

ОЗСО им. Е.О.ПАТОНА с 1959 г.

**ПАТОН®**



# ПАСПОРТ

и инструкция по эксплуатации

Инверторный цифровой полуавтомат ПАТОН  
ПСИ-200Р | ПСИ-250Р | ПСИ-250Р-380V



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Ввод в эксплуатацию	8
2.1 Использование согласно назначения	8
2.2 Требования к размещению	8
2.3 Подключение к сети	9
2.4 Подключение сетевого штекера	9
3. Сварка ручная дуговая штучным электродом (РДС «ММА»)	10
3.1 Цикл сварочного процесса - ММА	11
3.2 Функция Горячий Старт «Hot-Start»	11
3.3 Функция Форсаж Дуги «Arc-Force»	12
3.4 Функция Антиприлипания «Anti-Stick»	13
3.5 Функция регулирования наклона вольтамперной характеристики	13
3.6 Функция сварка на короткой дуге	14
3.7 Функция блока снижения напряжения холостого хода	14
3.8 Функция сварка импульсным током	14
4. Сварка в аргоне (АРГ «TIG»)	15
4.1.1 Цикл сварочного процесса – TIG-LIFT	17
4.1.2 Функция поджига дуги TIG-LIFT	17
4.1.3 Цикл сварочного процесса – TIG-2T	18
4.1.4 Функция кнопки на горелке TIG-2T	19
4.1.5 Цикл сварочного процесса – TIG-4T	20
4.1.6 Функция кнопки на горелке TIG-4T	21
4.2 Функция предварительного тока (дежурная дуга)	21
4.3 Функция плавного нарастания сварочного тока	22
4.4 Функция плавного спадания сварочного тока	22
4.5 Функция тока заварки кратера	22
4.6 Функция сварка импульсным током	22
5. Полуавтоматическая сварка (ПА «MIG/MAG»)	24
5.1 Цикл сварочного процесса - MIG/MAG-2T	26
5.1.1 Функция кнопки на горелке - 2T	26
5.2 Цикл сварочного процесса - MIG/MAG-4T	27
5.2.1 Функция кнопки на горелке - 4T и _4T	27
5.3 Функция пред-продувки защитным газом	28
5.4 Функция плавного нарастания скорости подачи проволоки	28
5.5 Функция спадания напряжения в конце сварки	28
5.6 Функция после-продувки защитным газом	29
5.7 Функция сварка импульсным напряжением	29
6. Настройка аппарата	31
6.1 Переключение на необходимую функцию	31
6.2 Переключение на необходимый режим сварки	32
6.3 Сброс настроек всех функций текущего режима сварки	32
7. Общий список и последовательность функций	32
8. Уход и техническое обслуживание	35
9. Режим работы от генератора	35
10. Правила хранения	35
11. Транспортирование	36
12. Технические данные	36
13. Комплект поставки	36
14. Гарантийные обязательства	37
15. Правила техники безопасности	37
16. Свидетельство о приёмке	41

Подсоединение к силовой сети/силовому щиту (при 25°C):

**ВНИМАНИЕ!** учитывайте провода проведённые в стенах и другие удлинители

Используемый электрод в режиме MMA	Установленное значение тока при MMA и TIG	Диаметр сечения проволоки при MIG/MAG	Сечение сетевого провода, кв. мм	Максим. длина провода, м
<b>ПСИ-200P</b>				
Φ3 мм	не более 120А	не более Φ0,8мм	1,5	75
			2	105
			2,5	130
			4	205
			6	310
Φ4 мм	не более 160А	до Φ1,0мм	2	75
			2,5	95
			4	155
Φ5 мм	до 200А		6	230
			2,5	75
			4	125
			6	185
<b>ПСИ-250P</b>				
Φ3 мм	не более 120А	не более Φ0,8мм	1,5	75
			2	105
			2,5	130
			4	205
			6	310
Φ4 мм	не более 160А	не более Φ1,0мм	2	75
			2,5	95
			4	155
Φ5 мм Φ6 мм легкопл.	до 250А		6	230
			2,5	60
			4	100
			6	150
<b>ПСИ-250P-380V</b>				
Φ3 мм	не более 120А	не более Φ0,8мм	1,5	150
			2	210
			2,5	260
			4	410
			6	620
Φ4 мм	не более 160А	не более Φ1,0мм	2	150
			2,5	190
			4	310
Φ5 мм Φ6 мм легкопл.	до 250А		6	460
			2,5	120
			4	200
			6	300

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Инверторные цифровые полуавтоматы ПАТОН ПСИ-200P/250P/250P-380V предназначены для ручной дуговой сварки (РДС «ММА»), аргодуговой сварки (АРГ «TIG») и полуавтоматической сварки (ПА «MIG/MAG») в среде защитных газов и смесей на постоянном токе. Преимущества использования в этом аппарате полностью цифрового способа управления заключается в отсутствии недостатков присущих многофункциональным системам, сделанным на основе аналоговых систем управления, которые по определению заточенные всегда под какой то конкретный режим, а все остальные режимы как дополнительные имеют недостатки управления. А в полностью цифровой системе, плата управления располагает абсолютно всеми ресурсами источника, в пределах его полной мощности и не важно в каком режиме она используется. Эта «Professional» серия предназначена для промышленного использования, источник можно отделять от механизма подачи проволоки как для удобства пользования, так и в случаях техники безопасности, а также за счет дополнительных регулировок, инверторный выпрямитель можно настраивать на наиболее оптимальные установки в различных ситуациях. Обеспечивают фактически непрерывную продолжительность нагрузки на полном честном номинальном токе 200А и 250А соответственно, чего достаточно для работы любыми электродами от  $\Phi$ 1,6мм вплоть до легкоплавких  $\Phi$ 6мм и полуавтоматической сварки сплошной проволокой диаметром от  $\Phi$ 0,6мм до  $\Phi$ 1,2мм. Источник изначально установлен в оптимальные значения для большинства случаев использования и достаточно прост, если не вдаваться в тонкости дополнительных настроек, которые требуют уже больших навыков от сварщика. Для опасных условий работы встроен блок снижения напряжения холостого хода в режиме РДС «ММА», с возможностью его включения и отключения. Отличительной особенностью полуавтоматов ПАТОН является очень мощный, качественный и герметичный металлический механизм подачи проволоки, а также наличие разъёма KZ-2 типа "ЕВРО", ставшего стандартом в мире, позволяющий пользователю в последующем менять горелки по своему усмотрению.

В данную модель ПСИ производства ПАТОН встроен блок защиты от повышенного, а также от пониженного напряжения.

За счёт повышения частоты подаваемого напряжения на трансформатор он уменьшается в десятки раз, вот почему аппарат имеет в несколько раз меньший вес и габаритные размеры при одинаковых выходных параметрах в сравнении с классическим оборудованием.

### Основные преимущества:

- Широкие возможности регулировки параметров сварки:
  - а) в режиме РДС "ММА" – 1 (основной) + 7 (дополнительных) + 3 (для импульсного режима)
  - б) в режиме АРГ "TIG" – 1 (основной) + 5 (дополнительных) + 3 (для импульсного режима)
  - в) в режиме ПА "MIG/MAG" – 2 (основных) + 6 (дополнительных) + 3 (для импульсного режима)
- Наличие настраиваемого импульсного режима во всех типах сварки;
- Помимо защиты от скачков напряжения установлена система стабилизации работы при **больших долговременных** перепадах напряжения в однофазной питающей сети от 160В до 260В. Но надо помнить что на минимальном напряжении 160В можно провести сварку электродом не более  $\Phi$ 3мм или полуавтоматическую сварку проволокой не более  $\Phi$ 0,8мм;
- Адаптирован к стандартной бытовой электросети. За счёт высокого КПД источник обеспечивает **вдвое меньшее электропотребление** по сравнению с традиционными источниками;
- Адаптивная скорость вентилятора, то есть увеличивается при нагреве аппарата и замедляется когда он холодный, это экономит ресурс вентилятора и уменьшает количество пыли в аппарате;
- Удобство работы благодаря большой продолжительности нагрузки (ПН) на **номинальном токе**, что позволяет варить фактически **непрерывно** электродами на номинальном токе при 25С;
- Повышенная надёжность аппарата в условиях запялённого производства, микроэлектроника источника вынесена в отдельный отсек;
- На все греющиеся элементы источника установлена **система тепловой электронной защиты**;
- Вся электроника в аппарате пропитана **двумя слоями** высококачественного лака который обеспечивает надёжность изделия в течении всего срока службы;
- Улучшенная стабильность горения дуги.

ПАРАМЕТРЫ	ПСИ-200P	ПСИ-250P	ПСИ-250P-380V
Номинальное напряжение питающей сети 50ф ц, В	220	220	3х380
Номинальный потребляемый ток из сети, А	25 ... 28	32 ... 36	10 ... 12
Номинальный сварочный ток, А	200	250	250
Максимальный действующий ток, А	270	335	335
Продолжительность нагрузки (ПН)	70%/при 200А 100%/при 167А	70%/при 250А 100%/при 208А	70%/при 250А 100%/при 208А
Пределы изменения напряжения питающей сети, В	160 – 260	160 – 260	±20%
Пределы регулирования сварочного тока, А	10 – 200	12 – 250	12 – 250
Пределы регулирования сварочного напряжения, В	12 – 28	12 – 28	12 – 28
Диаметр штучного электрода, мм	1,6 – 5,0	1,6 – 6,0	1,6 – 6,0
Диаметр сварочной проволоки, мм	0,6 – 1,0	0,6 – 1,2	0,6 – 1,2
Импульсные режимы при сварке	MMA: 0,2...500Гц TIG: 0,2...500Гц MIG/MAG: 5...500Гц	MMA: 0,2...500Гц TIG: 0,2...500Гц MIG/MAG: 5...500Гц	MMA: 0,2...500Гц TIG: 0,2...500Гц MIG/MAG: 5...500Гц
Горячий старт «Hot-Start» в режиме РДС	регуляр.	регуляр.	регуляр.
Форсаж дуги «Arc-Force» в режиме РДС	регуляр.	регуляр.	регуляр.
Антиприлипания «Anti-Stick» в режиме РДС	автомат.	автомат.	автомат.
Блок снижения напряжения холостого хода	вкл / выкл	вкл / выкл	вкл / выкл
Напряжение холостого хода РДС, В	12 / 75	12 / 75	12 / 75
Напряжение поджига дуги, В	110	110	110
Номинальная потребляемая мощность, кВА	5,5 ... 6,1	6,9 ... 7,9	6,9 ... 7,9
Максимальная потребляемая мощность, кВА	8,0	11,0	11,0
КПД, %	90	90	90
Охлаждение	принудительное	принудительное	принудительное
Диапазон рабочих температур	-25 ... +45°C	-25 ... +45°C	-25 ... +45°C
Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	360 x 260 x 270	360 x 260 x 270	360 x 260 x 270
Масса без катушки и аксессуаров, кг	10,6	10,7	10,8
Класс защиты*	IP33	IP33	IP33

\*в серии "Professional" корпус аппаратов не допускает попадание внутрь изделия тел диаметром более 2,5мм, а также обеспечивает защиту от дождя, когда вода, льющаяся вертикально или под углом 60° к вертикали не нарушает работу аппарата

### Рекомендуемая длина силовых сварочных кабелей при сварке:

Длина кабеля (в одну сторону)	Максимальный ток	Площадь сечения	Марка кабеля
1...7 м	не более 160А	16 мм <sup>2</sup>	КГ 1х16
2...9 м	не более 200А	25 мм <sup>2</sup>	КГ 1х25
3...11 м	до 250А	35 мм <sup>2</sup>	КГ 1х35

**ВНИМАНИЕ!** Сетевая кнопка на задней панели аппарата не является силовой, поэтому при выключении аппарата не обесточивает полностью всю внутреннюю электронику. По этой причине по технике безопасности после завершения сварочных работ, отключайте вилку из сети.



**1** – Единица измерения текущего отображаемого параметра:

- а) "V" - вольт;
- б) "A" - ампер;
- в) "%" - процент;
- г) "s" - секунда/время;

- 2 – Цифровой семисегментный дисплей источника;
  - 3 – Кнопки регулирования выбранного параметра на уменьшение и увеличение (по умолчанию: при ММА - ток сварки, при TIG - ток сварки, MIG/MAG - напряжение сварки);
  - 4 – Индикатор текущего/выбранного режима сварки;
  - 5 – Кнопка выбора функции источника в текущем режиме сварки;
  - 6 – Кнопка выбора режима сварки:
    - а) ручная дуговая сварка штучным электродом РДС «ММА»;
    - б) сварка в аргоне, не плавящимся электродом АРГ «TIG»;
    - в) сварка полуавтоматическая в защитных газах ПА «MIG/MAG»;
  - 7 – Индикатор работы аппарата:
    - а) постоянно светится зеленым – при наличии напряжения холостого хода, в основном видно при РДС «ММА»;
    - б) постоянно светится желтым - в режиме ожидания действий оператора при полуавтоматической и аргонодуговой сварке, а так же при перегреве источника в любом режиме;
    - в) помаргивает зеленым и желтым – во время сварки в любом режиме;
    - г) постоянно светиться красным - при неполадках;
    - д) не светится – при неполадках, а так же при снижении сетевого напряжения ниже нормы;
  - 8 – Цифровой семисегментный дисплей блока подачи проволоки;
  - 9 – Кнопка выбора функций механизма подачи проволоки;
  - 10 – Кнопка проверки подачи защитного газа (проволока не подается);
  - 11 – Кнопки регулирования параметров на уменьшение и увеличение (по умолчанию: скорость подачи проволоки);
  - 12 – Кнопка заправки проволоки (газ при этом не подается);
  - 13 – Разъём KZ-2 типа "ЕВРО" для подключения полуавтоматической горелки;
- А** – Гнездо силового тока «+» типа байонет:
- а) при сварке РДС "ММА" – подключается кабель электрода (в более редких случаях при использовании специальных электродов подключается кабель «масса»);
  - б) при сварке АРГ "TIG" – подключается только кабель «масса»;
  - в) при полуавтоматической сварке ПА "MIG/MAG" **сплошной** проволокой – внутри подключается кабель к подающему механизму (по умолчанию);
  - г) при полуавтоматической сварке ПА "MIG/MAG" **флюсовой** проволокой – подключается кабель «масса»;

**В** – Гнездо силового тока «→» типа байонет:

- а) при сварке РДС “ММА” – подключается кабель «земля» (в более редких случаях при использовании специальных электродов подключается кабель электрода);
- б) при сварке АРГ “TIG” – подключается только аргоновая горелка;
- в) при полуавтоматической сварке ПА “MIG/MAG” **сплошной** проволокой – подключается кабель «земля»;
- г) при полуавтоматической сварке ПА “MIG/MAG” **флюсовой** проволокой – внутри подключается кабель к подающему механизму (есть возможность присоединить самостоятельно);

**14** – Штекер подачи силового тока к блоку подачи проволоки;

**15** – Вход для заправки сварочной проволоки;

**16** – Держатель катушки для проволоки с пружинным механизмом торможения;

**17** – Кабель подачи сигналов управления от блока подачи проволоки к источнику сварочного тока;

**18** – Штуцер подачи защитного газа;

**19** – Кнопка включения/выключения источника (цвет декоративный).

## **2. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

**Внимание!** Перед вводом в эксплуатацию следует прочитать раздел „Правила техники безопасности” п.15.

### **2.1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОГЛАСНО НАЗНАЧЕНИЯ**

Сварочный аппарат предназначен исключительно: для ручной дуговой сварки штучным электродом, сварки в среде аргона, а также полуавтоматической сварки в среде защитных газов.

Иное использование аппарата считается не соответствующим назначению. Изготовитель не несёт ответственности за ущерб, вызванный использованием аппарата не по назначению.

Использование согласно назначению подразумевает соблюдение указаний настоящего руководства по эксплуатации.

**Внимание!** Сварочный аппарат не использовать для размораживания труб.

### **2.2 ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ**

Сварочный аппарат защищен от проникновения инородных твёрдых тел диаметром более 2,5 мм.



Сварочный аппарат можно размещать и эксплуатировать на открытом воздухе. Внутренние электрические детали аппарата защищены от непосредственного воздействия влажности, но не от капель конденсата.

**ВНИМАНИЕ!** После окончания сварочных работ в жаркую погоду, либо интенсивных сварочных работ в любую погоду, аппарат сразу не выключать! Необходимо в течении 5 мин дать возможность остыть электронным компонентам.

**ВНИМАНИЕ!** После эксплуатации в холодное время года, после выключения и последующего остывания аппарата, внутри образуется конденсат, поэтому его нельзя включать раньше чем через 3...4 часа!!!

Поэтому не отключайте аппарат в холодное время года, если планируете его включить раньше чем через 4 часа.

Необходимо размещать аппарат так, чтобы обеспечивался беспрепятственный вход и выход охлаждающего воздуха через вентиляционные отверстия на передней и задней панелях. Следите за тем, чтобы металлическая пыль (например, при наждачной шлифовке) не засасывалась непосредственно в аппарат вентилятором охлаждения.

**ВНИМАНИЕ!** Аппарат после сильного падения может быть опасным для жизни. Устанавливать на устойчивой твёрдой поверхности.

### 2.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ

Сварочный аппарат в серийном исполнении рассчитан на сетевое напряжение 220В (-27% +18%) или трехфазной сети 3х380В ( $\pm 20\%$ ).

**Внимание!** При подключении однофазного аппарата к сетевому напряжению выше 270В, все гарантийные обязательства изготовителя теряют силу! Такая ситуация может произойти при очень большом перекосе фазного напряжения в стандартной сети или при использовании нестандартного подключения.

А также гарантийные обязательства изготовителя теряют силу при ошибочном подключении фазы сети на нулевой провод или провод заземления источника при подключении трехфазного аппарата.

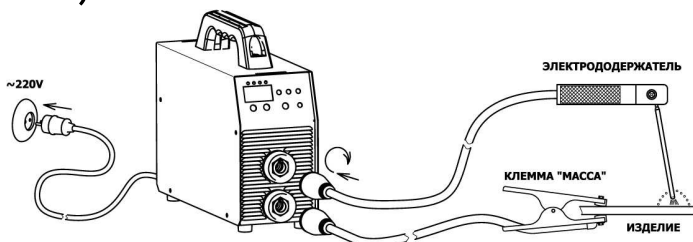
Сетевой разъём, сечения кабелей сети питания, а также сетевые предохранители должны выбираться исходя из технических данных аппарата.

### 2.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЕТЕВОГО ШТЕКЕРА

**Внимание!** Сетевой штекер должен соответствовать напряжению питания и токопотреблению сварочного аппарата (см. технические данные). Согласно техники безопасности используйте розетки с **гарантированным**

заземлением и не в коем случае **не применяйте** для этих целей нейтральный провод!!!

### 3. СВАРКА РУЧНАЯ ДУГОВАЯ ШТУЧНЫМ ЭЛЕКТРОДОМ (РДС «ММА»)



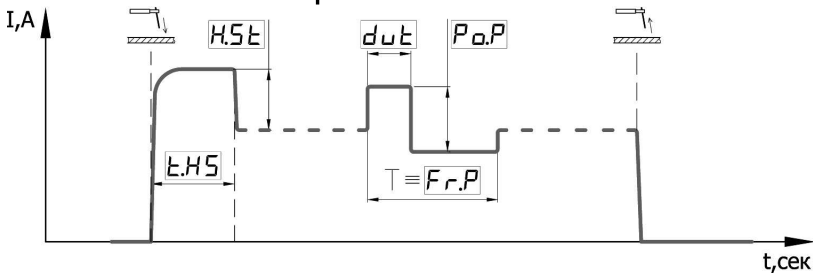
В этом режиме сварки блок подачи проволоки не понадобится!

Порядок подготовки источника к работе:

- вставить кабель электрода в гнездо источника **A «+»**;
- вставить кабель «масса» в гнездо источника **B «-»**;
- присоединить кабель «масса» к изделию;
- подключить сетевой кабель к сети питания;
- сетевой выключатель **19** на задней панели перевести в положение «ВКЛ»;
- с помощью кнопки **6** установите режим сварки РДС «ММА», режимы переключаются по кругу;
- с помощью кнопок **3** установите текущий основной параметр – это ток сварки;
- при необходимости можно регулировать дополнительные функции сварочного процесса, порядок изменения смотрите в п.б.1

**Внимание!** В режиме сварки РДС «ММА» после того как сетевой выключатель переключен в положение «л», штучный электрод находится под напряжением. Не прикасайтесь электродом к токопроводящим или заземлённым предметам, таким как, например, корпус сварочного аппарата и т.д., так как аппарат воспримет эту ситуацию как сигнал к старту сварочного процесса.

### 3.1 ЦИКЛ СВАРОЧНОГО ПРОЦЕССА - MMA



Порядок изменения значения любой функции смотрите в п.6.1

### 3.2 ФУНКЦИЯ ГОРЯЧИЙ СТАРТ «HOT-START»

Преимущества:

- улучшение зажигания даже при использовании плохо зажигающихся электродов;
- более качественное проплавление основного материала во время зажигания, следовательно, меньше непроваров;
- предотвращение шлаковых включений;
- ручная настройка: позволяет установить уровень функции на минимальное значение, что сильно уменьшается потребление энергии в начальный момент поджига, благодаря этому позволяет источнику стартовать на значениях сетевого напряжения близкого к минимально возможному, однако снижает качество момента поджига (аппарат становится подобен трансформаторному источнику, но в определенных ситуациях это единственно возможный способ). Также можно увеличить функцию до максимального значения для ещё большего улучшения момента поджига (при работе от хорошей сети). Но не забывайте, что повышенным током этой функции можно прожечь изделие при сварке тонких металлов, поэтому рекомендуем в этой ситуации уменьшать «Горячий старт».

Чем достигается:

В течение короткого времени в момент поджига дуги сварочный ток увеличивается на установленный по умолчанию уровень +40%.

Пример: сварка электродом  $\Phi 3\text{мм}$ , установленное основное значение сварочного тока составляет 90А.

Результат: ток горячего старта будет составлять  $90\text{А} + 40\% = 126\text{А}$ .

В дополнительных настройках можно изменять как силу «Горячего старта» [H.St], так и время «Горячего старта» [t.H.S]. Без надобности не завышайте силу и время срабатывания «Горячего старта», потому что на больших предельных значениях требует очень сильной питающей сети, а при

отсутствии хорошей сети, процесс поджига даже будет срывать. Порядок изменения значения любой функции в текущем режиме сварки смотрите в п.б.1

### 3.3 ФУНКЦИЯ ФОРСАЖ ДУГИ «ARC-FORCE»

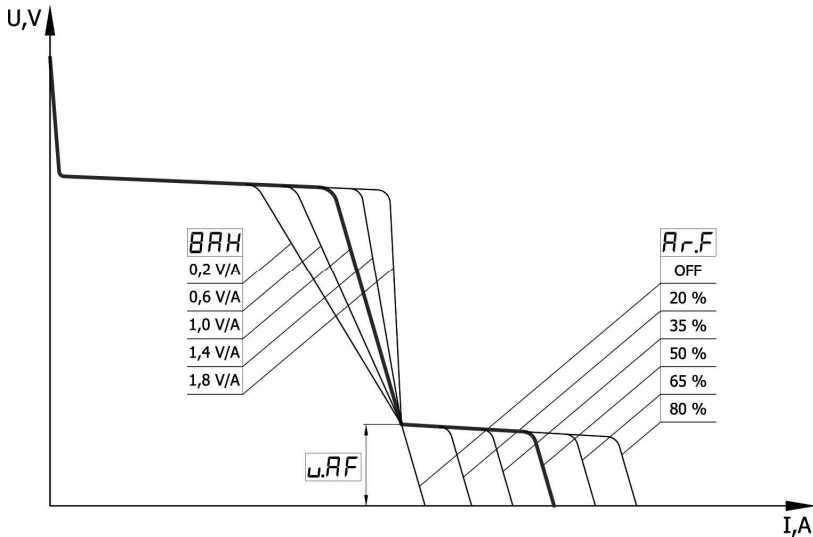
Преимущества:

- повышение стабильности сварки на короткой дуге;
- улучшение капляпереноса металла в сварочную ванну;
- улучшение зажигания дуги;
- уменьшает вероятность залипания электрода, но это не функция «Антиприлипания», о которой мы поговорим в следующем пункте;
- ручная настройка: позволяет установить уровень функции на минимальное значение, что незначительно, но снижает потребление энергии, а также концентрацию тепловложения при сварке тонких металлов, это понижает вероятность прожига, однако и снижает стабильность горения на короткой дуге (аппарат становится подобен трансформаторному источнику). Также можно и увеличить функцию до максимального значения для ещё большей стабильности горения на короткой дуге, но это требует лучшей питающей сети и увеличивается вероятность прожига изделия.

Чем достигается:

При снижении напряжения на дуге ниже минимально допустимого для стабильного горения дуги, сварочный ток возрастает на установленный по умолчанию уровень +40%.

В дополнительных настройках можно изменять как силу «Форсажа дуги» [Ar.F], так и уровень срабатывания этой функции [u.AF]. Без надобности не завышайте силу и уровень срабатывания «Форсажа дуги», потому что это на больших предельных значениях, особенно при сварке тонкими электродами менее Ф3,2мм, влияет на срабатывание функции «Антиприлипания» которую будем рассматривать в следующем пункте.



Порядок изменения значения любой функции в текущем режиме сварки смотрите в п.6.1

### 3.4 ФУНКЦИЯ АНТИПРИЛИПАНИЯ «ANTI-STICK»

При начальном поджиге дуги электрод может прилипнуть, прихватываться к изделию, этому препятствуют много функций в аппарате, но такое все таки может произойти, что в свою очередь приводит сначала к раскалению, а в последующем и порче электрода.

В такой ситуации в данном аппарате срабатывает функция «Антиприлипания» встроенная и работающая в режиме РДС "ММА" постоянно, которая через 0,6...0,8сек после выявления этого состояния, снижает сварочный ток. Так же это облегчает сварщику возможность отделять (отрывать) электрод от изделия без риска обжечь глаза случайным поджигом дуги. После отделения электрода от изделия, процесс сварки может быть беспрепятственно продолжен.

### 3.5 ФУНКЦИЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАКЛОНА ВОЛЬТАМПЕРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Эта функция в первую очередь предназначена для комфортной сварки электродами с различными типами покрытий. По умолчанию наклон вольтамперной характеристики [ВАН] установлен на значение 1,4В/А что соответствует самым распространенным электродам с рутиловым типом покрытия (АНО-21, МР-3). Для более комфортной работы электродами с основным типом покрытия (УОНИ-13/45, ЛКЗ-70), не является обязательным,

но рекомендуем установить наклон [ВАН] на значение 1,0V/A. В свою очередь электроды с целлюлозным типом покрытия (ЦЦ-1, ВСЦ-4А), даже требуют установить наклон [ВАН] на значение 0,2...0,6V/A и при этом иногда необходимо поднятие уровня срабатывания функции «Фарсаж дуги» [u.AF] вплоть до значения 18V. Порядок изменения значения любой функции в текущем режиме сварки смотрите в п.6.1

### **3.6 ФУНКЦИЯ СВАРКА НА КОРОТКОЙ ДУГЕ**

Эта функция особенно актуальна при сварке потолочных швов, когда нужно что бы не сильно тянулась сварочная дуга. Для этого в аппарате предусмотрена возможность включить функцию «Короткая дуга» [Sh.A] в положение "On". По умолчанию она находится в положении "OFF". Порядок изменения значения любой функции в текущем режиме сварки смотрите в п.6.1

### **3.7 ФУНКЦИЯ БЛОКА СНИЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ХОЛОСТОГО ХОДА**

При проведении сварочных работ в ёмкостях, цистернах и там где необходима повышенная система электробезопасности, может быть активирована функция снижения напряжения холостого хода.

При отрыве электрода от изделия, через 0,1 сек напряжение на клеммах источника снижается до безопасного уровня ниже 12В.

Для этого необходим блок снижения напряжения холостого хода [BSn], который есть в этой модели оборудования, но по умолчанию находится в положении "OFF", то есть выключен, так как известно, что включение любой подобной функции несколько ухудшает поджиг дуги. Порядок изменения значения любой функции в текущем режиме сварки смотрите в п.6.1

### **3.8 ФУНКЦИЯ СВАРКА ИМПУЛЬСНЫМ ТОКОМ**

Эта функция предназначена для облегчения контроля сварочного процесса в пространственных положениях отличных от нижнего, а также при сварке цветных металлов. Воздействие происходит непосредственно на перемешивание расплавленного металла шва и на перенос капли в сварочную ванну, а это в свою очередь на стабильность формирования шва и процесса сварки. Другими словами этот процесс в некоторой степени заменяет движения руки сварщика, особенно это важно в труднодоступных местах. От правильности настройки зависит форма и качество формирования шва, что уменьшает вероятность появления пор и уменьшает зернистость структуры, а это увеличивает крепость шва.

Для реализации этой функции в аппарате нужно задать три параметра: силу пульсации [Po.P], частоту пульсации [Fr.P] и коэффициент заполнения ПАТОН ПСИ-серия P DC MMA/TIG/MIG/MAG - 14 -

(или «скважность») [dut]. По умолчанию сила пульсации [Po.P] как ключевой параметр находится в положении "OFF", то есть функция выключена, а частота пульсации [Fr.P] и «скважность» [dut] на самых распространенных значениях 5,0Гц и 50% соответственно. Чтобы включить функцию достаточно установить силу пульсации [Po.P] больше нуля, этот параметр задается в процентном выражении от текущего основного установленного сварочного тока.

Пример: сварка электродом Ф3мм, установленное основное значение сварочного тока составляет 60А, а сила пульсации [Po.P] = 40%, при этом частота пульсации [Fr.P] = 5,0Гц и «скважность» [dut] = 50% по умолчанию.

Результат: ток будет пульсировать от 36А до 84А с частотой 5Гц, импульсы будут иметь равную форму по амплитуде, так и по времени.

Параметр "скважность" по умолчанию установлен на 50%, при изменении этого параметра от 50%, вносится асимметрия между временем импульса тока и временем "паузы" тока:



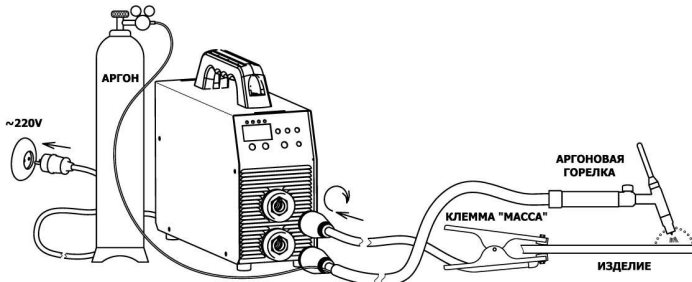
Аппарат при этом высчитает так, что при сохранении заданной разницы импульсов, будет поддерживаться средний уровень тока сварки на уровне установленного основного значения сварочного тока 60А (как было заданно), соответственно и тепловложение в сварочный шов будет на уровне тех же 60А, но стабильность сварочного процесса и перемешивание сварочной ванны измениться. Это очень важное условие для точной оценки пользователем количества изменения тепловложения в сварочную ванну, например: сравнивая с другим основным током без импульсного режима.

Данные параметры устанавливаются в различных ситуациях по-разному, согласно требованиям сварщика. Порядок изменения значения любой функции в текущем режиме сварки смотрите в п.6.1

#### 4. СВАРКА В АРГОНЕ (АРГ «TIG»)

**Внимание!** В качестве защитного газа применяется чаще всего чистый аргон "Ar", иногда гелий "He", а также их смесь в различных пропорциях.

**НЕ ДОПУСКАЙТЕ** использование горючих газов! Использование других газов только по согласованию с производителем оборудования.



В этом режиме сварки блок подачи проволоки не понадобится!

Порядок подготовки источника к работе:

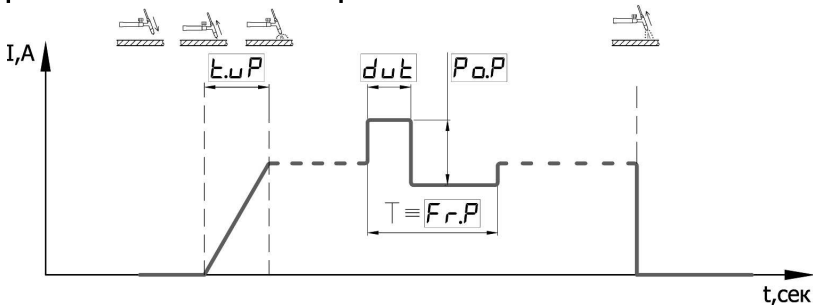
- вставить кабель горелки в гнездо источника **В** «-»;
- вставить кабель «масса» в гнездо источника **А** «+»;
- присоединить кабель «масса» к изделию;
- установить редуктор на газовый баллон;
- подключить газовый шланг горелки к редуктору газового баллона;
- открыть кран газового баллона, проверить герметичность;
- подключить сетевой кабель к сети питания;
- сетевой выключатель **19** на задней панели перевести в положение «ВКЛ»;
- с помощью кнопки **6** установите режим сварки АРГ «TIG», режимы переключаются по кругу;
- с помощью кнопок **3** установите текущий основной параметр – это ток сварки;
- при необходимости можно регулировать дополнительные функции сварочного процесса, порядок изменения смотрите в п.б.1

**Внимание!** Горелка аргоновая должна быть вентильного типа, с байонетным разъемом  $\Phi 13$ мм. Максимальный ток горелки выбирайте по своим рабочим требованиям.

**Внимание!** Частой ошибкой является заточка электрода в "иглу", дуга при этом имеет возможность "вилять" из стороны в сторону. Правильной заточкой является слегка притупленный носик и чем меньше "пяточек", выдерживающий установленный ток, тем лучше. Помните, что при больших токах сварки очень сильно заостренный электрод легко оплавляется, из-за малой теплоотдачи. Так же «риски» от заточки должны располагаться вдоль оси электрода.



#### 4.1.1 ЦИКЛ СВАРОЧНОГО ПРОЦЕССА - TIG-LIFT



Порядок изменения значения любой функции смотрите в п.б.1

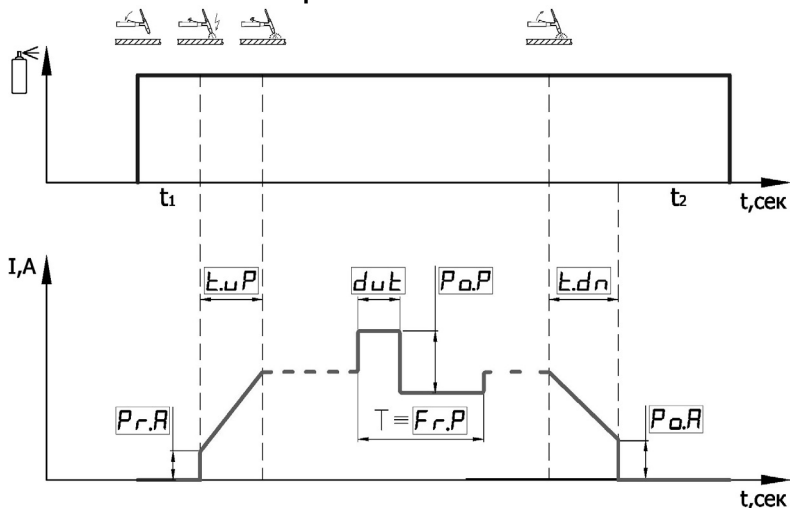
#### 4.1.2 ФУНКЦИЯ ПОДЖИГА ДУГИ TIG-LIFT

Эта функция установлена по умолчанию в данной модели оборудования и разработана для горелок с контактным поджигом дуги, без использования осцилляторов и т.п. устройств, но в отличие от классического способа полностью устраняет ударный ток в момент поджига, а это в разы уменьшает разрушение неплавящегося вольфрамового электрода и попадание его включений в сварочный шов, что является очень негативным явлением.

**Внимание!!!** Требуется очистки изделия в месте поджига дуги.

Способ применения данной функции заключается в прикосновении электродом к изделию, при этом удерживать электрод в этом положении можно до бесконечности и когда пользователь посчитает что готов к началу сварки (например: опустил защитную маску на глаза и хорошо продул место защитным газом) то достаточно начать МЕДЛЕННО поднимать острие заточенного электрода от изделия. Аппарат определит этот момент и воспримет как сигнал к старту процесса сварки, тем самым начнет ПЛАВНО повышать сварочный ток до установленного значения, чем больше основной рабочий ток, тем быстрее нужно поднимать электрод, иначе оплавится. Время плавного нарастания тока [t.u.P] до установленного значения мы рассмотрим в последующем пункте.

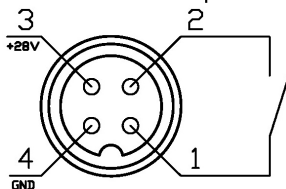
## 4.1.3 ЦИКЛ СВАРОЧНОГО ПРОЦЕССА - TIG-2T



Порядок изменения значения любой функции смотрите в п.6.1

Для данного режима понадобится приобрести отдельный блок бесконтактного поджига дуги (осциллятор). Порядок подготовки аппарата к работе с осциллятором индивидуален и должен быть описан в инструкции по эксплуатации к блоку осциллятора. Разъём управления включением источника находится на задней панели источника, использовать только контакты 1 и 2, НЕ В КОЕМ СЛУЧАЕ не перепутайте с контактами 3, 4, это контакты источника питания механизма подачи проволоки, при их случайном «закорачивании» он выйдет из строя!

**Внимание!** В случае не использования этого разъёма, прикрывайте его резиновым колпачком, чтобы не было засорения.



После сборки:

- включить блок бесконтактного поджига дуги (осциллятор);
- сетевой выключатель **19** на задней панели источника перевести в положение «ВКЛ»;
- с помощью кнопки **6** установите режим сварки АРГ «TIG», режимы переключаются по кругу;

- установите функцию кнопки горелки TIG-2T, для этого кнопку **5** необходимо нажимать до появления на индикаторе [But], после отпущения кнопки, через 1 сек, аппарат покажет текущее положение этой функции, с помощью кнопок **3** установить [2t]. Если долго не предпринимать никаких действий аппарат выйдет из этой функции, вернуться можно тем же путем, если перепрыгнули необходимый режим кнопки, повторно нажимайте кнопку **5** - функции переключаются по кругу;
- с помощью кнопок **3** установите текущий основной параметр – это ток сварки;
- при необходимости можно регулировать дополнительные функции сварочного процесса, порядок изменения смотрите в п.б.1

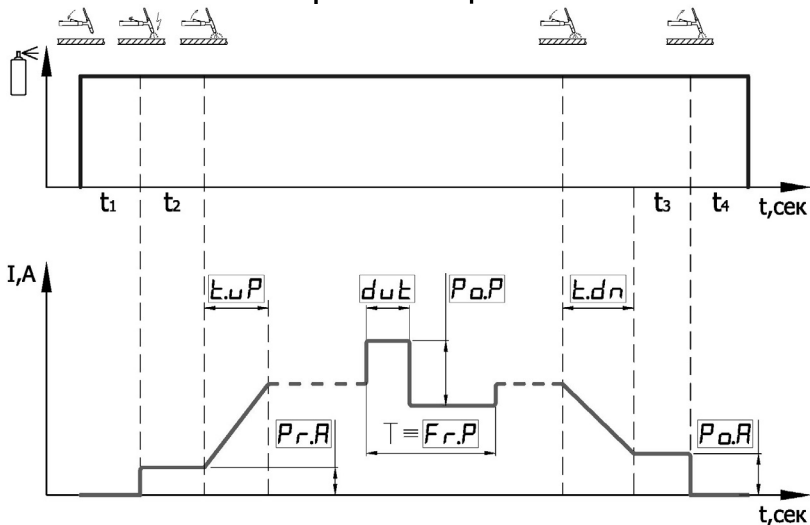
**Внимание!** Горелка аргоновая должна быть кнопочного типа, с байонетным разъемом  $\Phi 13$ мм. Максимальный ток горелки выбирайте по своим рабочим требованиям.

#### 4.1.4 ФУНКЦИЯ КНОПКИ НА ГОРЕЛКЕ TIG-2T

Эта функция кнопки управления применяется только при наличии внешнего, независимого блока бесконтактного поджига дуги (осциллятор), с встроенным клапаном газа. Провод кнопки управления горелки подключается непосредственно к этому блоку. При нажатии кнопки на горелке сигнал управления поступает в блок осциллятора, который обрабатывает функцию предпродувки газом  $t_1$  зоны сварки (открывает клапан газа) и с задержкой подает сигнал на включение источника ПСИ-200P/250P, а так же в этот момент подает высокочастотный высоковольтный импульс для поджига дуги. Источник обрабатывает все остальные функции (их рассмотрим в следующих пунктах) согласно цикла сварочного процесса приведенного выше. После отпущения кнопки, источник обрабатывает свои функции и по окончании самостоятельно отключается. Блок осциллятора должен отработать функцию послепродувки газом  $t_2$  зоны сварки (с задержкой закрыть клапан газа).

**ВНИМАНИЕ!** Блок осциллятора должен **ОБЯЗАТЕЛЬНО** иметь цепь защиты выхода инвертора от пробоя высоковольтным разрядом который он создает в момент поджига дуги. Перед применением цепь защиты нужно обязательно активировать.

## 4.1.5 ЦИКЛ СВАРОЧНОГО ПРОЦЕССА - TIG-4T



Порядок изменения значения любой функции смотрите в п.6.1

Для данного режима понадобится приобрести отдельный блок бесконтактного поджига дуги (осциллятор). Порядок подготовки аппарата к работе с внешним блоком осциллятора индивидуален и должен быть описан в инструкции по эксплуатации к блоку осциллятора. Разъём управления включением источника находится на задней панели источника, схема подключения такая же как при TIG-2T см. пункт 4.1.3.

После сборки:

- включить блок бесконтактного поджига дуги (осциллятор);
- сетевой выключатель **19** на задней панели источника перевести в положение «ВКЛ»;
- с помощью кнопки **6** установите режим сварки АРГ «TIG», режимы переключаются по кругу;
- установите функцию кнопки горелки TIG-4T, для этого кнопку **5** необходимо нажимать до появления на индикаторе [But], после отпускания кнопки через 1 сек аппарат покажет текущее положение этой функции, с помощью кнопок **3** установить [4t]. Если долго не предпринимать ни каких действий аппарат выйдет из этой функции, вернуться можно тем же путем, если перепрыгнули необходимый режим кнопки, повторно нажимайте кнопку **5** - функции переключаются по кругу;
- с помощью кнопок **3** установите текущий основной параметр – это ток сварки;

- при необходимости можно регулировать дополнительные функции сварочного процесса, порядок изменения смотрите в п.б.1

**Внимание!** Горелка аргоновая должна быть кнопочного типа, с байонетным разъемом  $\Phi 13$ мм. Максимальный ток горелки выбирайте по своим рабочим требованиям.

#### 4.1.6 ФУНКЦИЯ КНОПКИ НА ГОРЕЛКЕ TIG-4T

Эта функция кнопки управления применяется только при наличии внешнего, независимого блока бесконтактного поджига дуги (осциллятор), с встроенным клапаном газа. Провод кнопки управления горелки подключается непосредственно к этому блоку. Обработка нажатия кнопки управления на горелке происходит подобно TIG-2T (см. пункт 4.1.4), но есть первое отличие в начале сварки - пока удерживается кнопка во время первого нажатия, предпродувки газом  $t_1$  зоны сварки и высоковольтного поджига на выходе источника будет постоянно  $t_2$  предварительный ток (дежурная дуга), только после отпускания кнопки начнется процесс нарастания тока и источник выйдет на рабочий ток, то есть кнопку не надо удерживать во время рабочего тока. Второе отличие в конце сварки - после второго нажатия кнопки управления на горелке, начинается спад тока до уровня тока заварки кратера и пока кнопка удерживается  $t_3$ , ток находится на этом уровне. После уже второго отпускания кнопки, источник отключается, а блок осциллятора должен отработать функцию послепродувки газом  $t_4$  зоны сварки (с задержкой отключить клапан газа).

**ВНИМАНИЕ!** Блок осциллятора должен **ОБЯЗАТЕЛЬНО** иметь цепь защиты выхода инвертора от пробоя высоковольтным разрядом который он создает в момент поджига дуги. Перед применением цепь защиты нужно обязательно активировать.

#### 4.2 ФУНКЦИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ТОКА (ДЕЖУРНАЯ ДУГА)

Эта функция необходима для удобства пользования горелкой в момент поджига дуги. Позволяет начинать процесс сварки с малых значений тока, значение которого только поддерживает процесс, но не вносит серьезных вложений тепла и не прожигает изделие. Можно предварительно подогреть место сварки, в случае режима кнопки TIG-4T. По умолчанию предварительный ток [Pr.A] установлен на уровень 20А. Порядок изменения значения любой функции в текущем режиме сварки смотрите в п.б.1

#### **4.3 ФУНКЦИЯ ПЛАВНОГО НАРАСТАНИЯ СВАРОЧНОГО ТОКА**

Эта функция кроме экономии ресурса электрода и в некоторой степени самой горелки, так же необходима для удобства пользования горелкой. Устраняет образование начального расплескивания сварочной ванны, а так же за установленное время плавного нарастания тока [t.uP], в случае режима кнопки TIG-2T, можно точно навести горелку на необходимое место сварки, так как место поджига дуги в особо ответственных изделиях не всегда находится в месте сварки, или можно даже предварительно подогреть место сварки. По умолчанию установлено 1,0 сек. Порядок изменения значения любой функции в текущем режиме сварки смотрите в п.б.1

#### **4.4 ФУНКЦИЯ ПЛАВНОГО СПАДАНИЯ СВАРОЧНОГО ТОКА**

Эта функция необходима для улучшения процесса заварки кратера образующегося под давлением основного рабочего тока сварочной дуги и этот кратер является зародышем дефектов сварочного шва, это крайне негативное явление. Поэтому за установленное время плавного спадания тока [t.dn] можно заварить образовавшуюся раковину. По умолчанию установлено 0,5 сек. Порядок изменения значения любой функции в текущем режиме сварки смотрите в п.б.1

#### **4.5 ФУНКЦИЯ ТОКА ЗАВАРКИ КРАТЕРА**

Эта функция необходима для указания уровня до которого спадает ток по окончании процесса сварки. Необходим для проведения заварки кратера в случае режима кнопки TIG-4T (при втором удержании кнопки на горелке). По умолчанию ток заварки кратера установлен на уровень 20А. Порядок изменения значения любой функции в текущем режиме сварки смотрите в п.б.1

#### **4.6 ФУНКЦИЯ СВАРКА ИМПУЛЬСНЫМ ТОКОМ**

Эта функция предназначена для облегчения контроля сварочного процесса в пространственных положениях отличных от нижнего, а также при сварке цветных металлов. Воздействие происходит непосредственно на перемешивание расплавленного металла шва, а это в свою очередь на стабильность формирования шва. В некоторой степени заменяет движения руки сварщика при сварке, особенно это важно в труднодоступных местах. Так же частично происходит принудительное воздействие на перенос капли с присадочной проволоки в сварочную ванну. От правильности настройки зависит форма и качество формирования шва, что уменьшает вероятность появления пор и уменьшает зернистость структуры, а это увеличивает крепость шва.

Для реализации этой функции в аппарате нужно задать три параметра: силу пульсации [Po.P], частоту пульсации [Fr.P] и коэффициент заполнения (или «скважность») [dut]. По умолчанию сила пульсации [Po.P] как ключевой параметр находится в положении "OFF", то есть функция выключена, а частота пульсации [Fr.P] и «скважность» [dut] на значениях 10,0Гц и 50% соответственно. Чтобы включить функцию достаточно установить силу пульсации [Po.P] больше нуля, этот параметр задается в процентном выражении от текущего основного установленного сварочного тока.

Пример: сварка неплавящимся вольфрамовым электродом диаметром 2мм, установленное основное значение сварочного тока составляет 100А, а сила пульсации [Po.P] = 30%, при этом частота пульсации [Fr.P] = 10,0Гц и «скважность» [dut] = 50% по умолчанию.

Результат: ток будет пульсировать от 70А до 130А с частотой 10Гц, импульсы будут иметь равную форму по амплитуде, так и по времени.

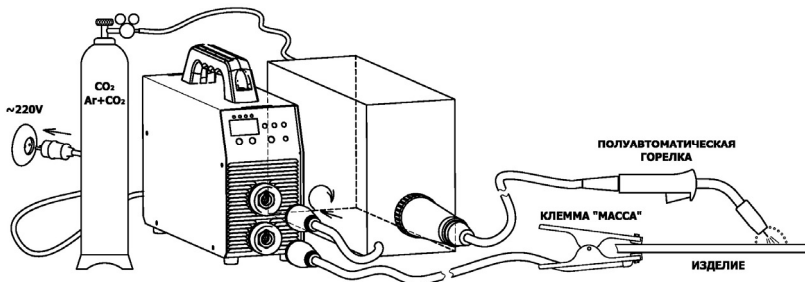
Параметр "скважность" по умолчанию установлен на 50%, при изменении этого значения вносит асимметрию между временем импульса тока и временем "паузы" тока:



Аппарат при этом высчитывает так, что при сохранении заданной разницы импульсов, будет поддерживаться средний уровень тока во время сварочного процесса на уровне установленного основного значения сварочного тока 100А (как и было заданно), соответственно и тепловложение в сварочный шов будет на уровне тех же 100А, но стабильность сварочного процесса и перемешивание сварочной ванны измениться. Это очень важное условие для точной оценки пользователем количества изменения тепловложения в сварочную ванную, например: сравнивая с другим основным током без импульсного режима.

Данные параметры устанавливаются в различных ситуациях по-разному, согласно требованиям сварщика. Порядок изменения значения любой функции в текущем режиме сварки смотрите в п.б.1

## 5. ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА (ПА «MIG/MAG»)



**Внимание!** В качестве защитного газа применяется при сварке чёрных металлов в простейшем случае углекислый газ "CO<sub>2</sub>", а при сварке алюминия только инертные газы типа аргон "Ar", иногда дорогой гелий "He", как альтернатива для нержавеющей и высоколегированных сталей часто применяются смеси в различных пропорциях "80%Ar+20%CO<sub>2</sub>". Использование других газов только по согласованию с производителем оборудования.

**Внимание!** Так как в аппарате применен стандартный разъем KZ-2 типа "ЕВРО" для горелки, то в последующем можно приобрести горелку по своему усмотрению.

Порядок подготовки к работе при сварке **сплошной** проволокой:

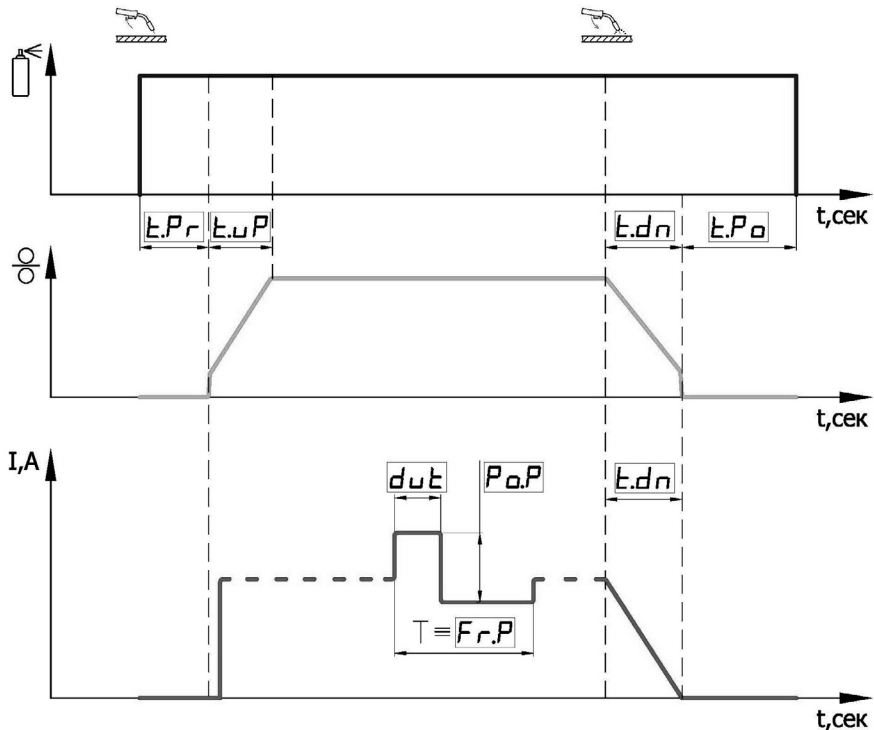
- установить источник на основание механизма подачи проволоки, для лучшей жесткости обхватите и затяните ремнем источник и основание (через отверстия в виде щелей по бокам источника). Ремень поставляется в комплекте;
- подключить кабель управления **17** от блока подачи проволоки к разъёму на задней панели источника;
- вставить кабель «масса» в гнездо источника **В «-»**;
- присоединить кабель «масса» к изделию;
- штекер силового тока **14** блока подачи проволоки присоединить к гнезду источника **А «+»**;
- присоединить и прикрутить **до упора** сварочную полуавтоматическую горелку к гнезду **13** на блоке подачи проволоки;
- установить редуктор на газовый баллон с защитным газом "CO<sub>2</sub>" или "Ar+CO<sub>2</sub>";
- подключить газовый шланг к редуктору газового баллона и штуцеру **18** на задней панели блока подачи проволоки;
- открыть кран газового баллона, проверить герметичность;
- подключить сетевой кабель источника к сети питания;



- сетевой выключатель **19** на задней панели источника перевести в положение «ВКЛ»;
- с помощью кнопки **6** установите режим сварки ПА «MIG/MAG», режимы переключаются по кругу;
- с помощью кнопок **3** установите необходимое напряжение сварки;
- установить катушку с проволокой необходимого диаметра;
- поднять вверх коромысло прижимного ролика;
- завести свободный конец проволоки через входной канал **15** в сварочную горелку;
- опустить и зажать сварочную проволоку между роликами, усилие прижатия роликов написано на пластиковой ручке, если нет опыта то изначально установить на среднее положение (это примерно 3);
- с помощью кнопок **11** установите необходимую скорость подачи проволоки;
- с помощью кнопки **12** протянуть проволоку через весь канал и отрегулируйте окончательное усилие прижатия роликов согласно рекомендаций по проведению полуавтоматической сварки, при этом обратите особое внимание на усилие зажатия тормоза катушки, катушка должна быть МИНИМАЛЬНО-НЕОБХОДИМО зажата и легко вращаться, но самопроизвольного раскручивания не должно наблюдаться;
- при необходимости можно регулировать дополнительные функции сварочного процесса на источнике и блоке подачи проволоки, порядок изменения смотрите в п.б.1

Не забывайте о подаче защитного газа, для проверки его наличия в канале горелки предусмотрена кнопка **10**, в момент нажатия которой проволока не подается. Если Вы новичок и нет опыта в установке оптимального давления для сварки конкретного изделия, то на первый момент давление газа можно установить больше оптимального значения ~0,2МПа, это мало повлияет на процесс, лишь увеличится расход защитного газа. Но в будущем для экономии руководствуйтесь общими рекомендациями для проведения сварочных работ полуавтоматами. Так же начинайте со среднего значения скорости подачи проволоки (~6,0...8,0 м/мин) и среднего напряжения на источнике (~19В) при любом диаметре установленной проволоки (Ф0,6...1,2мм), может не оптимально, но аппарат должен уже варить. Что бы добиться лучшего результата, нужно регулировать напряжение на источнике кнопками **3** и скорость подачи проволоки кнопками **11** на блоке подачи согласно общим рекомендациям по проведению сварочного процесса полуавтоматами. Помните, для каждого конкретного случая эти параметры разные.

## 5.1 ЦИКЛ СВАРОЧНОГО ПРОЦЕССА - MIG/MAG - 2T

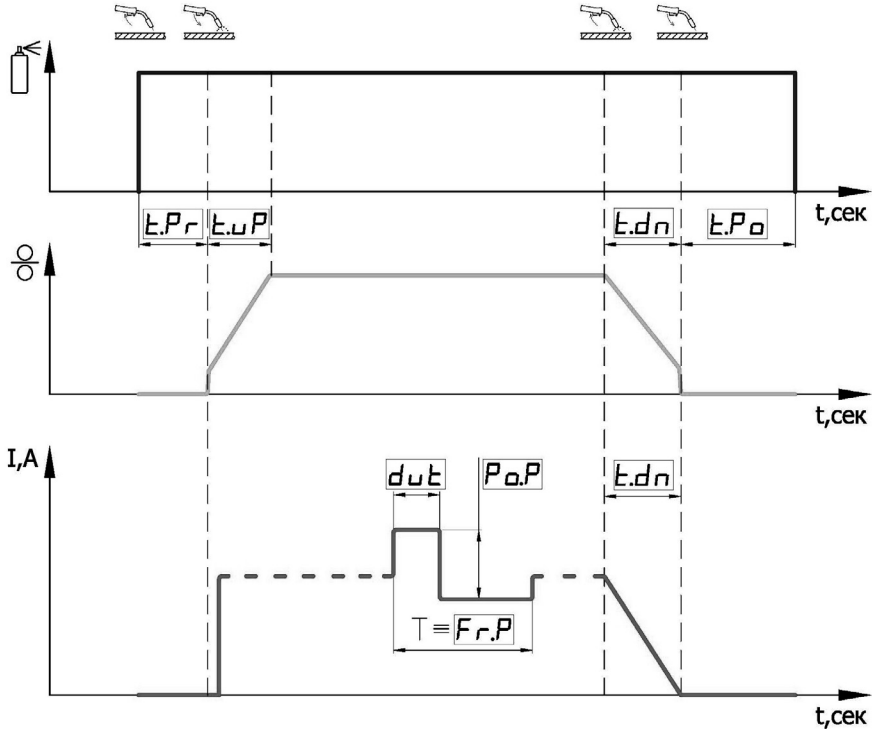


Порядок изменения значения любой функции смотрите в п.6.1

### 5.1.1 ФУНКЦИЯ КНОПКИ НА ГОРЕЛКЕ - 2T

Применяется при сварке коротких и средней длины швов. Функция заключается в следующем: при нажатии кнопки на горелке сигнал управления поступает в блок управления, обрабатывается функция пред-продувки газом зоны сварки за время  $[t.Pr]$  (открывается клапан газа), далее подается сигнал на включение источника и двигателя подачи проволоки. С этого момента начинается процесс сварки, одновременно обрабатывается функция плавного выхода на режим сварки за время  $[t.uP]$ , а так же могут обрабатываться дополнительные функции (например импульсный режим, подробно который рассмотрим в следующих пунктах), всё это согласно цикла сварочного процесса приведенного на циклограмме п.5.1. После отпускания кнопки, обрабатывается функция плавного спадания тока и скорости подачи проволоки за время  $[t.dn]$ , затем источник выключается. Далее обрабатывается функция после-продувки газом зоны сварки за время  $[t.Po]$  (с задержкой закрывается клапан газа).

## 5.2 ЦИКЛ СВАРОЧНОГО ПРОЦЕССА - MIG/MAG - 4T



Порядок изменения значения любой функции смотрите в п.б.1

### 5.2.1 ФУНКЦИЯ КНОПКИ НА ГОРЕЛКЕ - 4T и \_4T

а) мировой стандарт режима кнопки - 4T

б) альтернативный режим кнопки - \_4T

Применяется при сварке длинных швов. Функция заключается в следующем: при нажатии кнопки на горелке сигнал управления поступает в блок управления, обрабатывается функция пред-продувки газом зоны сварки (открывается клапан газа), после первого отжатия кнопки подается сигнал на включение источника и двигателя подачи проволоки. С этого момента начинается процесс сварки, одновременно обрабатывается функция плавного выхода на режим сварки за время  $[t.uP]$ , а так же могут обрабатываться дополнительные функции (например импульсный режим, подробно который рассмотрим в следующих пунктах), всё это согласно цикла сварочного процесса приведенного на циклограмме п.5.2. После повторного нажатия кнопки на горелке, обрабатывается функция плавного спада напряжения

и скорости подачи проволоки за время [t.dn], затем источник выключается. После второго отпускания кнопки обрабатывается функция после-продувки газом зоны сварки за время [t.Po] (с задержкой закрывается клапан газа).

В альтернативном режиме кнопки  $_4T$ , в отличие от мирового стандарта  $4T$ , система не ждет первого отпускания кнопки на горелке, а моментально после отработки функции пред-продувки газом зоны сварки за время [t.Pr] начинает процесс поджига дуги - аналогично как в режиме кнопки  $2T$ . Данный режим предоставляется компанией ПАТОН как бонусный, использовать только по желанию, так как он более привычен с точки зрения более частого использования клиентами режима  $2T$  в классических полуавтоматах, соответственно более интуитивно понятен.

### 5.3 ФУНКЦИЯ ПРЕД-ПРОДУВКИ ЗАЩИТНЫМ ГАЗОМ

Эта функция необходима для защиты зоны сварки от вредного влияния атмосферного воздуха и заключается в предварительной продувке зоны сварки защитным газом перед зажиганием сварочной дуги. По умолчанию время пред-продувки [t.Pr] установлено на значение 0,5 сек, это значение можно в любой момент изменить по своему усмотрению. Порядок изменения значения любой функции в текущем режиме сварки смотрите в п.б.1. Использовать правый индикатор блока подачи проволоки.

### 5.4 ФУНКЦИЯ ПЛАВНОГО НАРАСТАНИЯ СКОРОСТИ ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ

Эта функция необходима для плавного выхода на режим сварки за установленное время [t.uP], что уменьшает расплескивание сварочной ванны и разбрызгивание в момент поджига, когда проволока ещё холодная. Увеличенное время плавного выхода применяется для начального формирования ванны.

**ВНИМАНИЕ!** Чем больше время нарастания - тем меньше начальный провар, поэтому применяется только для средних и длинных швов. По этой причине не увеличивать время более 0,1 сек при сварке прихватками и т.п..

По умолчанию время выхода установлено 0,1 сек, то есть фактически выключено. Порядок изменения значения любой функции в текущем режиме сварки смотрите в п.б.1. Использовать правый индикатор блока подачи проволоки.

### 5.5 ФУНКЦИЯ СПАДАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ В КОНЦЕ СВАРКИ

Эта функция предназначена для плавной заварки кратера образующегося в сварочной ванне под действием электромагнитного дутья электрической дугой и в последующем являющийся источником дефектов сварочного шва.

Сигналом к началу функции является отпускание кнопки на горелке в конце процесса сварки, при этом движение горелки необходимо прекратить и заваривать спадающим напряжением ямку (это и есть кратер) в сварочном шве. За регулирование плавности этого процесса отвечает время спада напряжения [t.dn] как в источнике, так и время спада скорости подачи проволоки [t.dn] механизма подачи. Для корректной работы эти значения должны совпадать. По умолчанию оба установлены на 0,1сек, то есть фактически в состоянии выключено. Это значение можно изменять по своему усмотрению, порядок изменения смотрите в п.б.1. Использовать левый индикатор источника и правый индикатор блока подачи проволоки.

## 5.6 ФУНКЦИЯ ПОСЛЕ-ПРОДУВКИ ЗАЩИТНЫМ ГАЗОМ

Эта функция заключается в последующей продувке зоны сварки защитным газом после погасания сварочной дуги, так как раскаленная сварочная ванна ещё некоторое время боится вредного влияния атмосферного воздуха. По умолчанию время после-продувки [t.Po] установлено на значение 1,5 сек, это значение можно в любой момент изменить по своему усмотрению. Порядок изменения значения любой функции в текущем режиме сварки смотрите в п.б.1. Использовать левый индикатор источника и правый индикатор блока подачи проволоки.

## 5.7 ФУНКЦИЯ СВАРКА ИМПУЛЬСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ

Эта функция предназначена для облегчения контроля сварочного процесса в пространственных положениях отличных от нижнего, а также при сварке цветных металлов. Воздействие происходит непосредственно на перемешивание расплавленного металла шва, поэтому воздействует в первую очередь на форму шва. А так же происходит принудительное воздействие на перенос капли в сварочную ванну, это в свою очередь на стабильность процесса. Как и в других видах сварки, этот процесс в некоторой степени заменяет движения руки сварщика, особенно это важно в труднодоступных местах. От правильности настройки кроме формы зависит и качество формирования шва, что уменьшает вероятность появления пор и уменьшает зернистость структуры, а это увеличивает крепость шва.

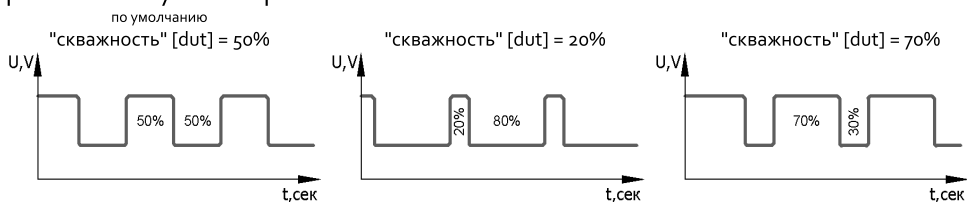
Для реализации этой функции на источнике нужно задать три параметра: силу пульсации [Po.P], частоту пульсации [Fr.P] и коэффициент заполнения (или «скважность») [dut]. По умолчанию сила пульсации [Po.P] как ключевой параметр находится в положении "OFF", то есть функция выключена, а частота пульсации [Fr.P] и «скважность» [dut] на значениях 20Гц и 50% соответственно. Чтобы включить функцию достаточно установить силу

пульсации [Po.P] больше нуля, этот параметр задается в процентном выражении от текущего основного установленного сварочного напряжения.

Пример: сварка проволокой 0,8мм, установленная скорость подачи проволоки 5,5 м/мин, установленное основное значение сварочного напряжения составляет 18V, а сила пульсации [Po.P] = 20%, при этом частота пульсации [Fr.P] = 20Гц и «скважность» [dut] = 50% по умолчанию.

Результат: напряжение источника будет пульсировать от 14,4V до 21,6V с частотой 20Гц, импульсы будут иметь равную форму по амплитуде, так и по времени.

Параметр "скважность" по умолчанию установлен на 50%, при изменении этого значения вносит асимметрию между временем импульса напряжения и временем "паузы" напряжения:



Аппарат при этом высчитает так, что средний уровень напряжения во время сварочного процесса будет на уровне установленного основного значения сварочного напряжения 18V (как и было заданно), соответственно и тепловложение в сварочный шов будет на уровне тех же 18V, но стабильность сварочного процесса, перемешивание сварочной ванны и провар изменяться. Это очень важное условие для точной оценки пользователем количества изменения тепловложения в сварочную ванную, например: сравнивая с другим основным напряжением без импульсного режима.

Если стоит задача именно уменьшить тепловложение в шов, с помощью импульсного режима, например при сварке тонких металлов, то достаточно уменьшать, стандартным способом, основное напряжение источника, при этом амплитуда импульсов и пауз, установленные ранее, будут автоматически подстраиваться под это напряжение, соответственно пользователь будет четко понимать, насколько уменьшил текущее тепловложение в шов по сравнению с предыдущим режимом, одновременно меняя в любой комбинации силу и «скважность» импульсов для получения нужного процесса. Задача эта не простая, так как регулируются сразу несколько параметров.

Данные параметры устанавливаются в различных ситуациях по-разному, согласно требованиям сварщика. Порядок изменения значения любой функции в текущем режиме сварки смотрите в п.б.1.

## 6. ВЫБОР И НАСТРОЙКА ФУНКЦИЙ АППАРАТА

Если не нажимать кнопки на передней панели, аппарат выводит на цифровой индикатор с левой стороны значение основного параметра текущего режима сварки:

- 1) в режиме РДС "ММА" – сварочный ток;
- 2) в режиме АРГ "TIG" – сварочный ток;
- 3) в режиме ПА "MIG/MAG" – сварочное напряжение.

А на цифровом индикаторе с правой стороны в режиме ПА "MIG/MAG" выводится значение скорости подачи проволоки в "м/мин".

Кнопка **5** на передней панели аппарата отвечает за выбор функции источника, в текущем режиме сварки, а кнопка **9** за выбор функции блока подачи в режиме MIG/MAG, это будем рассматривать в п.б.1.

Кнопка **6** на передней панели аппарата отвечает за выбор режима сварки, это будем рассматривать в п.б.2.

Кнопки **3** на передней панели источника отвечают за изменение текущего значения на цифровом индикаторе с левой стороны.

Кнопки **11** на передней панели блока подачи отвечают за изменение текущего значения на цифровом индикаторе с правой стороны.

### 6.1 ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НА НЕОБХОДИМУЮ ФУНКЦИЮ

Если в аппарате установлена система защиты от несанкционированного доступа к меню функций то при нажатии на кнопку **5** на источнике на индикаторе слева не происходит никаких изменений, то есть эта кнопка заблокирована. Чтобы разблокировать необходимо удерживать её в нажатом состоянии более 3,5 секунд. При разблокировании на индикатор выведется горизонтальные полосы указывающие о разблокировании меню функций. После успешного разблокирования при нажатии кнопки **5** на цифровой индикатор выводится графическое название текущей функции источника питания сварочной дуги и пока удерживается в нажатом состоянии, то можно рассматривать. После отпускания кнопки на экран выводится текущее значение этой функции, которое с помощью кнопок **3** можно изменить в меньшую или большую сторону. При быстром нажатии и отпускании на кнопку **5** можно переключаться на следующую функцию по кругу.

**Внимание!** Если удерживать кнопку **5** больше 10 сек, то на табло появится обратный отсчет 333...222...111..., нужно отпустить кнопку до истечения это

времени, что бы не сбросить все настройки данного режима к стандартным заводским. Эту задачу будем рассматривать в п.6.3.

Аналогично, при нажатии кнопки **9** на цифровой индикатор справа выводится графическое название текущей функции блока подачи проволоки. С помощью кнопок **11** можно изменить в меньшую или большую сторону.

Если меню заблокировано, как и в случае с меню функций на источнике - достаточно удерживать эту кнопку более 3,5 сек

## **6.2 ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НА НЕОБХОДИМЫЙ РЕЖИМ СВАРКИ**

Для выбора необходимого режима сварки нажмите кнопку **6**. Режимы переключаются по кругу, это видно по лампочкам **4** на передней панели.

## **6.3 СБРОС НАСТРОЕК ВСЕХ ФУНКЦИЙ ТЕКУЩЕГО РЕЖИМА СВАРКИ**

Могут происходить ситуации, когда настройки в аппарате несколько запутали пользователя. Для того что бы сбросить значения настроек к стандартным заводским необходимо применять ту же кнопку **5** которая используется для входа в меню функций. Если установлена система защиты от несанкционированного доступа к меню функций, то при нажатии на кнопку **5** на источнике на индикаторе слева не происходит никаких изменений, то есть эта кнопка заблокирована. Чтобы разблокировать необходимо удерживать её в нажатом состоянии более 3,5 секунд. При разблокировании на индикатор выведется горизонтальные полосы указывающие о разблокировании меню функций.

После успешного разблокирования, для сброса настроек достаточно удерживать непрерывно кнопку **5** больше 10 сек. На табло начнется обратный отсчет 333...222...111 и при достижении "000" все настройки текущего режима сварки будут обновлены на заводские. Для сброса всех настроек аппарата, нужно проделать эту операцию для каждого режима отдельно, это сделано для удобства, чтобы не сбросить индивидуально настроенные ранее пользователем вторые два режима.

# **7. ОБЩИЙ СПИСОК И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФУНКЦИЙ**

## **Режим сварки РДС "ММА"**

- о) [-1-] - основной отображаемый параметр ТОК = 90А (по умолчанию)
  - а) 10 ... 200А (шаг изменения 1А) для ПСИ-200Р
  - б) 12 ... 250А (шаг изменения 1А) для ПСИ-250Р
- 1) [H.St] сила «Горячего старта» = 40% (по умолчанию)
  - а) о[OFF] ... 100% (шаг изменения 1%)
- 2) [t.HS] время «Горячего старта» = 0,3сек (по умолчанию)



- а) 0,1 ... 1,0сек (шаг изменения 0,1сек)
- 3) [Ar.F] сила «Форсажа дуги» = 40% (по умолчанию)
  - а) 0[OFF] ... 100% (шаг изменения 1%)
- 4) [u.AF] уровень срабатывания «Форсажа дуги» = 12V (по умолчанию)
  - а) 9 ... 18V (шаг изменения 1V)
- 5) [BAN] наклон вольтамперной характеристики = 1,4V/A (по умолчанию)
  - а) 0,2 ... 1,8V/A (шаг изменения 0,4V/A)
- 6) [Sh.A] сварка на короткой дуге = OFF (по умолчанию)
  - а) On
  - б) OFF
- 7) [BSn] блок снижения напряжения = OFF (по умолчанию)
  - а) On
  - б) OFF
- 8) [Po.P] сила пульсаций тока = OFF (по умолчанию)
  - а) 0[OFF] ... 80% (шаг изменения 1%)
- 9) [Fr.P] частота пульсаций тока = 5,0Гц (по умолчанию)
  - а) 0,2 ... 500Гц (динамический шаг изменения 0,1Гц ... 1Гц)
- 10) [dut] коэф. заполнения (скважность) - это процент большего импульса тока к периоду следования этих импульсов = 50% (по умолчанию)
  - а) 20 ... 80% (шаг изменения 1%)

## Режим сварки TIG

- 0) [-2-] основной отображаемый параметр ТОК = 100А (по умолчанию)
  - а) 8 ... 160А (шаг изменения 1А) для ПСИ-160S
  - б) 10 ... 200А (шаг изменения 1А) для ПСИ-200S
  - в) 12 ... 250А (шаг изменения 1А) для ПСИ-250S
- 1) [But] режим кнопки на горелке = [2T] (по умолчанию)
  - а) [LFt] – контактный режим поджига TIG-LIFT
  - б) [2t] – бесконтактный режим поджига, режим кнопки TIG-2T
  - в) [4t] – бесконтактный режим поджига, режим кнопки TIG-4T
- 2) [Pr.A] предварительный ток (дежурная дуга) = 20А (по умолчанию)
  - а) 10 ... 50А (шаг изменения 1А) для ПСИ-200P
  - б) 12 ... 50А (шаг изменения 1А) для ПСИ-250P
- 3) [t.uP] время нарастания тока = 1,0сек (по умолчанию)
  - а) 0,1 ... 15,0сек (шаг изменения 0,1сек)
- 4) [t.dn] время спада тока = 0,5сек (по умолчанию)
  - а) 0,1 ... 15,0сек (шаг изменения 0,1сек)
- 5) [Po.A] ток заварки кратера = 20А (по умолчанию)
  - а) 10 ... 50А (шаг изменения 1А) для ПСИ-200P

- б) 12 ... 50А (шаг изменения 1А) для ПСИ-250Р
- 6) [Po.P] сила пульсаций тока = OFF (по умолчанию)
  - а) 0[OFF] ... 80% (шаг изменения 1%)
- 7) [Fr.P] частота пульсаций тока = 10,0Гц (по умолчанию)
  - а) 0,2 ... 500Гц (динамический шаг изменения 0,1Гц ... 1Гц)
- 8) [dut] коэф. заполнения (скважность) - это процент большего импульса тока к периоду следования = 50% (по умолчанию)
  - а) 20 ... 80% (шаг изменения 1%)

### Режим сварки MIG/MAG

На левом индикаторе источника:

- о) [-3-] основной отобр. параметр НАПРЯЖЕНИЕ = 19,0V (по умолчанию)
  - а) 12,0 ... 28,0V (шаг изменения 0,1V)
- 1) [t.dn] время спадания напряжения = 0,1сек (по умолчанию)
  - а) 0,1 ... 5,0сек (шаг изменения 0,1сек)
- 2) [Po.P] сила пульсаций напряжения = OFF (по умолчанию)
  - а) 0[OFF] ... 80% (шаг изменения 1%)
- 3) [Fr.P] частота пульсаций напряжения = 20Гц (по умолчанию)
  - а) 5 ... 500Гц (шаг изменения 1Гц)
- 4) [dut] коэф. заполнения (скважность) - это процент большего импульса напряжения к периоду следования = 50% (по умолчанию)
  - а) 20 ... 80% (шаг изменения 1%)

На правом индикаторе механизма подачи проволоки:

- о) [-1-] основной отобр. параметр СКОРОСТЬ подачи = 7,0 м/мин (по умолчанию)
  - а) 2,0 ... 16,0 м/мин (шаг изменения 0,1 м/мин)
- 1) [But] режим кнопки на горелке = [2T] (по умолчанию)
  - а) [2t] – режим кнопки на горелке 2T
  - б) [4t] – стандартный режим кнопки на горелке 4T
  - в) [4t] – альтернативный режим кнопки на горелке 4T
- 2) [t.Pr] время пред-продувки защитным газом = 0,5сек (по умолчанию)
  - а) 0,1 ... 25,0сек (шаг изменения 0,1сек)
- 3) [t.Po] время после-продувки защитным газом = 1,5сек (по умолчанию)
  - а) 0,1 ... 25,0сек (шаг изменения 0,1сек)
- 4) [t.uP] время нарастания скорости подачи проволоки = 0,1сек (по умолчанию)
  - а) 0,1 ... 5,0сек (шаг изменения 0,1сек)
- 5) [t.dn] время спадания скорости подачи проволоки = 0,1сек (по умолчанию)
  - а) 0,1 ... 5,0сек (шаг изменения 0,1сек)

## 8. УХОД И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**Внимание!** Перед тем, как открыть аппарат, необходимо выключить его, вынуть сетевой штекер. Дать возможность разрядиться внутренним цепям аппарата (примерно 5 мин) и только после этого производить остальные действия. При уходе установить табличку, запрещающую производить включение.

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

- производить инспекцию по технике безопасности в заданные интервалы времени (см. Раздел „Указания по технике безопасности“);
- при интенсивном использовании, рекомендуем раз в пол года продувать аппарат сухим сжатым воздухом. **Внимание!** Продувка со слишком короткого расстояния может привести к повреждению электронных компонентов;
- при большом скоплении пыли прочистить каналы системы охлаждения вручную.

## 9. РЕЖИМ РАБОТЫ ОТ ГЕНЕРАТОРА

Источник питания пригоден для работы от генератора при условии:

При работе электродом	Установленное значение тока при MMA и TIG	При работе диаметром проволоки при MIG/MAG	Минимальная мощность генератора
Φ2	не более 80А	не более Φ0,6мм	2,9 кВА
Φ3	не более 120А	не более Φ0,8мм	4,5 кВА
Φ4	не более 160А	не более Φ1,0мм	6,2 кВА
Φ5	не более 200А		8,0 кВА
Φ6 легкопл.	до 250А	до Φ1,2мм	11,0 кВА

**Для безотказной работы!** Выходное напряжение генератора не должно выходить за допустимые пределы 160-260В, это касается каждой фазы если используется трехфазный аппарат.

## 10. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Законсервированный и упакованный источник хранить в условиях хранения 4 по ГОСТ 15150-69 сроком 5 лет.

Расконсервированный источник должен храниться в сухих закрытых помещениях при температуре воздуха не ниже плюс 5 °С. В помещениях не должно быть паров кислот и других активных веществ.

## 11. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Упакованный источник может транспортироваться всеми видами транспорта, обеспечивающими его сохранность с соблюдением правил перевозок установленных для транспорта данного вида.

## 12. 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 следует выбирать в соответствии с используемым напряжением.

Номинальное напряжение сети 50/60Гц	~220В ~3х380+N
КПД (на номинальном токе)	90%
Пределы регулирования сварочного тока	10 – 200 А 12 – 250 А
Сварочный ток при: 5 мин / 70% ПН 5 мин / 100% ПН	200А / 250А 167А / 208А
Максимальная потребляемая мощность	8,0 кВА 11,0 кВА
Нормальное рабочее напряжение: - ручная дуговая сварка электродом РДС - в аргоне неплавящимся электродом АРГ - полуавтоматическая сварка пров-кой ПА	21 – 28 В 10 – 18 В 12 – 28 В

## 13. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Источник питания сварочной дуги с сетевым кабелем – 1 шт;
2. Блок подачи проволоки + ролики [0,6-0,8] и [1,0-1,2] – 1 шт;
3. Ремень для крепления источника к блоку подачи – 1 шт;
4. Фирменный гофрокороб «ПАТОН» – 1 шт;
5. Горелка полуавтоматическая Бинцель 3м – 1 шт;

- |  |         |
|--|---------|
| 6. Кабель сварочный с клеммой «массы» зм | – 1 шт; |
| 7. Инструкция по эксплуатации            | – 1 шт. |

## 14. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

ОЗСО им. Е.О. Патона гарантирует исправную работу источника питания при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

Бесплатное гарантийное обслуживание отсутствует при:

- механических повреждениях сварочного аппарата!

Гарантийный срок эксплуатации составляет **5 лет** от даты продажи, предоставляемой в паспорте.

**В гарантийное обслуживание не входит** замена расходных элементов износившихся за время эксплуатации, подлежащие обязательной замене в ходе ремонта, например: присоединительные разъемы питания и силовые гнезда аппарата.

## 15. 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;

-обладать знаниями по сварке;

-точно соблюдать данную инструкцию.

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

### ОБЯЗАННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

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

- ознакомились с основными правилами техники безопасности, прошли обучение по использованию сварочным оборудованием;

- прочитали 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.

### **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, горючие, нефтепродукты. Возможна опасность взрыва остатков этих продуктов;
- в пожароопасных и взрывоопасных помещениях соблюдать особые правила, в соответствии с национальными и международными нормами.

### **ОПАСНОСТЬ СЕТЕВОГО И СВАРОЧНОГО ТОКА**

- поражение электрическим током может быть смертельным;
- созданные высоким током магнитные поля могут оказывать отрицательное воздействие на работоспособность электроприборов (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 изоляции;

-во время использования запрещается снимать внешний кожух аппарата.

### **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.

### **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**

Минимум один раз в неделю проверять аппарат на внешние повреждения и функционирование предохранительных устройств.

## **ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР В УКРАИНЕ:**

[storgom.ua](http://storgom.ua)

### **ГРАФИК РАБОТЫ:**

Пн. – Пт.: с 8:30 по 18:30

Сб.: с 09:00 по 16:00

Вс.: с 10:00 по 16:00

### **КОНТАКТЫ:**

+38 (044) 360-46-77

+38 (066) 77-395-77

+38 (097) 77-236-77

+38 (093) 360-46-77

Детальное описание товара:

<https://storgom.ua/product/invertornyycifrovoyopoluavtomatpatonpsi-2-0p15-2.html>

Другие товары: <https://storgom.ua/poluvavtomaty.html>