

# **TRANSPORT 1500 / 1500 RC / 1500 TIG**

---

Сварочный выпрямитель  
с регулированием по  
первичному контуру

## **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

---

### **СПИСОК ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ**



Настоящее руководство предназначено для того, чтобы ознакомить Вас с эксплуатацией и техническим обслуживанием сварочных аппаратов TransPocket 1500 (TP 1500) / TransPocket 1500 RC / TransPocket 1500 TIG. В Ваших интересах внимательно прочитать руководство и тщательно следовать его указаниям. Благодаря этому вы сможете избежать неполадок, вызываемых неправильным обращением. Тем самым Вы обеспечите постоянную работоспособность и увеличите срок эксплуатации Вашего сварочного аппарата.

## FRONIUS INTERNATIONAL GMBH



**Внимание!** Ввод в эксплуатацию аппарата может осуществляться только специально обученным персоналом и только в рамках установленных технических условий. Перед вводом в эксплуатацию следует прочитать раздел "Правила техники безопасности".

## СОДЕРЖАНИЕ

Уважаемый клиент фирмы „Фрониус“ .....	3	Сварка стержневым электродом .....	8
Указания по технике безопасности .....	4	Сварка ТИГ .....	9
Общие положения .....	4	Функция TIG-Comfort-Stop (комфортная остановка сварки) .....	10
Использование согласно назначению .....	4	Setup-Меню .....	11
Обязанности пользователя .....	4	Принцип действия .....	11
Обязанности персонала .....	4	Установка параметров .....	11
Личное защитное оснащение .....	4	Параметр „динамика“	
Опасность вредных газов и испарений .....	4	(для режима „Сварка стержневым электродом“) .....	11
Опасность вылета искр .....	4	Параметр „внешняя характеристика“	
Опасность от сетевого и сварочного тока .....	4	(для режима „Сварка целлюлозным электродом“) .....	11
Зоны повышенной опасности .....	4	Параметр „ТИГ - комфортная остановка сварки“	
Неформальные меры предосторожности .....	5	(для режима „Сварка ТИГ“) .....	12
Меры предосторожности на рабочем месте .....	5	Таблица заводских значений параметров .....	12
Блуждающие сварочные токи .....	5	Параметр „частота“	
Меры предосторожности в обычных условиях .....	5	(для режима „Сварка ТИГ импульсной дугой“) .....	12
Контроль за техникой безопасности .....	5	Уход и техническое обслуживание .....	13
Изменения в сварочном аппарате .....	5	Работа от генератора .....	13
Запасные и быстроизнашивающиеся детали .....	5	Анализ и устранение неисправностей .....	13
Калибровка сварочных аппаратов .....	5	Технические данные .....	13
Знак CE .....	5	Список запасных частей	
Авторское право .....	5	Электрическая схема	
Общие положения .....	6	Филиалы и представительства фирмы Фрониус	
Принцип работы .....	6		
Концепция аппарата .....	6		
Области применения .....	7		
Описание панели управления .....	7		
Ввод в эксплуатацию .....	8		
Использование согласно назначению .....	8		
Требования к размещению .....	8		
Подключение к сети .....	8		
Подключение сетевого штекера .....	8		

# ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Сварочный аппарат изготовлен в соответствии с техническими стандартами и установленными правилами техники безопасности. Тем не менее при неправильном обращении возникает опасность:

- травмирования обслуживающего персонала или третьего лица
- причинения ущерба самому аппарату или материальным ценностям предприятия
- нарушения эффективного рабочего процесса

Все лица, которые связаны с вводом в эксплуатацию, управлением, уходом и техническим обслуживанием аппарата должны

- пройти соответствующую аттестацию
- иметь знания по сварке
- точно соблюдать данную инструкцию

Неисправности, которые могут снизить безопасность, должны быть срочно устранены.

**Речь идет о Вашей безопасности!**

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОГЛАСНО НАЗНАЧЕНИЮ

Сварочный аппарат использовать только для работы согласно его назначению (см. раздел „Источник питания, ввод в эксплуатацию“).

Использование согласно назначению подразумевает также:

- следование всем указаниям данного руководства
- проведение технических осмотров и работ по техобслуживанию

## ОБЯЗАННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Пользователь обязуется допускать к работам на сварочном аппарате только лиц, которые:

- ознакомились с основными правилами техники безопасности, прошли обучение по пользованию сварочным аппаратом
- прочитали раздел „Правила техники безопасности“ и указания о необходимых мерах предосторожности, приводимые в данном руководстве, поняли и подтвердили это своей подписью

Соблюдение техники безопасности персоналом должно периодически контролироваться.

## ОБЯЗАННОСТИ ПЕРСОНАЛА

Все лица, которым поручены работы на сварочных аппаратах, перед началом работ обязаны

- соблюсти основные правила безопасности
- прочитать раздел „Правила техники безопасности“ и указания о необходимых мерах предосторожности, приводимые в данном руководстве, и подтвердить это своей подписью

## ЛИЧНОЕ ЗАЩИТНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Для личной защиты соблюдайте следующие правила:

- носить прочную обувь, сохраняющую изолирующие свойства в том числе и во влажных условиях
- защищать руки изолирующими перчатками
- глаза защищать защитной маской с отвечающим стандартам техники безопасности фильтром против ультрафиолетового излучения
- использовать только соответствующую (трудно воспламеняющуюся одежду)
- при сильном шуме надеть наушники

Находящихся вблизи лиц нужно:

- информировать об опасности

- снабдить защитными средствами или
- установить для них защитное ограждение

## ОПАСНОСТЬ ВРЕДНЫХ ГАЗОВ И ИСПАРЕНИЙ

- Возникший дым и вредные газы удалить из рабочей зоны специальными средствами.
- Обеспечить достаточный приток свежего воздуха.
- Пары растворителей не должны попадать в зону излучения сварочной дуги.

## ОПАСНОСТЬ ВЫЛЕТА ИСКР

- Воспламеняющиеся предметы удалить из рабочей зоны
- Не допускаются сварочные работы на емкостях, в которых хранятся или хранились газы, горючее, нефтепродукты. Имеется опасность взрыва остатков этих продуктов
- В пожаро- и взрывоопасных помещениях соблюдать особые правила, в соответствии с национальными и международными нормами

## ОПАСНОСТЬ СЕТЕВОГО И СВАРОЧНОГО ТОКА

- Электрошок может быть смертельным. Любой электрошок опасен для жизни.
- Произведенные высокой силой тока магнитные поля могут оказывать отрицательное влияние на работоспособность электронных приборов (например, кардиостимулятор). Лица, носящие такие приборы, должны посоветоваться с врачом, прежде чем приближаться к рабочей сварочной площадке.
- Сварочный кабель должен быть прочным, неповрежденным и изолированным. Ослабленные соединения и поврежденный кабель нужно незамедлительно заменить. Сетевые кабели и кабели сварочного аппарата должны систематически проверяться специалистом-электриком на исправность защитного провода.
- Перед тем как открыть аппарат, убедитесь в том, что он обесточен. Разрядите компоненты, которые сохраняют электрический заряд.
- Если необходимы работы под напряжением, нужно привлечь лицо, которое при необходимости выключит сетевой выключатель.

## ЗОНЫ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ

- Не прикасайтесь к вращающемуся зубчатому колесу механизма подачи проволоки.
- В пожаро- и взрывоопасных помещениях соблюдайте особые правила, соответствующие национальным и международным нормам.
- Сварочные аппараты для работ в условиях повышенной электрической опасности (например, котлах) должны иметь обозначение S.
- Сварочные соединения, которые должны удовлетворять особым требованиям безопасности, могут выполняться только специально обученным персоналом.
- При транспортировке краном источника питания цепи или канаты цеплять к крановым проушинам под наименьшим углом к вертикали. Газовый баллон и механизм подачи удалить.
- При крановой транспортировке механизма подачи проволоки, следует всегда зацеплять только за изолированные проушины.

## НЕФОРМАЛЬНЫЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

- Инструкцию постоянно хранить вблизи места применения сварочного аппарата.
- Дополнительно к инструкции соблюдать действующие общие и местные правила техники безопасности и экологии.
- Все указания на сварочном аппарате содержать в читаемом состоянии.

## МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

- Сварочный аппарат должен быть прочно установлен на ровном, прочном основании. Опрокидывание сварочного аппарата может быть опасным для жизни.
- В пожаро- и взрывоопасных помещениях соблюдать особые правила, соответствующие национальным и международным нормам.
- Посредством внутренних инструкций и системы контроля обеспечить, чтобы рабочие места поддерживались в чистоте и не загромождались.

## БЛУЖДАЮЩИЕ СВАРОЧНЫЕ ТОКИ

- Следить за тем, чтобы клемма кабеля массы была прочно присоединена к изделию
- По возможности не устанавливать сварочный аппарат непосредственно на электропроводное покрытие пола или рабочего стола. Использовать изолирующие прокладки

## МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ В ОБЫЧНЫХ УСЛОВИЯХ

- Включать сварочный аппарат только в том случае, если все предохранительные устройства функционируют.
- Перед включением аппарата обеспечить, чтобы никто не мог оказаться в опасности.
- Минимум один раз в неделю проверять аппарат на внешне повреждения и функционирование предохранительных устройств.

## КОНТРОЛЬ ЗА ТЕХНИКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Предприятие, эксплуатирующее аппарат, обязано после изменения или реконструирования, ремонта, ухода и хранения, а также минимум каждые шесть месяцев проводить проверки работоспособности и исправности сварочного аппарата. Проверки должны проводиться специалистом -электриком.

При проверке соблюдать следующие правила:

- IEC (EN) 60 974 -1 - „Установки для электродуговой сварки, Часть 1“
- VBG 4, §5 - „Электрические установки“
- VBG 15, §33/§49 - „Сварка, резка и близкие им методы“
- VDE 0701-1 -“Ремонт, изменение и проверка электрических аппаратов“.

Более подробную информацию по ремонту, переделке и последующей проверке сварочных аппаратов Вы можете получить у соответствующей сервисной службы фирмы Фрониус. По Вашему запросу Вам будет предоставлена инструкция „Проверка сварочных аппаратов с точки зрения техники безопасности“.

## ПЕРЕДЕЛКИ В СВАРОЧНОМ АППАРАТЕ

- Без разрешения производителя не проводить никаких изменений и переделок.
- Поврежденные детали тотчас заменить.

## ЗАПАСНЫЕ И БЫСТРОИЗНАШИВАЮЩИЕСЯ ДЕТАЛИ

- Использовать только оригинальные детали. При применении других деталей не гарантировано, что они сконструированы и изготовлены надежно и отвечают эксплуатационным требованиям и требованиям безопасности.
- При заказе укажите точное название и соответствующий номер согласно списку запасных частей, а также серийный номер аппарата.

## КАЛИБРОВКА СВАРОЧНЫХ АППАРАТОВ

На основании международных норм рекомендуется систематическая калибровка сварочных аппаратов. Фрониус рекомендует интервал 12 месяцев. Для получения подробной информации свяжитесь с Вашим представителем „Фрониуса“.

## ОБОЗНАЧЕНИЕ CE

Сварочный аппарат удовлетворяет основным требованиям знака CE.

## АВТОРСКОЕ ПРАВО

Авторское право на данное руководство по эксплуатации сохраняет фирма „Фрониус“ („Fronius International GmbH&Co.KG“). Текст и изображения соответствуют состоянию на момент публикации. Право на изменения сохраняется. Претензии со стороны покупателя, опирающиеся на содержание данного руководства, не принимаются. Замечания, указания на ошибки и предложения по доработке данного руководства будут приняты с благодарностью.

# ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Сварочный аппарат TP 1500 представляет собой дальнейшее развитие нового поколения сварочных выпрямителей. Применение высокоэффективной силовой электроники позволило создать уникальный выпрямитель, весящий всего лишь 4,7 кг.

Аппарат TP 1500 работает по принципу резонансного инвертора. Напряжение сети выпрямляется. Затем выпрямленное напряжение преобразуется в переменное с частотой 150 кГц и подается на сварочный трансформатор. С выхода сварочного трансформатора снимается требуемое рабочее напряжение и подается на выходные клеммы сварочного аппарата.

При дальнейшем развитии инверторной схемы для аппарата TP 1500 были использованы совершенно новые подходы. Вместо традиционного транзисторного ключа или широтно-импульсной модуляции, для получения высокочастотного первичного напряжения использовался принцип резонансного преобразователя.

Хотя такой подход усложняет регулирование, для сварочных применений принцип резонансного преобразователя открывает целый ряд преимуществ:

- с помощью резонансной схемы могут быть реализованы практически "идеальные внешние характеристики"
- уменьшение потерь на переключение позволяет получить более высокую частоту переключения при оптимальном к.п.д.
- превосходные сварочные свойства и свойства зажигания в сочетании с наименьшими возможными размерами и весом

Электронный регулятор подстраивает внешнюю характеристику источника питания под используемый тип электродов. В аппарат заложен специальный режим для сварки целлюлозными электродами, что позволяет получить прекрасные результаты при этом виде сварки.

Существенным расширением области применения аппарата является возможность использования его для сварки ТИГ с контактным зажиганием.



Рис.1 Сварочный аппарат TP 1500

## КОНЦЕПЦИЯ АППАРАТА

### Общие положения

Помимо многочисленных функций и свойств, входящих в оснащение стандартного источника питания TP1500, специальные версии TP 1500 RC и TP 1500 TIG отличает ряд дополнительных функциональных особенностей.

Все три версии источника питания TP 1500 имеют малые размеры, однако сконструированы и изготовлены таким образом, чтобы надежно работать в самых тяжелых условиях.

Корпус из металлических листов, окрашенных методом напыления, элементы панели управления, защищенные пластмассовой рамой, и токовые разъемы с штыковым затвором удовлетворяют самым высоким требованиям. Прикрепленный к аппарату ремень позволяет легко переносить аппарат как внутри предприятия, так и на стройплощадках.

### TP 1500 RC

Источник питания TP 1500 RC позволяет подключать дистанционный регулятор TR 1500 и ножной дистанционный регулятор TR 1500 F.

Дистанционные регуляторы подключаются к специальному разъему на источнике питания и позволяют регулировать сварочный ток в процессе сварки.

### TP 1500 TIG

Источник питания TP 1500 TIG также позволяет работать с дистанционными регуляторами, а кроме того предоставляет более широкие возможности в области сварки ТИГ,

Сварочная горелка TIG AL 1500 (с вставным газовым соплом) специально спроектирована исходя из более широких возможностей источника TP 1500 TIG в области сварки ТИГ. Кроме того, источник оснащен потенциометром для регулирования сварочного тока в процессе сварки.

Дополнительный сварочный режим "сварка ТИГ импульсной дугой" особенно хорошо пригоден:

- для заполнения паза при сварке встык
- для получения равномерной "чешуйчатой" поверхности шва

Расширение возможностей использования в области сварки ТИГ достигается также за счет контактного зажигания и уникальной функции TIG-Comfort-Stop (комфортная остановка сварки).

Функция TIG-Comfort-Stop обеспечивает постепенное снижение тока в конце сварки (Downslope). Ранее это было возможно только при использовании дорогостоящих горелок с встроенным переключателем и кабелем управления.

Для того, чтобы задействовать постепенное снижение тока в конце сварки (Downslope) необходимо всего лишь приподнять и снова опустить горелку. Постепенное снижение тока в конце сварки обеспечивает надежную защиту кратера или при необходимости эффективное заполнение кратера.

Оптимальная газовая защита сварного шва достигается также благодаря продуманной системе управления подачей газа. Так же как и функция TIG-Comfort-Stop, управление подачей газа не требует специальной горелки с переключателем и кабелем управления. При зажигании дуги подача газа включается автоматически. Также автоматически подача газа отключается по окончании сварки.

В зависимости от величины сварочного тока (от 10А до 150А) время продувки газа после окончания сварки составляет от 3 до 12 секунд.

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

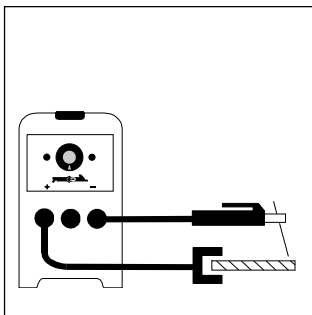


Рис.2 TP 1500 в оснащении для ручной электродной сварки

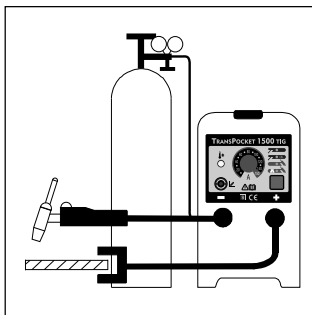


Рис.3 TP 1500 в оснащении для сварки TIG

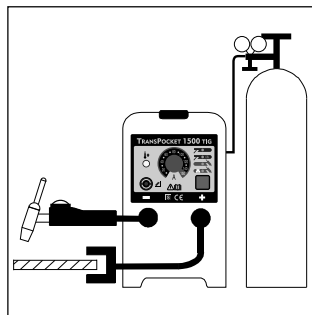


Рис.4 TP 1500 TIG оснащенный сварочной горелкой AL 1500

## ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ



Рис.5 TP 1500 - Вид спереди и сзади

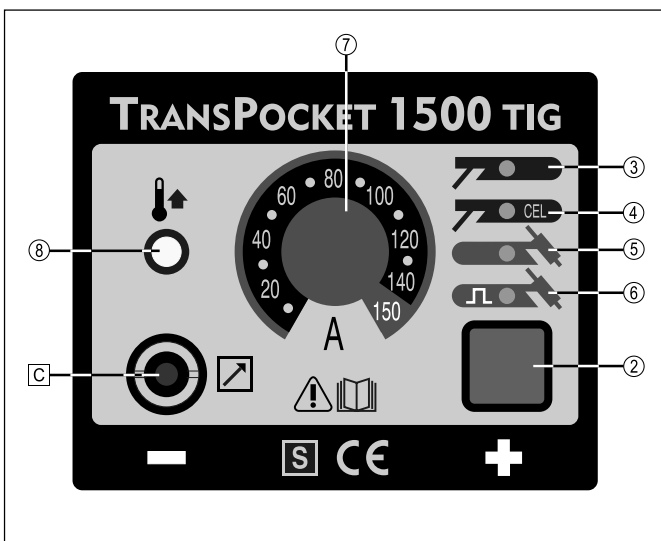


Рис.6 Источник TP 1500 TIG: элементы управления и индикаторы на панели управления

### ① Сетевой выключатель

- ② Кнопка "выбор режима" ... для выбора режима сварки
- сварка стержневым электродом ③
  - сварка целлюлозным электродом ④
  - сварка TIG ⑤
  - сварка TIG импульсной дугой ⑥ (только для TP 1500 TIG)

**Указание!** При отключении сетевого штекера выбранный режим сохраняется в памяти источника.

- ⑦ Регулятор сварочного тока ... позволяет плавно регулировать сварочный ток

- ⑧ Индикатор неполадки - светится при перегреве источника

- A ⊕ - Гнездо тока с байонетным разъемом ... служит:
- при сварке стержневым электродом: для подключения сварочного кабеля или кабеля массы (в зависимости от типа электрода)
  - при сварке TIG: для подключения кабеля массы

- B ⊖ - Гнездо тока с байонетным разъемом ... служит:
- при сварке стержневым электродом: для подключения сварочного кабеля или кабеля массы (в зависимости от типа электрода)
  - при сварке TIG: для подключения горелки TIG (ток)

- C Гнездо для подключения дистанционного регулятора ... служит для подключения:
- дистанционного регулятора (только TP 1500 RC и TP 1500 TIG)
  - кабеля управления сварочной горелкой 1500 (только TP 1500 TIG)

- D Гнездо для подключения защитного газа (только для TP 1500 TIG) ... для подключения шланга защитного газа
- при использовании сварочной горелки AL 1500

- E Пылевой фильтр ... в зоне всасывания вентилятора
- предотвращает загрязнение внутреннего пространства источника при работе на участках с сильным образованием пыли

**Указание!** Рекомендуется всегда использовать источник с пылевым фильтром.

# ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

**Внимание!** Перед вводом в эксплуатацию следует прочитать раздел „Правила техники безопасности“.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОГЛАСНО НАЗНАЧЕНИЮ

Сварочный аппарат предназначен исключительно для сварки стержневым электродом, сварки ТИГ и дуговой строжки. Иное использование аппарата считается не соответствующим назначению. Изготовитель не несет ответственности за ущерб, вызванный использованием аппарата не по назначению.

Использование согласно назначению подразумевает также:

- соблюдение указаний настоящего руководства по эксплуатации
- выполнение технических проверок и технического обслуживания

**Внимание!** Сварочный аппарат не использовать для размо-  
раживания труб.

## ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ

Сварочный аппарат проверен по классу защиты IP23, что означает:

- защита от проникновения инородных твердых тел диаметром более 12 мм
- защита от водяных брызг под углом 60° к вертикали

В соответствии с классом защиты IP23 сварочный аппарат можно размещать и эксплуатировать на открытом воздухе. Внутренние электрические детали аппарата защищены от непосредственного воздействия сырости.

**Внимание!** Сварочный аппарат установить на ровной твердой поверхности. Опрокидывание аппарата может быть опасным для жизни.

Воздушный канал представляет собой важное предохранительное устройство. Необходимо размещать аппарат так, чтобы обеспечивался беспрепятственный вход и выход охлаждающего воздуха через вентиляционные прорезы на передней и задней панелях. Следить за тем, чтобы металлическая пыль (например, при наждачной шлифовке) не засасывалась непосредственно в аппарат вентилятором охлаждения.

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ

Сварочный аппарат рассчитан на напряжение сети, указанное на идентификационном щитке с техническими данными. Величина сетевого предохранителя приводится в технических данных.

Сварочный аппарат в серийном исполнении рассчитан на сетевое напряжение 230 В<sup>~</sup> (+/- 15%). Благодаря допуску +/- 15% аппарат может использоваться и при напряжении сети 220 В<sup>~</sup> или 240 В<sup>~</sup>.

**Указание!** При использовании аппарата с неправильным напряжением питания все гарантийные обязательства изготовителя теряют силу.

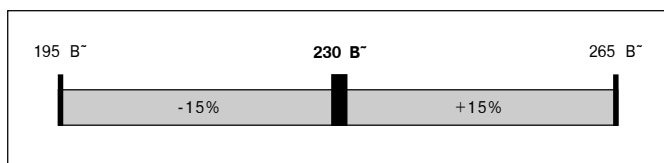


Рис.7 Допуски по напряжению питания

**Внимание!** Если аппарат рассчитан на специальное напряжение питания, его технические данные приведены на щитке, прикрепленном к задней панели. Сетевой разъем, кабели сети питания, а также сетевые предохранители должны выбираться исходя из этих технических данных.

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЕТЕВОГО ШТЕКЕРА

**Внимание!** Сетевой штекер должен соответствовать напряжению питания и токопотреблению сварочного аппарата (см. технические данные).

**Внимание!** Предохранитель сетевого кабеля должен соответствовать токопотреблению сварочного аппарата.

## СВАРКА СТЕРЖНЕВЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ

- вставить сварочный кабель в гнездо источника [A] или [B], в зависимости от типа электрода, и закрепить, повернув вправо
- вставить сетевой штекер
- сетевой выключатель ① перевести в положение "I"

**Внимание!** После того, как сетевой штекер ① переключен в положение "I", стержневой электрод находится под током. Не прикасайтесь электродом к токопроводящим или заземленным предметам, таким как, например, свариваемое изделие, корпус сварочного аппарата и т.д.

- кнопкой "выбор режима" ② выбрать один из следующих режимов:
  - сварка стержневым электродом ③
    - светится индикатор I
  - сварка целлюлозным электродом ④
    - светится индикатор CEL
- выбрать величину сварочного тока с помощью регулятора ⑦
- начать процесс сварки

## ФУНКЦИЯ HOT-START (ГОРЯЧИЙ СТАРТ)

Выгоды:

- улучшение зажигания даже при использовании плохо зажигающихся электродов
- более качественное проплавление основного материала во время зажигания, поэтому меньше непроваров
- предотвращение шлаковых включений

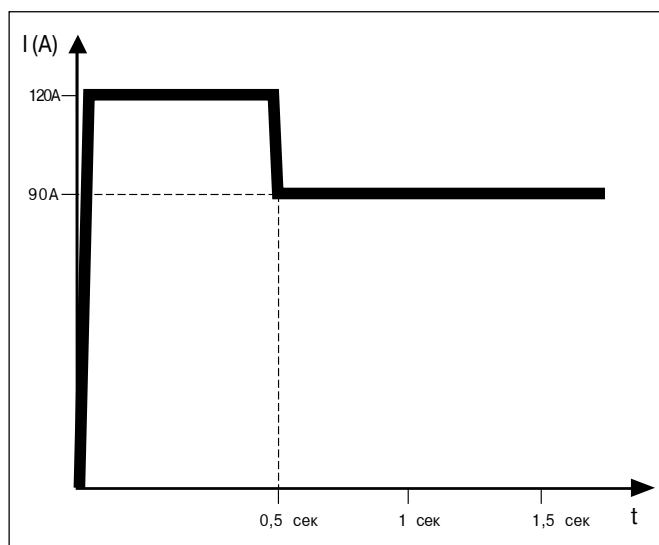


Рис.7а Пример функции "Hot-Start"

На протяжении 0,5 сек сварочный ток увеличивается на определенную величину. Эта величина составляет одну треть от заданной величины сварочного тока (Рис 7а).

Пример: установленное регулятором значение сварочного тока составляет 90 А. Ток горячего старта составляет:  
 $90 \text{ А} + (90 \text{ А} / 3) = 120 \text{ А}$

**Указание!** При заданной силе тока 120 А и выше ток горячего старта ограничивается величиной 160 А.

### ФУНКЦИЯ ANTI-STICK (ПРОТИВ ПРИЛИПАНИЯ)

При работе с короткой дугой сварочное напряжение может понизиться настолько, что электрод начинает прилипать к изделию, что в свою очередь может привести к перегреванию и порче электрода.

Использование функция Anti-Stick предотвращает перегревание электрода. Если электрод начинает прилипать к изделию, источник питания через 1,5 сек отключает сварочный ток. После отрыва электрода от изделия процесс сварки может быть беспрепятственно продолжен.

## СВАРКА ТИГ

**Внимание!** При сварке ТИГ (индикатор режима ⑤), или импульсной сварке ТИГ (индикатор режима ⑥, только для TP 1500 TIG), не использовать чисто вольфрамовые электроды (маркированные зеленым цветом).

Только для источника питания TP 1500 TIG: полный объем функциональных возможностей сварки ТИГ осуществим только при использовании горелки AL 1500.

- токовый штекер горелки ТИГ вставить в гнездо ⊖ - источника питания и закрепить, повернув вправо
- токовый штекер кабеля массы вставить в гнездо ⊕ - источника питания и закрепить, повернув вправо
- оснастить сварочную горелку (см. инструкцию по эксплуатации сварочной горелки)
- к гнезду для подключения дистанционного регулятора [C] источника питания (TP 1500 RC и TP 1500 TIG) подключить:
  - дистанционный регулятор, или
  - управляющий кабель горелки AL 1500
- присоединить кабель массы к изделию
- установить редуктор на газовый баллон

При использовании горелки с газовым запорным клапаном:

- подключить газовый шланг к редуктору

При использовании горелки AL 1500 (только для TP 1500 TIG):

- с помощью газового шланга соединить газовый редуктор с гнездом для подключения защитного газа источника [D]
- затянуть накидную гайку
- открыть клапан газового баллона
- вставить сетевой штекер
- сетевой выключатель ① перевести в положение "I"



**Внимание!** После того, как выбран режим сварки ТИГ, вольфрамовый электрод находится под напряжением. Не прикасайтесь фольфрамовым электродом к токопроводящим или заземленным предметам, таким как, например, свариваемое изделие, корпус сварочного аппарата и т.д.

При использовании горелки с газовым запорным клапаном:

- открыть запорный газовый клапан горелки, либо нажать кнопку на горелке - затем с помощью редуктора установить требуемый расход газа

При использовании горелки AL 1500 (только для TP 1500 TIG): для регулировки расхода защитного газа:

- сетевой переключатель ① перевести в положение "O"
- нажать кнопку "выбор режима" ② и одновременно перевести сетевой выключатель в положение "I"
- все индикаторы на панели управления начинают мигать
- начинает работать вентилятор
- с помощью редуктора установить требуемый расход газа
- нажать кнопку "выбор режима" ②
- все индикаторы на панели управления перестают мигать
- вентилятор выключается (если позволяет температура источника)

**Указание!** Пробная продувка газа пролонгируется максимум 15 секунд, если не прерывается раньше нажатием кнопки "выбор режима" ②.

- кнопкой "выбор режима" ② выбрать один из следующих режимов:
  - сварка ТИГ ⑤
    - светится индикатор
  - сварка ТИГ импульсной дугой ⑥
    - светится индикатор
- выбрать величину сварочного тока с помощью регулятора ⑦
- установить электрод в место зажигания, наклонить горелку так, чтобы край газового сопла касался изделия и между электродом и изделием оставался зазор 2 - 3мм (см рис. 8а)
- медленно перемещать горелку в вертикальное положение, опираясь на край газового сопла до тех пор, пока конец электрода не коснется детали (см рис. 8б)

**Указание!** Сварочная горелка AL1500 (только для TP 1500 TIG): как только сварочная горелка касается изделия, происходит автоматическое включение подачи газа.

Если соприкосновение горелки и изделия продолжается более 3 секунд, сварочный ток автоматически отключается. В этом случае горелку нужно убрать и снова установить в место зажигания.

- поднимать горелку вверх и поворачивать в нормальное положение - происходит зажигание дуги (см рис. 8с)
- осуществить процесс сварки

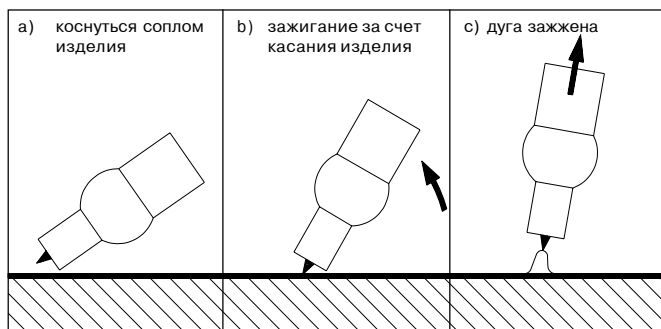


Рис. 8 Положение горелки

Функция „TIG-Comfort-Stop“ (комфортная остановка сварки ТИГ) имеется только в источнике питания TP 1500 TIG.

**Указание!** В стандартной заводской конфигурации функция „TIG-Comfort-Stop“ (комфортная остановка сварки ТИГ) деактивирована (см. ниже раздел "Функция „TIG-Comfort-Stop“).

При деактивированной функции „TIG-Comfort-Stop“ заварка кратера путем снижения сварочного тока, а также защита кратера путем подачи газа после окончания сварки невозможны.

- прерывание процесса сварки (при деактивированной функции „TIG-Comfort-Stop“)
  - удалять ТИГ-горелку вверх от изделия, пока дуга не погаснет.
- прерывание процесса сварки (при активированной функции „TIG-Comfort-Stop“)
  - см. ниже раздел "Функция „TIG-Comfort-Stop“"

## ФУНКЦИЯ „TIG-COMFORT-STOP“ (КОМФОРТНАЯ ОСТАНОВКА СВАРКИ ТИГ)

Функция „TIG-Comfort-Stop“ (комфортная остановка сварки ТИГ) имеется только в источнике питания TP 1500 TIG.

**Указание!** Активирование и настройка функции „TIG-Comfort-Stop“ описываются ниже в разделе "Setup-Меню".

Использование функции „TIG-Comfort-Stop“:

- ① производить сварку
- ② не прерывая сварки приподнять горелку настолько, чтобы
  - сварочная дуга заметно удлинилась
- ③ опустить горелку настолько, чтобы
  - сварочная дуга заметно укоротилась
  - срабатывает функция "TIG-Comfort-Stop"
- ④ поддерживать горелку на неизменной высоте
  - сварочный ток плавно снижается до нуля (Downslope)
  - дуга гаснет
- ⑤ подождать пока пройдет время подачи газа после окончания сварки и затем убрать горелку от изделия

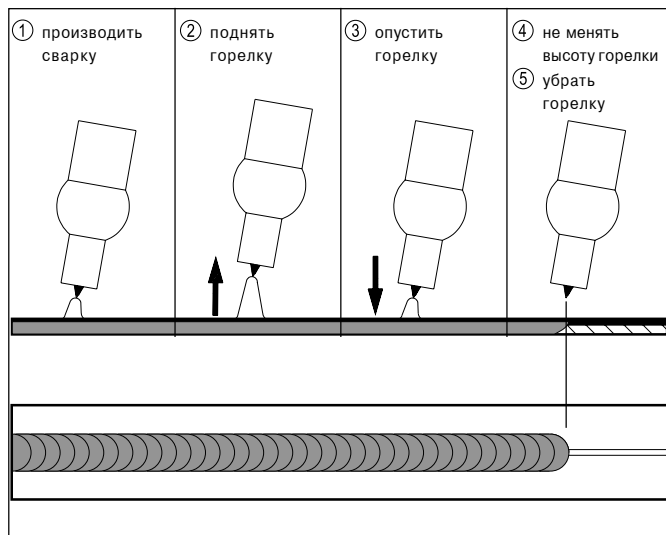


Рис.9 TIG-Comfort-Stop

# SETUP-МЕНЮ

С помощью Setup-Меню можно устанавливать следующие параметры:

- динамика (для режима "сварка стержневым электродом")
- внешняя характеристика (для режимов "сварка стержневым электродом" и "сварка целлюлозным электродом")
- TIG-Comfort-Stop (для режима "сварка ТИГ" - только для TP 1500 TIG)
- частота (для режима "сварка ТИГ импульсной дугой" - только для TP 1500 TIG)

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

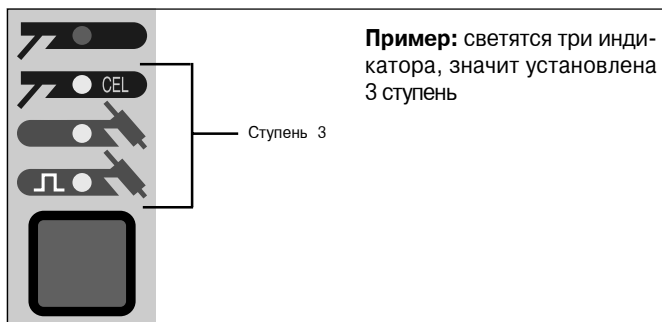
Параметры задаются по принципу ступенчатого регулирования. Для каждого параметра имеется 4 ступени (TP 1500 / TP 1500 RC) либо 5 ступеней (TP 1500 TIG) по величине.

Количество ступеней, установленных для какого-либо параметра, определяется количеством светящихся индикаторов.

### Светятся индикаторы:

### Величина параметра

ни одного	ступень 0
один	ступень 1
два	ступень 2
три	ступень 3
четыре (только для TP 1500 TIG)	ступень 4



**Пример:** светятся три индикатора, значит установлена 3 ступень

Ступень 3

Рис.10 Пример задания величины параметра (ступени) (рис. для TP 1500 TIG)

## НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРА

Настройка параметров поясняется на примере параметра "динамика" для режима сварки стержневым электродом.

- кнопкой "режим сварки" ② выбрать режим "сварка стержневым электродом" ; кнопку "режим сварки" не отпускать
- в течение одной секунды индикаторы показывают актуальное значение (ступень) для параметра "динамика"

Пока кнопка "режим сварки" ② остается нажатой, значение параметра "динамика" увеличивается каждую секунду на одну ступень.

- когда достигнута требуемая ступень (светится соответствующее количество индикаторов)
  - отпустить кнопку "режим сварки" ②
- выбранное значение (ступень) параметра "динамика" заносится в память
- на панели управления светится один индикатор, показывающий выбранный режим сварки - "сварка стержневым электродом"

**Указание!** Заданные значения параметров сохраняются в памяти также и после выключения аппарата из сети.

## ПАРАМЕТР "ДИНАМИКА" (ДЛЯ СВАРКИ СТЕРЖНЕВЫМ ЭЛЕКТРОДОМ)

Параметр "динамика" служит для изменения силы тока короткого замыкания в момент перехода капли.

Если наблюдается тенденция к "прилипанию" электрода, значение параметра "динамика" следует увеличить на одну ступень.

Ступень 0 ..... более мягкая дуга с меньшим разбрызгиванием  
Ступень 3 или 4 ... более жесткая и стабильная дуга

	TP 1500 TIG	TP 1500 / 1500 RC
	40 А (заводская установка)	-
	30 А	40 А (заводская установка)
	20 А	27 А
	10 А	13 А
	0 А (ни одного индикатора)	0 А (ни одного индикатора)

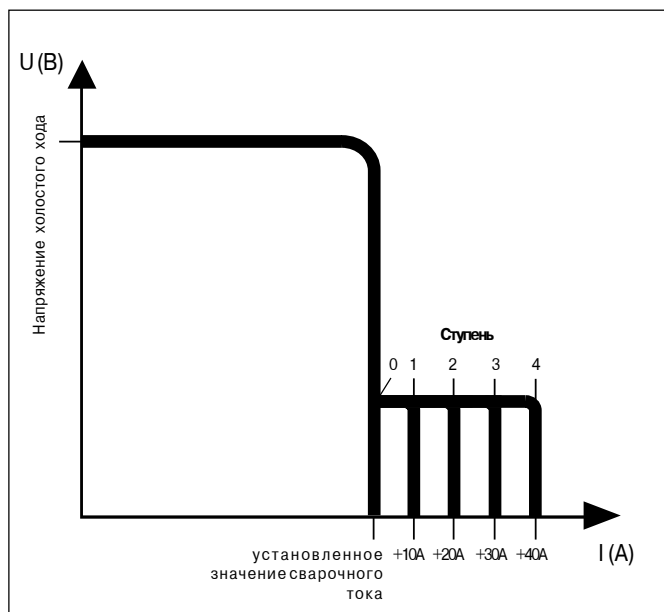


Рис.11 Сварка стержневым электродом: настройка параметра "динамика"

## ПАРАМЕТР "ВНЕШНЯЯ ХАРАКТЕРИСТИКА" (ДЛЯ СВАРКИ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫМ ЭЛЕКТРОДОМ)

Параметр "внешняя характеристика" служит для регулировки угла наклона падающей внешней токовой характеристики источника. При сварке целлюлозными электродами угол наклона внешней характеристики существенно влияет на сварочные свойства.

Если наблюдается тенденция к "прилипанию" целлюлозного электрода, значение параметра "внешняя характеристика" следует увеличить на одну ступень (более пологая характеристика).

Ступень 0 ..... мягкая дуга с меньшим разбрызгиванием (вертикальная внешняя характеристика = постоянный ток)  
Ступень 3 или 4 ..... жесткая и стабильная дуга (пологая характеристика).

	TP 1500 TIG	TP 1500 / 1500 RC
	4 А/В (заводская установка)	-
	3 А/В	4 А/В (заводская установка)
	2 А/В	2,7 А/В
	1 А/В	1,3 А/В
	0 А/В (ни одного индикатора = постоянный ток)	0 А/В (ни одного индикатора = постоянный ток)

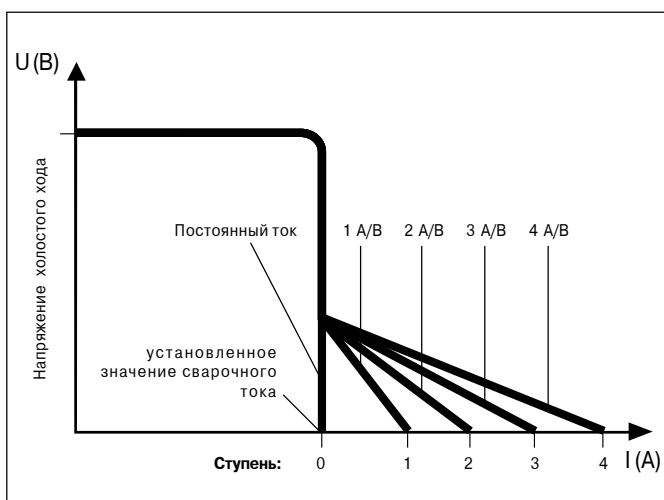


Рис. 12 Сварка целлюлозным электродом: настройка параметра "внешняя характеристика"

### ПАРАМЕТР „TIG-COMFORT-STOP“ (ДЛЯ СВАРКИ TIG)

**Указание!** Параметр „TIG-Comfort-Stop“ (комфортная остановка сварки TIG) имеется только в источнике питания TP 1500 TIG.

При использовании источников питания TP 1500 / TP 1500 RC процесс окончания сварки TIG осуществляется таким же образом, как в случае источника TP 1500 TIG с деактивированной функцией "TIG-Comfort-Stop".

Параметр "TIG-Comfort-Stop" служит для настройки функции "TIG-Comfort-Stop".

**Указание!** Параметр "TIG-Comfort-Stop" действует также и для режима "сварка TIG импульсной дугой" ⑥ (только для TP 1500 TIG).

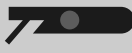
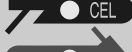



От настройки величины параметра "TIG-Comfort-Stop" зависит, насколько высоко нужно приподнимать горелку для того, чтобы сработала функция комфортной остановки.

При частом непреднамеренном прерывании процесса сварки (срабатывании функции "TIG-Comfort-Stop") необходимо установить более высокое значение этого параметра.

Степень 0 ..... функция "TIG-Comfort-Stop" деактивирована  
Степень 1 ..... функция "TIG-Comfort-Stop" срабатывает при незначительном удлинении и последующем сокращении дуги

Степень 3 или 4 ..... функция "TIG-Comfort-Stop" срабатывает при более значительном удлинении и последующем сокращении дуги

**TP 1500 TIG:** для выключения дуги требуется:

	очень значительное удлинение дуги
	значительное удлинение дуги
	незначительное удлинение дуги
	очень незначительное удлинение дуги
	функция деактивирована (заводская настройка)

### ПАРАМЕТР "ЧАСТОТА" (ДЛЯ СВАРКИ TIG ИМПУЛЬСНОЙ ДУГОЙ)

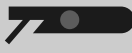
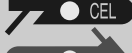



**Указание!** Параметр „частота“ имеется только в источнике питания TP 1500 TIG.

Параметр „частота“ служит для задания частоты импульсной дуги.

При сварке TIG импульсной дугой частота дуги существенно влияет на сварочные свойства.

Степень 0 ..... низкая частота  
Степень 4 ..... высокая частота

#### TP 1500 TIG

	60 Гц
	4 Гц
	2 Гц
	1 Гц (заводская настройка)
	0,5 Гц

### ТАБЛИЦА ЗАВОДСКИХ ЗНАЧЕНИЙ РЕГУЛЯРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

В нижеследующей таблице приводятся значения перечисленных параметров, установленные заводом-изготовителем.

	"Динамика"	"Внешняя характеристика"	"TIG-Comfort-Stop"	"Frequenz"
TP 1500 TIG	40 А	4 А/В	деактивирован	1 Гц
TP 1500 / 1500 RC	40 А	4 А/В	-	-

## УХОД И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**Внимание!** Перед тем, как открыть аппарат, необходимо выключить его, вынуть сетевой штекер и установить табличку, запрещающую производить включение. При необходимости разрядить конденсаторы.

Для того, чтобы сохранить аппарат работоспособным на многие годы, необходимо соблюдать несколько правил:

- Проводить инспекцию по технике безопасности в заданные интервалы времени (см. раздел „Указания по технике безопасности“)
- В зависимости от места работа, но не реже одного-двух раз в год развинтить кожух и продуть аппарат сухим сжатым воздухом (продувка со слишком короткого расстояния может привести к повреждению электронных компонентов!)
- При большом скоплении пыли прочистить каналы системы охлаждения

## РЕЖИМ РАБОТЫ ОТ ГЕНЕРАТОРА

Источники питания TP 1500 / TP 1500 RC und TP 1500 TIG неограниченно пригодны для работы от генератора при условии, что максимальная кажущая мощность генератора составляет минимум 10 kVA.

**Указание!** Выходное напряжение генератора не должно выходить за допустимые пределы, указанные на рис. 13.

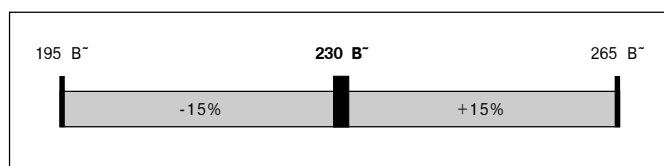


Рис. 13 Допуски по напряжению питания

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

**Внимание!** Если источник рассчитан на специальное напряжение питания, его технические данные приведены на идентификационном щитке на задней панели. В этом случае сетевой штекер, сетевой кабель, а также предохранитель следует выбирать в соответствии под соответствующее напряжение.

Напряжение сети	230 В~, 50 - 60 Гц	
Сетевой предохранитель	16 А	
Cos phi (при 140 А)	0,99	
к.п.д. (при 80 А)	86,8 %	
Диапазон сварочного тока EL - DC	10 - 140 А	
Диапазон сварочного тока WIG - DC	10 - 150 А	
Сварочный ток при	10мин / 40°C 25 % ПВ	150 А
	10мин / 40°C 35 % ПВ	140 А
	10мин / 40°C 60 % ПВ	100 А
	10мин / 40°C 100% ПВ	80 А
Кажущаяся мощность при	35 % ПВ	6,9 кВА
	60 % ПВ	4,8 кВА
	100% ПВ	3,6 кВА
Напряжение холостого хода	92 В	
Нормальное раб. напряжение	Электрод	20,4 - 25,6 В
	TIG	10,4 - 16 В
Класс защиты	IP 23	
Вид охлаждения	AF	
Класс изоляции	B	
Сертифицирован по стандартам безопасности	S, CE	

## ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

**Внимание!** Перед тем, как открыть сварочный аппарат, нужно выключить его из сети и вынуть сетевой штекер. При необходимости следует разрядить конденсаторы.

Неисправность	Причина	Устранение
<b>Нет сварочного тока</b> Сетевой выключатель включен, индикатор выбранного режима не светится	Обрыв сетевого кабеля	Проверить сетевой кабель, при необходимости включить сетевой штекер
<b>Нет сварочного тока</b> Сетевой выключатель включен, индикатор выбранного режима светится	Отсоединились сварочные кабели	Проверить штекерные соединения
	Не подключена или плохо подключена масса	Установить контакт кабеля массы с изделием
<b>Нет сварочного тока</b> Сетевой выключатель включен, индикатор выбранного режима светится, индикатор неполадки светится	Превышена допустимая ПВ - аппарат перегружен - вентилятор работает	Соблюдать предписанную ПВ
	Сработал температурный предохранитель - вентилятор работает; неисправен термодатчик	Дождаться пока аппарат остынет; после этого он автоматически снова включится. В противном случае обратиться в сервисную службу
	Недостаточна подача охлаждающего воздуха	Обеспечить достаточный приток воздуха
Загрязнен пылевой фильтр		Очистить фильтр
Сильно загрязнен силовой блок		Открыть аппарат и продуть его сухим сжатым воздухом (см раздел "уход и техническое обслуживание")

Неисправность	Причина	Устранение
<b>Нет сварочного тока</b> Сетевой выключатель включен, индикатор выбранного режима светится, индикатор неполадки мигает	Неисправен силовой блок	Выключить аппарат, затем снова включить. Если неисправность сохраняется - направить аппарат на ремонт в сервисную службу
<b>Нет сварочного тока</b> После включения все индикаторы постоянно светятся (дольше, чем 2 секунды)	Короткое замыкание (во вторичной цепи)	Устранить короткое замыкание (отсоединить сварочный кабель или кабель массы от аппарата). Если неисправность сохраняется - направить аппарат в сервисную службу
<b>Плохое зажигание при сварке стержневым электродом</b>	Неправильно выбран режим сварки	Выбрать режим "сварка стержневым электродом" или "сварка целлюлозным электродом".
<b>Во время сварки происходит спорадический обрыв дуги.</b>	Для режима "сварка ТИГ" параметр "TIG-Comfort-Stop" установлен на слишком низкое значение	В Setup-Меню установить более высокое значение параметра "TIG-Comfort-Stop"
	Напряжение горения дуги используемого электрода слишком высокое	При возможности использовать другие электроды или сварочный аппарат большей мощности
	Превышение напряжения сети	Измерить напряжение сети, увеличить сечение сетевых кабелей
	Неправильно выбран режим сварки	Выбрать режим "сварка ТИГ" или "сварка ТИГ импульсной дугой"
<b>Стержневой электрод прилипает к изделию</b>	Параметр "динамика" для сварки стержневым электродом или параметр "внешняя характеристика" для сварки целлюлозным электродом установлены на слишком низкое значение	В Setup-Меню установить более высокое значение параметра "динамика" или "внешняя характеристика"
<b>Срабатывает сетевой предохранитель или предохранительный автомат</b>	Слишком слабый предохранитель/неправильно выбран предохранительный автомат	Выбрать правильный предохранитель (см. Технические данные)
	Сетевой предохранитель срабатывает на холостом ходу	Направить аппарат на ремонт в сервисную службу
<b>Громкий щелчок</b> Возможно сработал сетевой предохранитель или предохранительный автомат	Сработал варистор (защита от неполадок сетевого напряжения)	Отключить варистор (может быть выполнено только обученным персоналом) или направить аппарат в сервисную службу
<b>Плохое качество сварки</b> (сильное разбрызгивание)	Неправильная полярность электрода	Изменить полярность электрода (согласно данным изготовителя электродов)
	Плохой контакт с массой	Закрепить кабель массы непосредственно на изделии
	Настройка параметров режима ( Setup) не подходит для данного режима	Оптимизировать параметры Setup-Меню для данного режима
<b>Сварка ТИГ</b> Вольфрамовый электрод оплавляется - включения вольфрама попадают в основной материал в зоне зажигания	Неправильная полярность вольфр. электрода	Подключить горелку ТИГ к "-" клемме
	Неправильный или отсутствует защитный газ	Использовать инертный газ (аргон)
	Неправильно выбран режим сварки	Выбрать режим "сварка ТИГ" или "сварка ТИГ импульсной дугой" (TP 1500 TIG)

(D) Ersatzteilliste  
Schaltplan

(GB) Spare Parts List  
Circuit Diagram

(F) Liste de pièces de rechange  
Schéma de connexions

(I) Lista parti di ricambio  
Schema

(E) Lista de repuestos  
Esquema de cableado

(P) Lista de peças sobresselentes  
Esquema de conexões

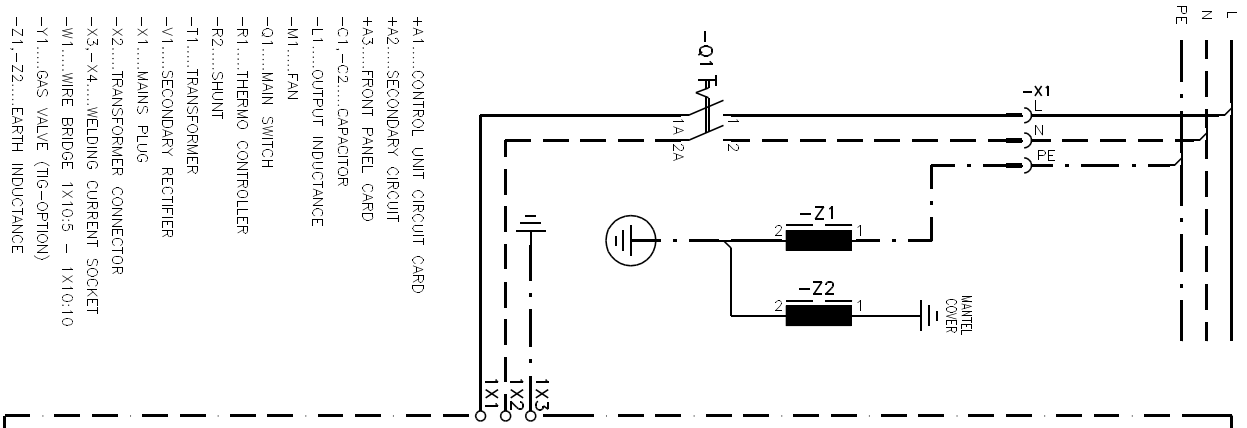
(NL) Onderdelenlijst  
Bedradingsschema

(N) Reservdelsliste  
Koblingsplan

(CZ) Seznam náhradních dílů  
schéma zapojení

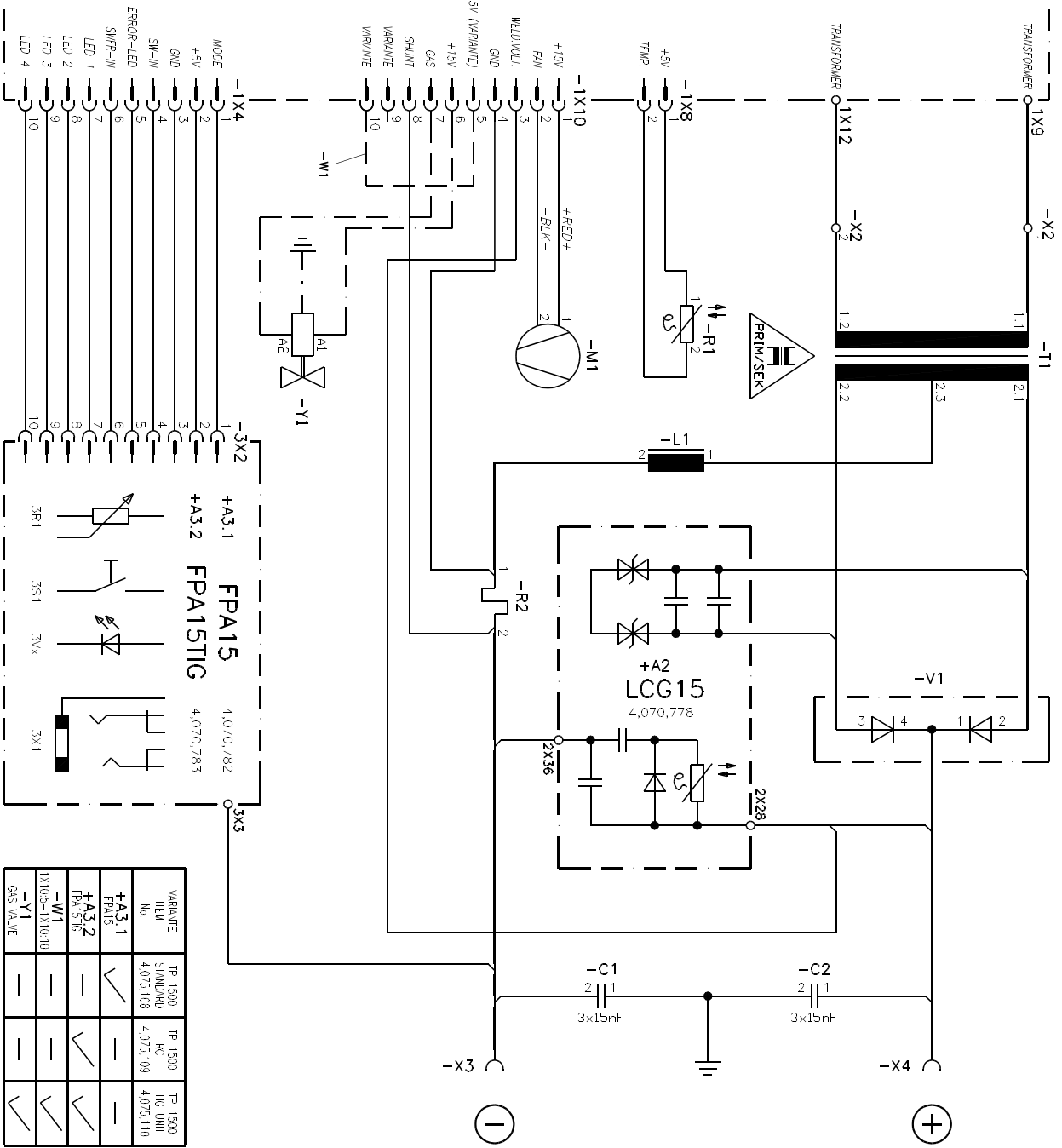
(RUS) Список запасных частей  
Электрическая схема





**LCA15** 4,070,718

**+A1**



VARIANTE	TP 1500	TP 1500	TP 1500
ITEM	STANDARD	RC	THE UNIT
+A3.1 FPA15	4,075,108	4,075,109	4,075,110
+A3.2 FPA15TIG	—	—	—
-W1 FPA15TIG	—	—	—
-Y1 GAS VALVE	—	—	—

- +A1.....CONTROL UNIT CIRCUIT CARD
- +A2.....SECONDARY CIRCUIT
- +A3.....FRONT PANEL CARD
- C1,-C2.....CAPACITOR
- L1.....OUTPUT INDUCTANCE
- M1.....FAN
- O1.....MAIN SWITCH
- R1.....THERMO CONTROLLER
- R2.....SHUNT
- T1.....TRANSFORMER
- V1.....SECONDARY RECTIFIER
- X1.....MANS PLUG
- X2.....TRANSFORMER CONNECTOR
- X3,-X4.....WELDING CURRENT SOCKET
- W1.....WIRE BRIDGE 1X10:5 - 1X10:10
- Y1.....GAS VALVE (TIG-OPTION)
- Z1,-Z2.....EARTH INDUCTANCE

# Fronius Worldwide - [www.fronius.com/addresses](http://www.fronius.com/addresses)

- A FRONIUS International GmbH**  
4600 Wels, Buxbaumstraße 2  
Tel: +43/(0)7242/241-0, Fax: +43/(0)7242/241-394  
E-Mail: [sales@fronius.com](mailto:sales@fronius.com)  
<http://www.fronius.com>
- 4600 Wels, Buxbaumstraße 2  
Tel: +43/(0)7242/241-0, Fax: +43/(0)7242/241-349  
Service: DW 307, 340, Ersatzteile: DW 339  
E-Mail: [sales.austria@fronius.com](mailto:sales.austria@fronius.com)
- 6020 Innsbruck, Amraserstraße 56  
Tel: +43/(0)512/343275, Fax: +43/(0)512/343275-725
- 5020 Salzburg, Lieferinger Hauptstraße 128  
Tel: +43/(0)662/430763, Fax: +43/(0)662/430763-16
- 2345 Brunn am Gebirge, Campus 21, Europaring F11 101  
Tel: +43/(0)7242/241-0, Fax: +43/(0)7242/241-349
- 1100 Wien, Favoritner Gewerberg 25  
Tel: +43/(0)7242/241-0, Fax: +43/(0)7242/241-349
- Wilhelm Zultner & Co.**  
8042 Graz, Schmiedlstraße 7  
Tel: +43/(0)316/6095-0, Fax: +43/(0)316/6095-80  
Service: DW 325, Ersatzteile: DW 335  
E-Mail: [vkm@zultner.at](mailto:vkm@zultner.at) - [www.zultner.at](http://www.zultner.at)
- Wilhelm Zultner & Co.**  
9020 Klagenfurt, Fallegasse 3  
Tel: +43/(0)463/382121-0, Fax: +43/(0)463/382121-40  
Service: DW 430, Ersatzteile: DW 431  
E-Mail: [vkk@zultner.at](mailto:vkk@zultner.at) - [www.zultner.at](http://www.zultner.at)
- Gebr. Ulmer GmbH & Co.**  
6850 Dornbirn, Rathausplatz 4  
Tel: +43/(0)5572/307, Fax: +43/(0)5572/307-399  
Service: DW 369, Ersatzteile: DW 369
- CH FRONIUS Schweiz AG**  
8153 Rümlang, Oberglatterstraße 11  
Tel: +41/(0)1817/9944, Fax: +41/(0)1817/9955  
E-Mail: [sales.switzerland@fronius.com](mailto:sales.switzerland@fronius.com)
- CZ FRONIUS Česká republika s.r.o.**  
100 00 Praha 10, V Olsinách 1022/42  
Tel: +420/(0)2/72742369, Fax: +420/(0)2/72738145  
E-Mail: [sales.czechrepublic@fronius.com](mailto:sales.czechrepublic@fronius.com)
- 38101 Český Krumlov, Tovarni 170  
Tel: +420/(0)337/712080, Fax: +420/(0)337/711284
- D FRONIUS Deutschland GmbH**  
67661 Kaiserslautern, Liebigstraße 15  
Tel: +49/(0)631/35127-0, Fax: +49/(0)631/35127-50  
E-Mail: [sales.germany@fronius.com](mailto:sales.germany@fronius.com)
- 90530 Wendelstein, Wilhelm-Maisel-Straße 32  
Tel: +49/(0)9129/2855-0, Fax: +49/(0)9129/2855-32
- 51149 Köln Gremberghoven, Welsersstraße 10 b  
Tel: +49/(0)2203/97701-0, Fax: +49/(0)2203/97701-10
- 57052 Siegen, Alcher Straße 51  
Tel: +49/(0)271/37515-0, Fax: +49/(0)271/37515-15
- D** 38640 Goslar, Im Schleeke 108  
Tel: +49/(0)5321/3413-0, Fax: +49/(0)5321/3413-31
- 10365 Berlin, Josef-Orlopp-Straße 92-106  
Tel: +49/(0)30/557745-0, Fax: +49/(0)30/557745-51
- 21493 Talkau, Dorfstraße 4  
Tel: +49/(0)4156/8120-0, Fax: +49/(0)4156/8120-20
- 70771 Leinfelden-Echterdingen (Stuttgart),  
Kolumbus-Straße 47  
Tel: +49/(0)711/782852-0, Fax: +49/(0)711/782852-10
- 04328 Leipzig, Riesaer Straße 72-74  
Tel: +49/(0)341/27117-0, Fax: +49/(0)341/27117-10
- 01723 Kesselsdorf (Dresden), Zum alten Dessauer 13  
Tel: +49/(0)35204/7899-0, Fax: +49/(0)35204/7899-10
- 67753 Hefersweiler, Sonnenstraße 2  
Tel: +49/(0)6363/993070, Fax: +49/(0)6363/993072
- 18059 Rostock, Erich Schlesinger Straße 50  
Tel: +49/(0)381/4445802, Fax: +49/(0)381/4445803
- 81379 München, Gmundner Straße 37a  
Tel: +49/(0)89/748476-0, Fax: +49/(0)89/748476-10
- 83308 Trostberg, Pechleraustraße 7  
Tel: +49/(0)8621/8065-0, Fax: +49/(0)8621/8065-10
- 34431 Hengersberg, Donaustraße 31  
Tel: +49/(0)9901/2008-0, Fax: +49/(0)9901/2008-10
- F FRONIUS France SARL**  
60306 SENLIS CEDEX, 13 avenue Félix Louat - B.P.195  
Tél: +33/(0)3/44 63 80 00, Fax: +33/(0)3/44 63 80 01  
E-Mail: [sales.france@fronius.com](mailto:sales.france@fronius.com)
- N FRONIUS Norge AS**  
3056 Solbergelva, P.O. BOX 32  
Tel: +47/(0)32/232080, Fax: +47/(0)32 / 232081  
E-Mail: [sales.norway@fronius.com](mailto:sales.norway@fronius.com)
- SK FRONIUS Svareci Technika spol. s.r.o.**  
917 01 Trnava, Priemysel'na 1  
Tel+ Fax: +421/(0)805/5501761  
E-Mail: [sales.slovakia@fronius.com](mailto:sales.slovakia@fronius.com)
- UA FRONIUS Fackel GmbH**  
07455 Ukraine, Kiewskaya OBL...,  
S. Knjashitschi, Browarskogo R-NA  
Tel: +38/(0)44/94-62768; +38/(0)44/94-54170  
Fax: +38/(0)44/94-62767; +38/(0)44/94-60600  
E-Mail: [sales.ukraine@fronius.com](mailto:sales.ukraine@fronius.com)
- USA FRONIUS USA LLC**  
10503 Citation Drive, Brighton, Michigan 48116  
Tel: 810/220-4414, Fax: 810/220-4424  
E-Mail: [sales.usa@fronius.com](mailto:sales.usa@fronius.com)

Under <http://www.fronius.com/addresses> you will find all addresses of our sales branches and partner firms!