 «Инструкции по технике безопасности»**.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

К работе со сварочными аппаратами фирмы REHM допускается только специально обученный персонал, прошедший курс подготовки по работе и техобслуживанию данных аппаратов, а также сдавший экзамен на знание техники безопасности.

Работа и обслуживание электрических сварочных аппаратов всегда сопряжена с риском поражения электрическим током. Персонал, который не знаком с устройством и принципом действия подобных аппаратов может не только нанести вред своему здоровью, но и здоровью окружающих. В связи с этим обслуживающий персонал должен пройти инструктаж по технике безопасности, а также сдать экзамен на знание мер, которые необходимо предпринять во избежание поражения электрическим током. Независимо от вышеупомянутых требований обслуживающий персонал должен быть ознакомлен с действующими на данной территории правилами безопасности.

6.2 Опасность поражения электрическим током



Подготовка аппаратов к работе, подключение принадлежностей и внешних устройств управления, а также выполнение техобслуживания должны выполняться в соответствии с действующими положениями правил VDE, а также правил, разработанных соответствующей ассоциацией производителей.

- Запрещено прикасаться к металлическим частям, к которым подается напряжение, незащищенной рукой или находясь во влажной одежде
- Во время сварки всегда находиться в спецодежде: защитные рукавицы, щиток сварщика со светофильтром
- Все части и элементы, с которыми сварщику приходится соприкасаться во время работы (одежда, рабочее место, горелка, электрододержатель, корпус сварочного аппарата), должны быть сухими. Запрещено выполнять сварку во влажных условиях.
- При работе в местах повышенной опасности поражения электрическим током необходимо обеспечить хорошую изоляцию, работать в сухих рукавицах и резиновых ботинках, а также использовать резиновые коврики, если работа ведется на металлической поверхности или внутри металлических сосудов.
- Запрещено приступать к работе, если электрокабели повреждены. Обеспечить хороший контакт сварочных кабелей. Работать только с исправным оборудованием.
- По окончании работы, а также на время продолжительного перерыва в работе сварочный аппарат должен быть отключен от питающей сети.

- Запрещено наматывать сварочные кабели вокруг корпуса аппарата или свертывать в кольца.
- Запрещено оставлять без присмотра аппарат включенный в сеть электропитания.

6.3 Требования к безопасности персонала

Вредное воздействие излучения сварочной дуги, а также расплавленного металла может привести к ожогам незащищенных участков кожи и глаз.

- Работать в неповрежденных шлемах или масках со светофильтрами, в кожаных рукавицах и спецодежде для защиты глаз и кожи от брызг металла и излучения сварочной дуги (см. VGB 15 §27). Находится в вышеперечисленных защитных средствах необходимо также в случае наблюдения за выполнением сварочных работ.
- Для защиты посторонних от светового излучения сварочной дуги и брызг металла необходимо использовать защитные экраны из невоспламеняющегося материала
- Емкости со сжатым газом также представляют потенциальную опасность. В связи с этим при обращении с данными емкостями необходимо соблюдать действующие нормы техники безопасности, утвержденные соответствующими организациями или производителями. Баллоны с инертным газом должны быть хорошо закреплены, чтобы не допустить их падения.

6.4 Меры противопожарной защиты

Окалина или брызги расплавленного металла могут привести к возникновению пожара, если они попадут на легко воспламеняющийся материал, жидкость или войдут в контакт с горючим газом. На время сварки все легко воспламеняющиеся материалы, жидкости или газы должны быть удалены за пределы рабочей зоны, а на сварочном посту должен находиться исправный огнетушитель.

6.5 Требования к вентиляции

Пост сварщика должен быть организован таким образом, чтобы обеспечить хорошую вентиляцию сварочного аппарата для эффективного удаления вредных для здоровья персонала веществ, возникающих в процессе сварки (см. VBG 15, 4 и 29).

Если естественной вентиляции недостаточно, необходимо обеспечить принудительную вентиляцию сварочного поста.

Запрещено выполнять сварку металлических заготовок, поверхности которых окрашены или обработаны обезжиривающими веществами, которые при испарении могут выделять токсичные газы.

6.6 Подготовка аппарата к включению

Перед тем, как подавать напряжение на аппарат, необходимо проверить следующее:

- Сварочный аппарат установлен в соответствии с требованиями, перечисленными в **Разделе 5 «Подготовка к работе»**
- Все подключения (шланги, кабели) выполнены правильно, в соответствии с требованиями, перечисленными в **Разделе 5 «Подготовка к работе»**
- Все необходимые работы по техобслуживанию аппарата выполнены, согласно **Разделу 8 «Техобслуживание»**
- Защитные приспособления и элементы аппарата (особенно шланги и кабели горелки) проверены сварщиком на предмет исправности и готовности к работе.
- Сварщик и обслуживающий персонал находятся на посту сварки в защитной одежде, а сварочный пост защищен от доступа посторонних защитными экранами.

6.7 Подключение кабеля заземления



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

→Глава 6.2 «Опасность поражения электрическим током». Не допускать размещения сварочных кабелей на проводах подъемных механизмов, кабелях подъемных кранов и других токоведущих элементах.

→Глава 6.2 «Опасность поражения электрическим током». Кабель заземления должен быть как можно ближе подсоединен к месту сварки, так как в противном случае уменьшается эффективность сварки и возрастает опасность поражения электрическим током в связи с возникновением блуждающих токов.

6.8 Практические рекомендации по сварке

Нижеприведенные рекомендации по сварке служат для демонстрации функциональных возможностей сварочных аппаратов для аргонодуговой сварки производства фирмы REHM. Более детальную информацию по технологии сварочных работ, по сварочным материалам, по используемым инертным газам и принадлежностям можно получить из соответствующей технической документации или из рекомендаций производителей соответствующих материалов или оборудования.

Сварочные материалы

При аргонодуговой сварке неплавящимся электродом TIG различают материалы, сварка которых осуществляется на постоянном токе, а также материалы, сварка которых происходит на переменном токе. На постоянном токе сваривают изделия из меди, никеля, титана и их сплавов, а также нелегированных, легированных и высоколегированных сталей. На переменном токе обычно сваривают алюминий и его сплавы.

Характеристика вольфрамовых электродов

Для сварки TIG применяются различные вольфрамовые электроды. Различаются они по содержанию оксидных добавок в применяемых оксидах. Процентное содержание оксидов указано в норме EN 26848 и обычно вольфрамовый электрод содержит оксиды тория, церия, циркония или лантана. Вольфрамовые электроды, содержащие оксидные добавки, имеют следующие преимущества:

- Улучшенный розжиг сварочной дуги
- Стабильная сварочная дуга
- Более высокая токо-пропускная способность
- Более продолжительный срок службы

В специальной литературе приводится подробная информация по наиболее часто применяемым вольфрамовым электродам с указанием их диаметра и токо-пропускной способности. Следует отметить, что параметры электродов, указанные в данных источниках, получены на сварочных аппаратах, которые уступают по своим характеристикам сварочным аппаратам фирмы REHM. Поэтому вы можете определить, что сварочный ток для данного вольфрамового электрода слишком велик, если на конце его образуются капли или он принимает форму щетки. В этом случае сварочный ток следует уменьшить или, при сварке на переменном токе, увеличить процентное отношение отрицательной составляющей баланса дуги.

При сварке на постоянном токе электрод должен быть остро заточен.

Сварочные аппараты TIG фирмы REHM позволяют выполнять также сварку остро заточенными электродами и на переменном токе, при этом регулятор баланса дуги должен быть повернут в отрицательный диапазон. Таким образом, сварочная дуга становится еще более концентрированной, что положительно влияет на эффективность сварки. В результате увеличивается скорость сварки.

Во время заточки вольфрамовых электродов следует соблюдать особые меры предосторожности и всегда надевать защитную маску или очки. Кроме того, для защиты органов дыхания от вредной для здоровья пыли, образующейся при заточке электрода, нужно использовать принудительную воздушную вытяжку.

Защитные газы

В качестве защитного газа для сварки TIG наиболее часто используется аргон. В отдельных случаях применяется гелий, аргоно-гелиевая смесь или аргоно-водородная смесь. Увеличение процентного содержания гелия затрудняет воспламенение дуги и увеличивает подвод тепла. Необходимый объем подачи защитного газа зависит от диаметра электрода, размера мундштука, величины сварочного тока, а также воздухообмена на сварочном посту. Для сварки алюминия толщиной 4 мм, если в качестве защитного газа используется аргон, ориентировочный расход аргона составляет 8 л/мин; для сварки стали и хромо-никелевой стали расход составляет примерно 6 л/мин. Если в качестве защитного газа используется гелий – расход значительно возрастает.

Горелка для сварки TIG

Стандартная длина кабеля для горелки сварочных аппаратов TIG составляет 4 метра. При необходимости к аппарату можно подключить горелку с кабелем большей длины. Размер вольфрамового электрода, крепежного гнезда и мундштука зависит от выполняемой работы и силы сварочного тока. Совместно с горелками, имеющими две кнопки, может использоваться устройство импульсной сварки для переключения с одного сварочного тока на другой; величины сварочных токов устанавливаются до начала сварки.

Сварка с помощью присадочного материала или без него

В ручном режиме сварки присадочный материал подается в форме прутков. Присадочный материал выбирается в зависимости от свариваемого металла. Неплохие результаты могут быть достигнуты при формировании шва расплавлением кромок самого свариваемого металла, особенно это касается угловых швов.

Сварка на постоянном токе

При сварке на постоянном токе, как правило, отрицательный полюс находится на электроде. В этом случае вольфрамовый электрод нагревается меньше, чем когда на нем находится положительный полюс, таким образом, достигается более продолжительный срок службы электрода, а также увеличивается его токопропускная способность.

Сварка на переменном токе

При сварке на переменном токе токопропускная способность электрода регулируется с помощью баланса дуги. Регулировка баланса дуги позволяет перераспределять относительное содержание в сварочном токе положительной или отрицательной составляющей, образующихся между электродом и заготовкой. Во время длительности положительной составляющей сварочного тока происходит разрушение слоя оксида алюминия, а на электроде образуется высокотемпературная зона. Во время длительности отрицательной составляющей сварочного тока электрод охлаждается, происходит нагрев алюминиевой заготовки. Поскольку для вскрытия слоя оксида алюминия необходим только непродолжительный положительный импульс, рекомендуется увеличить долю отрицательной составляющей в балансе сварочного тока. При этом достигаются следующие преимущества:

1. уменьшается температурная нагрузка на электрод
2. возрастает токопропускная способность электрода
3. увеличивается диапазон регулировки сварочного тока
4. для сварки может быть использован заостренный электрод
5. сварочная дуга становится более узкой
6. достигается более глубокое проплавление металла
7. зона термического влияния электрода уменьшается
8. возрастает скорость сварки
9. свариваемый металл меньше подвергается нагреву

Практические рекомендации по регулировке баланса сварочной дуги при сварке на переменном токе:

- для стыковых швов отрицательная составляющая должна быть в пределах 60-70%
- для угловых швов отрицательная составляющая должна быть в пределах 70-80%
- Смотрите также «Вольфрамовые электроды»

Розжиг дуги с помощью высокочастотного осциллятора и без него

Высокочастотные осцилляторы для бесконтактного розжига сварочной дуги поставляются в стандартной комплектации для сварочных аппаратов INVERTIG и TRANSTIG фирмы REHM. При помощи высоковольтного импульса происходит ионизация газа между вольфрамовым электродом и поверхностью заготовки, в результате чего образуется сварочная дуга. Высокое содержание оксидов в составе вольфрамового электрода, а также минимальное расстояние между электродом и заготовкой обеспечивают эффективный розжиг дуги.

При сварке на постоянном токе сварочная дуга зажигается без помощи высокочастотного осциллятора, контактным способом:

Если отключить функцию высоковольтного розжига дуги «Off», опустить кончик вольфрамового электрода на поверхность металла, нажать кнопку на горелке, после чего отвести горелку от поверхности заготовки под некоторым углом. Данный способ розжига дуги полезен при выполнении сварочных работ на оборудовании, которое может быть повреждено высокочастотным импульсом осциллятора (например, устройство электронного управления).

Сварка с помощью плавящихся покрытых электродов

Сварочные аппараты TIG фирмы REHM позволяют выполнять также сварку покрытыми электродами благодаря быстрой и эффективной динамике регулировки сварочного тока. Сила тока и полярность, при этом, указываются производителями покрытых электродов. В большинстве случаев при сварке с покрытым электродом на электрод подается положительный заряд сварочного тока.

Более подробная информация по сварке приводится в руководствах и справочниках, выпускаемых издательством:

DVS-Verlag GmbH
Aachener Str. 172
40223 Dusseldorf

7. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

7.1. Правила техники безопасности



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

В случае появления неполадок, которые могут нанести вред здоровью людей, а также привести к повреждению оборудования и/или вызвать загрязнение окружающей среды, аппарат необходимо немедленно отключить и принять меры для защиты от случайного включения.

Запрещено возобновлять сварку, пока причина неполадки не устранена, а также, если это представляет опасность для здоровья людей, может повлечь повреждение оборудования и/или привести к загрязнению окружающей среды.

Устранять неполадки имеют право только уполномоченные на это лица, при условии соблюдения требований безопасности. → Раздел 2.

Перед тем, как снова использовать аппарат для сварки после выполнения ремонта, его должен осмотреть квалифицированный специалист и выдать соответствующее разрешение.

7.2. Таблица устранения неполадок

Неполадка	Возможная причина	Способ устранения
Панель управления аппарата не включается, цифровой дисплей не содержит никаких сообщений, световые индикаторы не горят	Отсутствует напряжение в питающей сети (например, перегорел предохранитель). Неисправен провод подключения к питающей сети или штекер. Напряжение питающей сети превышает норму. Аппарат был включен и выключен несколько раз подряд.	Проверить наличие напряжения в питающей сети и плавкие предохранители. Проверить провод подключения к питающей сети и штекер, отремонтировать. Проверить напряжение питающей сети, подключиться к другой розетке. Дать аппарату остыть в течение примерно 10 минут. (см. Раздел 3.6)
Сообщение об ошибке. На цифровом дисплее высвечивается сообщение "Err", а индикатор перегрева начинает мигать.	Сила тока первичной цепи превысила допустимую норму.	Обратиться в сервисный центр.
Значение продолжительности возрастания тока и продолжительности снижения тока установлено на «0.0» и не может быть изменено.	К аппарату подключена педаль дистанционного управления.	Время длительности тока окончания сварки регулируется с педали управления. Отсоединить педаль дистанционного управления.
Значение продолжительности возрастания тока и / или продолжительность снижения тока неверно установлены.	Значение тока пуска составляет 100% Значение тока заварки кратера составляет 100%.	Измените значение тока пуска. Измените значение тока заварки кратера.
Аппарат не работает в режиме 4-х тактового цикла сварки	К аппарату подключена педаль дистанционного управления.	Отсоединить педаль дистанционного управления.
Невозможно выполнить регулировку баланса и частоты	Полярность не установлена на «~».	Регулировка баланса дуги и частоты выполняются только для сварки на переменном токе.
Установленные параметры	Параметры аппарата автоматически сохраняются во	Выполнить сварку с помощью аппарата.

аппарата после его включения отличаются от ранее установленных параметров	время отключения аппарата по завершении сварки.	
Нет подачи защитного газа	Баллон пуст или шланг подачи газа переключен. Неисправность редуктора. Неисправен электромагнитный клапан. Плохой контакт кабеля питания электромагнитного клапана. Аппарат установлен в режим сварки плавящимся электродом.	Проверить и устранить. Проверить и устранить. Обратиться в сервисную службу! Проверить и устранить. Клапан подачи газа закрыт.

Неполадка	Возможная причина	Способ устранения
Не слышно вращения вентилятора	Скорость вращения вентилятора возрастает с возрастанием температуры. Вентилятор неисправен.	Проверить, что скорость вращения вентилятора возрастает с возрастанием температуры аппарата. Обратиться в сервисную службу!
Не работает функция розжига дуги от высоковольтного сигнала	Функция высокочастотного розжига дуги не активизирована. Защитный газ не поступает. Плохой контакт кабеля «массы». Загрязнен вольфрамовый электрод. Установлен электрод, не предназначенный для розжига дуги от высокочастотного сигнала. Установлен слишком большой промежуток времени подачи защитного газа до начала сварки. Пробой тока высокого напряжения в горелке. Неверная полярность подключения горелки и «массы».	Активизировать функцию высоковольтного розжига дуги. Проверить и устранить. Проверить и устранить. Прочистить (заточить) электрод. Заменить электрод. Изменить значение установки или выждать больший отрезок времени. Заменить горелку. Проверить и, если необходимо, изменить полярность подключения.
Сварочный ток не достигает установленного значения или дуга не зажигается	Плохой контакт кабеля заземления. Подключена педаль дистанционного управления, но не нажата. Подключено устройство ручного	Проверить. Проверить. Установить значение сварочного тока на устройстве

	дистанционного управления. Инертный газ не подается или используется газ с неподходящими свойствами.	дистанционного управления. Проверить.
Сварочная дуга мерцает и не стабильна	Электрод и свариваемый металл не нагреваются до требуемой температуры Электрод недостаточно заострен Установлен не подходящий электрод	Использовать электрод меньшего диаметра. Заострить электрод. Заменить электрод.
Сварочная дуга имеет цвет, отличающийся от стандартного	Недостаточный объем защитного газа или его отсутствие. Электрод загрязнен.	Проверить и устранить. Прочистить (заточить) электрод.
Электрод «выгорает»	Не подается защитный газ. Избыточная токовая нагрузка на электрод. Слишком велика положительная составляющая баланса дуги или переключатель полярности установлен в позицию «+». Нарушена полярность подключения горелки и кабеля «массы». Аппарат работает в режиме электродуговой сварки.	Проверить. Использовать электрод меньшего диаметра. Увеличить отрицательную составляющую баланса сварочной дуги. Изменить полярность подключения. Установить аппарат в режим аргонодуговой сварки.

Неполадка	Возможная причина	Способ устранения
Аппарат не работает в режиме импульсной сварки	Режим импульсной сварки не включен. Значения сварочных токов I1 и I2 идентичны.	Включить режим импульсной сварки и отрегулировать значения времени тока высокого импульса и тока фона T1 и T2 соответственно. Изменить установленные значения сварочных токов.
Дуга гаснет во время розжига.	Энергия розжига недостаточно велика. Электрод повреждён или загрязнён.	Установить большее значение энергии розжига или использовать электрод меньшего диаметра. Очистить (заточить) электрод.

8. Техобслуживание

8.1 Требования безопасности



Предупреждение!

Работы по ремонту и техобслуживанию разрешено выполнять только уполномоченным для этого лицам, прошедшим курс обучения по программе фирмы REHM. За дополнительной информацией по данному вопросу необходимо обращаться к официальному представителю фирмы REHM. Для замены необходимо использовать только оригинальные детали фирмы REHM.

В случае выполнения ремонта или техобслуживания лицом, не прошедшим курс обучения и не уполномоченным фирмой REHM, фирма REHM снимает с себя ответственность по выполнению взятых на себя гарантийных обязательств.

Перед выполнением чистки сварочный аппарат должен быть отключен от сети электропитания!

Перед выполнением техобслуживания сварочный аппарат должен быть отключен от сети электропитания и защищен от случайного включения.

Подающие шланги должны быть отсоединены и не должны находиться под высоким давлением.

Требуется неукоснительное выполнение положений, содержащихся в →Разделе 2 «Инструкции по технике безопасности».

Сварочный аппарат и его узлы должны обслуживаться в соответствии с приведенной ниже периодичностью.

Проведенные с нарушениями или несвоевременно проведенные техобслуживание или ремонт могут послужить причиной выхода аппарата из строя. Периодическое техобслуживание аппарата очень важно. Запрещено вносить конструктивные изменения в конструкцию аппарата, также как и устанавливать не предусмотренное конструкцией аппарата оборудование.

8.2 Периодичность выполнения планового техобслуживания

Периодичность проведения техобслуживания, рекомендованная фирмой REHM, рассчитана на стандартный режим работы (эксплуатация в одну смену, в свободной от загрязнений и сухой окружающей среде). Точные сроки проведения техобслуживания определяет инженер, отвечающий за технику безопасности на предприятии.

Характеристика выполняемых работ	Глава	Периодичность проведения
Чистка внутренней части аппарата		В зависимости от условий эксплуатации.
Проверка исправности аппарата и работы предохранительных устройств обслуживающим персоналом		Ежедневно
Визуальный осмотр состояния аппарата, особенно состояния кабеля горелки		Ежедневно
Проверка работы аварийного выключателя тока повреждения		Ежедневно (для переносных аппаратов), для стационарных – раз в месяц

Характеристика выполняемых работ	Глава	Периодичность проведения
Проверка состояния кабелей и подающего рукава горелки ответственным специалистом; результат проверки занести в соответствующий журнал. Проверка выполняется с более частой периодичностью, если этого требуют правила по технике безопасности, действующие в стране эксплуатации.		Раз в 6 месяцев
Проверка общего состояния аппарата ответственным специалистом; результат проверки занести в соответствующий журнал. Проверка выполняется с более частой периодичностью, если этого требуют действующие в стране правила по технике безопасности.		Раз в год

8.3 Чистка внутренней части аппарата

Если сварочный аппарат фирмы REHM используется в условиях окружающей среды с большим содержанием пыли, необходимо регулярно чистить внутреннюю часть аппарата: продувкой сжатым воздухом или с помощью пылесоса.

Периодичность проведения чистки зависит от состояния окружающей среды. Продувку выполнять только чистым, свободным от загрязнений воздухом, или использовать для этой цели пылесос.

Если техобслуживание или ремонт аппарата выполняется не уполномоченным для этого персоналом или персоналом, который не прошёл подготовки в центре обучения фирмы REHM, то производитель автоматически снимает с себя ответственность по гарантийным обязательствам.

8.4 Надлежащая утилизация

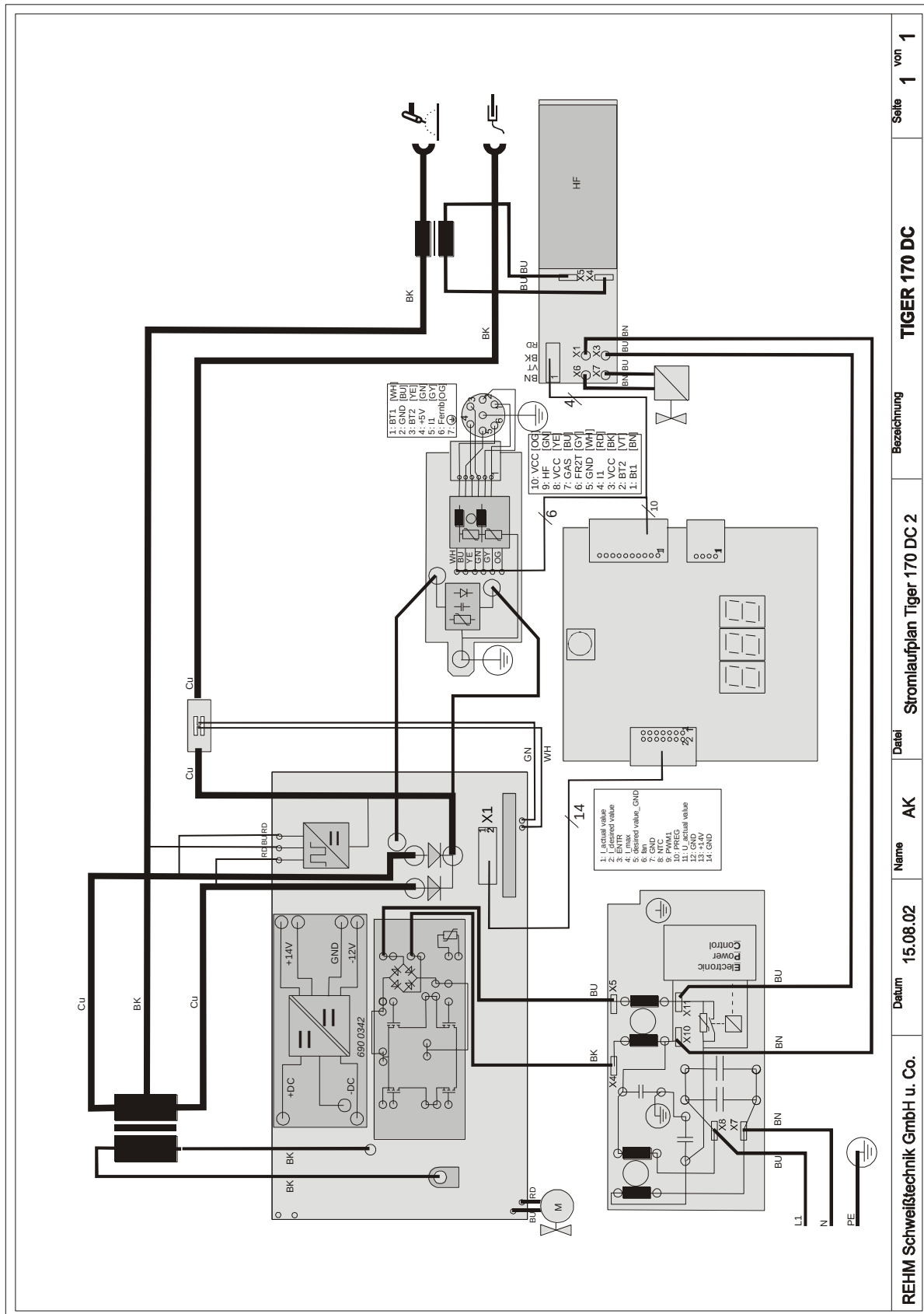


Только для стран ЕС.

Не выбрасывайте электрический инструмент вместе с бытовыми отходами!

В соответствии с европейским нормативом 2002/96/EG об электрических и электронных приборах, отслуживших свой срок, и его преобразованием в национальные правовые нормы, израсходованный электроинструмент должен подвергаться отдельной утилизации и проходить повторную экологическую обработку.

9. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ



Seite 1 von 1

Bezeichnung TIGER 170 DC

Stromlaufplan Tiger 170 DC 2

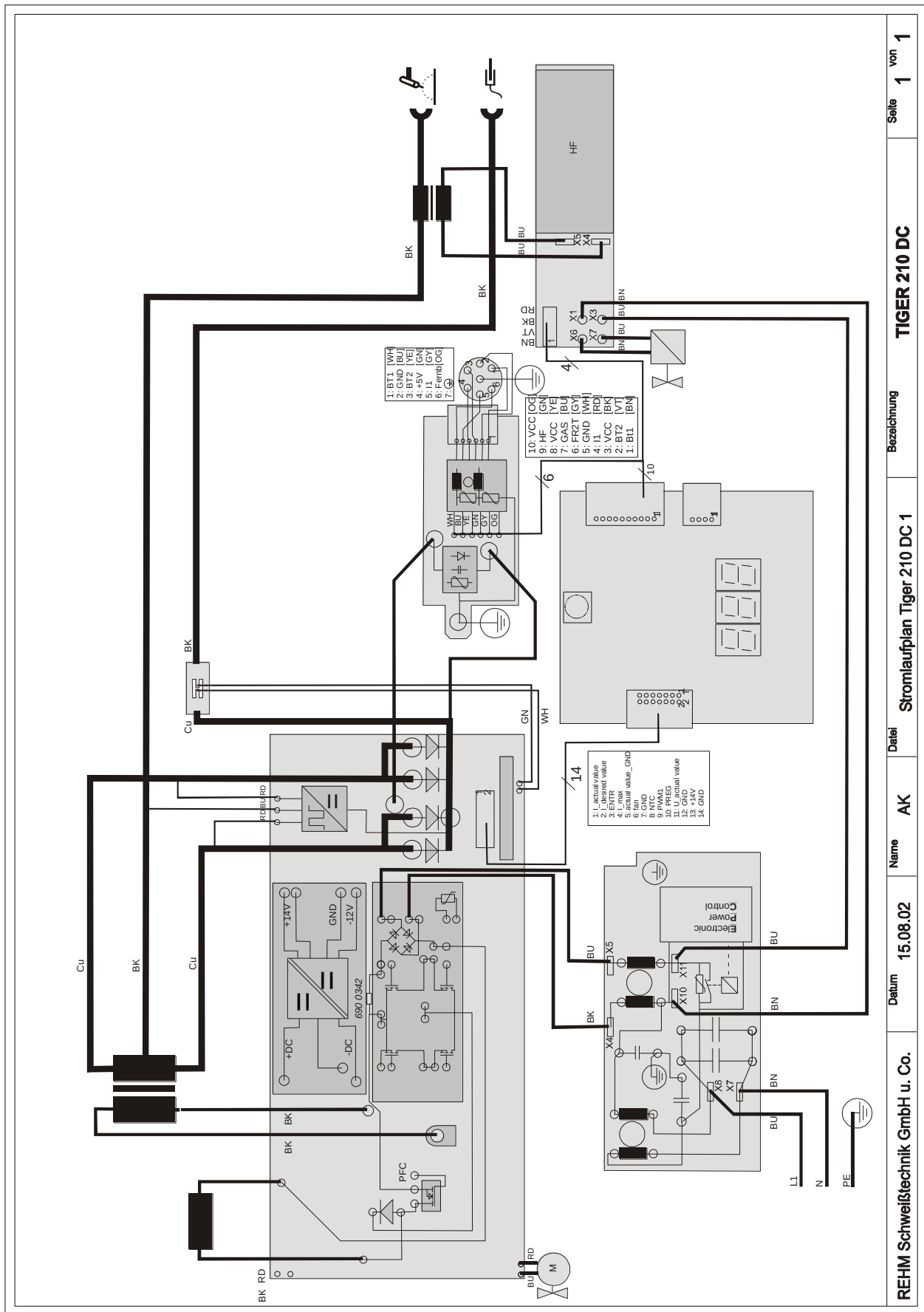
Datel

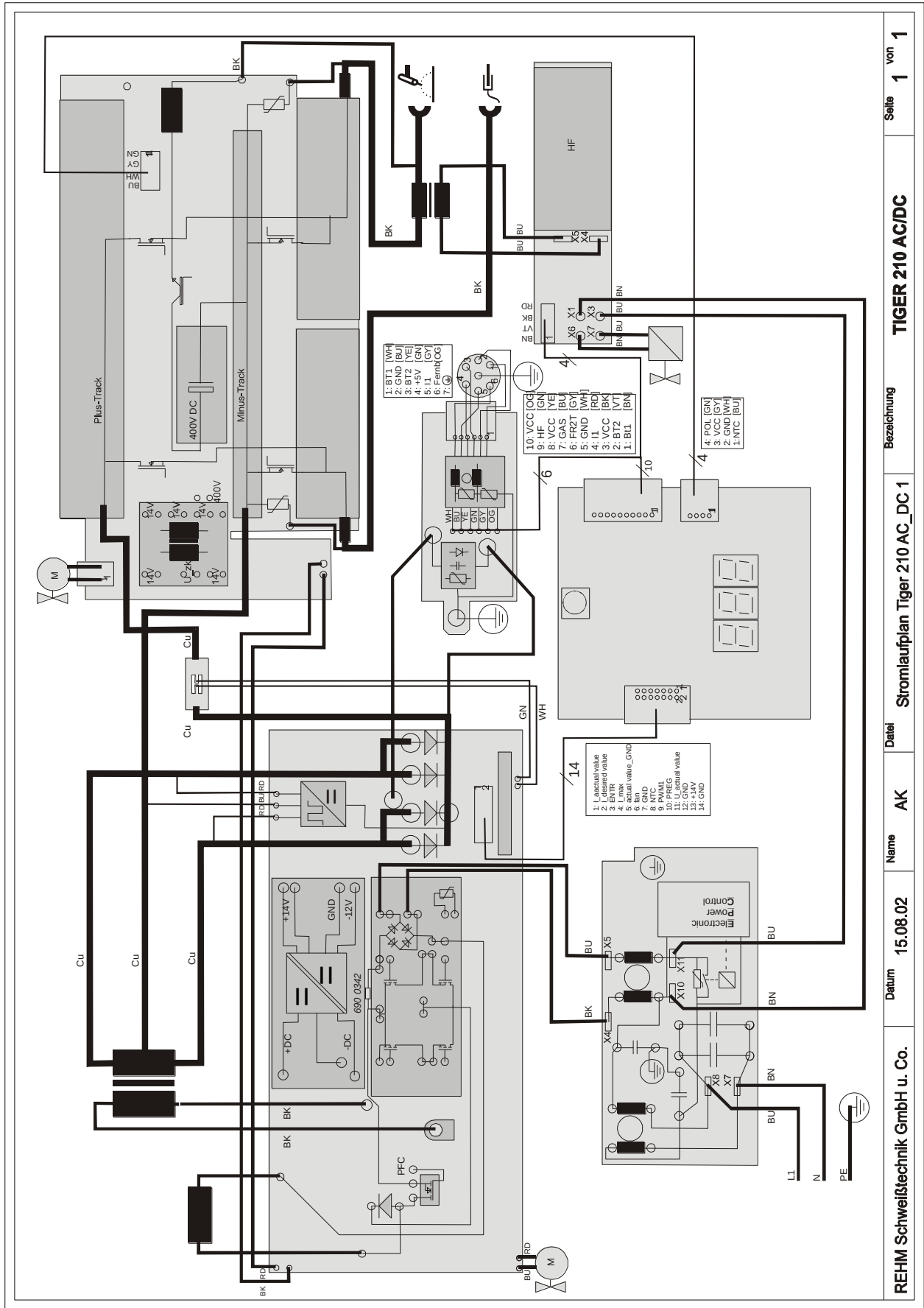
Name AK

Datum 15.08.02

REHM Schweißtechnik GmbH u. Co.







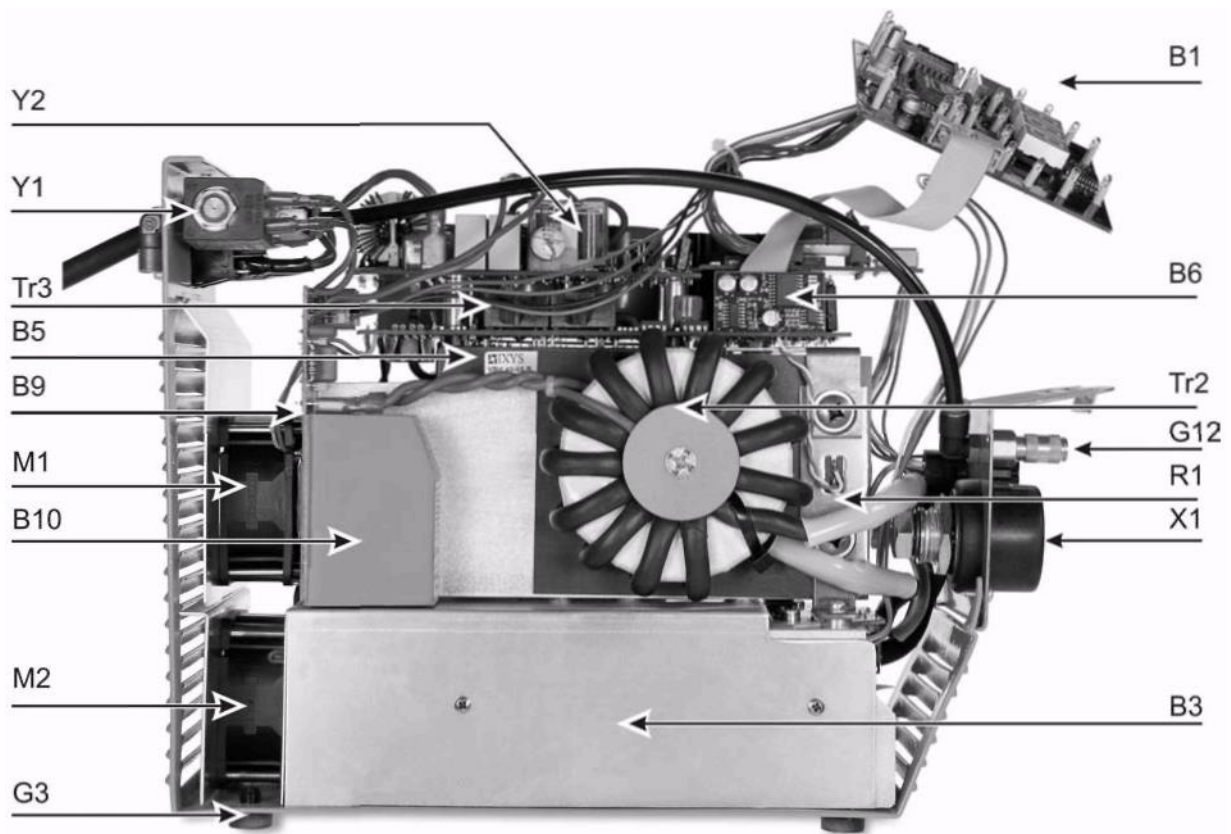
10. КАТАЛОГ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

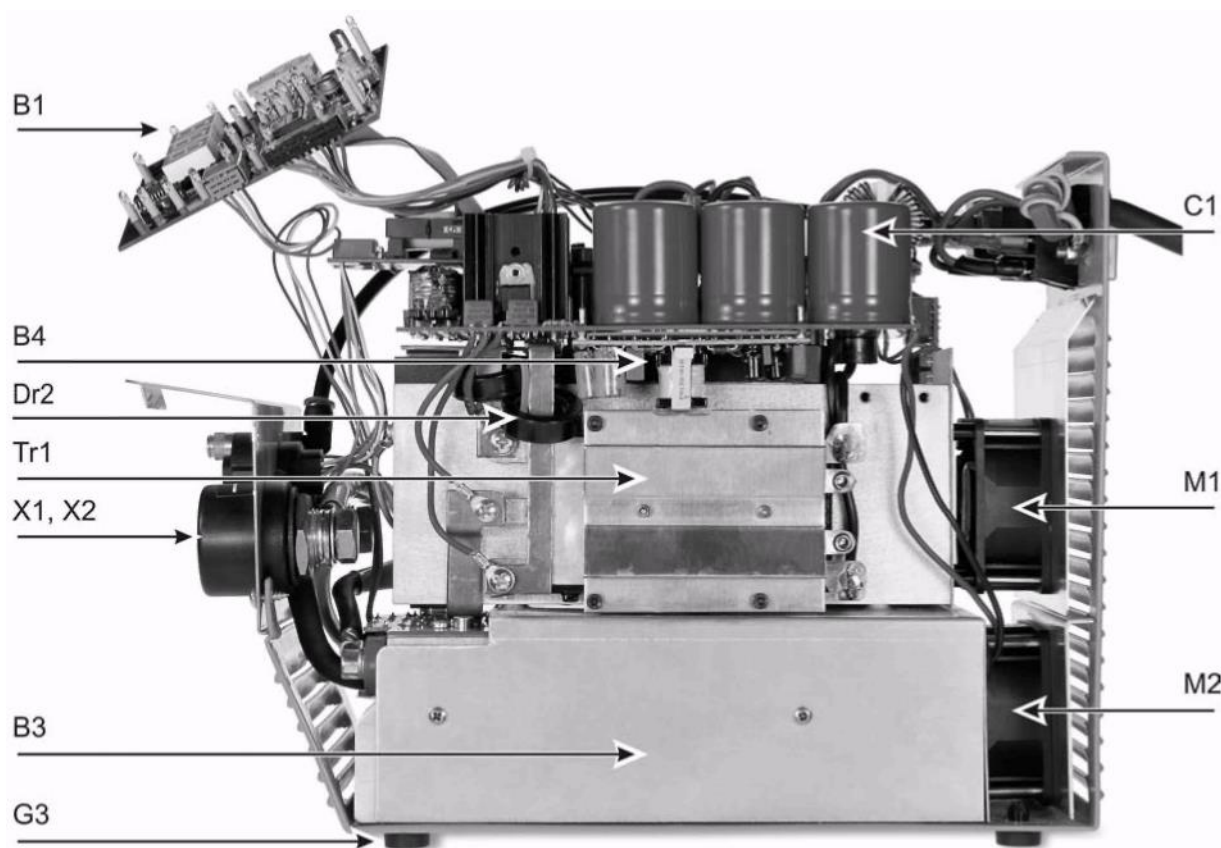
10.1 Каталог запасных частей с кодами заказа фирмы REHM

	TIGER 170 DC	TIGER 210 DC	TIGER 170 AC/DC	TIGER 210 AC/DC
B1 – Плата панели управления	690 0475	690 0475	690 0475	690 0475
B2 – Основная плата	690 0450	690 0455	690 0450	690 0455
B3 – Блок переменного тока			690 0460	690 0460
B4 – Конвертор DC/DC	690 0342	690 0342	690 0342	690 0342
B5 – Блок транзисторов	690 0392	690 0392	690 0392	690 0392
B6 – Регулятор PWM	690 0485	690 0485	690 0485	690 0485
B7 – Плата пуска EMV	690 0367	690 0367	690 0367	690 0367
B8 – Плата фильтра	6900413	6900413	6900413	6900413
B9 – Плата блока розжига дуги	690 0381	690 0381	690 0381	690 0381
B10- Блок розжига дуги	690 0385	690 0385	690 0385	690 0385
Dr2 – Ферритовое кольцо	450 0033	450 0036	450 0033	450 0036
Tr1 – Трансформатор	470 0255	470 0262	470 0255	470 0262
Tr2 – Дроссель H F	220 0631	220 0634	220 0632	220 0632
Tr3 – Блок передачи зажигания	470 0090	470 0090	470 0090	470 0090
Dr1 – Дроссель PFC		2200915		2200915
R1 – Шунт	670 0038	670 0038	670 0038	670 0038
Gr1, Gr2 – Выпрямитель	530 0061	530 0061	530 0061	530 0061
T1 – Транзистор PFC		570 0030		570 0030
D1 – Диод PFC		530 0069		530 0069
S1 – Сетевой выключатель	4200126	4200126	4200126	4200126
M1, M2- Вентилятор	4100034	4100034	4100034	4100034
Y1 – Электромагнитный клапан	4200114	4200114	4200114	4200114
Y2 – Реле	4200155	4200155	4200155	4200155
X1, X2 – Гнездо быстроразъёмного соединения	430 0023	430 0023	430 0023	430 0023
X3 – Гнездо подключения кабеля управления горелки	430 0022	430 0022	430 0022	430 0022
G1 – Металлический корпус	210 1220	210 1230	210 1240	210 1240
G2 – Крышка		2101231	210 1241	210 1241
G3 – Ножка	2600150	2600150	2600150	2600150
G4 – Сетевой кабель	360 0356	360 0356	360 0356	360 0356
G5 – Табличка с техническими	730 1060	7301070	730 1065	730 1075
G6 – Ремень для переноски	250 0085	250 0085	250 0085	250 0085
G7 – Шланг подачи газа	2200612	2200612	2200612	2200612
G8 – Пластиковый корпус	2600170	2600170	2600170	2600170
G9 – Регулятор настроек	2600171	2600171	2600171	2600171
G10 – Панель управления	730 1030	7301030	730 1010	7301010
G11 – Плата разъёмов	210 1242	2101242	210 1243	2101243
G 1 2 – Быстроразъёмная муфта	3100186	3100186	3100186	3100186
G13 – Прямое колено	3100120	3100120	3100120	3100120
G14 – Резьбовое соединение	3100182	3100182	3100182	3100182
C1 - Конденсатор 470uF/400V	5200118	5200118	5200118	5200118
Согласующий соединительный кабель (см. Раздел 4. 5)	360 0390	360 0390	360 0390	360 0390

10.2 Основные элементы сварочных аппаратов







11. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

МОДЕЛЬ АППАРАТА		TIGER 170 DC	TIGER 210 DC	TIGER 170 AC/DC	TIGER 210 AC/DC
Диапазон регулировки силы тока: сварка TIG	[A]	3-170	3-210	3-170	3-210
	[A]	3-150	3-170	3-150	3-170
<i>Сварка плавящимся электродом</i>					
Продолжительность включения: сварка TIG $I_{\max}$ (10 мин)	[%]	50/30	50/30	50/30	50/30
	[%]	60/35	90/35	60/35	90/35
<i>Сварка плавящимся электродом</i>					
Сварочный ток при ПВ 100% сварка TIG	[A]	135/100	175/140	135/100	175/140
	[A]	120/100	160/120	120/100	160/120
<i>Сварка плавящимся электродом</i>					
Потребление энергии при сварка TIG $I_{\max}$	[кВА]	5, 4	4, 8	5, 4	4, 8
	[кВА]	6, 0	5, 5	6, 0	5, 5
<i>Сварка плавящимся электродом</i>					
Напряжение питающей сети		230В/50Гц	230В/50Гц	230В/50Гц	230В/50Гц
Допустимые колебания напряжения в питающей сети		-15% +10%	-15% +10%	-15% +10%	-15% +10%
Расчетный ток плавких предохранителей		[A]	16	16	16
Коэффициент мощности		cos φ	0, 7	0, 99	0, 7
Класс защиты			IP 23	IP 23	IP 23
Класс изоляции			H	H	H
Тип охлаждения горелки			газ	газ	газ
Габаритные размеры д/в/ш		[мм]	290/150/215	340/150/215	340/150/275
Масса		[кг]	5, 4	6, 5	7, 8
				8, 4	

Работа от переносного генератора.



Сварочные аппараты могут работать совместно с переносными генераторами. При этом необходимо, чтобы генератор обеспечивал требуемое напряжение и частоту тока.

Номинальная мощность генератора должна составлять не менее 8 кВА, а кроме того, генератор должен быть асинхронного типа.

Следует отметить, что система электронной регулировки мощности EPC-System (см. Раздел 3.6), осуществляющая непрерывный контроль за напряжением питающей сети, при подключении сварочного аппарата к переносному генератору также функционирует. Это значит, что если колебания напряжения превысят допустимый предел, то произойдет аварийное отключение аппарата.

Кроме этого, если переносной генератор не выдает постоянного напряжения из-за недостаточной мощности (например, используется генератор, не рассчитанный на питание сварочного аппарата), это приведет к значительному ухудшению качества сварного шва, особенно при работе аппарата TIGER в верхнем диапазоне мощности.



Декларация о соответствии стандартам ЕС

Аппарат для аргодуговой сварки вольфрамовым электродом (TIG)

Tiger 170 DC
Tiger 210 DC
Tiger 170 AC/DC
Tiger 210 AC/DC

Настоящим подтверждается, что данное оборудование соответствует основным требованиям по защите, которые определены в директиве **2004/108/EG** (директива об электромагнитной совместимости) Совета по приведению в соответствие нормативных актов государств-участниц ЕС об электромагнитной совместимости и в директиве **2006/95/EG** об электрооборудовании для использования в определенных границах напряжения.

директив нормативов и отвечают требованиям техники безопасности для оборудования дуговой сварки, согласно следующим производственным нормам:

EN 60 974-1: 2006-07

Оборудование для дуговой сварки – Часть 1: Источники сварочного тока

EN 60 974-3: 2004-04

Оборудование для дуговой сварки – Часть 3: Устройства для зажигания и стабилизация электрической дуги

EN 60974-10: 2004-01

Оборудование для дуговой сварки – Часть 10: Требования по электромагнитной совместимости (EMV)

Согласно директиве ЕС **2006/42/EG** Статья 1, Рис. 2 область применения вышеперечисленного оборудования регулируется нормативом **2006/95/EG** в части электрооборудования для использования в определенных пределах напряжения.

Производитель несет ответственность за данное заявление :

REHM GmbH u. Co. KG Schweißtechnik
Ottostr. 2
73066 Utingen

Ухинген, 25.11.2013
подписано

R. Stumpp

Управляющий
компанией

REHM – Setting the pace in welding and cutting

The REHM range

- **REHM MIG/MAG inert gas welding units**
 - SYNERGIC.PRO² gas- and water-cooled to 450 A
 - SYNERGIC.PRO² water-cooled 500 A to 600 A
 - MEGA.ARC stepless regulation to 450 A
 - RP REHM Professional to 560 A
 - PANTHER 202 PULS pulse welding unit with 200 A
 - MEGAPULS pulse welding units to 500 A
- **REHM TIG inert gas welding units**
 - TIGER, portable 100 KHz inverter
 - INVERTIG.PRO TIG welding unit
 - INVERTIG.PRO *digital* TIG welding unit
- **REHM MMA inverter technology**
 - TIGER and BOOSTER.PRO 100 KHz electrode inverter
- **REHM plasma cutting units**
- **Welding accessories and additional materials**
- **Welding smoke extraction fans**
- **Welding rotary tables and positioners**
- **Technical welding consultation**
- **Torch repair**
- **Machine Service**

REHM WELDING TECHNOLOGY – German Engineering and Production at its best

Development, construction and production – all under one roof – in our factory in Uhingen. Thanks to this central organisation and our forward-thinking policies, new discoveries can be rapidly incorporated into our production. The wishes and requirements of our customers form the basis for our innovative product development. A multitude of patents and awards represent the precision and quality of our products. Customer proximity and competence are the principles which take highest priority in our consultation, training and service.

WEEE-Reg.-Nr. DE 42214869

REHM Service-Hotline: Tel.: +49 (0) 7161 30 07-77 REHM online: www.rehm-online.de
Fax: +49 (0) 7161 30 07-60

Please contact your local distributor:

REHM GmbH u. Co. KG Schweißtechnik

Ottostraße 2 · D-73066 Uhingen
Telefon: +49 (0) 7161 30 07-0
Telefax: +49 (0) 7161 30 07-20
E-Mail: rehm@rehm-online.de
Internet: <http://www.rehm-online.de>